



# Југоисточен плански регион



# СОДРЖИНА

## Прирачник за Компостирање

|                                                             |              |
|-------------------------------------------------------------|--------------|
| Вовед                                                       | ..... 3      |
| Што е компостирање?                                         | ..... 3      |
| Рецепт за компост                                           | ..... 4      |
| Кој може да компостира                                      | ..... 5      |
| Процес на компостирање                                      | ..... 5      |
| Што се компостира?                                          | ..... 7      |
| Видови компостирање                                         | ..... 11     |
| Достапни технологии за третман на биоразградлив отпад       | ..... 12     |
| Како се формира компостна смеса?                            | ..... 13     |
| Најважни правила за успешно компостирање                    | ..... 15     |
| Неопходни услови за добивање компост                        | ..... 15     |
| Домашно компостирање                                        | ..... 17     |
| Употреба на компостот                                       | ..... 17     |
| Придобивки од компостирање                                  | ..... 17     |
| <br>Introduction                                            | <br>..... 18 |
| What is composting                                          | ..... 18     |
| Recipe for compost                                          | ..... 19     |
| Who can make compost                                        | ..... 20     |
| Composting process                                          | ..... 20     |
| What can be composted?                                      | ..... 22     |
| Types of composting                                         | ..... 26     |
| Available technologies for treatment of biodegradable waste | ..... 26     |
| How to make the composting mixture?                         | ..... 27     |
| The most important rules for succesful composting           | ..... 29     |
| Conditions necessary for obtaining compost                  | ..... 30     |
| Home-made composting                                        | ..... 31     |
| Use of compost                                              | ..... 32     |
| Benefits of composting                                      | ..... 32     |

*This publication has been produced with the assistance of the European Union through the Interreg-IPA CBC Bulgaria-the former Yugoslav Republic of Macedonia Programme, CCI No 2014TC16I5CB006. The contents of this publication are the sole responsibility of the Centre for development of the South-East planning region and can in no way be taken to reflect the views of the European Union or the Managing Authority of the Programme.*

*Оваа публикација е изработена со помош на Европската унија преку Програмата Интеррег-ИПА Програмата за прекугранична соработка Бугарија - Република Македонија, CCI No. 2014TC16I5CB006. Содржината на оваа публикација е единствена одговорност на Центарот за развој на Југоисточниот плански регион и на никаков начин не може да се толкува како став на Европската унија или на Управниот орган на Програмата.*

## ВОВЕД

Прирачникот за компостирање е изработен во рамки на проектот “Размислуваме за компостирање - посветени на одржување на органскиот синџир”, кој се спроведува од страна на Центарот за равој на Југоисточниот плански регион во соработка со Асоцијацијата на Југозападни Општини, Р. Бугарија.

Овој Прирачник има за цел да на крајните корисници (заинтересираните жители во општините во Југоисточниот регион) им овозможи полесно да се запознаат со компостирањето како поим, процесот на компостирање, видовите на компостирање, што се компостира, а што не, како и кои се најважните правила за успешно компостирање, и придобивките од компостирањето на биоразградливиот отпад.

Се надеваме дека овој прирачник, ќе претставува еден водич кој ќе им овозможи на крајните корисници успешно да го реализираат процесот на компостирање во домашни услови, како и да ги согледаат бенефитите од тоа и да ги пренесат своите позитивни искуства на други жители во овој регион.

## ШТО Е КОМПОСТИРАЊЕ?

Компостирање е најстар природен начин на рециклирање на органски материи.



Компостирање е процес на разградување каде хумификацијата на органските материи оди до крај, при што се добива темна материја која што изгледа и мириса како хумус. Компостирањето е процес на контролирано биолошко разградување на органските материи содржани во органскиот отпад - **зелена маса** (зеленчук, овошје, храна итн...), измешан со **кафеава маса** (суви лисја, дрвени струготини, гранки и слично) и градинарска земја во присуство на кислород, микроорганизми и доволна влажност.

Компостирањето е биотермички метод на разградување на органските материи до состојки кои се безопасни за човекот и околината.

Компостирањето како процес управуван од човекот, е забрзување на начинот на кој природата рециклира. Крајниот продукт е компост.

Терминот компост доаѓа од латинскиот збор *compositus* што значи сложен или составен, а се однесува на смеса од различни органски отпадни материи кои под дејство на кислород и микроорганизми се разградуваат до ѓубриво.

Компостот се нарекува “црно злато”, бидејќи е производ полн со хранливи материи, со особено корисни карактеристики како додаток за почва, за подобрување на структурата и квалитетот на почвата, како и додаток во форма на ѓубриво за елементи во траги и азотни, фосфорни, калиумови содржечки хранливи материи.



Компостирањето претставува еден од начините на искористување на материјата и енергијата на биоразградливиот отпад, со кој се постигнува намалување на количеството биоразградливи состојки во отпадот што се депонира, а со тоа се придонесува кон:

- намалување на емисиите на стакленички гасови кои предизвикуваат глобално затоплување,
- зачувување на природните ресурси,
- избегнување на некорисно зафаќање на земјиште,
- намалување на зависноста од фосилни горива,
- стимулирање на стопански дејности, особено во руралните области, и
- спречување на негативното влијание на биоразградливите состојки од депонираниот отпад врз квалитетот на животната средина и намалување на ризиците по животот и здравјето на луѓето.

## РЕЦЕПТ ЗА КОМПОСТ

### Потребни состојки:



**ОРГАНСКИ ОТПАД**, составен од зелен и кафеав дел.

Зелен дел составен од свежи зелени растенија, богати со азот (N) и кафеав дел составен од суви делови на растенија, богати со јаглерод (C).



**МИКРООРГАНИЗМИ**, присутни во органскиот отпад кои учествуваат и го помагаат процесот на компостирање.



**ВОЗДУХ**, бидејќи содржи кислород (O) кој е неопходен за да можат микроорганизмите да ги разградат и користат органските материи.



**ВОДА**, бидејќи хранливите материи ги прави достапни за микроорганизмите.



**ГРАДИНАРСКА ЗЕМЈА**, - го забрзува компостирањето, во себе веќе содржи одредено мало количество микроорганизми.



**ТОПЛИНА**, што се ослободува во текот на биохемиските реакции при разградување на органските материи.



## КОЈ МОЖЕ ДА КОМПОСТИРА



20 дена - 2 години

Компостирањето е лесно и секој може да компостира со или без употреба на опрема, со малку напор и потрошено време. Компостирањето може да трае дваесет дена, но може да трае и две години. Компостирањето може да се изведува индивидуално во двор, но и во заеднички компостирници кои се погодни за населби, училишта, приватни и јавни установи. Во светот постојат примери на централизирано компостирање од страна на месни заедници, општини, дури и цели региони. Овој начин на работа се сретнува во рамките на јавните служби и неопходно е претходно отпадоците да се издвојуваат и одвоено да се собираат.

Сепак треба да се има во предвид дека во овие големи проекти, неопходна е анализа за економската одржливост на процесот. Во секој случај основен услов е одвојувањето на органските отпадоци од преостанатиот дел на сметот. Воспоставување на централизирано компостирање на места каде што се создадени диви депонии е идеална можност за нивна пренамена од небави и опасни места за здравјето во корисни и уредени локации.

## ПРОЦЕС НА КОМПОСТИРАЊЕ

3 фази на компостирање

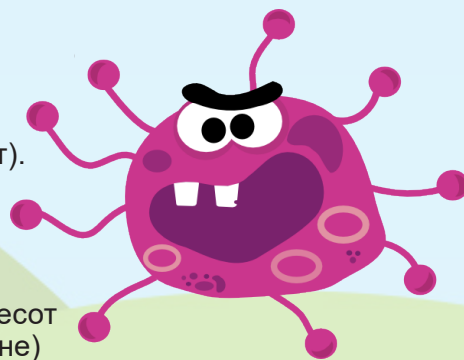
Компостирање е процес на распаѓање на органски материи во присуство на кислород. Постојат три фази за процесот на компостирање: Деградација-распаѓање, Конверзија и Созревање. Во секоја од овие фази се вклучени стотици различни организми, вклучувајќи и бактерии, габи, инсекти и црви.

