एग्री आर्टिकल्स
(कृषि लेखों के लिए ई-पत्रिका)
वर्ष: 06, अंक: 04 (जुलाई-अगस्त, 2026)
www.agriarticles.com पर ऑनलाइन उपलब्ध
© एग्री आर्टिकल्स, आई. एस. एस. एन.: 2582-9882

कम्पोस्टिंगः टिकाऊ कृषि, स्वस्थ मृदा और समृद्ध किसान का संगम

*राजेश कुमार मीणा एवं हरदेव राम
भा.कृ.अनु.प.-राष्ट्रीय डेरी अनुसंधान संस्थान, करनाल, हरियाणा
*संवादी लेखक का ईमेल पता: rajeshkumar2793@gmail.com

वर्तमान समय में घटता मृदा स्वास्थ्य और बढ़ता जैविक अपशिष्ट कृषि एवं पर्यावरण के सामने गंभीर चुनौती बन चुके हैं। भारत की लगभग 65 प्रतिशत ग्रामीण आबादी प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से कृषि पर निर्भर है, इसलिए मृदा की उर्वरता में निरंतर गिरावट किसानों की आजीविका और देश की खाद्य सुरक्षा दोनों के लिए चिंता का विषय है। स्वतंत्रता से पूर्व भारतीय मिट्टियों में सामान्यतः 1 प्रतिशत और उससे भी अधिक जीवांश (कार्बनिक पदार्थ) पाया जाता था, जो मिट्टी की उर्वरता, जलधारण क्षमता तथा सूक्ष्मजीवी गतिविधियों के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण था। बढ़ती जनसंख्या की खाद्य आवश्यकताओं को पूरा करने के उद्देश्य से देश में हरित क्रांति का आरंभ हुआ। वर्ष 1966–67 से 1990–91 के बीच उन्नत किस्मों के बीज, सिंचाई सुविधाओं के विस्तार तथा रासायनिक उर्वरकों एवं कीटनाशकों के बढ़ते उपयोग से खाद्यान्न उत्पादन में उल्लेखनीय वृद्धि हुई। इस उपलब्धि ने भारत को खाद्य सुरक्षा के क्षेत्र में आत्मनिर्भर बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। हालाँकि, समय के साथ रासायनिक उर्वरकों एवं कीटनाशकों पर अत्यधिक निर्भरता बढ़ती गई और अधिकांश किसानों की खेती का प्रमुख आधार बन गई। इसके परिणामस्वरूप जैविक संसाधनों एवं पारंपरिक पोषक तत्व प्रबंधन की उपेक्षा होने लगी। लगातार असंतुलित एवं अंधाधुंध रासायनिक उर्वरकों के प्रयोग से मिट्टी में कार्बनिक पदार्थों की मात्रा तेजी से घट रही है। इसके साथ ही मृदा की भौतिक, रासायनिक एवं जैविक गुणवत्ता प्रभावित हुई है, लाभकारी सूक्ष्मजीवों की संख्या में कमी आई है तथा मिट्टी की उर्वरता और उत्पादकता में निरंतर गिरावट दर्ज की जा रही है।

वर्तमान कृषि पद्धतियों का प्रभाव केवल मृदा स्वास्थ्य तक सीमित नहीं है, बल्कि फसल की गुणवत्ता एवं पर्यावरण की गुणवत्ता पर भी इसका प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है। रासायनिक अवशेषों के कारण जल, वायु और भूमि प्रदूषण बढ़ रहा है, जिससे वर्तमान एवं भावी पीढ़ियों के स्वास्थ्य और पर्यावरणीय संतुलन पर भी खतरा उत्पन्न हो रहा है। यदि समय रहते प्रभावी कदम नहीं उठाए गए, तो कृषि भूमि की उत्पादकता में निरंतर कमी आएगी और टिकाऊ कृषि की अवधारणा गंभीर संकट में पड़ सकती है। ऐसी स्थिति में आवश्यक है कि कृषि में संतुलित पोषक तत्व प्रबंधन अपनाया जाए तथा रासायनिक उर्वरकों के साथ–साथ जैविक एवं प्राकृतिक स्रोतों को भी उचित महत्व दिया जाए। विभिन्न शोधों से यह सिद्ध हो चुका है कि जैविक संसाधनों के समुचित उपयोग से मृदा स्वास्थ्य में सुधार होता है, फसलों की गुणवत्ता एवं उत्पादकता बढ़ती है, पोषक तत्वों के उपयोग की दक्षता में वृद्धि होती है तथा कृषि अधिक टिकाऊ एवं पर्यावरण–अनुकूल बनती है। इन्हीं जैविक विकल्पों में कम्पोस्टिंग एक प्रभावी, किफायती और टिकाऊ समाधान है। कम्पोस्टिंग वह वैज्ञानिक प्रक्रिया है, जिसके माध्यम से कृषि एवं घरेलू जैविक अपशिष्टों को सूक्ष्मजीवों की सहायता से पोषक तत्वों से भरपूर जैविक खाद में परिवर्तित किया जाता है। यह खाद मिट्टी में कार्बनिक पदार्थों की मात्रा बढ़ाती है, उसकी संरचना एवं जलधारण क्षमता में सुधार करती है, लाभकारी सूक्ष्मजीवों की सक्रियता को बढ़ावा देती है तथा रासायनिक उर्वरकों पर निर्भरता कम करने में सहायक होती है।

