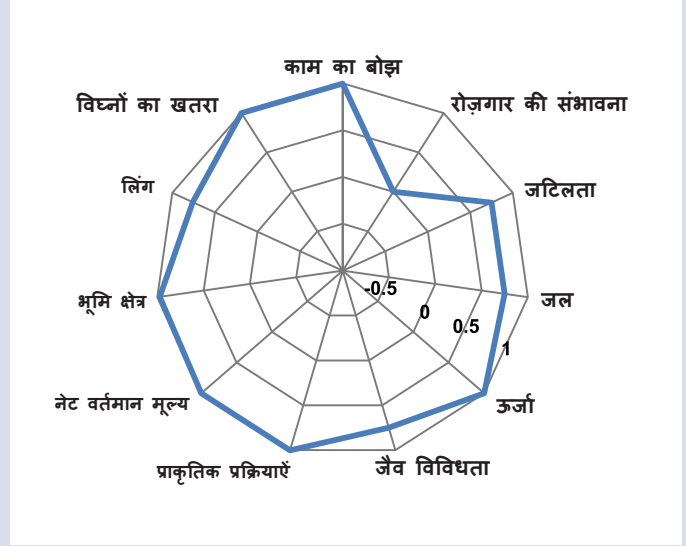


मुख्य तथ्य

- कृमि तकनीक एक साधारण प्रक्रिया है जिसमें जैविक अपशिष्टों के पुनर्चक्रण के माध्यम से अच्छी गुणवत्ता वाली खाद का उत्पादन करने के लिए केंचुओं का उपयोग किया जाता है।
- स्थानीय स्तर पर उपलब्ध सामग्री से निर्मित एक टैंक होते हैं।
- टैंक के लिए प्रारंभिक निवेश लागत करीब \$36 होती है।
- इस तकनीक को लागू करने पर लगाया गया कुल श्रम समय प्रति माह लगभग तीन घंटे का होता है।
- १ टैंक को संचालित करने के लिए टैंक की सतह से लगभग ५ लीटर प्रति वर्ग मीटर टैंक पानी की आवश्यकता होती है।
- इस तकनीक में विशेष रूप से अक्षय सामग्री का उपयोग किया जाता है, जिन्हें विभिन्न खेती और घरेलू गतिविधियों से पुनर्नवीनीकरण करके प्राप्त किया जाता है।

यह ग्राफ इस तकनीक के लिए किए गए स्थिरता मूल्यांकन के परिणामों का सार दर्शाता है। लाइन चित्र के के बाहरी किनारे करने के जितना करीब है, तकनीक का प्रदर्शन उस विशेष मानदंड के संदर्भ में उतना ही बेहतर है।



कृमि तकनीक क्या है?

- कृमि तकनीक एक साधारण प्रक्रिया है, जिसमें जैविक अपशिष्ट पुनर्चक्रण के माध्यम से अच्छी गुणवत्ता वाली खाद (कृमि काद) का उत्पादन करने के लिए केंचुए का उपयोग किया जाता है। इसे प्राकृतिक रूप से सड़नशील कचरे के प्रबंधन के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है - बायोमास या जैविक सामग्री जिसे अपघटित या खाद बनाया जा सकता है।
- इस तकनीक का उद्देश्य कम समय में अच्छी गुणवत्ता की खाद का उत्पादन करना है। एक दिन में १००० केंचुओं (लगभग १ किलो) द्वारा लगभग ४-५ किलो कचरे की खाद बनाई जा सकती है, जो केंचुओं की प्रजातियों पर निर्भर करता है। एक ५x१x१ मीटर के टैंक में केंचुओं और सूक्ष्मजीवों की गतिविधि द्वारा करीब ५०० किलो कचरे की खाद बनाई जा सकती, जिससे एक महीने में करीब २५०-३०० किलो खाद का उत्पादन होता है।
- मुख्यतः इसमें इस्तेमाल किए जाने वाले केंचुए यूडिलस प्रजाति, पेरिओनिकस प्रजाति, आईसेनिया प्रजाति या किसी भी स्थानीय स्तर पर उपलब्ध मिट्टी में की सतह में रहने वाले केंचुए(एपिजेनिक कीड़े) शामिल होते हैं।
- इस तकनीक का अभ्यास या तो टैंक में या जमीन पर किया जा सकता है। हालांकि, एक टैंक का प्रमुख लाभ खाद बनाने की क्षमता और केंचुओं को भागने से रोककर रखना है। इस तरह, केंचुए केवल कचरा ही खाते हैं और भागते नहीं हैं। यह जमीन खाद की तुलना में अधिक उत्पादक है।
- तकनीक में कम निवेश और तकनीकी जानकारी की आवश्यकता होती है।