Крајниот резултат на ова распаѓање е **компост** - богата, земјена супстанца која содржи растителни хранливи материи.

За да го разберете процесот на компостирање не ви требаат специфични технички и научни предзнаења и вештини. Компостот е резултат на природно распаѓање на органски материи во присуство на кислород што се јавува во сите екосистеми. Без разлика на вашето делување и влијание овој процес ќе се случи. Сепак, колку повеќе знаете за она што се случува, толку е полесно да произведете добар компост.

### Деградација - Распаѓање

Во текот на оваа почетна фаза, микробите се хранат од разни хемиски компоненти на органскиот отпад (главно јаглерод и азот). Изобилството на овие компоненти во компостниот куп значи дека микробите брзо ќе се размножуваат и ќе ослободуваат топлинска енергија, зголемувајќи ја температурата на компостниот куп. Различна група на микроби (термофилни) кои функционираат на повисоки температури го продолжуваат процесот на деградација се' додека материјалот не се деградира (распадне) до точка каде што нивниот извор на храна е целосно исцрпен.



### Конверзија - Преработка

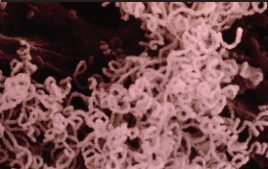
Оваа фаза започнува кога се намалува температурата во компостниот куп како одговор на намалената активност на микроорганизмите што го означува и крајот на фазата на деградација. Како што опаѓа температурата во компостниот куп, термофилите се заменуваат со мезофили, микроорганизми кои живеат на пониски температури и го завршуваат процесот на деградација - распаѓање. Овој процес се случува на дното на компостерот или компостниот куп.



## Созревање

Во оваа финална фаза, микробиолошката активност е намалена, а компостниот материјал се лади со што создава идеални услови за инсектите, дождовните црви и термитите да го завршат процесот на правење компост до крај. Хемиските реакции во оваа фаза, предизвикани од инсектите го прават материјалот постабилен и погоден за употреба. Со тоа се обезбедува целосно распаѓање на фитотоксините (хемикалии штетни за здравјето на растенијата) произведени за време на фазата на деградација.

## ШТО ЖИВЕЕ ВО КОМПОСТНИОТ КУП?

| Слика                                                                               | Организам    | Опис                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Бактерија    | Невидливи со голо око, нивната активност произведува топлотна енергија која ја зголемува температурата на компостниот куп.                                                                                             |
|  | Актиномицети | Креираат сивкава мрежичка која што означува дека компостниот куп е здрав и добар, ги разградуваат дрвените компоненти од компостот.                                                                                    |
|  | Габи         | Габичното распаѓање е бавно во споредба со бактериското, но е суштински дел од процесот на компостирање и присуство на печурките во компостниот куп е индикатор дека имате здрава компостна смеса.                     |
|  | Црви         | Почнуваат да делуваат после габите и бактериите. Дождовните црви се движат низ компостниот материјал и излегуваат од компостот да се вратат во своите земјени јами, додека тигрестите црви живеат во компостната маса. |
|  | Стоногалки   | Многу често може да се сретнат во компостери и компостни купови и ги јадат сите видови на без'рбетници.                                                                                                                |
|  | Термити      | Ги распаѓаат целулозните влакна во дрвенестиот отпад. Тие се безопасни и не треба да предизвикуваат загриженост.                                                                                                       |

## ШТО СЕ КОМПСТИРА?

Индикатор - Во кој дел на компостната маса припаѓа



Зелен



Кафеав



Или во двата дела



Да - Може да се компостира



Претпазливо



Не - Не може да се компостира

### Материјал

### Опис



Животинско ѓубриво  
измешано со слама

Ѓубриво од животни измешано со слама може да се компостира.



Животинско ѓубриво  
измешано со дрвени  
струготини

Може да се компостира, но САМО во мали количини. Треба да се осигуваме дека постои рамнотежа помеѓу ѓубривото и дрвените струготини. Ако преовладуваат дрвени струготини треба да се додаде ѓубриво, да се избалансира кафеавата и зелената компонента.



Плевел

Одлична состојка за компостирање. Треба да се искорне пред да создаде семе.



Суво лисје - есенско лисје

Во мали количини за да се постигне баланс со зелената компонента. Доколку има големи количини препорачливо е да се рециклираат во лисна мувла.



Садници

Старите садници се одлична состојка за компостирање.



Струготини од дрво

Да се користат само во мали количини во компост. Многу бавно гнијат и може да предизвикаат дефицит на хранливи материи ако се додаде во почвата пред целосно созревање.



Коски

Не се компостираат, привлекуваат штетници.



Папрат

Одлична состојка за компостирање.



Леб

Не се компостира, привлекува штетници.



Стебла прокељ

Периодот на компостирање на оваа состојка може да е повеќе од една година. Стеблата може да се исечат на поситни парчиња за да се забрза процесот.



|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|   Картонски кутии                       | Парчињата картон да се изгужваат во топки и додадат во компостниот куп. Ваквиот начин овозможува да има константен проток на воздух во компостната смеса.                                                                                                                                                                                   |    |
|   Перки од морков                       | Може да се компостираат, не привлекуваат штетници.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
|   Ѓубриво од мачки (измет)              | Да не се компостира. Опасни болести може да се најдат во отпадоците од мачките и да се пренесат на луѓето. Дури и ако на амбалажата пишува дека може да се компостираат, не се препорачува.                                                                                                                                                 |    |
|   Афион                                 | Да се стават надземните делови и корените во црна пластична вреќа. Да се измешаат со искосена трева или друг зелен материјал, да се сврзе вреќата и остави да стои околу 6 месеци. После 6 месеци, кога ќе се отвори вреќата ќе се забележи дека сите траги од плевел исчезнале. Тогаш се додава црната маса од вреќата во компостниот куп. |    |
|   Зимзелени дрвја-природна елка за нова | Треба да се исече и иситни.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
|   Кора од citrusни овошја               | Сосема безбеден за компостирање. Нема ограничувања за тоа колку да се стави. Потребно е да се внимава на балансот со кафеави материјали.                                                                                                                                                                                                    |    |
|   Просирна фолија                     | Не може да се компостира.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|   Пепел од јаглен                   | Не може да се компостира.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|   Талог од кафе                     | Одлично. Истурете кафе директно во кантата. Хартините филтри за кафе исто така може да се компостираат.                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|   Вода                              | Додека рамнотежата на кафеава и зелена компонента е добра, нема потреба да се додава вода. Ако кантата е премногу сува, оставете го капакот да падне дожд или додајте малку вода.                                                                                                                                                           |  |
|   Компјутерска хартија              | Може да се компостира ако се компактира, набие во топки. Никогаш не додавајте рамни листови, да бидат добро рециклирани.                                                                                                                                                                                                                    |  |
|   Готвена, варена храна             | Да не се компостира, бидејќи може да привлече штетници.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|   Пакувања од чипс                  | Да не се компостира.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|   Сечено цвеќе                      | Да се исечат тешките стебла.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|   Млечни производи                  | Да не се компостираат, бидејќи можат да привлечат штетници.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|   Болни растенија                   | Да не се компостираат растенијата со болести што се пренесуваат преку почвата, на пр. бело гниење, кафеаво гниење, вилт, клубски корен. Фолијарни болести како што се мувла може да преживеат само на живи растенија и може да се додадат во корпата.                                                                                       |  |