इसके अतिरिक्त, कम्पोस्टिंग भारत सरकार के "वेस्ट टू वेल्थ (Waste to Wealth)" अभियान की भावना को भी साकार करती है। इसके माध्यम से कृषि एवं घरेलू जैविक अपशिष्टों का वैज्ञानिक प्रबंधन कर उन्हें उपयोगी संसाधन में बदला जा सकता है। इससे न केवल खेतों में पोषक तत्वों की पुनः पूर्ति होती है, बल्कि अपशिष्ट प्रबंधन की समस्या का समाधान, उत्पादन लागत में कमी, पर्यावरण संरक्षण तथा मृदा की दीर्घकालीन उर्वरता को बनाए रखने में भी महत्वपूर्ण योगदान मिलता है। इसलिए कम्पोस्टिंग को अपनाना स्वस्थ मृदा, टिकाऊ कृषि और समृद्ध किसान की दिशा में एक प्रभावी एवं दूरदर्शी कदम है।

आज कृषि और पर्यावरण के सामने दो प्रमुख चुनौतियाँ हैं:

1. मिट्टी का गिरता स्वास्थ्यः रासायनिक उर्वरकों और अनुचित खेती पद्धतियों के कारण मिट्टी की उर्वरता और जैविक गतिविधियां प्रभावित हो रही हैं।
2. कचरे का प्रबंधनः बढ़ते शहरीकरण और कृषि अवशेषों के कारण अपशिष्ट प्रबंधन एक बड़ा मुद्दा बन गया है।

कंपोस्टिंग इन दोनों समस्याओं का समाधान प्रदान करता है। यह प्रक्रिया न केवल मिट्टी में जैविक पदार्थों को बढ़ाती है, बल्कि जल धारण क्षमता, सूक्ष्मजीवों की सक्रियता, और पर्यावरणीय संतुलन को भी बनाए रखने में मदद करती है। इसके अलावा, यह अपशिष्ट प्रबंधन के लिए एक सतत और प्रभावी उपाय है। कंपोस्टिंग प्रक्रिया को अपनाने से किसान न

केवल अपनी मिट्टी की गुणवत्ता को सुधार सकते हैं, बल्कि रासायनिक उर्वरकों पर निर्भरता को भी कम कर सकते हैं। इससे कृषि उत्पादन अधिक टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल बनता है। यह दृष्टिकोण न केवल पारंपरिक कृषि के लिए उपयोगी है, बल्कि शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों में कचरे के प्रबंधन के लिए भी आदर्श है।

कंपोस्टिंग क्या है?

कंपोस्टिंग जैविक कचरे, जैसे कि रसोई के अवशेष, फसल के अवशेष, पत्तियां, और गोबर, को सूक्ष्मजीवों की सहायता से जैविक खाद में बदलने की प्रक्रिया है। यह प्रक्रिया प्राकृतिक अपघटन पर आधारित होती है, जो मिट्टी के लिए पोषक तत्वों का भंडार तैयार करती है।

कंपोस्टिंग के प्रकार

1. वर्मी–कंपोस्टिंग (केंचुआ खाद): केंचुओं की सहायता से जैविक कचरे को उच्च–गुणवत्ता वाली खाद में बदला जाता है।
2. एरोबिक कंपोस्टिंगः इस प्रक्रिया में ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है और यह जल्दी होती है।
3. एनेरोबिक कंपोस्टिंगः यह प्रक्रिया ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में होती है और थोड़ी धीमी होती है।

कम्पोस्टिंग की विधियाँ

कम्पोस्टिंग जैविक कचरे को पोषक तत्वों से भरपूर खाद में बदलने की एक महत्वपूर्ण प्रक्रिया है। इसके लिए विभिन्न विधियाँ अपनाई जाती हैं, जिनकी प्रक्रियाएँ, लाभ और सीमाएँ भिन्न–भिन्न हैं।

