Krishi Kumbh
Online E-Magazine
Www.KrishiKumbh.Com
कृषि कुंभ
E-ISSN: 2582-9769

कृषि कुंभ
हिंदी मासिक पत्रिका

खण्ड 05 भाग 04, (सितंबर, 2025)
पृष्ठ संख्या 01–05

केंचुआ खाद/वर्मी कम्पोस्टिंग और मृदा स्वास्थ्य में इसकी भूमिका

डॉ रीना राय[1], डॉ श्वेता कुमारी[1], डॉ आद्यांत कुमार[1], देवेन्द्र मण्डल[2] एवं मनीष कुमार[1]

[1]डॉ कलाम कृषि महाविद्यालय, किशनगंज, बिहार कृषि विश्वविद्यालय, सबौर, (भागलपुर)
[2]नालंदा कॉलेज ऑफ हॉर्टिकल्चर, नूरसराय, भारत।

Email Id: – r2.jnkvv@gmail.com

परिचय:

मृदा स्वास्थ्य कृषि उत्पादकता और पारिस्थितिकीय स्थिरता के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है। मृदा में पोषक तत्वों की कमी, मृदा अपरदन (कटाव), और जैव विविधता का ह्रास आज दुनिया भर के किसानों के लिए प्रमुख चिंता का विषय बन गया है। वर्मी कम्पोस्टिंग एक प्रभावी समाधान के रूप में उभर रही है जो मृदा की गुणवत्ता और उत्पादकता को बढ़ाने में सहायक है। इस प्रक्रिया में केंचुए और सूक्ष्मजीवों द्वारा जैविक पदार्थों का अपघटन होता है, जिससे पोषक तत्वों से भरपूर एक उत्पाद-वर्मी कम्पोस्ट तैयार होता है। यह लेख वर्मी कम्पोस्टिंग बनाने की विधि, इसके उत्पादन को प्रभावित करने वाले कारक, मृदा स्वास्थ्य पर इसके प्रभाव, इस प्रक्रिया में शामिल चरणों और कृषि प्रणाली में इसके लाभों पर प्रकाश डाला गया है।

वर्मी कम्पोस्टिंग (परिभाषा और प्रक्रिया):

वर्मी कम्पोस्टिंग जैविक खेती की एक ऐसी विधि है जिसमें 'किसानों के मित्र' या 'प्रकृति का हलवाहा' कहे जाने वाले केंचुए जैविक कचरे (कृषि अपशिष्टों, शहरी अवशिष्ट एवं कचरा, औद्योगिक अवशिष्ट आदि) को पचाते हैं और फिर उसे कास्टिंग्स (मल) के रूप में बाहर निकालते हैं। ये कास्टिंग्स अत्यंत समृद्ध जैविक खाद होती है जो पोषक तत्वों, लाभकारी सूक्ष्मजीवों और ह्युमस से भरपूर होती हैं, जो मिट्टी की गुणवत्ता और उर्वरता के लिए आवश्यक हैं। चूँकि केंचुओं की आँतों में कई प्रकार के एंजाइम्स, सूक्ष्मजीव और हार्मोन्स पाए जाते हैं, इसलिए यह जैविक पदार्थ का पारंपरिक कम्पोस्टिंग की तुलना में 2 से 5 गुना तेजी से विघटित करता है। वर्मी कम्पोस्टिंग को सतत जैविक कचरे को रीसायकल करने, ग्रीनहाउस गैसों को कम करने, कृषि की स्थिरता को बढ़ावा देने और मृदा स्वास्थ्य सुधारने की क्षमता के कारण एक लोकप्रिय और पर्यावरण–अनुकूल समाधान के रूप में देखा जाने लगा है। वर्मी कम्पोस्टिंग एक गैर–उष्णतायुक्त और वायवीय प्रक्रिया है, अर्थात इसमें उच्च तापमान की आवश्यकता नहीं होती और यह ऑक्सीजन की उपस्थिति में होती है। इस प्रक्रिया के दौरान बहुत कम मात्रा में गर्मी उत्पन्न होती है, कचरे की गंध समाप्त होती है, रोगजनक सूक्ष्मजीव नष्ट हो जाते हैं और जैविक कचरे की मात्रा में 40 से 60% तक की कमी आ जाती है। अनुमानतः केंचुए प्रतिदिन अपने शरीर के वजन से 4 से 5 गुना अधिक सामग्री का सेवन करते हैं। इसी कारण प्राचीन ग्रीक दार्शनिक और वैज्ञानिक अरस्तू ने केंचुओं को ''पृथ्वी की आंत'' कहा था।