इतिहास

- वर्मीकल्चर (लैटिन के वर्मीज से - कीड़े, और कल्चर - खेती) का अभ्यास कम से कम एक सौ वर्षों से किया जा रहा है।

- ४० साल तक केंचुआ अध्ययन करने के बाद, चार्ल्स डार्विन (१८०९-१८८२) का अनुमान था कि एक एकड़, ब्रिटिश खेत जिसमें ५०,००० कीड़े निहित होते हैं, प्रति वर्ष लगभग १८ टन वर्म अपशिष्ट (मलमूत्र) का उत्पादन करते हैं। कृमि पर पहले गंभीर प्रयोग १९७० में हॉलैंड में किए गए थे।
- ऑस्ट्रेलिया, फ्रांस, जर्मनी, इटली, फिलीपींस, स्पेन और अमेरिका के संयुक्त राज्य अमेरिका सहित कई देशों में कृमि अध्ययन ने इस तकनीक की आर्थिक क्षमता का प्रदर्शन किया है।
- १९९६ में, श्री ए थिमय्या द्वारा भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (आईएआरआई), नई दिल्ली, भारत में एक कृमि खाद तकनीक 'पूसा वर्मीटेक' को विकसित किया गया था। क्योंकि आईएआरआई को 'पूसा संस्थान' के रूप में भी जाना जाता है इसलिए इस अभिनव तकनीक को संस्थान के लिए समर्पित किया गया और इसे 'पूसा वर्मीटेक' नाम दिया गया।
- 'पूसा वर्मीटेक' को गरीब किसानों के लिए एक सरल समाधान प्रदान करने के लिए विकसित किया गया था।
- यह विधि भूटान, कोस्टा रिका, भारत, इटली, नेपाल और श्रीलंका में लोकप्रिय हो गई है।

यह कहां काम करती है?

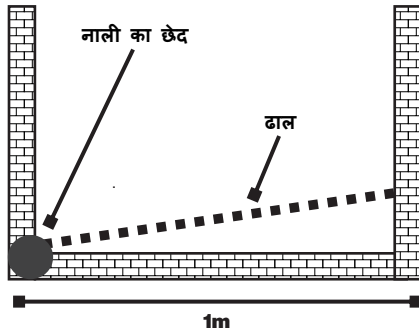
- यह तकनीक सभी कृषि जलवायु परिस्थितियों में अच्छी तरह से काम करती है।
- विशेष सफल अपनाने वाले वे हैं जो प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन और जैविक खेती में रुचि रखते हैं और जो संस्थान कचरे को खाद में परिवर्तित करने का लक्ष्य रखते हैं।
- खुले मैदान में खाद निर्माण उन किसानों द्वारा इस्तेमाल किया जा सकता है जो टैंक नहीं बनवा सकते हैं या जो पहाड़ी क्षेत्रों में रहते हैं जहां सामग्री का परिवहन आसान नहीं होते हैं।

तकनीकी पहलू

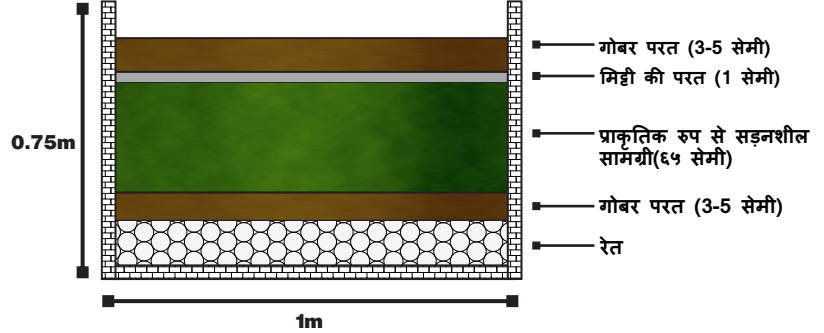
निम्नलिखित एक स्थानीय स्तर पर उपलब्ध सामग्री से बनाए गए एक टैंक में कृमि खाद की प्रक्रिया का वर्णन करता है।

