PKVM/PC/2025/115

पूसा डीकंपोजर फसल अवशेष प्रबंधन के लिए एक किफायती विकल्प

गेहूं, मक्का, चावल और गन्ना जैसी कृषि फसलें भारतीय कृषि में बड़ी मात्रा में कृषि-अवशेषों का योगदान करती हैं। इन कृषि अपशिष्टों का पुनर्चक्रण एक पारिस्थितिकीय आवश्यकता और आर्थिक मजबूरी दोनों है क्योंकि कृषि अपशिष्टों को जलाने की पारंपरिक और पारंपरिक विधि मानव, पशु और मिट्टी के स्वास्थ्य के लिए लगातार खतरा बनी हुई है और पर्यावरण प्रदूषण का एक प्रमुख स्रोत है। सूक्ष्मजीव संघ की मदद से इन-सीटू और एक्स-सीटू अपघटन जो जैविक अपशिष्टों के अपघटन की दर को तेज करता है और इसे जैविक खाद में परिवर्तित करता है। ये अपशिष्ट जो पौधों के पोषक तत्वों और ह्यूमस से भरपूर होते हैं, उन्हें पूसा डीकंपोजर नामक उपयोगी कवक के संघ की गतिविधियों के माध्यम से विघटित किया जाता है।

पूसा डीकंपोजर

इसे कृषि अवशेषों के त्वरित अपघटन के लिए भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान हाइपर-लिग्नोसेल्यूलोलिटिक फंगल कल्चर का एक संघ जो उनके लिग्नोसेल्यूलोलिटिक एंजाइम उत्पादन क्षमता के आधार पर विकसित किया गया है। यह संघ धान के भूसे, सोयाबीन, बाजरा, मक्का के अवशेषों और सरसों के भूसे जैसे विविध कृषि अवशेषों को जल्दी और प्रभावी ढंग से विघटित कर सकता है।

अवशेष प्रबंधन

खाद एक कार्बनिक पदार्थ है जो कृषि अवशेषों को विघटित करके बनाया जाता है और पौधों को उर्वरक की तरह बढ़ने में मदद करता है । फसल अवशेषों से खाद बनाना सबसे सरल विकल्प है। खाद बनाने के लिए फसल के बाद बचा कृषि अपशिष्ट जैसे पुआल, फूल, पत्ते, घास, सब्जी के अवशेष और पशुओं का मलमूत्र जैसे गाय, भैंस, मुर्गी और हरा रसोई का कचरा पर्याप्त है। धान के पराली के अलावा किसान सब्जी, मक्का, दलहन फसलों के अवशेष आदि से भी उच्च गुणवत्ता वाली खाद बना सकते

एक्स सिटू अपघटन

खाद बनाने की सरल गड्ढा विधि

सबसे पहले किसानों को पानी के स्त्रोत व पशुओं के बाड़े के पास गड्ढा बनाना चाहिए। गड्ढा जमीन से ऊपर होना चाहिए, ताकि बाहर का पानी गड्ढे में न जाए। इसके अलावा गड्ढे के ऊपर टीन या खपरैल की छत बना देनी चाहिए। छत के दो फायदे हैं - पहला, बारिश का पानी नहीं गिरता और दूसरा, चील, कौवे व अन्य पक्षी कोई अवांछित सामग्री जैसे मरे हुए चूहे, छिपकली व हड्डियां, पक्षियों की बीट आदि नहीं फेंक पाते और मल इस पर नहीं गिरती जिससे अवांछित पौधे नहीं उगते। गड्ढों को पक्का बनाने से पानी व पोषक तत्व जमीन में नहीं जा पाते। गड्ढे की गहराई 1.0 मीटर, चौड़ाई 2.0 मीटर व लंबाई कम से कम 8.0 मीटर होनी चाहिए। गड्ढे को दो तरह से भरा जा सकता है, लेकिन जब भी गड्ढा भरना हो, उसे 24 घंटे के अंदर पूरा कर लेना चाहिए।