|                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  Пепел од изгорени дрва                                         | Пепелта од изгорени дрва, расфрлена во компостерот е добар извор на минерали. Може исто така да се додаде пепел од дрвен јаглен (од скара). Повеќето видови брикети содржат хемикалии кои не се добри за компостот.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|  Пелени за еднократна употреба                                  | Најдобро се избегнуваат. Дури и пелени за кои се тврдат дека се компостибилни, не се безбедни. Може да имаат ризик по здравјето.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|  Облека- природна ткаенина                                      | Добар материјал за компостирање.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|  Земја (почва)                                                  | Не е неопходно дополнително да се додава земја во компостерот.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |
|  Камења                                                         | Не се компостираат.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|  Слама                                                          | Потребно е да се потопи со вода ако е додадена во големи количини.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
|  Кочани од пченка                                               | Тие може да се компостираат, но можеби ќе треба да поминат низ купот неколку пати. Ситнењето и сечкањето со лопата ќе помогне за забрзување на процесот.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |
|  Меки исечоци од дрвја                                         | Добар материјал за компостирање.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
|  Измет од кучиња                                              | Да не се компостира бидејќи во кучешкиот измет може да се најдат опасни болести.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|  Лименки                                                      | Да не се компостираат.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|  Амбалажа од пијалоци                                         | Да не се компостира.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|  Амбалажа од јајца                                            | Само картонските кутии може да се компостираат.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|  Лушпи од јајца                                               | Лушпите од јајца не се распаѓаат во купот ако не се иситнети на мали парчиња. Лушпите од јајца се добри за додавање на минерали во компостот.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|  Остатоци од одржување на паркови и градини, прачки од кроење | Отпадот од одржување на паркови и градини може да се додаде во мешаниот отпад за компостирање. Прво треба да се иситнат. Да се осигури дека не е изгубена рамнотежата со многу зелена компонента. Големи количини на исечоци треба да се чуваат, односно да се компостираат во посебна купола; се ситнат и се мешаат со трева или со вода и (течноста) богата со азот, како што е урината. Потребни се години да изгнијат, но по неколку месеци после сечењето и ситнењето може да се користи како прекривка. |  |
|  Масти и масла                                                | Да не се компостираат, бидејќи можат да привлечат штетници.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|  Пенасто пакување                                             | Да не се компостира.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|  Стакло                                                       | Да не се компостира.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |

|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|   Косена трева                     | Добар активатор на процесот на компостирање. Не треба да се компостираат првите две косења од тревник третиран со плевел. Премногу трева може да го направи купот лигав и со непријатна миризба. Во тој случај е потребно да се направи биланс со кафеави делови, како лисја или картон. |    |
|   Коса                             | Бавно се разложува, но може да додаде корисни хранливи материи во компостот. Не се компостира фарбана коса.                                                                                                                                                                              |    |
|   Сено                             | Сеното е богато со азот и може да се користи како зелен материјал. Да се потопи со вода ако е во големи количини.                                                                                                                                                                        |    |
|   Исечоци од грмушки (бобинки)     | Иако можат да бидат отровни за луѓето, сепак не се опасни во форма на компост.                                                                                                                                                                                                           |    |
|   Домашни растенија                | Во компостната смеса може да се додадат и растенијата и медиумот во кој растат (земјата). Потребно е да се провери коренот да не е евентуално заболел.                                                                                                                                   |    |
|   Печатена (искористена) хартија | Искористена, печатена хартија во боја или црно-бела може да се додаде. Како и сите видови на хартија пред додавање треба да се провери дали има доволна циркулација на воздух во кантата.                                                                                                |   |
|   Месо и остатоци од риба      | Да не се компостираат, бидејќи можат да привлечат штетници.                                                                                                                                                                                                                              |  |
|   Лисја од коприви             | Добар активатор на процесот на компостирање додека се млади.                                                                                                                                                                                                                             |  |
|   Весници и хартиени вреќи     | Да се набијат во форма на топки и како такви да се додадат во кантата за отпадоци. Потребно е да се обезбеди добра рамнотежа за зелените материјали, како што е косена трева или кујнски отпад.                                                                                          |  |
|   Урина                        | Со висока содржина на азот и многу добар хемиски активатор. Да се додаде разредена, 1 дел на 20 делови вода.                                                                                                                                                                             |  |
|   Исечоци од трња              | Доколку се додаде во компостерот, да се внимава кога се користи компостот, бидејќи трњето можат да бидат доволно остри за да предизвикаат исекотини.                                                                                                                                     |  |
|   Пластични ќеси               | Да не се компостираат.                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|   Кесички или ливчиња од чај   | Добар материјал за компостирање.                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|   Отровни растенија            | Растенијата што се отровни за јадење не се отровни за компостот.                                                                                                                                                                                                                         |  |



‘Ртулци од  
компири

Можат да бидат добар извор на хранливи материи, но ако ‘ртулците се заразени, тогаш може да се шири заразата.



Лушпи од  
компири

Добра состојка, но компирот и доматието многу лесно заболуваат. Потребно е материјалот да се компостира безбедно - да биде обезбедена добра мешавина од зеленчук и кафеави смеси. Подобро за куп што се загрева.



Семе за компири

Семето за компири не е пожелно да се компостира, бидејќи ќе прерасне во ново растение. Ако кртулата е заразена тогаш може да се шири. Ако се додаде семе треба да се смачка.



Пилевина

Добар извор на јаглерод, но поголеми количини треба да се избегнуваат.



## ВИДОВИ КОМПОСТИРАЊЕ

### ТОПЛО КОМПОСТИРАЊЕ



6-8 НЕДЕЛИ

За разлика од ладното компостирање, ‘‘Топлото’’ компостирање бара често мешање или преобраќање, со што се овозможува воздухот да циркулира низ купот. Топлиот куп може да произведе хумус, т.е. готов компост за 6 до 8 недели. Топлиот компостен куп рапидно го намалува дворскиот отпад. Разложувањето е направено кога вистинската комбинација на јаглерод и азот во дворскиот отпад е постигната и на која микроорганизмите дејствуваат во присуство на кислород и вода. Оваа хемиска реакција може да го загрее компостниот куп и до 77°C. Топлото компостирање е идеално за домаќинствата кои треба да се справат со дворскиот отпад, а притоа располагаат со ограничен простор за компостната смеса и сакаат готов компост за кратко време, а се желни активно да го преобраќаат материјалот. Остатоците од храна можат да се додадат на топлиот компостен куп за време на преобраќањето на смесата или, пак, да се закопаат 20-25 сантиметри во компостниот куп.

### ЛАДНО КОМПОСТИРАЊЕ



1-2 ГОДИНИ

„Ладното“ компостирање е најлесен начин за намалување на дворскиот отпад. Ладниот компостен куп, во основа, е куп за чување на дворскиот отпад. Ладниот компостен куп се разложува многу бавно и нема потреба од обраќање. Новиот материјал за компостирање се додава на врвот од купот и нема потреба да се вмешува внатре и да се обраќа или да се меша повремено. Затоа ладното компостирање трае подолго, 1-2 години, за да се создаде готов компост. Во ладниот куп, тревните исечоци треба да бидат промешани со другите материјали во масата со цел да се спречи појавата на непријатна миризба. Поради тоа, ладното компостирање вклучува бавно разложување и помалку обраќање (аерација) и е препорачливо за компостирање на остатоци од храна. Ладното компостирање е идеално за домаќинствата кои треба да се справат со отпаден материјал и имаат доволно простор да дозволат материјалот да се компостира од 1-2 години и кои сакаат со минимален напор да се справат со нивниот дворски отпад.

# ДОСТАПНИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА ТРЕТМАН НА БИОРАЗГРАДЛИВ ОТПАД

## МЕСТО ЗА КОМПОСТИРАЊЕ

Компостната смеса се поставува на место кое не е изложено на неповолни атмосферски услови, како на пример ветер и дожд, најчесто во близина на некои дрва или грмушки, кои овозможуваат доволна изложеност на сонце, но и делумно засенување во текот на денот. На тој начин се одржува топлината, потребна за работа на микроорганизмите, а истовремено се спречува и губење на влагата, неопходна за разложување на органскиот отпад. Заради полесен транспорт, потребно е локацијата со компостери да биде во близина на местото од каде ќе се собира отпадот. Важно е компостната смеса да се формира на земја, за да можат различните видови микроорганизми и црви од земјата да навлезат во смесата за да го забрзаат и завршат процесот на разложување.

Системите за компостирање може грубо да се поделат во следниве категории:

- Компостирање во купови со исфорсирана аерација
- Компостирање во тунел
- Компостирање во контејнери
- Компостирање во кула
- Компостирање во ротирачки барабан

## Компостирање во купови со исфорсирана аерација

Овој вид на компостирање се врши во затворени згради за да се контролира испуштањето на непријатен мирис. Можни се отворени или затворени постројки во зависност од локалните барања во врска со испуштањето на непријатен мирис. Се користи вештачка (исфорсирана) вентилација и ротирачки машини. Трошоците за овој вид се најниски.