- टैंक की ऊंचाई ०.७५ से १ मीटर तक अलग-अलग हो सकती है। चौड़ाई लगभग १ मीटर और लंबाई करीब ३-५ मीटर या अधिक, क्षेत्र के आधार पर (पहाड़ी या तराई) होती है।

चित्र 1. खाली टैंक का क्रॉस सेक्शन



चित्र 2. सामग्री के साथ टैंक का क्रॉस सेक्शन



- टैंक का आधार दो जल निकासी छेद की ओर थोड़ा सा झुका होना चाहिए। चित्र १ में एक क्रॉस सेक्शन से छेद का पता चलता है।
- जैसा कि चित्र २ में दिखाया गया है, टैंक में पाँच परतें होती हैं। जमीन पर खाद के लिए भी समान परतों का इस्तेमाल किया जा सकता है।
- आधार पर २-३ सेमी की पहली परत रेत की है। रेत अतिरिक्त पानी के निकास और कृमियों को मिट्टी की गहरी परतों में या टैंक से बाहर जाने से रोकने के लिए मदद करती है।
- रेत के ऊपर एक महीने पुराने गोबर की ३-५ सेमी की एक परत लगाई गई है।
- इसके बाद किसी भी प्राकृतिक सड़नशील कचरे की एक ६५ सेमी की परत है।
- कचरे को १-२ सेमी की एक पतली मिट्टी की परत के साथ ढक दिया जाता है।
- टैंक में शीर्ष स्तर पर ३-५ सेमी मोटाई की एक महीने पुराने परिपक्व गोबर की परत है (कम अमोनिया गंध द्वारा पहचानी जा सकती है) और इसे समान रूप से मिट्टी की परत पर फैलाते हैं।
- ऊपर दिये गये विवरण के अनुसार विभिन्न सामग्री की पाँच परतें लगाने के बाद, इन्हें ४०-५० प्रतिशत नमी स्तर लाने के लिए सात दिनों तक पानी के साथ नम करते हैं ताकि सामग्री पूर्व-विघटित हो जाए। नमी के स्तर की जांच करने के लिए, एक मुट्ठी सामग्री को दबाएँ। यदि पानी की कुछ बूँदें बाहर निकल जाएँ, तो नमी की मात्रा सही है।
- जब सामग्री आंशिक रूप से अपघटित हो जाए, जिसमें गर्मियों में लगभग एक सप्ताह और सर्दियों में १०-१४ दिन लगते हैं, तो कृमियों को पूर्व विघटित सामग्री के ऊपर छोड़कर डाला जा सकता है।
- औसतन, एक घन मीटर के एक टैंक में खेत का लगभग १०० किलो पूर्व विघटित कचरा होता है। अनुभव के आधार पर, करीब १००० कृमि (लगभग १ किलो) ५ घन मीटर कचरे या ५०० किलो पूर्व विघटित सामग्री के लिए पर्याप्त हैं।
- केंचुओं को अधिक सक्रिय बनाने के लिए ३०-४० फीसदी नमी का स्तर बनाए रखने के लिए खाद में नियमित रूप से पानी डालें, लेकिन इसे अधिक गीला या नम न करें, नहीं तो यह केंचुओं को मार देगा। गर्मियों में सप्ताह में एक बार (यदि तापमान बहुत अधिक है तो सप्ताह में दो बार) और सर्दियों में दो सप्ताह में एक बार पानी देना पर्याप्त है। नमी की मात्रा को मापने के लिए नमी मीटर का इस्तेमाल किया जा सकता है।

- गर्मियों में, नमी के वाष्पीकरण से बचने के लिए एक बोरे के साथ टैंक को ढक दें। चूहों और छिपकलियों जैसे शिकारियों से कृमियों की रक्षा करने के लिए, टैंक को तार के जाल से ढक दें।
- किसान अपघटित खाद को साप्ताहिक तौर पर आंशिक मात्रा में ले सकते हैं। जब शीर्ष पर खाद के छोटे छोटे कण दिखने होने शुरू हो जाए तो खाद तैयार है।

