

Kompostiranje – tehnologija i kvalitet komposta

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

Дата: 05.07.2023 Брой: 7/2023



Oporavak biorazgradivih materijala predstavlja sredstvo upravljanja otpadom i ključni je element cirkularne ekonomije. U zavisnosti od ulaznih materijala i uslova razlaganja (aerobni ili anaerobni), dobijaju se dva proizvoda: kompost i biogaz. Kompost je proizvod koji se uglavnom dobija razgradnjom biljnog otpada u aerobnim uslovima. Biogaz je proizvod razgradnje biljnog ili životinjskog otpada u anaerobnim uslovima. Kompost i biomasa iz proizvodnje biogasa mogu se koristiti za đubrenje, za poboljšanje strukture zemljišta i kao supstrat za uzgoj sadnica i cveća.

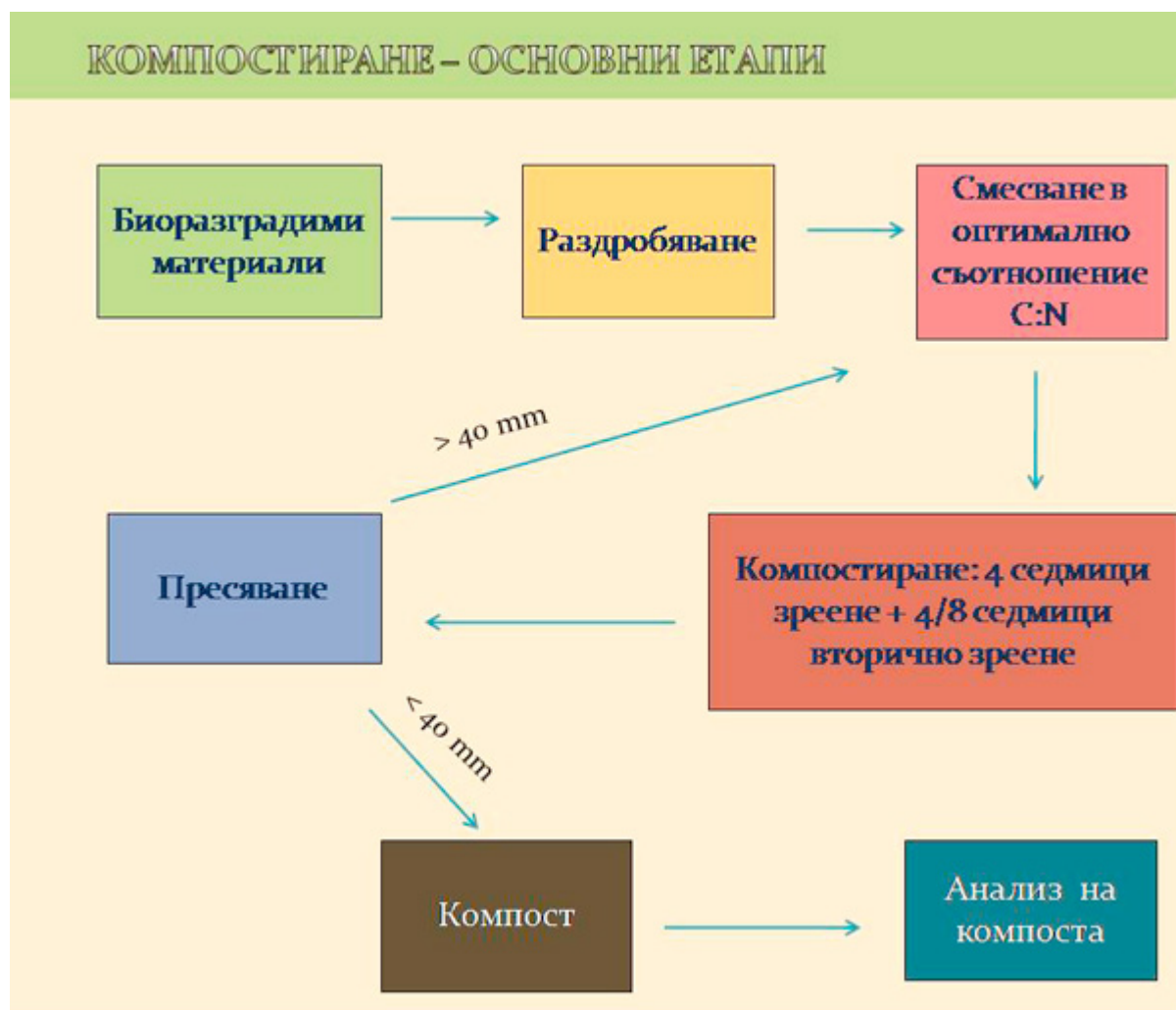
Kompostovi mogu pozitivno ili negativno uticati na zdravlje biljaka u zavisnosti od vrste organske supstance, sadržaja hranljivih materija, raznolikosti mikroorganizama i uslova kompostiranja. Primenom organskog proizvoda u zemljište, obezbeđuju se hranljive materije, povećava se mikrobiološka aktivnost i stvaraju se