## Компостирање во тунел

Овој вид на компостирање се врши во затворени тунелни реактори со должина од 30-50 m и ширина и висина од 4- 6 m. Се користи во индустријата за печурки и за компостирање на мил од пречистителни станици за комунални отпадни води и отпад од домаќинствата. За овој систем е потребна секундарна фаза на компостирање, на пример купови со исфорсирана аерација откако материјалот ќе се извади надвор од тунелите. Подобра регулација отколку во поголемите затворени згради користени за компостирање купови со исфорсирана аерација, што резултира со пократок период потребен за стабилизација на органската материја.



## Компостирање во контејнер или кутија

Овој вид на компостирање се врши е слично на компостирањето во тунел. Разликата е во тоа што единиците за компостирање се помали. Овој систем е помалку погоден за постројки со големи капацитети. Она што се наведува како предност на овој систем е неговата флексибилност. Системот е модуларен и може да се прилагодува кон потребите на операторот.





## Компостирање во кула

Овој вид на компостирање се врши се одвива во некоја форма на кула или силос. За разлика од другите системи реакторот за компостирање е поставен вертикално.

## Системи со ротирачки барабан

За влажниот биоразградлив отпад направени се модификации на системот. Процесот на компостирање се одвива во бавни ротирачки барабани, кои се направени од челик и обично се изолирани.

## Како се формира компостна смеса?

Вашиот компостер е од видот пластични корпи компостери што служат за домашна употреба.

Димензии на компостерот:

Висина – 73 cm  
Ширина – 60 cm  
Длабочина – 60 cm  
Капацитет – 260 литри

Отпорен е на ниски температури, многу лесно се монтира. Не ви е потребен никаков алат за да може да го ставите во функција компостерот.

За да го отпочнете процесот на компостирање треба да го сторите следното:

Во компостерот ќе поставите подлога од суви лисја, еден вид дренажен слој, кој ќе послужи за истекување на вишокот влага, но и за проветрување на отпадот.

Овој слој треба да е со дебелина од најмалку 10-тина сантиметри, во зависност од количината на органскиот отпад што ќе се компостира.

Овој слој мора да биде од природен материјал кој нема да ги спречи корисните организми од земјата да навлезат до компостната смеса.

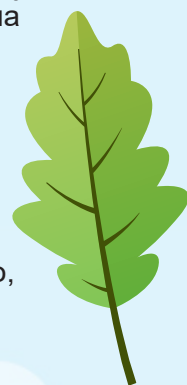




Врз слојот од лисја се додаваат иситнети остатоци од зеленчук и овошје, односно органски отпад, слој кој треба да е исто така со дебелина од 10cm.

Важно! Остатоците што го формираат овој слој треба да се иситнети. Во зависност од природата на отпадот ситнењето може да се прави на различни начини. Ако се отпадоци од овошје и храна тоа може да го направите со нож, а за остатокот на органски отпад користете градинарски алатки, или уште полесно и побрзо кога се користи градинарска дробилка, односно био- мелница. Поважно! Органскиот отпад треба да биде во свежа состојба. Врз слојот од органски отпад се додаваат струготини, кои ги има во големи количини во сезоната на сечење дрва. Струготините треба да се исчистат од парчињата дрва, односно да се просеат со сито, бидејќи само така ќе се добијат чисти струготини. Потоа, сето тоа треба да се покрие со плодна градинарска земја.

Земјата, исто така, треба да биде исчистена од сè она што може да му наштети на компостот, како што е стакло, пластика и друго, но и од камења кои може само да пречат во процесот на компостирање. Откако ќе го завршите процесот на поставување на слоеви во компостерот ја добивате смесата која што е потребна за да се произведе компост. Во следните 3 до 4 месеци се одвива процесот на компостирање, во текот на кој на секои 7 до 10 дена смесата треба да се измеша со градинарски алат, најдобро со лопата или мотика. При секое промешување треба да се внимава на тоа целата смеса да се превртува, при што компостниот куп не смее да се набива, во спротивно смесата ќе гние. Доколку времето е суво, потребно е од време – на време смесата да се навлажнува.



Компостот е зрел некаде 3 до 4 месеци по формирањето на компостната смеса. Зрелиот компост е растресит, има темнокафеава или сива до црна боја и пријатен мирис на плодна земја. Но, сè уште не е подготвен за употреба, бидејќи е потребно негово просејување. Имено, по завршувањето на процесот на компостирање, добиениот компост треба да се просее низ сито. Покрупните парчиња ги враќаме во компостерите и повторно ги користиме во новата компостна смеса. Свежиот компост содржи големи количини хранливи материи и токму затоа е добар за ѓубрење.



Овие компостери нудат можност за добивање на компост, кој е наменет за разновидна употреба. Според тоа може да се остави добиениот компост, да се стабилизира (уште 2-4 месеци), со што вкупниот период од почетокот на процесот би изнесувал 6 до 8 месеци, по што компостот е подготвен за употреба. Овој компост се користи за ѓубрење на ниви, расади, градини...

## НАЈВАЖНИ ПРАВИЛА ЗА УСПЕШНО КОМПСТИРАЊЕ

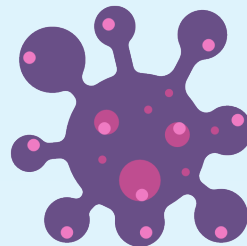
- За своето размножување и правилно функционирање микроорганизмите имаат потреба од хранливи материи.
- За поедноставно приготвување на компостната смеса користете го правилото: кафена маса : зелена маса = 1,5 дел : 1 дел.
- За да можат да се развијат потребните микроорганизми, како и да отпочне процесот, смесата мора постојано да се одржува влажна.
- Во компостерите мора да има доволно кислород. Доколку нема, ќе се развијат микроорганизми кои ќе предизвикаат гниење на отпадот и ќе се појави непријатна миризба, а добиениот компост ќе биде неупотреблив. Токму поради тоа, компостерите мора да имаат доволно големи отвори за да постои аерација, но и доволно мали да не дозволат влез на ситни животни.
- Формирањето на компостната смеса секогаш почнува со слој од лисна маса (т.н. дренажен слој), врз која се додава органскиот отпад.
- Компостната смеса се поставува на земја за да биде во контакт со живите организми од почвата кои ќе можат да преминат во компостот.
- Компостната смеса мора редовно, еднаш неделно, да се размешува, односно, растресува за да се обезбедат потребните услови за работа на микро-организмите. А, токму за да се забрза нивната работа, се додава земја.
- Пожелно е компостната смеса да се покрие за да се заштити од силен дожд, односно од прекумерна влажност.

## НЕОПХОДНИ УСЛОВИ ЗА ДОБИВАЊЕ КОМПСТ

Ефикасноста на компостирањето зависи од тоа во колкава мера ќе се обезбедат сите неопходни услови за несметана биодеградација на органските материи, и тоа: соодветни услови за развој на микроорганизмите, соодветен однос на хранливите материи, кислород, влага, температура, големина на честичките, киселост на средината (pH) и отсуство на токсични материи.