- साप्ताहिक तौर पर खाद निकालने से प्रक्रिया तेज़ हो जाती है। ढेर के ऊपर से ली गई खाद में से कृमि अलग करने के लिए छानने की जरूरत नहीं है।
- यदि किसान को नियमित रूप से सारी खाद ले लें और तुरंत एक नए बैच की स्थापना करें, तो एक वर्ष में उसी टैंक का उपयोग करके लगभग १२-१५ खाद के बैचों का उत्पादन किया जा सकता है।
- कृमि खाद स्थान को स्थानीय सामग्री से बने एक कम लागत के आश्रय के साथ ढका जाना चाहिए।

आर्थिक पहलू

- खाली जमीन पर खाद बनाने के लिए कोई प्रारंभिक निवेश लागत नहीं। भूटान में एक ५x१x१ मीटर का टैंक बनाने के लिए प्रारंभिक निवेश लागत करीब \$३५ (लगभग एनयू २०००) होती है।
- आश्रय बांस और ताड़ के पत्तों जैसी स्थानीय स्तर पर उपलब्ध सामग्री से या लोहे या एल्युमिनियम शीट से बनाया जा सकता है। यदि यह बांस से बना है, तो आश्रय की लागत \$५ हो सकती है, लेकिन यदि लोहे की चादरों का इस्तेमाल किया गया है तो यह प्रति टैंक जोड़ी के लिए \$२० से \$३० तक ऊपर जा सकती है।
- एक टैंक का निर्माण करने के लिए १६ घंटे लगते हैं: दो पुरुष आठ घंटे प्रति व्यक्ति काम करके एक दिन में एक ५x१x१ मीटर के टैंक का निर्माण कर सकते हैं।
- एक उत्पादन चक्र (३० दिन) के दौरान प्रति यूनिट (टैंक) की चर उत्पादन लागत में श्रम और अप्रत्याशित खर्च जैसे पानी का कंटेनर बदलना, या सर्दियों में कमी के कारण पड़ोसियों से अपशिष्ट पदार्थ उधार लेना, भी शामिल हैं। परिवर्तनशील निर्माण लागत प्रति टैंक प्रति माह \$५ हैं।
- खाद का मूल्य प्रति किलो \$०.०५ है, जबकि एक किलोग्राम कृमि की लागत १० डॉलर होती है।
- खाद बनाने के लिए श्रम की आवश्यकता: उपलब्ध अपशिष्ट से एक टैंक भरने के लिए दो घंटे (या प्रति व्यक्ति प्रति दिन चार टैंक); पानी देने के गर्मियों में ४० मिनट

और सर्दियों में २० मिनट प्रति माह (हर बार १० मिनट पानी देने पर), और एक टैंक से निकालने के लिए ४० मिनट (या प्रति व्यक्ति प्रति दिन ५० टैंक)। इस तकनीक में एक महीने में कुल किया गया श्रम समय गर्मियों में ३ घंटे और २० मिनट और सर्दियों में ३ घंटे का होता है।

- टैंक के सीमेंट वाले भाग कम से कम १० साल तक और ऊपरी निर्माण तीन से चार साल तक चलेगा, जो कि प्रयुक्त लकड़ी की गुणवत्ता पर निर्भर करता है।
- इस तकनीक का पेटेंट नहीं कराया गया है।