इंदौर विधिः इंदौर विधि में पौधों के अवशेष, पशु अपशिष्ट, खरपतवार, और अन्य जैविक कचरे का उपयोग किया जाता है। इन कचरों को छोटे–छोटे टुकड़ों में काटकर 10–15 सेमी मोटी परतों में गड्ढों या ढेरों (1 मीटर चौड़ाई, 1 मीटर गहराई और सुविधाजनक लंबाई) में रखा जाता है। गोबर और पानी का उपयोग करके सामग्री को 50ः नमी बनाए रखने के लिए गीला किया जाता है। बेहतर वायु संचार के लिए 3–4 बार पलटाई की जाती है और सामग्री को 2–3 सेमी मिट्टी की परत से ढक दिया जाता है। इस प्रक्रिया में प्रारंभिक अवस्था में 40–50ः जैविक पदार्थ और नाइट्रोजन की हानि होती है। तैयार खाद में औसतन 0.8ः नाइट्रोजन, 0.3ः फॉस्फोरस और 1.5ः पोटैशियम होता है। इस विधि में श्रम अधिक लगता है और बारिश, धूप, और हवा से संरक्षण की कमी होती है, जिससे पोषक तत्वों की हानि तेजी से होती है। ढेर का ऊपरी हिस्सा सूखने के कारण अपघटन असमान हो सकता है।

बेंगलुरु विधिः इसे ''हॉट फर्मेंटेशन मैकेनिज्म'' भी कहा जाता है। इस विधि में शहर के कचरे और नाइट सॉइल को उपयोग में लाया जाता है। गड्ढों में 15 सेमी मोटी कचरे की परत डाली जाती है, जिसके ऊपर 5 सेमी मोटी नाइट सॉइल की परत डाली जाती है। यह प्रक्रिया तब तक दोहराई जाती है जब तक गड्ढा 15 सेमी जमीन के ऊपर तक न भर जाए। अंतिम परत कचरे की डाली जाती है और इसे मिट्टी की पतली परत से ढक दिया जाता है। इस विधि में 3–4 महीने में खाद तैयार हो जाती है। इसमें तैयार खाद में 1.5ः नाइट्रोजन, 1.0ः फॉस्फोरस और 1.5ः पोटैशियम होता है। यह विधि कम पानी और श्रम वाले क्षेत्रों के लिए उपयुक्त है, क्योंकि इसमें पलटाई और पानी देने की आवश्यकता नहीं होती। हालांकि, नाइट सॉइल के संभालने में असावधानी से स्वच्छता और स्वास्थ्य संबंधी समस्याएँ हो सकती हैं।

कोयंबटूर विधिः इस विधि में 2 मीटर चौड़े, 4 मीटर लंबे और 1 मीटर गहरे गड्ढों में फसल अवशेष और खेत के कचरे की 15 सेमी मोटी परत डाली जाती है। इसके ऊपर 5 सेमी मोटी गोबर की स्लरी और 1 किलो ग्राउंड रॉक फॉस्फेट डाला जाता है। यह प्रक्रिया तब तक दोहराई जाती है जब तक सामग्री 0.5 मीटर गड्ढे के ऊपर तक न पहुँच जाए। सामग्री को मिट्टी या गारे से ढक दिया जाता है। 35–40 दिनों बाद पलटाई की जाती है, जिससे यह एक एरोबिक प्रक्रिया बन जाती है। खाद 4–5 महीनों में तैयार हो जाती है।

नाडेप विधिः इस विधि में 15×6×6 फीट के गड्ढे बनाए जाते हैं, जिनकी दीवारों में प्रति वर्ग मीटर 6 छेद होते हैं। गड्ढों में ग्रामीण कचरे (8 इंच), फार्म यार्ड मैन्योर (4 इंच), और मिट्टी (4 इंच) की परतें बारी–बारी से डाली जाती हैं। इसमें 60–70ः नमी बनाए रखना आवश्यक है। यह विधि कम लागत वाली और आसान है, जिससे यह ग्रामीण क्षेत्रों के लिए उपयुक्त है।