वर्मी कम्पोस्टिंग प्रक्रिया के चरण:

i) **पूर्व–कम्पोस्टिंग:** सूक्ष्मजीवों द्वारा कार्बनिक पदार्थ को प्रारंभिक रूप से विघटित किया जाता है ताकि केंचुए इसे आसानी से पचा सकें।

ii) **केंचुए द्वारा पाचनः** केंचुए इस जैविक पदार्थ को खाते हैं, पचाते हैं और कास्टिंग के रूप में बाहर निकालते हैं।

iii) **वर्मी कम्पोस्ट परिपक्वताः** कास्टिंग्स में सूक्ष्मजीव सक्रिय रहते हैं और इसे पोषक तत्वों से भरपूर खाद में बदलते हैं।

वर्मी कम्पोस्ट उत्पादन के लिए स्थल का चयन

- वर्मी कम्पोस्ट किसी ऐसी जगह पर तैयार किया जा सकता है जहाँ छाया और नमी हो। इसके लिए पुराने स्कूल, पशु शेड या खाली मकानों का उपयोग किया जा सकता है।
- यदि इसे खुले स्थान पर बनाना हो, तो छायादार जगह का चयन करें और वर्षा व धूप से बचाव के लिए शेड बनाएं।
- कम्पोस्ट उत्पादन के लिए तैयार किए गए गड्ढों को नम बोरे से ढककर रखना चाहिए।

वर्मी कम्पोस्टिंग में उपयोग किए जाने वाले केंचुएः

वर्मी कम्पोस्टिंग में जिन केंचुओं का सबसे अधिक उपयोग होता है, वे हैंः

i) आइजेनिया फीटिडा/लाल केंचुआ या रेड विग्लर

ii) यूड्रिलस यूजेनिया/ अफ्रीकन नाइटक्रॉलर

iii) पेरिओनिक्स एक्स्कैवेटस /इंडियन ब्लू या ब्लू वर्म

लेकिन इनमें से *Eisenia fetida* का उपयोग सबसे अधिक किया जाता है । केंचुओं की प्रजाति का चयन करते समय यह देखा जाना चाहिए कि उनकी जीवन–चक्र अवधि कम हो, प्रजनन दर अधिक हो और वे विभिन्न प्रकार के जैविक कचरे को तेजी से विघटित करने में सक्षम हों।

वर्मी कम्पोस्टिंग बनाने की विधियाँः

वर्मी कम्पोस्ट तैयार करने के कई तरीके होते हैं, जो जटिलता और कार्यक्षमता के अनुसार भिन्न होते हैं। विधि का चयन इस बात पर निर्भर करता है कि कम्पोस्टिंग का पैमाना क्या है, स्थान कितना उपलब्ध है, कचरे का प्रकार क्या है और पर्यावरणीय परिस्थितियाँ कैसी हैं।

i) गड्ढा विधि : यह वर्मी कम्पोस्टिंग की सबसे सरल और पारंपरिक विधियों में से एक है। इसमें मिट्टी में एक गड्ढा खोदा जाता है, जहाँ जैविक कचरे को रखा जाता है और केंचुए डालकर उस कचरे को विघटित किया जाता है।

➢ **प्रक्रियाः**

1. लगभग 30-50 सेमी गहरा और 1-2 मीटर चौड़ा गड्ढा खोदें।
2. गड्ढे में परत दर परत जैविक कचरा डालें (जैसे कि सब्जियों के छिलके, गोबर, कृषि अवशेष आदि)।
3. केंचुए (सामान्यतः कम मात्रा में) गड्ढे में डालें।
4. गड्ढे को मिट्टी या मल्च की परत से ढक दें ताकि नमी और तापमान बना रहे।
5. समय–समय पर खाद को पलटें ताकि सड़ा हुआ कचरा समान रूप से विघटित हो।

➢ **लाभः**

- सरल और कम लागत वाली विधि।
- ग्रामीण क्षेत्रों में बड़े स्तर पर उपयुक्त।
- जैविक कचरे का स्वाभाविक रूप से बिना अधिक हस्तक्षेप के विघटन होता है।