पर्यावरणीय पहलू

- सही नमी मात्रा के लिए, ३० दिनों तक एक टैंक को संचालित करने के लिए जमीन की सतह के करीब ५ लीटर प्रति वर्ग मीटर टैंक की पानी की आवश्यकता होती है। इसका अर्थ यह है कि ५ वर्ग मीटर की उत्पादन इकाई को चलाने के लिए लगभग २५ लीटर पानी की आवश्यकता होती है। हर बार जब टैंक को सिंचित किया जाता है, तो लगभग ६.२५ लीटर पानी डाला जाता है। कुल राशि मौसम के अनुसार बदलती रहती है: गर्मी में अधिक पानी और सर्दियों में कम पानी की जरूरत होती है। यदि सही नमी की मात्रा को बनाए रखा जाए तो अपशिष्ट जल उत्पादन नहीं होता है।
- एक बार टैंक स्थापित हो जाने के बाद, तकनीक में विशेष रूप से खेत और घर की गतिविधियों, से पुनर्नवीनीकरण अक्षय सामग्री अर्थात्, बायोमास का उपयोग होता है। इस कार्य में किसी भी ऊर्जा की आवश्यकता नहीं है।
- तकनीक को संचालित करने के लिए, कुछ निर्माण आदानों के अलावा, कुछ भी समुदाय के बाहर से नहीं लिया जाता है।
- सभी आदानों के खाद में परिवर्तन हो जाने के बाद प्रयुक्त सामग्री के वजन में ४०-५० फीसदी की कमी होती है। इससे २.५:१ से २:१ की श्रेणी में आदान और उत्पादन का अनुपात प्राप्त होता है।
- खाद से होने वाला संयुक्त ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन अन्य खाद भंडारण तरीकों की तुलना में कम होता है (Pattey et al. २००५)। केंचुओं की नियमित गतिविधियों से कार्बनिक पदार्थ में वातन बना रहता है जो अवायवीय पाचन जिससे वातावरण में मीथेन निकलती होती है, को रोकता है। खाद में अत्यधिक नमी से अवायवीय पाचन हो सकता है इसलिए इससे बचा जाना चाहिए।
- एक व्यक्ति, परिवार और/या समुदाय के लिए इस तकनीक का प्रमुख आर्थिक और पर्यावरणीय लाभ यह है, कि इससे स्थानीय पोषक तत्व चक्र बंद होता है, रासायनिक उर्वरकों और अन्य पादप पोषक तत्वों पर निर्भरता कम कर देता है जिससे खेती बाहरी आदानों पर कम निर्भर रहती है।

सामाजिक पहलू

- इस तकनीक का प्रमुख सामाजिक लाभ यह है कि परिवार अपने दैनिक रसोईघर, बगीचे और खेत के कचरे का पुनः उपयोग कर सकते हैं। यह शहरों, गांवों, खेतों और नदियों को स्वच्छ और प्रदूषण से मुक्त रखेगा।
- संचालन के पैमाने के आधार पर, घर के पांच या उससे अधिक सदस्य खाद की टंकी के निर्माण में शामिल होते हैं। टैंक जब तैयार हो जाता है, तो मानव श्रम आवश्यकता बहुत कम होती है। इसलिए खाद बनाने में घरेलू स्तर पर रोजगार सृजन की क्षमता नहीं होती है।
- इस तकनीक के कोई पर्यावरणीय या सामाजिक जोखिम नहीं हैं।
- यह तकनीक महिलाओं और ग्रामीण आबादी के वंचित लोगों को सशक्त करती है। तकनीक का संचालन करने वाली महिलाएँ कृमियों और खाद को बेचकर आय अर्जित कर सकती हैं। भूटान में इसे अपनाने वाली महिलाओं का कोई औपचारिक डेटा उपलब्ध नहीं है, लेकिन एक विशेषज्ञ की रिपोर्ट के अनुसार देश में कृमि तकनीक को अपनाने वालों में लगभग सभी महिलाएँ हैं और भूटान में अधिकतर महिला किसान इस तकनीक का अभ्यास कर रही हैं।
- एक हेक्टेयर खेत के लिए खाद का उत्पादन करने के लिए लगभग २० वर्ग मीटर भूमि पर्याप्त है। व्यापारिक पैमाने पर उत्पादन के लिए अधिक भूमि आवश्यक है, जो व्यवसाय के पैमाने पर निर्भर करता है।

प्रतिकृति के मुद्दे

- टैंक के तापमान की टैंक में एक साधारण लकड़ी की छड़ी कुछ समय तक इसमें डुबो कर नियमित रूप से जाँच की जानी चाहिए। बाहर खींचने पर यदि छड़ी गर्म है, तो कृमि नहीं डालने चाहिए। यदि किसान जाँच के लिए एक थर्मामीटर ले सकते हैं, तो टैंक सामग्री का तापमान लगभग ३० डिग्री सेल्सियस या उससे कम पर बनाए रखा जाना चाहिए।
- यदि टैंक पर छाया नहीं है या पर्याप्त पानी नहीं दिया गया है, तो नमी का स्तर कम हो जाता है जो केंचुओं की क्षमता को कम करता है। इससे कृमि मर भी सकते हैं।
- टंकी की ऊंचाई क्षेत्र / देश पर निर्भर करती है। उदाहरण के लिए, भूटान में टैंक की ऊंचाई वहाँ औसत मानव ऊंचाई को ध्यान में रखते हुए ०.७५ मीटर तक कम कर दी गई है।
- एक पहाड़ी क्षेत्र में, यह एक ५ मीटर लंबे टैंक का निर्माण करना मुश्किल हो सकता है। क्षेत्र के आधार पर, लंबाई ३ से ५ मीटर तक हो सकती है।