कम्पोस्ट का मृदा एवं फसलों पर प्रभाव

- ❖ कम्पोस्ट मृदा की भौतिक, रासायनिक एवं जैविक गुणवत्ता में सुधार कर उसकी उर्वरता एवं दीर्घकालीन उत्पादकता बढ़ाता है।
- ❖ यह मृदा की संरचना, वायु संचार, जलधारण क्षमता तथा ताप संतुलन में सुधार कर पौधों की जड़ों के स्वस्थ एवं तीव्र विकास को प्रोत्साहित करता है।
- ❖ कम्पोस्ट भारी चिकनी तथा हल्की रेतीली दोनों प्रकार की मिट्टियों की संरचना को संतुलित एवं अधिक उपजाऊ बनाता है।
- ❖ इसके नियमित उपयोग से मृदा में कार्बनिक पदार्थों तथा लाभकारी सूक्ष्मजीवों की सक्रियता बढ़ती है, जिससे पोषक तत्वों की उपलब्धता एवं उपयोग दक्षता में वृद्धि होती है।
- ❖ कम्पोस्ट फसलों की वृद्धि, उपज एवं उत्पाद की गुणवत्ता में सुधार करता है तथा रोग एवं कीटों के प्रकोप को कम करने में सहायक होता है।
- ❖ जैविक खेती एवं टिकाऊ कृषि प्रणाली में कम्पोस्ट एक प्रमुख आधार है, जो पर्यावरण संरक्षण के साथ सुरक्षित एवं गुणवत्तापूर्ण खाद्य उत्पादन में महत्वपूर्ण योगदान देता है।
- ❖ कम्पोस्टिंग के माध्यम से कृषि अवशेषों एवं घरेलू जैविक अपशिष्टों का समुचित उपयोग सुनिश्चित किया जा सकता है।

पर्यावरणीय लाभ

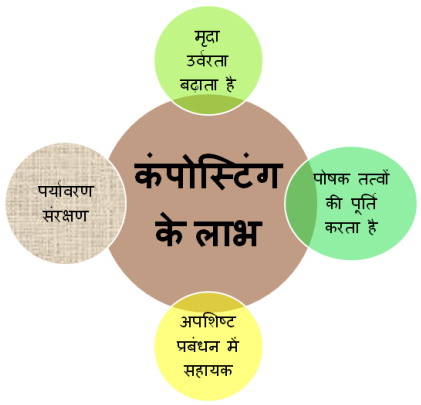
- ❖ **कचरे का पुनः उपयोगः** जैविक कचरे को खाद में बदलकर लैंडफिल पर दबाव कम किया जा सकता है।
- ❖ **ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में कमीः** खुले में फसल अवशेष जलाने की आवश्यकता कम होने से वायु प्रदूषण एवं ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन में कमी होती है।
- ❖ **पानी की गुणवत्ता में सुधारः** रासायनिक उर्वरकों के उपयोग को कम करके जल स्रोतों को प्रदूषित होने से बचाया जा सकता है।

किसानों के लिए उपयोगी सुझाव

- ✓ **सही सामग्री का चयन करें**: जैविक कचरे जैसे सूखी पत्तियां, सब्जियों के छिलके, और गोबर का उपयोग करें। प्लास्टिक और रसायनयुक्त कचरे से बचें।
- ✓ **संतुलित मिश्रण बनाए रखें**: कार्बन (सूखा पदार्थ) और नाइट्रोजन (हरा पदार्थ) के अनुपात को संतुलित रखें।
- ✓ **अच्छी वायु और नमी सुनिश्चित करें**: समय–समय पर सामग्री को पलटें और नमी का स्तर बनाए रखें।
- ✓ **परिणाम का परीक्षण करें**: खाद बनने के बाद इसकी गुणवत्ता की जांच करें और इसे मिट्टी में मिलाएं।
- ✓ **वेस्ट डीकंपोजर टीके का उपयोगः** बाजार में उपलब्ध वेस्ट डीकंपोजर कल्चर (संवर्धक) का उपयोग कर कम्पोस्ट बनाने की प्रक्रिया को तेज किया जा सकता है, जिससे समय एवं संसाधनों दोनों की बचत होती है।

निष्कर्ष

कम्पोस्टिंग एक सरल, किफायती एवं पर्यावरण–अनुकूल तकनीक है, जो टिकाऊ कृषि, स्वस्थ मृदा और स्वच्छ पर्यावरण की आधारशिला है। इसके माध्यम से कृषि एवं घरेलू जैविक अपशिष्टों का वैज्ञानिक प्रबंधन कर उन्हें पोषक तत्वों से भरपूर जैविक खाद में परिवर्तित किया जा सकता है। कम्पोस्ट के नियमित उपयोग से मृदा की उर्वरता, जैविक सक्रियता एवं जलधारण क्षमता में सुधार होता है, जिससे फसलों की गुणवत्ता एवं उत्पादकता बढ़ती है और रासायनिक उर्वरकों पर निर्भरता कम होती है। इसलिए किसानों, गृहस्थों तथा कृषि से जुड़े सभी हितधारकों को कम्पोस्टिंग अपनाने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। यह न केवल ''वेस्ट टू वेल्थ'' की अवधारणा को साकार करता है, बल्कि आने वाली पीढ़ियों के लिए स्वस्थ मृदा, स्वच्छ पर्यावरण और टिकाऊ कृषि सुनिश्चित करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है।



लाभ

पिट कम्पोस्टिंग

नाडेप कम्पोस्ट विधि

तैयार कम्पोस्ट