



Проект „Зелените отпадъци – местен ресурс и неocenено богатство“

НАРЪЧНИК ЗА КОМПОСТИРАНЕ В СТОПАНСТВОТО И ГРАДИНАТА

Активирани практики
за оползотворяване на
биоразградими отпадъци



1. Компостиране
2. Процес на компостиране
3. Фази на процеса на компостиране
4. Технология и технологични фази в процеса на компостиране
5. Технически характеристики на съоръжения за компостиране
6. Приложения на компост



Настоящата публикация се издава по програма „Съгради промяна“ с финансовата подкрепа на фондация „Чарлз Стюарт Мот“, предоставена чрез фондация „ЕкоОбщност“. Изразените тук становища са на сдружение „Местна инициативна група Исперих“ и не отразяват непременно мнението на подкрепящите организации.

1. Компостиране

Компостирането е процес, при който органичните вещества се разграждат и се превръщат в хумусоподобен материал, наречен компост. Според действащата НАРЕДБА ЗА ТРЕТИРАНЕ НА БИООТПАДЪЦИТЕ, ДВ. бр. 92 от 22 октомври 2013 г. в Допълнителни разпоредби е посочено:

6. „Компост“ е богат на хумус продукт, съдържащ най-малко 15 % и не повече от 50 % сухо органично вещество от общото тегло, получен в резултат на процеса компостиране.

7. „Компостиране“ е процес на контролирано аеробно, екзотермично, биологично разграждане на разделно събрани биоотпадъци и утайки с цел получаване на компост.

Какви продукти могат да се компостират?

Материалите, които подлежат на компостиране се разделят на:

- ▶ Зелени – богати на азот
- ▶ Кафяви – богати на въглерод

За качествено компостиране е необходимо „зелените“ и „кафявите“ материали да бъдат в съотношение 1 : 4!

ЗЕЛЕНИ	КАФЯВИ
окосена трева	черупки от яйца
зелени листа	сено и слама
плевели – да не са с узрели семена	малки дървени клонки
цветя – отрязани и прецъфтели	сухи листа
стари растения – стъбла и листа	дървени кори и стърготини
тор – говежди, птичи, овчи	дървесна и растителна пепел
зеленчукови и плодови отпадъци	в малки количества хартия и картон
утайка от кафе	царевичак
водорасли, утайки от басейни	
кухненски отпадъци без мазнини	

Какви продукти не трябва да се компостират?

- ▶ Сготвена храна;
- ▶ Месо, риба, кокали – отделят миризма, която привлича животните;
- ▶ Млечни продукти (сирене, мляко, масло, майонеза и олио) – предизвикват гниене, при което се отделя миризма с токсичен характер;
- ▶ Изпражнения от кучета, котки и прасета – привличат насекоми, които могат да се превърнат в потенциален източник на зараза, тъй като съдържат вредни патогени;

- ▶ Пластмасови и метални отпадъци;
- ▶ Остатъци от синтетични платове;
- ▶ Заразени и инфектирани растения.

2. Процес на компостиране

За нормалното протичане на процеса на минерализация на органичната маса при компостирането особено важно е съотношението C/N (въглерод/азот), свързани под формата на въглеhidрати в растителните отпадъци и получената смес да е 25 : 1. В зависимост от видовия състав на тези отпадъци обаче, то варира в твърде широки граници. В окосената зелена трева от парковете и градините се движи от 15 – 20 : 1, в сухите листа, събрани скоро след листопада от 50 – 80 : 1, а в тънките клонки от 100 – 150 : 1. За контролиране на компостирането и качеството на компоста е наложително да се следи отношението C/N да е = 25 – 30 : 1, защото при C/N > 25 : 1, настъпва бавно окисляване на излишния въглерод и C/N пада под 10 : 1, което е нежелателно.

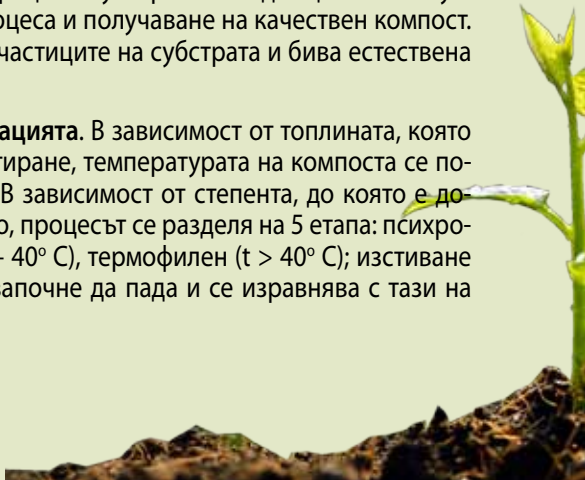
Размерът на частиците на растителната маса е другото важно условие за скоростта на нейното разграждане. Оптималният размер на частиците за компостери с разбъркване и принудителна аерация е 12 мм, а за неподвижни купчини с естествена аерация – 50 мм. Раздробяването се извършва с моторни или електрически дробилки.