क) परत दर परत-

इसमे सबसे पहले धान के पुआल या सूखी पत्तियों की 3-4 परत फैलाई जाती हैं फिर उसमे गोबर / फार्म यार्ड मेन्योर / कुक्कुट बीट एवं पूसा कम्पोस्ट कल्चर (टीका), पुराना सड़ा गला खाद , उर्वरक मिट्टी का घोल बना कर एक सामान तरीके से छिड़काव किया जाता है | इस प्रक्रिया को तब तक दोहराया जाता है जब तक गड्ढा पूरा न भर जाये |

ख) मिश्रण विधि-

इस विधि में फसल के अवशेष , गोबर या कुक्कुट बीट , पुराना कम्पोस्ट एवं उर्वरक मृदा का अनुपात 8:1:0.5:0.5 (क्रमानुसार) रखा जाता है | सूखे पुआल के लिए कम से कम 90 % नमी रखनी चाहिए (पानी की मात्रा अधिक नहीं होनी चाहिए, एक मुट्ठी में मिश्रण को दबा कर देखने से बूँद - बूँद पानी गिरना चाहिए, सारे मिश्रण को गड्ढे में पूसा कम्पोस्ट कल्चर (टीका) के साथ मिला कर गलने के लिए छोड़ देना चाहिए | अधिक गर्मी होने पर सबसे ऊपर एक हलकी परत मिट्टी की डालनी चाहिए , इस से नमी की मात्रा कम नहीं होती है |

15 दिनों के अंतराल पश्चात, गड्ढे के अंदर पलटाई की जाती है और इसी तरह अगले दिनों में 15 दिनों के अंतराल पर तीन पलटाइयाँ की जातीं हैं | धान का पुआल 90 दिनों में, सूखी पत्तियां 60 दिनों में तथा हरी सब्जियों के अवशेष 45 दिनों में पूर्णतय विघटित हो जाते हैं और उत्तम गुणवत्ता युक्त कम्पोस्ट तैयार हो जाती है | तैयार खाद गहरी भूरी, भुरभुरी एवं बदबू रहित होती है |

1. **ढेर विधि:** फसल अवशेषों को ढ़ेर विधि द्वारा भी खाद में परिवर्तित किया जा सकता है। ढ़ेर की बुनियाद 2.0 मीटर के लगभग, 1.5 मीटर ऊंचाई तथा 2.0 मीटर लम्बाई रखी जाती है। ढ़ेर को खुले में बनाया जाता है। ढ़ेर का शीर्ष 0.5 मीटर संकीर्ण (एक छोटी पहाड़ी की तरह) रखा जाता है। ढेर की पलटाई करने के बाद उसके रिक्त स्थान पर एक नया ढ़ेर बना दिया जाता है | इससे समय - समय पर कई ढ़ेर तैयार हो जाते हैं किन्तु इसके लिए अधिक भूमि की जरूरत होती है।

   नोट: ढ़ेर के आस पास मिट्टी की एक ऊँची मेड़ अवश्य बनानी चाहिए जिससे पोषक तत्व एवं पानी बह कर बाहर न जा सके।

2. **विंडरो / लम्बा ढ़ेर विधि:** बड़े पैमाने पर खाद बनाने के लिए, विंडरो / लम्बे ढ़ेर का प्रयोग किया जाता है लेकिन, यह कृषि के अनुपयुक्त भूमि पर तैयार करना चाहिए | इस विधि में 2.0 मीटर आधार, 1.5 मीटर उपरी सतह तथा 1.0 मीटर ऊँचा समलम्ब चतुर्भुर्जाकार 40.0 मीटर या उससे अधिक लम्बा ढ़ेर बनाते हैं | इसमें मिश्रण को यांत्रिकी लोडर की साहयता से उचित आकार दिया जाता है और जब भी पलटाई करनी होती है कम्पोस्ट टर्नर कम मिक्सर यंत्र का प्रयोग किया जाता है | यह ढ़ेर को उलट पुलट कर देता है | छोटे और मध्यम श्रेणी के किसान भाई गड्ढा विधि को सरलता से अपना सकते हैं और प्रगतिशील किसान एवं समुदाय, गांव इत्यादि यंत्रीकृत खाद विधि अपना सकते हैं |

