

Kompostiranje – tehnologija i kvaliteta komposta

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

Дата: 05.07.2023 *Брой:* 7/2023



Oporaba biorazgradivih materijala oblik je gospodarenja otpadom i ključni je element kružnog gospodarstva. Ovisno o ulaznim materijalima i uvjetima razgradnje (aerobnim ili anaerobnim), dobivaju se dva proizvoda: kompost i bioplin. Kompost je proizvod koji se uglavnom dobiva razgradnjom biljnog otpada u aerobnim uvjetima. Bioplin je proizvod razgradnje biljnog ili životinjskog otpada u anaerobnim uvjetima. Kompost i biomasa iz proizvodnje bioplina mogu se koristiti za gnojidbu, za poboljšanje strukture tla i kao supstrat za uzgoj sadnica i cvijeća.

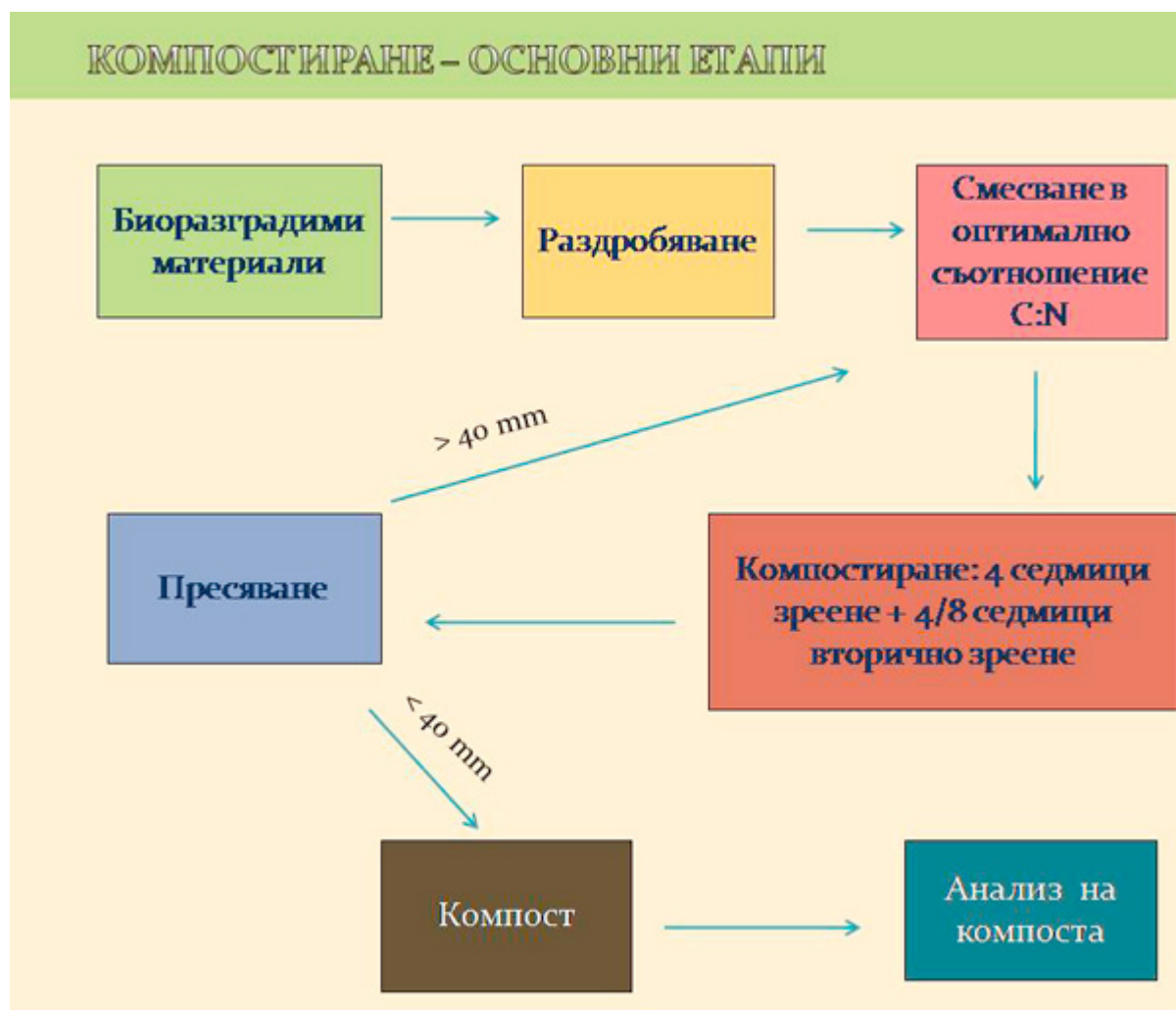
Kompost može pozitivno ili negativno utjecati na zdravlje biljaka, ovisno o vrsti organske tvari, sadržaju hranjivih tvari, raznolikosti mikroorganizama i uvjetima kompostiranja. Primjenom organskog proizvoda u tlo opskrbljuju se hranjive tvari, povećava se mikrobiološka aktivnost i stvaraju se mikrobiološke populacije s antagonističkim