संपर्क

डॉ ए थिमय्या, एसोसिएट प्रोफेसर, जीवनयापन विभाग, महर्षि मैनेजमेंट विश्वविद्यालय (एमयूएम), आयोवा, संयुक्त राज्य अमेरिका। ईमेल: : drathimmaiah@gmail.com, athimmaiah@mum.edu.

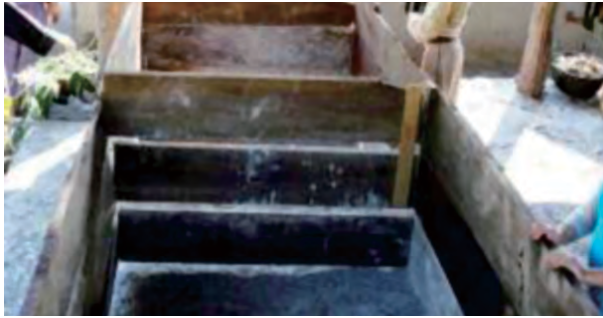
संबंधित विषय

केंचुओं को 'वर्मीवॉश' का निर्माण करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है - पादप रोगों के विकास को बढ़ाने और प्रबंधन के लिए एक प्रभावी तरीका।

संदर्भ

- ब्लॉग: <http://organicagrisolutions-thimmaiah.blogspot.com/>
- एडवर्ड्स, सी.ए., एड. (१९९८)। केंचुआ पारिस्थितिकीय। बोका रैटन, फ्लोरिडा: सीआरसी प्रेस
- फ्रेडरिकसन, जे (२०००)। द वर्मर्स टर्न। अपशिष्ट प्रबंधन, (अगस्त)।
- कुमार, ए, और एस.बी. नांगिया (२००५)। वर्मर्स और वर्मीटेक्नोलोजी। नई दिल्ली: ए.पी.एच. प्रकाशन निगम।
- पैट्टी, ई, एम.के. वसिकी और आर.एल. Desjardins (२००५)। डेयरी और पशु खाद से खाद बनाने के परिणाम स्वरूप ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन में कमी को बढ़ावा देना। Nutr. Cycl. Agroecosyst. भाग ७२, पीपी १७३-१८७
- सिन्हा, आर के एस हार्ट, एस अयवाल, आर असदी, और ई कैरेटेरो (२००२)। कृमि और कचरा प्रबंधन: केंचुओं की गतिविधियों का अध्ययन, एडिसिनियाफोटिडा, यूटिलसगिनी और पेरिनोइक्स, ने भारत और ऑस्ट्रेलिया में कुछ समुदायों ने कचरे के बायोडीग्रेडेशन पर गहराई से अध्ययन किया। द एनवायरनमेंटलिस्ट्स, भाग २२, नंबर ३, पीपी २६१-२६८।
- थिमय्या ए (१९९९)। पूसा वर्मीटेक - कचरे से खाद बनाने का एक कारगर तरीका। भारतीय कृषि, नम्बर १०(जनवरी)। दिल्ली: भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर)।
- थिमय्या, ए (२०१०)। कम लागत पर जैविक कृषि पर प्रशिक्षण पुस्तिका। राष्ट्रीय जैव कार्यक्रम, कृषि मंत्रालय, भूटान की शाही सरकार, एसएनवी नौदरलैंड विकास संगठन, पीपी: २४-३१
- थिमय्या, ए (२०१२)। प्रशिक्षण पुस्तिका: भूटान में जैविक उत्पादन टेक्नोलॉजीज। राष्ट्रीय जैव कार्यक्रम, कृषि और वन मंत्रालय, भूटान की शाही सरकार।

तकनीकी पहलू



1. कृमि खाद टैंक तैयार करना



2. गोबर और रेत की परत पर कचरे की परत



3. ताजा सामग्री की परत



4. अंतिम गोबर परत



5. नमी बनाए रखने के लिए टाट बोरी