## МИКРООРГАНИЗМИ

Разградбата на цврстите отпадоци е резултат на конверзија на нивната содржина во граѓената маса на клетките на микроорганизмите или во продукти на нивниот метаболизам. Микроорганизмите кои се најодговорни за оваа конверзија се од класите на бактерии, габи, квасци, актиномицети, алги и протозои. Микроорганизмите кои не можат да преживеат и да се размножуваат во отсуство на кислород се нарекуваат аеробни микроорганизми. Тие, главно, се одговорни за Компостирањето на биоорганските отпадоци. Микроорганизмите кои се способни да функционираат во отсуство на кислород се нарекуваат анаеробни и тие се одговорни за друг вид разградба – анаеробна разградба (гниење). Надворешните услови диктираат дали разградбата ќе тече како компостирање или како анаеробна разградба. Бидејќи анаеробните процеси се многу бавни и развиваат силна и непријатна миризба, повеќето постапки за разградување на биоотпадоците се базираат врз аеробни услови. Компостирачките организми (микроорганизми) во главно бараат два главни типови на материјал “храна”, кои ги нарекуваме зелена и кафеава. За побрзо дејствување на микроорганизмите во компостниот куп и за побрзо добивање на хумусните состојки основен услов е разновидност на смесата за компостирање што се постигнува со мешање на отпадни материи од двете групи (зелена и кафеава компонента). За домашно компостирање се препорачува приближно подеднаков дел од зелената и кафеавата храна. Запазувањето на балансот на зелена и кафеава храна е индикатор за успешноста на процесот, а исто така може да даде решение на проблемите со компостирањето на пример, ако компостот стане лигав, веројатно има премногу голем дел од “зелената” храна во компостерот и во тој случај потребно е да се додаде повеќе од “кафеавата” храна, како што се лисја или пилевина.



| Намена                                                    | Опис                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Обезбедува енергија за компостирачките организми          | Суви, фиброзни (влакнести)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Пример                                                    | - храна, картон, суви лисја, дрвени струготини, суви есенски лисја и суви растенија, ситни гранки и дрвенести делови, пилевина и бичевина, иситнети весници (без глазура и бои), лушпи од јајца, кочани од пченка, леб и житни зрна, пепел од дрва, стара земја од саксија, салфети и хартија од храна, брашно, житарици, грав, растителни зачини, лушпи од ореви, сено и слама. |
| Обезбедува хранливи материи за компостирачките материјали | Меки, силни (јаки) материјали                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                           | - отпад од кујни, остатоци од трева, млади плевели, остатоци од овошје и зеленчук, остатоци од чај, кафе, свежи (зелени лисја), зелени растенија, делови од жива ограда, букети цвеќе, отпадоци од фабрики за пиво, пердуви, расипан сок.                                                                                                                                        |

## ХРАНЛИВИ МАТЕРИИ

За своето размножување и правилно функционирање микроорганизмите имаат потреба од хранливи материи, и тоа првенствено извори на азот и јаглерод. При однос азот : јаглерод C:N=30:1, компостирањето се одвива со најголем интензитет. За готовиот компост карактеристичен сооднос е C:N=(10-20):1.

За поедноставно приготвување на компостната смеса користете го правилото: кафена маса: зелена маса = 1,5 дел : 1 дел кислород. Воздухот е основа за аеробното компостирање, бидејќи со кислородот од воздухот се овозможува оксидација на градивните компоненти на биоотпадоците, а со тоа и нивно разградување. Така, хранливите органски материи се трансформираат во минерални облици, а процесот се нарекува минерализација.

Примери за сооднос C:N

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| Отпад од кујни             | 15:1  |
| Остатоци од трева          | 19:1  |
| Ѓубриво од живина (пилиња) | 10:1  |
| Ѓубриво од коњи            | 25:1  |
| Лисја                      | 40:1  |
| Слама                      | 80:1  |
| Хартија                    | 170:1 |
| Свежа пилевина             | 500:1 |

Премногу високиот процент на азот во мешавината ќе резултира со растечнување на компостот т.н. „лигав“ компост кој може да мириса на амонијак поради испарувањето на вишокот на азот. Премногу голем дел од јаглеродот резултира со т.н. „сув“ компост кој се распаѓа многу бавно. Важно: Нема потреба од загриженост околу постигнување на идеалниот сооднос на јаглерод и азот (25: 1)! Во домашните компостари потребно е да се запази еднаквост на делови на зелен и кафеав материјал, односно да се експериментира со материјалите што ги имаат на располагање и да се пронајде вистинскиот баланс кој ќе биде добитна комбинација.

## ТЕМПЕРАТУРА

Температурниот интервал во кој микроорганизмите учествуваат во компостирањето е од -5°C до 70 °C. Според температурниот интервал за максимална биолошка активност, микроорганизмите се поделени во три основни групи: 1. психрофилни - активни под 20 °C, 2. мезофили - активни во интервал 20 – 40 °C и 3. термофилни – активни над 45 °C.



## СОДРЖИНА НА ВЛАГА

Водата е од суштинско значење за дејствување и размножување на микроорганизмите. Бидејќи влагата, обично, недостасува во компостната смеса, потребно е да се додава вода во компостниот куп. Оптималната содржина на влага во смесата за компостирање треба да е 50-60%, но ја има во просек 30-40%. За да се постигне соодветен однос на вода : воздух во компостниот куп, неопходен за хумификацијата, потребно е свежиот отпад да се иситни на парчиња со градинарска дробилка или со биомелница со соодветен однос на честичките.



## ГОЛЕМИНА НА ЧЕСТИЧКИТЕ

Големината на честичките (парчињата) на материјалот кој се компостира влијае врз брзината со која се одвива процесот на компостирање. Генерално, поситните парчиња се компостираат со поголема брзина како резултат на поголемата достапност на површината на парчињата за микроорганизмите, водата и кислородот. Помалите парчиња создаваат и похомогена смеса со тоа и се намалува губењето на топлината. Од друга страна, парчињата не смеат да бидат премногу мали или премногу да се слепуваат. Во тој случај би се истиснал воздухот од шуппините помеѓу парчињата, а кислородот е клучен параметар за успешно компостирање.

## КИСЕЛОСТ НА СРЕДИНАТА

Еден од основните услови што треба да се обезбеди за успешно компостирање, секако е и киселоста на средината (pH), која треба да се движи во интервал од 6 до 9. Слабо базна средина е најпогодна за развој и активност на микроорганизмите.

|                                     | Ефект                                                                                                                    | Резултат                                                                             | Причина                                               | Решение                                                                                         |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Голема влажност на компостната маса | Се затнува доводот на воздух што доведува до намалување на количините на кислород потребни за развој на микроорганизмите | Компостната смеса е водена и добива слузава текстура која шири непријатна миризба    | Голема количина на зелени делови во компостот         | Додадете поголема количина на кафени делови                                                     |
| Сува компостна маса                 | Деловите се многу суви а со тоа и процесот на разградување на истите е бавно и може целосно да запре                     | Нема, никакво разградување на компостната маса и може да се населат колонии на мрави | Голема количина на кафеави делови во компостната маса | Додадете поголема количина на зелени делови во компостната маса или, обезбедете повеќе влажност |

## ДОМАШНО КОМПСТИРАЊЕ

Дури 40% од отпадот во едно домаќинство може да се компостира. Иако компостирањето е, пред сè, природна појава, сепак тоа не значи дека секој од нас не би можел да компостира. Порано луѓето во нашите краишта компостирале. Можеби не го правеле тоа онака како што треба, ама сепак знаеле дека тоа е корисно, па токму затоа практикувале да го собираат органскиот отпад на куп заедно со земја и лисја. Од таквата смеса добивале ѓубриво кое им служело за ѓубрење на градините и нивите. За жал, таквата практика кај нас речиси целосно е напуштена. За разлика од нас, домашното компостирање е широко прифатена и нормална практика во западноевропските земји. Редовна појава во дворовите се компостерите. Овој начин на управување со комуналниот отпад создава можност секој поединец на најдобар можен начин да се справи со дел од отпадоците што самиот ги создава. Оваа практика на домашно компостирање претставува високо развиена јавна свест за управување со отпадот. Правилното домашно компостирање не носи никаква опасност за здравјето на луѓето, туку напротив, придонесува за подобра и почиста животна средина.



## INTRODUCTION

The manual on composting has been developed in the framework of the project “Think Composting - dedicated to maintenance of the organic chain”, which is implemented by the Center for development of the South-East planning region in cooperation with the Association of Southwest Municipalities, R. Bulgaria.

This Manual aims to make it easier for end-users (interested residents in the municipalities in the Southeast region) to become more familiar with composting, such as the concept, the composting process, the composting types that are composted, and what not, and what are the most important rules for successful composting, and the benefits of composting biodegradable waste.

We hope this manual will be a guide that will enable end-users to successfully implement the composting process at home, as well as to see the benefits and transfer their positive experiences to other residents in this region.

## WHAT IS COMPOSTING?



Composting is the oldest natural way of recycling organic matter.