mikrobiološke populacije sa antagonističkim delovanjem, što objašnjava supresivni efekat protiv nekoliko vrsta zemljišnih patogena (*Pythium* spp., *Phytophthora* spp., *Rhizoctonia* spp. i *Fusarium* spp.)



Šta je kompost?

Ovo je čvrst proizvod, braon do tamno braon boje, dobijen aerobnom razgradnjom organskih materijala. Karakteriše ga prisustvo velikog broja mikroorganizama (bakterija, gljiva, aktinomiceta), usled čega se u kompostnoj smeši odvijaju procesi razgradnje i stvaranja novih jedinjenja. Kompost se mora tretirati kao živi organizam. Kvalitetan kompost ima dobre agrohemijske karakteristike i poboljšava rastnu sredinu biljaka, dok loš kvalitet komposta može imati štetan uticaj na njih.



Glavne faze kompostiranja

Da bi se obezbedila proizvodnja kvalitetnog komposta, važno je kontrolisati ceo proces od sakupljanja zelenog materijala do skladištenja i primene konačnog proizvoda.

Što je kvalitetniji zeleni materijal (svež), to je lakše proizvesti kompost. Zeleni materijal treba sakupljati i tretirati u što svežijem stanju.



Usitnjavanje biljnih materijala vrši se mašinama koje se nazivaju drobilicama. Materijali se seku ili drobe u zavisnosti od radnih elemenata mašine.

Neophodno je održavati dobru strukturu kompostne smeše. Ona mora biti dovoljno rastresita da omogući pristup vazduha za aktivnost mikroorganizama. Dva problema mogu nastati ako struktura nije optimalno zbijena: (1) ne oslobađa se toplota i (2) materijal za kompostiranje će se veoma brzo osušiti. Što je gomila komposta manja, struktura materijala treba da bude finija i obrnuto.

Za uravnotežen tok razgradnje, mora se poštovati optimalan odnos C:N. Oba elementa su posebno važna za životni ciklus mikroorganizama i proces kompostiranja: ugljenik je izvor energije, a azot je osnova za formiranje proteina. Kada je ravnoteža ova dva elementa u kompostnoj smeši poremećena, proces ide u nepoželjnom pravcu. Kada dominiraju materijali bogati ugljenikom (suhi), mikroorganizmi nemaju dovoljno azota za izgradnju svoje populacije i razgradnja organskog materijala ne može da se odvija efikasno. U drugom slučaju, kada je sadržaj materijala bogatih azotom (svežih) veći, on se ne može efikasno iskoristiti i oslobađaju se nepoželjni mirisi. Preporučuje se da kompostna smeša se sastoji od 50–70% braon/suhih materijala – lišća, sena,

grančica, koji su bogati C. Oni su ugljeni hidrati ili energetska hrana za aktivnost mikroorganizama. Oslobađa se ugljen-dioksid. U opsegu od 30–50% gomila biorazgradivog materijala treba da se sastoji od zelenih/svežih materijala. Oni su sočni i vlažni i veoma brzo se razlažu. Sadrže azotna jedinjenja koja omogućavaju umnožavanje populacije mikroorganizama. Azot je ključni element u proteinu, koji je neophodan za tkiva organizama. Oni su takođe izvor neprijatnog mirisa tokom kompostiranja. Sveži materijali treba potpuno ili u slojevima pomešati sa suhim braon materijalima. Previše zelenih materijala može dovesti do naglog smanjenja zapremine i zbijanja gomile, čime se ograničava pristup kiseoniku, sredina postaje anaerobna i započinju procesi truljenja. Kao rezultat, kvalitet komposta se pogoršava, proizvod ima neprijatan miris i oslobađa se fermentaciona tečnost.