Изисквания за оптимизиране на процеса на компостиране:

Влажност: Оптималната влажност за растителните материали е 50 – 60 %. При някои материали, които са силно влагоемки, като наситнени дървени кори, навлажнено сено и др., тя може да достигне и до 70 %.

Аерация: Поддържането на добра аерация в субстрата е следващото важно условие за нормално протичане на процеса и получаване на качествен компост. Тя зависи от свободния обем между частиците на субстрата и бива естествена или изкуствена.

Зависимост между топлината и аерацията. В зависимост от топлината, която се генерира при процеса на компостиране, температурата на компоста се повишава и може да надхвърли 70° С. В зависимост от степента, до която е достигната по време на компостирането, процесът се разделя на 5 етапа: психрофилен ($t < 20^{\circ}\text{C}$), мезофилен ($t = 20 - 40^{\circ}\text{C}$), термофилен ($t > 40^{\circ}\text{C}$); изстиване и съзряване, когато температурата започне да пада и се изравнява с тази на околната среда.



Реакцията (рН) на компоста, е от съществено значение както за протичането на компостирането, така и за качеството на компоста. Оптималната реакция (рН), при която се развиват микроорганизмите, разлагащи органичните материали, е в границите между 6,5 и 7,5.

Жизнеспособни причинители на болести

На различните сметища могат да се срещнат значителна част от патогенни микроорганизми. Поради това те са потенциален източник на опасност както за здравето на населението, така и на животните. Компостирането дава възможност за решаване на този кръг от въпроси, стига да се използва технология за компостиране във всеки конкретен случай, **гарантираща стерилизиращата температура** на термофилната фаза за унищожаване значителна част от патогенните микроорганизми.

Ускорители. За ускоряване процеса на компостиране най-ефективно е използването на инокуланти, които съдържат специално подбрани бактерии и аеробни хетеротрофни дрожди, лумбрикуси и др., селектирани според способността им да разлагат органично свързания въглерод и да са в състояние да произвеждат големи количества ензими, участващи в метаболизма на разграждане на биологичните утайки и растителните отпадъци.

3. Фази на процеса на компостиране

Компостирането е управляван процес, при който органичните вещества с помощта на почвени бактерии и присъствието на въздух се разграждат и преобразуват, като в процеса на съзряване се образуват дълги молекули от химическото вещество хумин. Този процес протича и в почвата, но много по-бавно. Той се нарича гниене.

Първата фаза е една кратка въстъпителна фаза. Температурната граница на мезофилната фаза е около 20 – 40° С. Непрекъснато размножаващите се микроорганизми се хранят с леко разградими химически вещества, като захари и белтъчини. Под въздействието на увеличаващата се органична киселина, стойността на рН намалява. Продължителността на тази фаза е от няколко часа евентуално до няколко дни.

Втората фаза е термофилната фаза. През тази фаза температурата се повишава над 50°С. Повишаването на температурата може да стигне до 70 – 75° С. През тази фаза се наблюдава активно разлагане на целулозата и хемицелулозата. Стойността на рН се повишава, поради освобождаваните алкални и алкалоземни йони и органични киселини. Продължителността ѝ е от 3 до 5 седмици.

През третата мезофилна фаза – или през фазата на преобразуването, с на-

малението на микробиологичните храни, спада и температурата до 40 – 45° С. Започва разлагането на трудноразложимото химическо вещество лигнин. Продължителността на тази фаза е от 3 до 6 седмици.

През четвъртата фаза (фазата на зреене) температурата продължава да пада. Започва дейността на почвените обитатели и образуването на хумифракцията и хуминокиселините.

4. Технология и технологични фази В процеса на компостиране

За да се реализира завършен процес на компостиране е необходимо при осигуряване на: субстрати за компостиране с необходимата гранулометрия, достатъчно кислород и влажност, да се реализира термофилен процес с продължителност достатъчна за хигиенизирането (санитаризирането) на крайния продукт. При пасивното компостиране за развитието на описания процес се разчита на естествено намиращите се микро- и макро организми. Развитието на процеса трудно се контролира и оттук продължителността на компостирането е 8–12 месеца.

При използване на **активатори на процеса на компостиране** развитието на термофилната фаза настъпва почти веднага след внасянето им в системата за компостиране и се гарантира развитието на термофилен процес с необходимата продължителност за стабилно санитаризиране на крайния продукт.