Composting is a process of decomposition where the humidification of organic matter goes to the end, giving a dark matter that looks and smells like humus. Composting is a process of controlled biological decomposition of organic matter contained in organic waste - green matter (vegetables, fruits, food etc.), mixed with brown mass (dry leaves, wood shavings, branches etc.) and gardening country in the presence of oxygen, microorganisms and sufficient humidity.

Composting is a biothermal method of decomposing organic matter to ingredients that are harmless to humans and the environment.

Composting as a man-made process is an acceleration of the way nature recycles.

The final product is compost.

The term compost comes from the Latin word *compositus* which means complex or composite, and refers to a mixture of various organic waste materials that under the action of oxygen and microorganisms decompose to manure.

Compost is called “black gold,” because it is a product full of nutrients, with particularly useful features as a soil supplement, for improving the structure and quality of the soil, as well as a fertilizer supplement for trace elements and nitrogen, phosphor, potassium-containing nutrients.



Composting is one of the ways of utilizing the material and energy of biodegradable waste, which reduces the amount of biodegradable ingredients in the waste that is deposited, thereby contributing to:

- reduction of greenhouse gas emissions that cause global warming
- preservation of natural resources,
- avoiding unintentional land use,
- reducing dependence on fossil fuels,
- stimulating economic activities, especially in rural areas, and
- preventing the negative impact of biodegradable components from deposited waste on the quality of the environment and reducing the risks to human life and health.

## RECIPE FOR COMPOST

### Ingredients:



Organic waste, composed of green and brown parts. Green part made up of fresh green plants rich in nitrogen (N) and a brown part made up of dry carbon-rich plants (C).



Microorganisms present in organic waste that participate and assist the composting process.



Air because it contains oxygen (O) which is indispensable so that microorganisms can dissolve and use organic matter.



Water, because it makes nutrients available for microorganisms.



Gardening soil - accelerates composting, already contains a small amount of microorganisms.



Heat released during biochemical reactions when decomposing organic matter.

## WHO CAN MAKE COMPOST



20 days - 2 years

Composting is easy and anyone can compost with or without the use of equipment, with little effort and wasted time. Composting may take twenty days, but it may take up to two years. Composting can be done individually in the yard but also in common composting plants that are suitable for settlements, schools, private and public institutions. There are examples of centralized composting in the world by local communities, municipalities, even entire regions. This way of working is encountered within the public service and it is necessary to separate the waste separately and collect separately. However, it should be borne in mind that in these large projects, an analysis of the economic sustainability of the process is necessary. In any case, the basic condition is the separation of organic waste from the rest of the waste. Establishing centralized composting in places where wild dumps are created is an ideal opportunity for their conversion from unhealthy and dangerous places to health in useful and arranged locations.

## COMPOSITING PROCESS

3 phases of composting

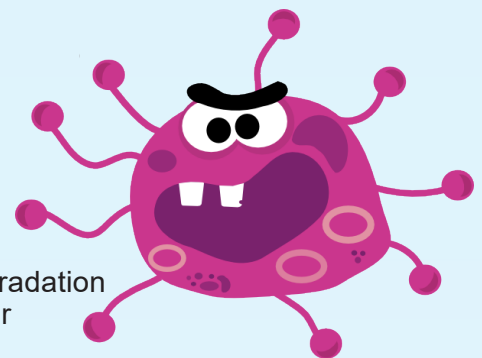
Composting is a process of decomposition of organic matter in the presence of oxygen. There are three stages of the composting process: Degradation, decomposition, conversion and maturation. At each of these phases, hundreds of different organisms, including bacteria, fungi, insects and worms, are involved.

The end result of this decomposition is compost - a rich, earthly substance that contains plant nutrients.

To understand the compost process you do not need specific technical and scientific pre-knowledge and skills. Compost is a result of the natural decomposition of organic matter in the presence of oxygen that occurs in all ecosystems. No matter what your actions and impact this process will happen. However, the more you know about what is happening, the easier it is to produce good compost.

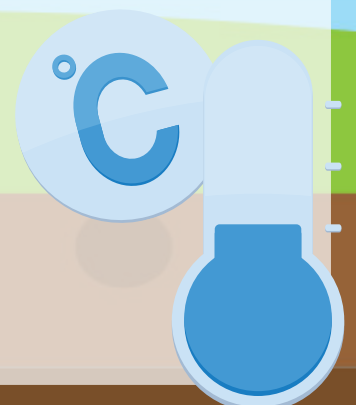
### Degradation-Decay

During this initial stage, microbes are fed by various chemical components of organic waste (mainly carbon and nitrogen). The abundance of these components in the compost pile means that microbes will rapidly multiply and release heat, increasing the temperature of the compost pile. A different group of microbes (thermophilic) that operate at higher temperatures continue the degradation process until the material degrades (decays) to the point where their source of food is completely exhausted.

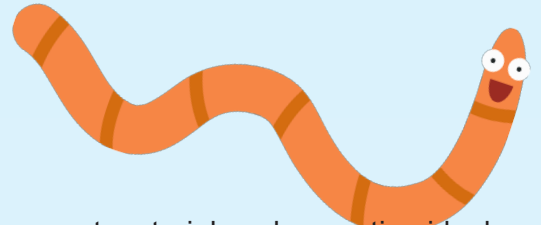
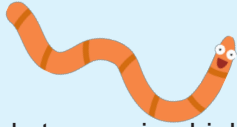


### Conversion – Processing

This phase begins when the temperature in the compost pile decreases in response to the reduced activity of the microorganisms that indicates the end of the degradation phase. As temperature decreases in the compost heap, thermophiles are replaced by mesophils, microorganisms living at lower temperatures and ending the process of degradation-decay. This process occurs at the bottom of the compost or compost pile.



## Maturation

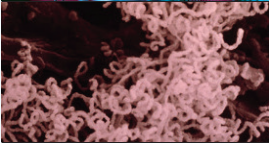


At this final stage, microbiological activity is reduced and the compost material cools, creating ideal conditions for insects, rain worms and termites to complete the process of composting to the end. The chemical reactions at this stage, caused by insects make the material more stable and suitable for use. This ensures complete decomposition of phytotoxins (chemicals harmful to plant health) produced during the degradation phase.



## WHAT LIVES IN THE COMPOST PILE?



|                                                                                     | Organism      | Description                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Bacteria      | Invisible to the naked eye, their activity generates heat energy that increases the temperature of the compost pile.                                                                                              |
|  | Actinomycetes | They create a gray net that indicates that the compost pile is healthy and good, destroys the wood components of the compost.                                                                                     |
|  | Fungi         | Fungal decomposition is slow compared to bacterial but is an essential part of the composting process, and the presence of mushrooms in the compost pile is an indicator that you have a healthy compost mixture. |
|  | Worms         | They begin to act after fungi and bacteria. Rainy worms move through the compost material and exit the compost to return to their earthen pits, while the tiger worms live in the compost mass.                   |
|  | Centipedes    | They can often be found in composters and compost piles and eat all kinds of non-vertebrates.                                                                                                                     |
|  | Termites      | Decaying cellulose fibers in wood waste. They are harmless and should not cause any concern.                                                                                                                      |



## WHAT TO COMPOST

Indicator



Green



Brown



Both parts



Yes- to compost



Caution



No



Animal manure mixed with straw

Fodder mixed with straw can be composted.



Animal fertilizer mixed with wooden shavings

It can be composted, but ONLY in small quantities. We need to ensure that there is a balance between fertilizer and wood shavings. If wood shavings prevail, fertilizer should be added, the brown and green component should be balanced.



Weed

Excellent ingredient for composting. It needs to be abolished before creating seed.



Dried leaves - autumn leaves

In small quantities to achieve a balance with the green component. If there are large quantities it is advisable to recycle in leaf mold.



Seedlings

Old seedlings are a great ingredient for composting.



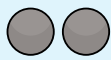
Bones

Do not compost, attract pests.



Fern

Excellent ingredient for composting.



Bread

It does not compost, it attracts pests.



Stalk of Brussels sprouts

The composting period of this ingredient may be more than one year. The trunks can be cut into smaller pieces to speed up the process.