   किसान किसी भी विधि को अपनाएं किन्तु पलटाई अति आवश्यक है | इससे सड़ा गला, आधा सड़ा गला एवं न सड़ने वाला जैविक पदार्थ इत्यादि सभी ऊपर नीचे हो कर मिल जाते हैं और हर पलटाई के बाद उसमे उपस्थित जीवाणु सक्रिय होकर पुन: कार्य करने लगते हैं |

खाद के लाभ

- कम्पोस्ट के उपयोग से मिट्टी अपने अंदर बड़ी मात्रा में कार्बनिक कार्बन संचित करती है जिसके कई लाभकारी प्रभाव होते हैं।
- कम्पोस्ट के निरंतर उपयोग से मिट्टी की हवा और पानी को बनाए रखने की क्षमता और मात्रा बढ़ जाती है।
- मिट्टी नरम हो जाती है, पौधों की जड़ें गहरी हो जाती हैं, जुताई आसान हो जाती है।
- मिट्टी में पोषक तत्वों का संतुलन बना रहता है, पोषक तत्वों से भरपूर खाद के उपयोग से मिट्टी के स्वास्थ्य में काफी सुधार होता है।
- खाद बनाना और बेचना भी एक सफल व्यवसाय है और इससे देश के युवाओं में बेरोजगारी दूर करने में मदद मिलेगी।

इन-सीटू अपघटन

पूसा डीकंपोजर कैप्सूल को गुड़ का उपयोग करके आसानी से 25 लीटर तरल के रूप में बनाया जा सकता है और इस तरल को फसल कटाई के बाद खेतों में बचे बायोमास पर आसानी से छिड़का जा सकता है। किसानों के खेतों में कई परीक्षण किए गए हैं, जहां नैपसेक स्प्रेयर की मदद से 10 लीटर प्रति एकड़ कल्चर का छिड़काव किया गया और किसी भी मशीनरी की मदद से सभी सामग्री को खेत में पलट दिया जाता है । ये परीक्षण अमृतसर, मुकेरियां, होशियारपुर, सोनीपत, पानीपत और शामली के विभिन्न गांवों में सफलतापूर्वक किए गए हैं। नतीजतन 15 दिनों के बाद गेहूं के बीज आसानी से बोए गए और गेहूं के अंकुरण पर कोई हानिकारक प्रभाव नहीं देखा गया, जबकि धान की पराली 15-20 दिनों के भीतर सड़ गई।

इन-सीटू अपघटन के लाभ

- इससे मिट्टी की उर्वरता और उत्पादकता में सुधार होता है, क्योंकि पराली खाद में परिवर्तित हो जाती है और फसलों के लिए खाद और कम्पोस्ट का काम करती है तथा भविष्य में उर्वरक की कम खपत होती है।
- यह पराली जलाने को रोकने के लिए एक कुशल, प्रभावी, सस्ता, टिकाऊ और व्यावहारिक समाधान है। यह पर्यावरण अनुकूल और पर्यावरण की दृष्टि से उपयोगी तकनीक है।

लेखक:
लिवलीन शुक्ला, डोलामनी अमाट्, संदीप कुमार सिंह, बृजेश कुमार मिश्रा एवं राधा प्रसन्ना

संकलन एवं सम्पादन:
सत्यप्रिय, जी. एस. महरा, एस. आर. बिशनोई एवं प्रतिभा जोशी

प्रकाशन:
प्रकाशन समिति, पूसा कृषि विज्ञान, मेला-2025
भा.कृ.अ.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली-110 012

अधिक जानकारी के लिए कृपया संपर्क करें
अध्यक्ष, सूक्ष्म जीव विज्ञान संभाग
भा. कृ. अनु. प. - भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली – 110012, दूरभाष: 91-11-25847649