djelovanjem, što objašnjava supresivni učinak protiv nekoliko vrsta uzročnika bolesti tla (*Pythium* spp., *Phytophthora* spp., *Rhizoctonia* spp. i *Fusarium* spp.).



Što je kompost?

To je čvrsti proizvod, smeđe do tamno smeđe boje, dobiven aerobnom razgradnjom organskih materijala. Karakterizira ga prisutnost velikog broja mikroorganizama (bakterija, gljivica, aktinomiceta), zbog čega se u kompostnoj smjesi odvijaju procesi razgradnje i stvaranja novih spojeva. Kompost se mora tretirati kao živi organizam. Kvalitetan kompost ima dobre agro-kemijske karakteristike i poboljšava rastno sredstvo biljaka, dok kompost loše kvalitete može imati štetan učinak na njih.



Glavne faze kompostiranja

Kako bi se osigurala proizvodnja kvalitetnog komposta, važno je kontrolirati cijeli proces od prikupljanja zelenog materijala do skladištenja i primjene konačnog proizvoda.

Što je kvalitetniji zeleni materijal (svježi), to je lakše proizvesti kompost. Zeleni materijal treba prikupiti i obraditi u što svježem stanju.



Usitnjavanje biljnih materijala provodi se strojevima koji se nazivaju usitnjavači. Materijali se režu ili drobe ovisno o radnim elementima stroja.

Potrebno je održavati dobru strukturu kompostne smjese. Mora biti dovoljno rastresita kako bi se omogućio pristup zraka za aktivnost mikroorganizama. Ako struktura nije optimalno zbijena, mogu nastati dva problema: (1) ne oslobađa se toplina i (2) materijal za kompostiranje će se vrlo brzo osušiti. Što je gomila komposta manja, struktura materijala treba biti finija i obrnuto.

Za uravnotežen tijek razgradnje mora se poštivati optimalni omjer C:N. Oba elementa su posebno važna za životni ciklus mikroorganizama i proces kompostiranja: ugljik je izvor energije, a dušik je osnova za stvaranje proteina. Kada je ravnoteža ova dva elementa u kompostnoj smjesi poremećena, proces ide u nepoželjnom smjeru. Kada prevladavaju materijali bogati ugljikom (suhi), mikroorganizmi nemaju dovoljno dušika za izgradnju svoje populacije i razgradnja organskog materijala ne može se odvijati učinkovito. U drugom slučaju, kada je veći sadržaj materijala bogatih dušikom (svježih), on se ne može učinkovito iskoristiti i oslobađaju se nepoželjni mirisi. Preporuča se da kompostna smjesa sastoji od 50–70% smeđih/suhih materijala – lišća, sijena, grančica,

koji su bogati C. Oni su ugljikohidrati ili energetska hrana za aktivnost mikroorganizama. Oslobađa se ugljični dioksid. U rasponu od 30–50% gomila biorazgradivog materijala trebala bi se sastojati od zelenih/svježih materijala. Oni su sočni i vlažni te se vrlo brzo razgrađuju. Sadrže dušične spojeve koji omogućuju razmnožavanje populacije mikroorganizama. Dušik je ključni element u proteinu, koji je neophodan za tkiva organizama. Oni su također izvor neugodnog mirisa tijekom kompostiranja. Svježi materijali trebaju se potpuno ili u slojevima pomiješati sa suhim smeđim materijalima. Previše zelenih materijala može dovesti do naglog smanjenja volumena i zbijanja gomile, čime se ograničava pristup kisiku, okolina postaje anaerobna i započinju procesi truljenja. Kao rezultat toga, kvaliteta komposta se pogoršava, proizvod ima neugodan miris i oslobađa se fermentacijska tekućina.

