

Compostaggio – tecnologia e qualità del compost

Автор(и): доц. д-р Цветанка Динчева, ИЗК "Марица" в Пловдив

Дата: 05.07.2023 *Брой:* 7/2023



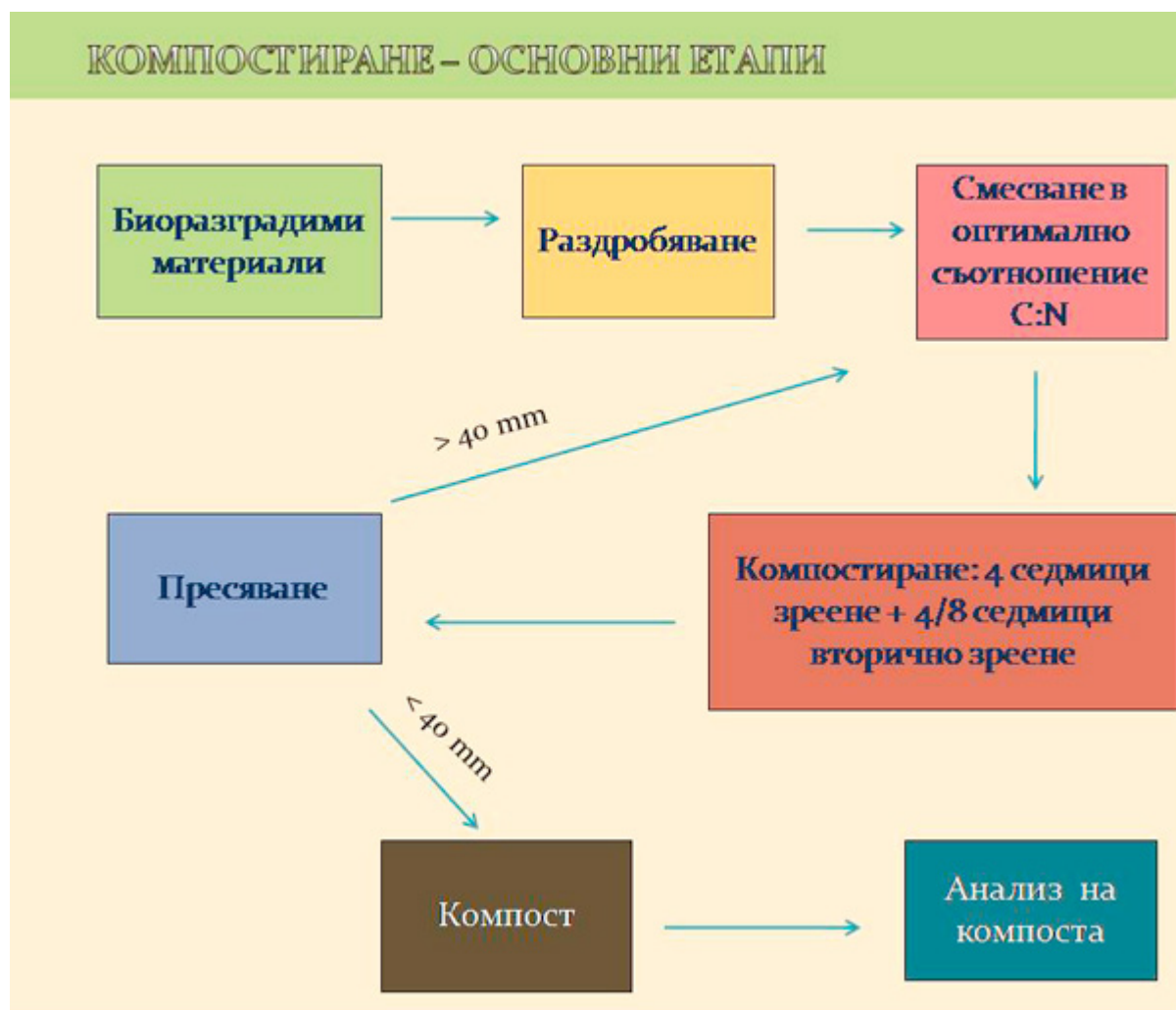
Il recupero dei materiali biodegradabili è un mezzo di gestione dei rifiuti ed è un elemento chiave dell'economia circolare. A seconda dei materiali in ingresso e delle condizioni di decomposizione (aerobica o anaerobica), si ottengono due prodotti: il compost e il biogas. Il compost è un prodotto ottenuto principalmente dalla degradazione dei rifiuti vegetali in condizioni aerobiche. Il biogas è un prodotto della degradazione dei rifiuti vegetali o animali in condizioni anaerobiche. Il compost e la biomassa dalla produzione di biogas possono essere utilizzati per la fertilizzazione, per il miglioramento della struttura del suolo e come substrato per la coltivazione di piantine e fiori.