➢ **सीमाएँः**

- प्रक्रिया को पूर्ण होने में लंबा समय (कई महीनों तक) लग सकता है।
- नियमित निगरानी और नमी नियंत्रण की आवश्यकता होती है।
- यदि ठीक से प्रबंधन न हो तो कीट आकर्षित हो सकते हैं ।

ii) बिन या ट्रे विधि : इस विधि में कम्पोस्टिंग के लिए लकड़ी, प्लास्टिक या धातु से बने कंटेनर या ट्रे का उपयोग किया जाता है। इन्हें परतों में व्यवस्थित किया जाता है ताकि जगह और कार्यक्षमता का सर्वोत्तम उपयोग हो सके। यह विधि आमतौर पर छोटे से मध्यम स्तर के वर्मी कम्पोस्टिंग संचालन के लिए उपयुक्त होती है।

➢ **प्रक्रियाः**

1. नीचे छेद वाला कंटेनर या बिन तैयार करें ताकि अतिरिक्त पानी निकल सके।
2. बिन के तल में सूखा बिछावन डालें (जैसे कि कटा हुआ कागज, नारियल रेशा या भूसा)।
3. बिछावन पर जैविक कचरे की परत डालें और फिर केंचुए डालें।
4. कचरे और बिछावन की परतें डालते रहें क्योंकि केंचुए सामग्री को विघटित करते हैं।
5. बिन को ढककर रखें और नमी का उचित स्तर बनाए रखें ताकि केंचुए सक्रिय रहें।

➢ **लाभ:**

- पर्यावरणीय परिस्थितियों (नमी, तापमान) को नियंत्रित करना आसान होता है।
- गड्ढे विधि की तुलना में कम्पोस्टिंग तेजी से होती है (सामान्यत: 1-3 माह)।
- शहरी या छोटे पैमाने पर प्रयोग के लिए आदर्श।

➢ **सीमाएँ:**

- नमी, वेंटिलेशन और तापमान पर अधिक ध्यान देने की आवश्यकता होती है।
- यदि ठीक से प्रबंधन न हो तो केंचुए अधिक मात्रा में लग सकते हैं।
- बड़े पैमाने पर प्रयोग के लिए जगह की सीमा हो सकती है।

iii) विंड्रो विधि: यह विधि वृहद स्तर पर वाणिज्यिक वर्मी कम्पोस्टिंग के लिए प्रयोग होती है।

➢ **प्रक्रिया:**

1. लगभग 1-1.5 मीटर चौड़ी और 30-60 सेमी ऊँची विंड्रो पंक्तियाँ बनाएं (कंक्रीट या मिट्टी पर)।
2. परतों में जैविक कचरा डालें और केंचुए मिलाएं।
3. नियमित रूप से विंड्रो को पलटें ताकि वायुसंचार बना रहे और अपघटन समान रूप से हो।
4. नमी स्तर की निगरानी करें और आवश्यकतानुसार समायोजन करें।

➢ **लाभ:**

- बड़े पैमाने पर वर्मी कम्पोस्टिंग के लिए उपयुक्त।
- ऑक्सीजन प्रवाह बेहतर होता है जिससे प्रक्रिया तेज होती है।
- अधिक मात्रा में कचरे को संभाल सकता है।

➢ **सीमाएँ:**

- अधिक जगह और संरचना की आवश्यकता होती है।
- सामग्री पलटने और बनाए रखने के लिए अधिक श्रम की आवश्यकता होती है।
- प्रक्रिया अधिक जटिल और कठिन हो सकती है।

iv) वर्मीबेड विधि:

➢ **प्रक्रिया:**

1. समतल, अच्छी तरह से जलनिकासी वाली सतह तैयार करें, जिसे तिरपाल या जाली से ढँका जाता है।
2. बिछावन और जैविक कचरा और केंचुए डालें, जो सामग्री के अंदर सुरंग बनाते हुए विघटन करेंगे।
3. नमी, तापमान और वायुसंचार को नियंत्रित करें।
4. कुछ महीनों बाद तैयार वर्मी कम्पोस्ट को एकत्र करें।

➢ **लाभ:**

- जैविक कचरे की बड़ी मात्रा को संसाधित किया जा सकता है।
- उच्च गुणवत्ता वाला वर्मी कम्पोस्ट तेजी से तैयार होता है।
- बड़े स्तर पर आसानी से लागू किया जा सकता है।

➢ **सीमाएँ:**

- अधिक भूमि क्षेत्र की आवश्यकता होती है।
- तापमान और नमी की निगरानी सावधानी से करनी होती है।
- चरम मौसम की परिस्थितियों में प्रबंधन कठिन हो सकता है।

वर्मी कम्पोस्ट की कटाई:

जब वर्मीकम्पोस्ट तैयार हो जाता है, तो यह गहरा भूरा या काला, भुरभुरा और मिट्टी जैसी गंध वाला होता है। कटाई से पहले 2–3 दिन तक पानी न दें। केंचुओं को अलग करने के लिए खाद को छोटे ढेरों में रखकर कुछ समय के लिए छोड़ दें ताकि केंचुए नीचे चले जाएं।

- ऊपर की खाद को हाथ से हटाएं और नीचे वाले हिस्से को छानकर केंचुओं को खाद से अलग करें।
- बचा हुआ कम्पोस्ट पुनः प्रयोग करें क्योंकि इसमें अंडाणु, किशोर व वयस्क केंचुए होते हैं, इसे नई खाद में डालें।
- तैयार कम्पोस्ट को बोरियों में भरकर ठंडी व सूखी जगह पर रखें।

वर्मी कम्पोस्ट उत्पादन को प्रभावित करने वाले कारकः

- वर्मी कम्पोस्ट बनाने के लिए हमेशा ऊँचे स्थान, **तापमानः**15°C–25°C, **नमीः** 60%–80%, पीएचः 6.5 -8 होना चाहिए।
- अधपके या आंशिक रूप से विघटित अपशिष्ट केंचुओं के लिए सर्वोत्तम होता है। आंशिक विघटन की पहचान है की ढेर में हाथ डालने पर गर्मी महसूस न हो। वर्मी बेड में केंचुआ डालने से पहले गोबर और अन्य सामग्री का 15-20 दिन तक आंशिक विघटन करना जरूरी है।
- ताजे गोबर में गर्मी अधिक होने के कारण वर्मीबेड में ताजे गोबर का उपयोग कदापि न करें। अतः उपयोग से पहले ताजे गोबर को 4-5 दिन तक ठंडा अवश्य होने दें।
- खाद में कांच, कील, तार, प्लास्टिक आदि न हों, इनका ध्यान रखें।
- केंचुआ अंधेरे में रहना पसंद करता है, इसलिए वर्मी बेड को हमेशा टाट बोरा, सूखी घास–फूस आदि से ढक कर रखना चाहिए।
- खाद की पलटाई या तैयार कम्पोस्ट को एकत्र करते समय खुर्पी या फावड़े का प्रयोग कदापि न करें क्योंकि केंचुओं कट कर मर सकते है।
- केंचुआ को लाल चींटियों से बचाने के लिए चारकोल पाउडर का छिड़काव किया जा सकता है, कीटनाशकों का उपयोग बिल्कुल न करें।
- आदर्श कार्बनःनाइट्रोजन अनुपात 25:1-30:1।

वर्मी कम्पोस्ट द्वारा मृदा स्वास्थ्य सुधार के तंत्रः

- **पोषक तत्व संवर्धन** : इसमें नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटैशियम, कैल्शियम, मैग्नीशियम और सूक्ष्म पोषक तत्व प्रचुर मात्रा में होते हैं, जो धीरे–धीरे पौधों को मिलते हैं जिससे मिट्टी की उर्वरता बनी रहती है।
- **मृदा संरचना में सुधार** : इसमें उपस्थित ह्यूमस मृदा की भौतिक संरचना को बेहतर बनाता है, जिससे जलधारण क्षमता, जल निकासी, लाभकारी सूक्ष्मजीवों की संख्या और छिद्रता बढ़ती है।
- **मृदा pH संतुलन** : यह अम्लीय या क्षारीय मिट्टी को संतुलित कर, पौधों की वृद्धि के लिए उपयुक्त pH स्तर बनाए रखता है।

सतत कृषि में वर्मी कम्पोस्टिंग के लाभः

- **कचरा प्रबंधनः** यह जैविक कचरे (जैसे कृषि अवशेष, रसोई का कचरा और गोबर) का पर्यावरण–अनुकूल तरीके से पुनः उपयोग करता है, जिससे लैंडफिल और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन कम होता है।
- **रासायनिक उर्वरकों की कमीः** यह रासायनिक उर्वरकों का विकल्प बन सकता है, जिससे मृदा लवणता, जल प्रदूषण आदि समस्याओं में कमी आती है।
- **फसल उत्पादन में वृद्धिः** इससे उपचारित मृदा में उन्नत संरचना और पोषक उपलब्धता के कारण फसल की उपज बढ़ती है।
- **जल संरक्षणः** यह मृदा की जल धारण क्षमता बढ़ाता है जिससे पानी की आवश्यकता कम होती है।
- **जैविक खेतीः** यह प्रणाली रासायनिक आदानों की आवश्यकता को कम करके और मिट्टी की उर्वरता को बनाए रखकर जैविक कृषि में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।