Za održavanje optimalne ravnoteže kompostne smjese, treba uključiti do 5% crnih materijala – tla ili starog komposta. Oni sadrže veliku količinu organizama iz tla i ubrzavaju proces kompostiranja.

Za izgradnju kompostne gomile, različiti materijali trebaju se rasporediti u redove duž gomile, a zatim pomiješati okretačem za kompost kako bi se dobila homogena smjesa.



Miješanje i vlaženje kompostne smjese

Dva najvažnija čimbenika koja se moraju kontrolirati tijekom kompostiranja su sadržaj vlage u materijalu i opskrba zrakom/aeracija. Sadržaj vlage može se odrediti ručnim testom na terenu. Treba uzeti malu količinu materijala iz unutrašnjosti gomile rukom i što jače stisnuti između prstiju. Ako voda curi između prstiju, to je pokazatelj da je kompost previše vlažan. Ako se, kada se prsti otvore, materijal raspadne, to je znak da je kompost presuho. Ako kuglica komposta ostane zbijena u ruci, tada je sadržaj vlage u kompostu optimalan.

Kompostna smjesa treba puno vode tijekom termofilne faze. Nakon što temperatura padne, mora se paziti pri vlaženju materijala, jer se ne isparava puno vode i postoji opasnost da postanu previše vlažni.

Kako bi se osigurao dovoljan zrak, kompostnu smjesu treba povremeno miješati. Učestalost miješanja ovisi o materijalima i veličini gomile. Na početku fermentacije, to treba činiti jednom ili dvaput tjedno oko mjesec dana. Kasnije, kada se biološka aktivnost smanji, učestalost miješanja može se smanjiti na jednom tjedno.

Za praćenje aktivnosti procesa, važno je povremeno (dvaput tjedno) mjeriti temperaturu na najtoplijoj točki kompostne gomile i bilježiti je. Podaci o temperaturi daju informacije o tome da li se fermentacija odvija ispravno i koliko je proces uznapredovao. Ako proces teče ispravno, temperatura u gomili na početku trebala bi biti između 60°C i 70°C.

Miješanje i vlaženje kompostne smjese provode se istovremeno sa specijaliziranim strojevima. Pri svakom miješanju, moraju se pratiti dva pokazatelja: temperatura i vlaga.



Prosijavanje komposta

Gotov kompost se prosijava kroz sito kako bi se uklonile krupnije čestice, koje se ponovno vraćaju na daljnju razgradnju u kompostnu gomilu.

Gotov kompost trebao bi imati veličinu čestica od 10 mm za gnojidbu i iznad 10 mm za poboljšanje strukture tla.

Na kraju procesa, mora se provesti analiza gotovog komposta na sadržaj glavnih hranjivih tvari i moraju se izvesti testovi fitotoksičnosti.



Skladištenje komposta

Tijekom skladištenja zrelog komposta, moraju se pratiti aeracija i vlaga. Ako je skladišna gomila viša od 200 cm, mora se koristiti prisilna ventilacija. Ako je visina gomile manja od 200 cm, opskrba zrakom može se upravljati okretanjem gomile jednom mjesečno. Što se tiče vlage, ona mora biti optimalna i održavana unutar raspona od 70–80% poljskog vodnog kapaciteta kako bi mikroorganizmi bili aktivni.

Kompost se koristi kao gnojivo za otvorene površine i kao obogaćujuća komponenta u supstratnim smjesama za cvijeće i začinske kulture. Doza gnojidbe preporučuje se nakon analize organskog proizvoda na sadržaj glavnih hranjivih tvari, stanja hranjivih tvari u tlu i kulture koja će se uzgajati.

Proces se može podijeliti u tri faze – razgradnja, transformacija i sazrijevanje.

Razgradnja

U prvoj fazi sudjeluju mikroorganizmi, uglavnom bakterije, koji u svom životnom ciklusu koriste različite kemijske komponente biorazgradivog otpada. Dok se hrane i razmnožavaju, proizvode toplinsku energiju koja podiže temperaturu materijala koji se razgrađuju. Mikroorganizmi koji se dobro razvijaju na ovoj višoj temperaturi

preuzimaju daljnju razgradnju materijala sve dok se ne iscrpe njihovi izvori hrane. Faza razgradnje s oslobađanjem topline vrlo je važna za uništavanje patogena i sjemena korova u kompostu.

Transformacija

Ova faza počinje kada se temperatura smanji zbog smanjene mikrobne aktivnosti na kraju faze razgradnje. U ovom procesu sudjeluju gljivice i aktinomicete, čija