I compost possono influenzare positivamente o negativamente la salute delle piante a seconda del tipo di sostanza organica, del contenuto di nutrienti, della diversità dei microrganismi e delle condizioni di compostaggio. Con l'applicazione del prodotto organico nel suolo, vengono forniti nutrienti, viene aumentata l'attività microbiologica e vengono create popolazioni microbiologiche con azione antagonista, il che spiega l'effetto soppressivo contro diversi tipi di patogeni del suolo (*Pythium* spp., *Phytophthora* spp., *Rhizoctonia* spp. e *Fusarium* spp.)



Cos'è il compost?

Questo è un prodotto solido, di colore dal marrone al marrone scuro, ottenuto dalla degradazione aerobica di materiali organici. È caratterizzato dalla presenza di un vasto numero di microrganismi (batteri, funghi, attinomiceti), per effetto dei quali nella miscela di compostaggio avvengono processi di degradazione e formazione di nuovi composti. Il compost deve essere trattato come un organismo vivente. Un compost di alta qualità ha buone caratteristiche agrochimiche e migliora il mezzo di crescita delle piante, mentre un compost di bassa qualità può avere un effetto dannoso su di esse.



Fasi principali del compostaggio

Per garantire la produzione di compost di qualità, è importante controllare l'intero processo dalla raccolta del materiale verde allo stoccaggio e all'applicazione del prodotto finale.

Più alta è la qualità del materiale verde (condizione fresca), più facile è produrre compost. Il materiale verde dovrebbe essere raccolto e trattato nella condizione più fresca possibile.



La triturazione dei materiali vegetali viene effettuata da macchine chiamate trituratori. I materiali vengono tagliati o frantumati a seconda degli elementi di lavoro della macchina.

È necessario mantenere una buona struttura della miscela di compostaggio. Deve essere sufficientemente sciolta per permettere l'accesso dell'aria per l'attività dei microrganismi. Possono sorgere due problemi se la struttura non è ottimamente compatta: (1) non viene rilasciato calore e (2) il materiale di compostaggio si seccherà molto rapidamente. Più piccolo è il cumulo di compost, più fine dovrebbe essere la struttura dei materiali e viceversa.

Per un decorso equilibrato della degradazione, deve essere rispettato il rapporto ottimale C:N. Entrambi gli elementi sono particolarmente importanti per il ciclo di vita dei microrganismi e per il processo di compostaggio: il carbonio è una fonte di energia e l'azoto è la base per la formazione delle proteine. Quando l'equilibrio dei due elementi nella miscela di compostaggio è disturbato, il processo va in una direzione indesiderata. Quando predominano materiali ricchi di carbonio (secchi), i microrganismi non hanno abbastanza azoto per costruire la loro popolazione e la degradazione del materiale organico non può avvenire in modo efficiente. Nel secondo

caso, quando il contenuto di materiali ricchi di azoto (freschi) è più alto, non può essere utilizzato efficacemente e vengono rilasciati odori indesiderati. Si raccomanda che la miscela di compostaggio sia composta per il 50–70% da materiali marroni/secchi – foglie, fieno, rami, che sono ricchi di C. Essi sono i carboidrati o il cibo energetico per l'attività dei microrganismi. Viene rilasciata anidride carbonica. Nella misura del 30–50% il cumulo di materiale biodegradabile dovrebbe essere composto da materiali verdi/freschi. Sono succosi e umidi e si decompongono molto rapidamente. Contengono composti azotati che permettono la moltiplicazione della popolazione di microrganismi. L'azoto è un elemento chiave nelle proteine, necessario per i tessuti degli organismi. Sono anche una fonte di odore sgradevole durante il compostaggio. I materiali freschi dovrebbero essere mescolati completamente o a strati con i materiali secchi marroni. Troppi materiali verdi possono portare a una drastica riduzione del volume e alla compattazione del cumulo, limitando così l'accesso all'ossigeno, l'ambiente diventa anaerobico e iniziano i processi di putrefazione. Di conseguenza, la qualità del compost si deteriora, il prodotto ha un odore sgradevole e viene rilasciato liquido di fermentazione.

Per mantenere un equilibrio ottimale della miscela di compostaggio, dovrebbero essere inclusi fino al 5% di materiali neri – terreno o compost vecchio. Contengono una grande quantità di organismi del suolo e accelerano il processo di compostaggio.

Per costruire il cumulo di compost, i diversi materiali dovrebbero essere distribuiti in file lungo il cumulo e poi mescolati con il rivoltatore di compost in modo da ottenere una miscela omogenea.