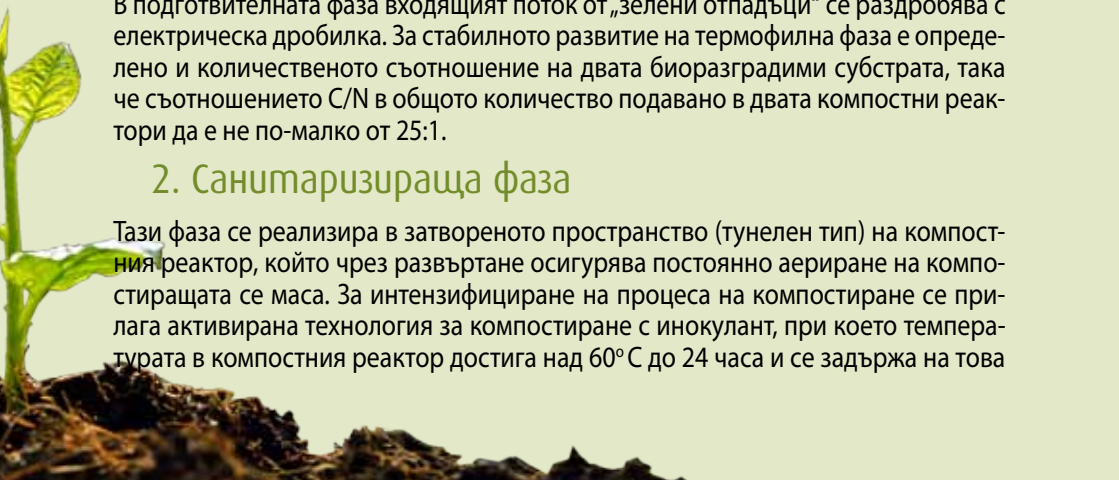
Основни технологични фази на процеса на компостиране при закритите системи за компостиране са: подготвителна, санитаризираща (термофилна) и стабилизираща (мезофилна).

1. Подготвителна фаза

В подготвителната фаза входящият поток от „зелени отпадъци“ се раздробява с електрическа дробилка. За стабилното развитие на термофилна фаза е определено и количественото съотношение на двата биоразградими субстрата, така че съотношението C/N в общото количество подавано в двата компостни реактори да е не по-малко от 25:1.

2. Санитаризираща фаза

Тази фаза се реализира в затвореното пространство (тунелен тип) на компостния реактор, който чрез развъртане осигурява постоянно аериране на компостиращата се маса. За интензифициране на процеса на компостиране се прилага активирана технология за компостиране с инокулант, при което температурата в компостния реактор достига над 60° С до 24 часа и се задържа на това



ниво в рамките до 96 часа. По този начин ще се гарантира санитаризирането на крайния продукт.

3. Фаза на стабилизиране на компоста

Тази фаза се осъществява на откритата секция на системата за компостиране. Този процес е мезофилен, температурата плавно пада, а с действието на съдържащите се в инокуланта микроорганизми се постига стабилна минерализация на компоста за срок до 28 дни.

Предимства на активирана технология: интензифициран процес на компостиране чрез прилагане на ускорител за компостиране и създадени възможности за около трикратно намаляване на необходимото време за компостиране, малка необходима площ за компостната площадка, минимален брой обслужващ персонал и експлоатационни разходи.

5. Технически характеристики на съоръжения за компостиране

Използват се различни съоръжения за компостиране – компостна торба, пластмасов компостер, затворена система за компостиране с аериране чрез развъртане, двусекционна система за стабилизиране на компоста, двусекционна или трисекционна пасивна система за компостиране и др.

Изборът на определен тип компостер се базира на оценка на параметрите: обем за компостиране, цена, възможности за контролиране на процеса на компостиране, възможност за възпроизводство в домашни условия на части от многосекционните системи за компостера и др.

6. Приложения на компост

Качествено произведеният компост притежава оптимално съотношение на хранителни вещества, които влияят благоприятно и дълготрайно при неговото почвено прилагане както на растежа на растенията, така и върху качествата на почвите. Ефектът от прилагането на компоста за подобряване на почвените характеристики се проявява в: обогатяване почвата с хумус, подобряване водно-физичните, химичните и биологичните характеристики и структурата на почвата.

Той е много подходящ за полусухите условия за селскостопанско производство на България, както поради съдържащите се значителни количества биостимулиращи растенията вещества ускоряващи развитието на мощна коренова

система в началната фаза на развитие на растенията, така и наличното разнообразие от микроорганизми потискащи развитието на патогени и увеличаващи дела на биологичната азотфиксация.

Компостът е лесен за приложение, има дълготраен ефект над три години, и не уврежда растенията при приложенията му в особено високи дози. Не отделя газове замърсяващи атмосферата. В сравнение с приложението на минерални торове, при което освен че се губи 30 – 50 % от активното вещество азот, се отделят и азотни окиси замърсяващи атмосферата. Комплексният характер на компоста значително намалява негативното влияние на стресовите фактори за растенията и особено тези породени от продължителните засушавания характерни за последните години за територията на България.

Компостът се използва както и останалите биологични торове – пролетно и есенно запасяващо и подхранващо наторяване, като субстрат за отглеждането на цветя, производство на семена и разсад, като субстрат за оранжерийно и открито производство на зеленчуци, като субстрат за производство на посадъчен материал и в производството на кореноплодни и овощни насаждения, лозови насаждения и др. Приложението му в различни селскостопански производства спомага за рязкото подобряване на качеството на продукцията и значително увеличаване на добивите.



За контакти:

СНЦ МЕСТНА ИНИЦИАТИВНА ГРУПА ИСПЕРИХ
7400 Исперих, ул. „Васил Левски“ 99, тел./факс: 08431/46 51
e-mail: migisperih@abv.bg, www.leaderisperih.eu