मुद्रित
एमएस प्रिंटर्स, सी-108/1, बेक साइड, नारायणा औद्योगिक क्षेत्र, फेज़-1, नई दिल्ली-110 028 फ़ोन: 011-45104606

PKVM/PC/2025/116

Pusa Decomposer: An Economical Ecological Solution for Crop Residue Management

Agricultural crops like wheat, maize, rice and sugarcane contribute large quantities of Agri-residues in Indian agriculture. The recycling of these agricultural wastes is both an ecological necessity and economic compulsion as the conventional and traditional method of burning agro-waste remains a serious hazard to human, animal and soil health, besides representing a major source of environmental pollution. In-situ and ex-situ degradation of these wastes, rich in plant nutrients and humus, with the help of microbial consortium hastens the degradation rate of organic wastes and converts it into organic manure. Towards this a consortium of useful and effective fungi Pusa Decomposer has been developed,

Pusa Decomposer

It is developed by ICAR-Indian Agricultural Research Institute, New Delhi, for the accelerated decomposition of agricultural residues. A consortium of hyper-lignocellulolytic fungal cultures has been developed based on potential to degrade lignin and cellulose efficiently. This consortium can degrade a diverse range of agricultural residues, such as paddy straw, soybean trash, pearl millet, maize residues and mustard stover quickly and effectively.

Residue Management

Compost is an organic product generated through the effective decomposition of agricultural residues, which can be used for fertilizing crops and improving soil fertility. Making compost from crop residues is the simplest option. To make compost, agricultural waste left after the harvest of produce, such as straw, flowers, leaves, grass, vegetable residues etc. and animal excreta such as cow, buffalo, poultry and green kitchen waste are sufficient. Apart from paddy straw, farmers can also make high quality compost from vegetable, maize, pulse crop residues etc. For rapid biodegradation of crop residues i.e. conversion and making mature compost, the Division of Microbiology, ICAR Indian Agricultural Research Institute, New Delhi has developed the Pusa Decomposer Culture, a lignocellulolytic fungal consortium. With the help of this decomposer culture, the process of making compost is accelerated and high-quality compost generated, improves nutrients in the soil and the most important fact is that the quality of compost is comparable to that of organic manure.

Ex-situ Decomposition

Simple pit method of making compost

Firstly, farmers should make the pit(s) near the source of water and cattle enclosure. The pit should be above the ground level, so that outside water does not enter the pit. Apart from this, a tin or tile or asbestos roof should be constructed over the pit. The roof has two advantages - firstly, it prevents rainwater from entering the pit and secondly, eagles, crows and other birds cannot drop any carrion material, such as dead rats, lizards and bones etc. nor the droppings (excreta) of birds contaminate; this prevented undesirable growth of plants. By making the pits concrete, water and nutrients do not seep into the ground. The depth of the pit should be 1.0 meter, width 2.0 meter and length at least 8.0 meter. The pit can be filled in two ways, but whenever the pit has to be filled, it should be completed within 24 hours.

(a) Layer by layer-

In this, first 1-2 layers of paddy straw or dry leaves are spread and then a mixture of cow dung/farmyard manure/poultry beat and Pusa Decomposer, old manure debris, fertilizer residues and soil is spread over it. The water is sprayed in a uniform manner over this. This process is repeated until the pit is completely filled.

(b) Mixture method-

In this method, the ratio of crop residue, cow dung or poultry droppings, old compost and fertilizer residues + soil is kept 8:1:0.5:0.5 (respectively). At least 90% moisture should be kept for dry straw (the amount of water should not be too much; by squeezing the mixture in a fist, water should fall drop by drop. This entire mixture should be further mixed with Pusa Decomposer in the pit and left to rot. In case of extreme heat or cold, a light layer of soil should be put on top, this does not reduce the amount of moisture.

After an interval of 15 days, the pit is turned over and similarly three turnings are done at an interval of 15 days. Paddy straw decomposes completely in 90 days, dry leaves in 60 days and green vegetable residues in 45 days and high-quality compost is prepared. The prepared manure is dark brown, crumbly and odourless.