Cut flowers

Chop up hard stems.



Crisps Packets

Do not compost!





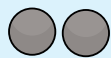
Cardboard boxes

The pieces of cardboard are rubbed into balls and added to the compost pile. This way allows for constant air flow in the compost mixture.



Carrot fins

Can be composted, do not attract pests.



Cat fodder (dung)

Do not compost. Dangerous diseases can be found in cats' waste and be transmitted to humans. Even if the packaging says it can be composted, it is not recommended.



Evergreen trees - Natural Christmas tree for new year

It needs to be cut and weighing.



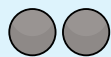
Corn of citrus fruits

Completely safe for composting. There are no limits on how much to put. Care must be taken with the balance of brown materials.



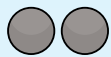
Plain foil

It can not be composted.



Ash from coal

It can not be composted.



Coffee sludge

Great. Pour the coffee straight into the canteen. Paper filter filters can also be composted.



Computer paper

It can be composted if compacted, squeeze into balls. Never add flat sheets, be well recycled.



Cooked, boiled food

Do not compost because it can attract pests.



Soft cuttings from trees

Good composting material.



Dog Feces

Do not compost dangerous. Diseases can be found in dog feces and passed onto humans.



Cans

Do not compost.



Beverage packing

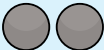
Do not compost.



Egg Packaging

Only cardboard boxes can be composted.

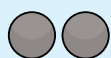


|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  Wood ash                    | Wood ash scattered into the compost bin provides a good source of minerals. You can also add ash from lump wood charcoal barbeques. Briquettes contain chemicals that are not good for the compost. |    |
|  Disposable Diapers          | Best avoided. Even diapers that claim to be compostable have not worked in trials. Could be a health risk.                                                                                          |    |
|  Clothing- Natural fabric    | Clothing from natural fibers can be composted. It needs to be cut into pieces.                                                                                                                      |    |
|  Soil                        | It is not necessary to additionally add a soil in the composter.                                                                                                                                    |    |
|  Stones                      | Do not compost.                                                                                                                                                                                     |    |
|  Straw                       | It is necessary to soak in water if it is added in large quantities.                                                                                                                                |    |
|  Potato seed                 | The potato seed is not desirable to compost because it will grow into a new plant. If the tuber is infected then it can spread. If the seed is added it should be crushed.                          |    |
|  Sawdust                     | Good source of carbon, but larger quantities should be avoided.                                                                                                                                     |    |
|  Bags or tea leaves        | Good composting material.                                                                                                                                                                           |  |
|  Poisonous plants          | Plants that are poisonous to eat are not poisonous to compost.                                                                                                                                      |  |
|  Potato riders             | They can be a good source of nutrients, but if the rats are infected, then the disease can spread.                                                                                                  |  |
|  Potato scales             | A good ingredient, but the potato and tomatoes easily get diseases. It is necessary to compost the material safely - a good mix of vegetables and brown mixtures is provided. Like a pile heats up. |  |
|  Excerpts from thorns      | If it is added to the composter, be careful when using the compost, because the thorns can be sharp enough to cause cuts.                                                                           |  |
|  Plastic bags              | Do not compost.                                                                                                                                                                                     |  |
|  Newspapers and paper bags | To be cast in the form of balls and as such be added to the waste bin. It is necessary to ensure a good balance for green materials such as mowing grass or kitchen waste.                          |  |
|  Urine                     | With high nitrogen content and a very good chemical activator. Add diluted, 1 part to 20 parts water.                                                                                               |  |



Remains of maintenance of parks and gardens

They should be shredded first. Make sure you don't add too much and balance with lots of greens. Large quantities of hedge clippings can be composted in a separate heap: shred and mix with grass mowing or water with a nitrogen rich liquid such as urine, nettle liquid or comfrey. It will take years to rot down however after a few months the shredding could be used as a mulch.



Egg Scallops

Egg scallops do not decompose into the pile if they are not cut into small pieces. Egg scales are good for adding minerals to the compost.



Fats and oils

Do not compost because they can attract pests.



Foam packaging

Do not compost.



Glass

Do not compost.



Mown grass

Good activator of the composting process. It is not necessary to compost the first two lawn trimmings. Too much grass can make the pile slim and with an unpleasant smell. In that case, it is necessary to make a balance with brown parts, such as a leaf or a cardboard.



Hair

Slowly decomposes, but can add useful nutrients to the compost. No composting of hair color.



Hay

Hay is rich in nitrogen and can be used as a green material. To immerse water if it is in large quantities.



Cuttings from shrubs (berries)

Although they can be poisonous to humans, they are not dangerous in the form of compost.



Domestic – pot plants

In the compost mixture can be added the plants and the medium in which they grow (soil). It is necessary to check that the root is not eventually infected.



Printed (used) paper

Used, printed color paper or black and white can be added. Like all types of paper before adding, it should be checked that there is enough air circulation in the cantilever.



Meat and fish residues

Do not compost because they can attract pests.



Leaves of nettles

Good activator of composting process while young.





## COMPOSTING METHODS

### Cool composting

“Cool” composting is the easiest way to reduce the yard waste. The cold compost pile is a pile for storing yard waste, which decomposes very slowly and does not need to be turned. The new composting material is usually added on the top of the pile and there is no need of mixing it inside, turning it over or mixing it from time to time. Therefore, the process of cool composting lasts longer, from 1 to 2 years, in order to create ready compost. In the cold compost pile, the grass clippings should be mixed with the other materials in the mixture in order to prevent occurrence of an unpleasant odor. That is why the cool composting is characterized by slow decomposition and less treatment (aeration) and is recommended for composting food leftovers. Cool composting is ideal for households that need to cope with waste material and have enough space (outdoors) to allow the material to compost for 1-2 years and who want to cope with their yard waste with minimum effort.

### Hot composting

Unlike cool composting, “hot” composting often requires mixing it or turning it so that air can easily circulate through the pile. The hot pile can produce humus, i.e. ready compost in 6 to 8 weeks. The hot compost pile rapidly reduces the yard waste. The decomposition occurs when an optimal combination of carbon and nitrogen in the yard waste is achieved and to which microorganisms act in the presence of oxygen and water. This chemical reaction can warm up the compost pile up to 77°C.

Hot composting is ideal for households that need to cope with the yard waste, have limited space for the compost mixture but want to have a ready compost in a short time and have the opportunity to actively turn the material. Food leftovers can be added to the hot compost pile during turning the mixture, or can be buried 20-25 centimeters in the compost pile.

## AVAILABLE TECHNOLOGIES FOR TREATMENT OF BIODEGRADABLE WASTE

### Compost location

The compost mixture is placed in a location that is not exposed to unfavorable atmospheric conditions, such as wind and rain, usually near some trees or shrubs, which provide sufficient exposure to the sun, but also partial shading during the day. In this way, the heat required for the operation of the microorganisms is maintained, and at the same time, this prevents loss of moisture, necessary for the decomposition of organic waste. For easier transportation, the compost location should be near the place where the waste will be collected from. It is important to form the compost mixture on the ground so that various types of microorganisms and worms from the soil can penetrate into the mixture to accelerate and complete the decomposition process.

Composting systems can be roughly divided into the following categories:

- Composting in piles with forced aeration
- Composting in tunnels
- Composting in containers
- Composting in towers
- Composting in rotary drums (tumblers)



## Composting in piles with forced aeration

This type of composting is carried out in closed buildings to control the release of unpleasant odor. Open or closed plants are possible, depending on the local requirements regarding the release of unpleasant odor. Artificial (forced) ventilation and rotating machines are used. The costs for this method are the lowest.

## Composting in a tunnel

This type of composting is carried out in closed tunnel reactors with length of 30-50 m and width and height of 4-6 m. It is used in the mushroom industry and for composting of sludge from municipal waste water treatment plants and household waste. For this system, a secondary composting phase is required, for example piles with forced aeration, after the material is removed from the tunnels. There is better regulation than in the larger closed buildings used for composting piles with forced aeration, which results in a shorter period of time needed for the organic matter to stabilize.