Da bi se održala optimalna ravnoteža kompostne smeše, treba uključiti do 5% crnih materijala – zemlje ili starog komposta. Oni sadrže veliku količinu zemljišnih organizama i ubrzavaju proces kompostiranja.

Za izgradnju kompostne gomile, različiti materijali treba da se rasporede u redove duž gomile, a zatim pomešaju kompostnim okretačem kako bi se dobila homogena smeša.



Mešanje i vlaženje kompostne smeše

Dva najvažnija faktora koja moraju biti kontrolisana tokom kompostiranja su sadržaj vlage u materijalu i dovod vazduha/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 previše suv. Ako kompostna loptica ostane zbijena u ruci, onda je sadržaj vlage u kompostu optimalan.

Kompostna smeša zahteva mnogo vode tokom termofilne faze. Nakon što temperatura padne, mora se voditi računa pri vlaženju materijala, jer se ne isparava mnogo vode i postoji rizik da postanu previše vlažni.

Da bi se obezbedio dovoljan vazduh, kompostna smeša mora se periodično mešati. Učestalost mešanja zavisi od materijala i veličine gomile. Na početku fermentacije, ovo treba raditi jednom ili dva puta nedeljno tokom oko mesec dana. Kasnije, kada biološka aktivnost opadne, učestalost mešanja može se smanjiti na jednom nedeljno.

Za praćenje aktivnosti procesa, važno je periodično meriti temperaturu (dva puta nedeljno) na najtoplijoj tački kompostne gomile i beležiti je. Podaci o temperaturi daju informacije o tome da li fermentacija teče ispravno i koliko je proces uznapredovao. Ako proces teče ispravno, temperatura u gomili na početku treba da bude između 60°C i 70°C.

Mešanje i vlaženje kompostne smeše izvode se istovremeno specijalizovanim mašinama. Pri svakom mešanju, moraju se pratiti dva pokazatelja: temperatura i vlaga.



Prosijavanje komposta

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

Gotov kompost treba da ima veličinu čestica od 10 mm za đubrenje i preko 10 mm za poboljšanje strukture zemljišta.

Na kraju procesa, mora se izvršiti analiza gotovog komposta na sadržaj glavnih hranljivih materija i moraju se izvršiti testovi fitotoksičnosti.



Skladištenje komposta

Tokom skladištenja zrelog komposta, moraju se pratiti aeracija i vlaga. Ako je skladišna gomila viša od 200 cm, mora se koristiti prinudna ventilacija. Ako je visina gomile manja od 200 cm, dovod vazduha može se regulisati okretanjem gomile jednom mesečno. Što se tiče vlage, ona mora biti optimalna i održavana u opsegu od 70–80% poljskog vodnog kapaciteta kako bi mikroorganizmi bili aktivni.

Kompost se koristi kao đubrivo za otvorene površine i kao obogaćujuća komponenta u supstratnim smešama za cveće i začinsko bilje. Doza đubrenja se preporučuje nakon analize organskog proizvoda na sadržaj glavnih hranljivih materija, stanja hranljivih materija u zemljištu i useva koji će se gajiti.

Proces se može podeliti na tri faze – razgradnja, transformacija i sazrevanje.

Razgradnja

U prvoj fazi učestvuju mikroorganizmi, uglavnom bakterije, koji u svom životnom ciklusu koriste različite hemijske komponente biorazgradivog otpada. Dok se hrane i umnožavaju, proizvode toplotnu energiju koja podiže temperaturu materijala koji se razlažu. Mikroorganizmi koji se dobro razvijaju na ovoj višoj temperaturi

preuzimaju dalju razgradnju materijala dok se ne iscrpe njihovi izvori hrane. Faza razgradnje sa oslobađanjem toplote je veoma važna za uništavanje patogena i semena korova u kompostu.

Transformacija

Ova faza počinje kada temperatura opadne usled smanjene mikrobne aktivnosti na kraju faze razgradnje. U ovom procesu učestvuju gljive i aktinomicete, čija se životna aktivnost