(c) Pit Method-

For pit method, the site should be selected near the cattle shed and water source. The site should be located at high

level so that no rainwater can seep in during the monsoon season. The size of the pit should be at least 8 m long, 2 m wide and 1 m deep. Two methods can be used for filling of pit viz: (1) Layer method where the material such as straw, crop residues or any organic waste is spread evenly in 3-4 layers. Then water slurry of FYM/Cow dung/ Poultry droppings and compost inoculant can be sprayed above this layer. A second layer of organic residues can be spread in a similar manner and the process can be repeated until the pit is filled completely. (2) Pit can also be filled directly adding whole material like paddy straw, cow dung, soil and old compost along with the compost inoculant is mixed well.

Sufficient quantity of water is sprinkled over the material to maintain 90% moisture content. One can check by taking agri-residues in hand and squeezing it tightly. In ideal situation, water should not drip out of hand. The material should be turned at least 3 times during the whole period of composting- i.e. at an interval of 15 days up to one month and at 30 days during thereafter.

(d) Windrow Method-

This method is suitable for large scale composting and raw material is laid in windrows of any length in the forms of piles as described in pit method with the help of machines like Pusa loader and tractor operated turner-cum-mixer together with the application of culture and water. The material is turned fortnightly for proper aeration with the help of tractor turner.

To prepare nutrient enriched compost FYM/poultry dropping/cow dung can be added along with rock phosphate. If FYM/poultry dropping/cow dung is not available, pyrite or urea can be added into the raw material. The main purpose of supplementation is to narrow down the C: N ratio of raw materials to the desirable range. The time of degradation depends on the nature of substrate like garden; fruit and flower waste take 30-35 days for decomposition while paddy straw decomposes in 90 days.

Benefits of Compost

- By using compost, the soil accumulates large amounts of organic carbon inherently, which has several beneficial effects.
- The continuous use of compost enhances the capacity of soil to retain air and water.
- The soil becomes soft, roots of plants go deeper, ploughing becomes easier.
- The balance of nutrients in the soil is maintained, use of nutrient rich manure greatly improves the health of the soil.
- Making and selling compost is also a successful rural enterprise/business which can be helpful in eliminating unemployment and empowering rural women and youth of the country.

In-situ Decomposition

Pusa Decomposer capsules can be easily mass multiplied to 25 litres liquid form using jaggery and this liquid can be easily sprayed on biomass leftover in the fields after harvest. Many trials have been conducted at farmers' fields where 10 litres per acre culture was sprayed with the help of Knapsack sprayer and all the material was turned over in the field using Rotavator. Such trials have been successfully conducted at various villages of Amritsar, Mukerian, Hoshiarpur, Sonipat, Panipat and Shamli. As paddy straw is degraded within 15-20 days, wheat seeds can be easily sown after 15 days of incorporation, with no harmful effect on wheat germination.

Benefits of *in-situ* Degradation

- Improves the fertility and productivity of the soil, as the stubble gets converted to manure - an organic fertilizing option for the crops; lower fertiliser consumption is observed consequently.
- It is an efficient, effective, cheaper, robust and a practical solution to stop stubble burning.
- Being an eco-friendly and environmentally useful technology, it encourages natural resource management.

Authors:

Livleen Shukla, Dolamani Amat, Sandeep Kumar Singh, Brijesh Kumar Mishra & Radha Parsanna

Contact:

Head, Division of Microbiology, ICAR-Indian Agricultural Research Institute,
New Delhi, Ph: 011-25847649

Compiled and Edited:

Satyapriya, S. R. Bishnoi, G. S. Mahra, Satya Prakash, Avinash Kushwaha

Published by:

Publication Committee, Pusa Krishi Vigyan Mela (PKVM) 2025
ICAR-Indian Agricultural Research Institute, New Delhi
www.iari.res.in

Printed by:

MS Printers, C-108/1, Back Side, Naraina Industrial Area, Phase-1, New Delhi-110 028,
Phone No. 011-45104606