Mescolamento e umidificazione della miscela di compostaggio

I due fattori più importanti che devono essere controllati durante il compostaggio sono il contenuto di umidità del materiale e l'apporto di aria/areazione. Il contenuto di umidità può essere determinato da un test manuale sul campo. Una piccola quantità di materiale dall'interno del cumulo dovrebbe essere presa in mano e strizzata il più forte possibile tra le dita. Se l'acqua scorre tra le dita, questo è un indicatore che il compost è troppo umido. Se, quando le dita vengono aperte, il materiale si sgretola, questo è un segno che il compost è troppo secco. Se la pallina di compost rimane compatta in mano, allora il contenuto di umidità nel compost è ottimale.

La miscela di compostaggio ha bisogno di molta acqua durante la fase termofila. Dopo che la temperatura scende, si deve fare attenzione quando si umidificano i materiali, perché non evapora molta acqua e c'è il rischio che diventino troppo bagnati.

Per garantire aria sufficiente, la miscela di compostaggio deve essere mescolata periodicamente. La frequenza del mescolamento dipende dai materiali e dalla dimensione del cumulo. All'inizio della fermentazione, questo dovrebbe essere fatto una o due volte a settimana per circa un mese. Successivamente, quando l'attività biologica diminuisce, la frequenza del mescolamento può essere ridotta a una volta a settimana.

Per monitorare l'attività del processo, è importante misurare periodicamente la temperatura (due volte a settimana) nel punto caldo del cumulo di compost e registrarla. I dati sulla temperatura forniscono informazioni sul fatto che la fermentazione stia procedendo correttamente e su quanto sia avanzato il processo. Se il processo procede correttamente, la temperatura nel cumulo all'inizio dovrebbe essere tra 60°C e 70°C.

Il mescolamento e l'umidificazione della miscela di compostaggio vengono effettuati simultaneamente con macchine specializzate. Ad ogni mescolamento, i due indicatori devono essere monitorati: temperatura e umidità.



Vagliatura del compost

Il compost finito viene vagliato attraverso un setaccio per rimuovere le particelle più grossolane, che vengono rimandate nuovamente per un'ulteriore degradazione nel cumulo di compostaggio.

Il compost finito dovrebbe avere una dimensione delle particelle di 10 mm per la fertilizzazione e superiore a 10 mm per il miglioramento della struttura del suolo.

Alla fine del processo, deve essere effettuata un'analisi del compost finito per il contenuto dei principali nutrienti e devono essere eseguiti test di fitotossicità.



Stoccaggio del compost

Durante lo stoccaggio del compost maturo, devono essere monitorati l'aerazione e l'umidità. Se il cumulo di stoccaggio è più alto di 200 cm, deve essere utilizzata la ventilazione forzata. Se l'altezza del cumulo è inferiore a 200 cm, l'apporto d'aria può essere gestito rivoltando il cumulo una volta al mese. Per quanto riguarda l'umidità, deve essere ottimale e mantenuta nell'intervallo del 70–80% della capacità di campo affinché i microrganismi siano attivi.

Il compost viene utilizzato come fertilizzante per aree aperte e come componente arricchente in miscele di substrato per fiori e colture aromatiche. La dose di fertilizzazione è raccomandata dopo l'analisi del prodotto organico per il contenuto dei principali nutrienti, lo stato nutritivo del suolo e la coltura da coltivare.

Il processo può essere suddiviso in tre fasi – decomposizione, trasformazione e maturazione.

Decomposizione

Nella prima fase partecipano microrganismi, principalmente batteri, che nel loro ciclo di vita utilizzano vari componenti chimici dei rifiuti biodegradabili. Mentre si nutrono e si moltiplicano, producono energia termica che innalza la temperatura dei materiali in degradazione. I microrganismi che si sviluppano bene a questa temperatura più alta prendono il sopravvento nell'ulteriore degradazione del materiale fino a quando le loro fonti di cibo non si esauriscono. La fase di decomposizione con rilascio di calore è molto importante per uccidere patogeni e semi di erbe infestanti nel compost.

Trasformazione

Questa fase inizia quando la temperatura diminuisce a causa della ridotta attività microbica alla fine della fase di decomposizione. In questo processo partecipano funghi e attinomiceti, la cui attività vitale avviene a una temperatura più bassa e completano il processo di decomposizione. In questa fase, la maggior parte dei materiali organici iniziali è già difficile da riconoscere.

Maturazione

Durante questa fase finale, l'attività microbica si attenua, il materiale si raffredda e fornisce un ambiente ideale per lombrichi, insetti e larve per completare il processo. Il risultato è il compost, un materiale marrone scuro con un odore pronunciato simile alla terra.

Segni per riconoscere il compost finito

Il prodotto finito è di colore marrone scuro, un materiale simile al terreno con un aroma specifico di terra. È omogeneo nella struttura.



Materiali biodegradabili adatti al compostaggio

Partecipanti al processo di compostaggio

L'inizio del processo inizia con l'attività dei **batteri**. Essi scompongono la materia organica in una