## Composting in a container or box

This type of composting is similar to composting in a tunnel. The difference is that the composting units are smaller. This system is less suitable for high capacity facilities. The advantage of this system is its flexibility. This system is modular and can be adapted to the operator's needs.

## Composting in a tower

This type of composting takes place in some form of a tower or silo. Unlike other systems, the composting plant is set up vertically.

## Rotary drum systems (tumblers)

Modifications to the system have been made for wet biodegradable waste. The composting process takes place in slow-moving rotary drums, which are made of steel and are usually isolated.

## How is a compost mixture made?

Your composter is a type of plastic bin composters that serve for home use.

Dimensions of the compost:

Height - 73 cm / Width - 60 cm / Depth - 60 cm / Capacity - 260 liters

It is resistant to low temperatures, very easily mounted. You do not need any tools to put the composter in operation.

To start the composting process, you need to do the following:

Place a layer of dry leaves, a kind of drainage layer in the composter, which will serve to drain the excess moisture, but also to ventilate the waste.

This layer should be not thinner than 10 cm, depending on the amount of organic waste to be composted.

This layer must be of natural material that will not prevent beneficial organisms from the soil from penetrating into the compost mixture.





The layer of leaves is covered with chopped pieces of vegetables and fruits, i.e. organic waste, and this layer should also be not thinner than 10cm. Important! The residues forming this layer should be chopped.

Depending on the nature of the waste, the chopping can be done in different ways. If it is a waste of fruit and food it can be done with a knife, and for the rest of organic waste use garden tools, or it's even easier and faster when using a garden crusher or bio crusher. More important! Organic waste should be fresh.

The layer of organic waste is covered with woody prunings, there is a large amount of these in the timber harvesting season. The woody prunings should be cleaned from the pieces of wood, that is, be sifted with sieve, since only in this way will you get clean woody prunings. Then, it should be covered with a fertile gardening soil.

The soil also needs to be cleaned of everything that could harm the compost, such as glass, plastic, etc., but also from stones that can only interfere with the composting process. Once you have completed the layering process in the composter, you get the mixture required to produce compost. In the next 3 to 4 months, the composting process takes place.

During that period, every 7 to 10 days the mixture should be mixed with garden tools, preferably with a shovel or a hoe. During each mixing, the whole mixture should be turned, but the compost pile must not be compacted, since if that happens, the mixture will rot. If the weather is dry, it is necessary to moisten the mixture from time to time.



Compost is mature about 3 to 4 months after making the compost mixture. Mature compost is loose, with dark brown or gray to black colour and pleasant smell of fertile soil. But it is still not ready to use, because it needs to be sifted. Namely, after the completion of the composting process, the obtained compost should be sifted through a sieve. We return the larger pieces into the composter and use them again in the new compost mixture. The fresh compost contains large amounts of nutrients and therefore it is good for fertilization.



These composters offer the possibility of obtaining compost intended for a variety of uses. Accordingly, the compost can be left to stabilize (another 2-4 months), making the total period from the start of the process 6 to 8 months, after which the compost is ready for use. This compost is used for fertilization in fields, seedlings, gardens.

## THE MOST IMPORTANT RULES FOR SUCCESSFUL COMPOSTING

- For propagation and proper functioning, microorganisms need nutrients.
- For simpler preparation of the compost mixture, use the rule: brown part: green part = 1.5 part : 1 part.
- For the necessary microorganisms to develop, as well as the process to start, the mixture must be kept moist all the time.
- There must be enough oxygen in the composters. If not, microorganisms which cause rotting of the waste will develop and an unpleasant odor will appear, while the compost obtained will be unusable. Because of this, the composters must have openings that are large enough for aeration, but small enough to prevent the entry of tiny animals.
- The making of the compost mixture always starts with a layer of leaves (the so-called drainage layer), onto which the organic waste is added.
- The composted mixture is placed on the ground so that it is in contact with the living organisms from the soil, which can penetrate into the compost.
- The composted mixture must be mixed regularly, once a week, ie, it is shaken to provide the microorganisms the necessary conditions so that they do their function. And, in order to speed up their activity, soil is added.
- It is advisable to cover the compost mixture so that to protect it from heavy rain, that is, from excessive humidity.

### Conditions necessary for obtaining compost

The efficiency of composting depends on the extent to which all the necessary conditions for unhindered biodegradation of organic matter will be provided, including: suitable conditions for development of the microorganisms, appropriate ratio of nutrients, oxygen, moisture, temperature, particle size, acidity of environment (pH) and absence of toxic substances.

### Microorganisms

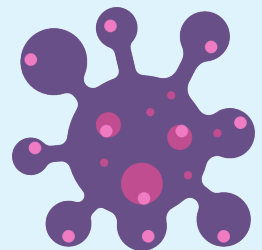
Solid waste decomposition happens as a result of the conversion of its content into the building mass of the cells of the microorganisms or in products of their metabolism. The microorganisms that are the most responsible for this conversion are from the classes of bacteria, fungi, yeasts, actinomycetes, algae and protozoa.

The microorganisms that can not survive and propagate in the absence of oxygen are called aerobic microorganisms. They are mainly responsible for composting bio-organic waste. Microorganisms that are able to function in the absence of oxygen are called anaerobic and they are responsible for another type of degradation - anaerobic decomposition (rottening).

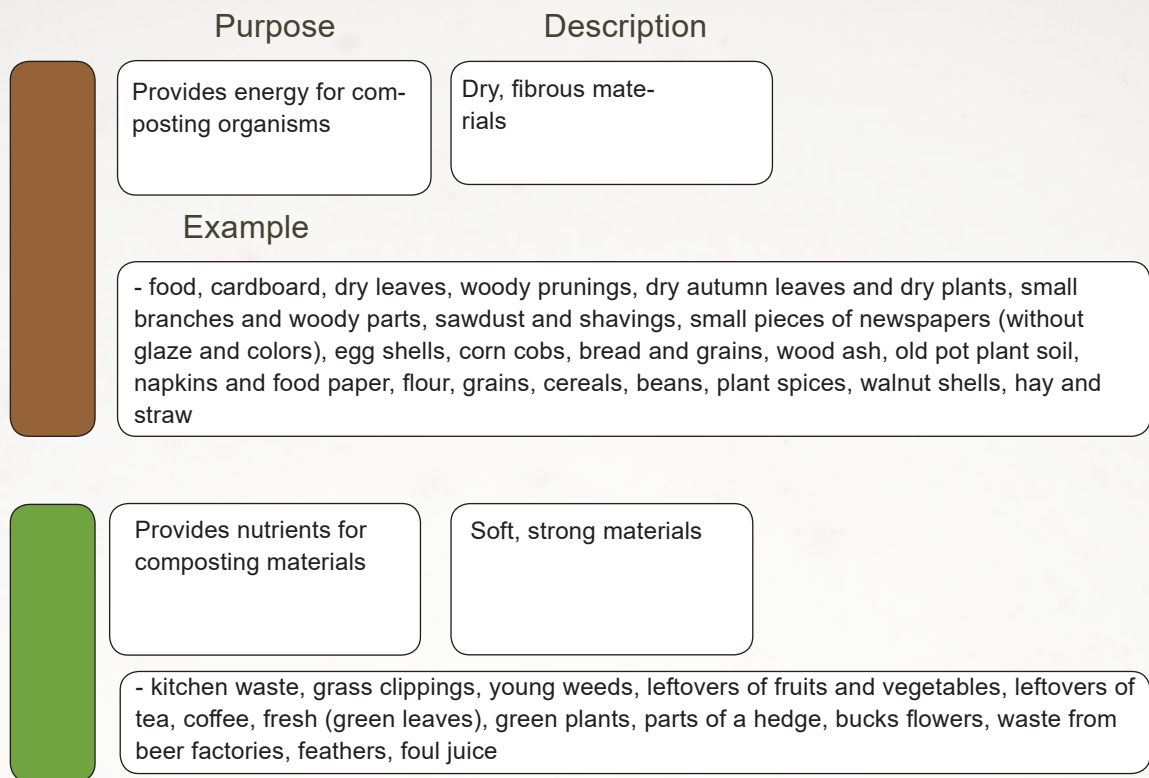
The external conditions determine whether the decomposition will happen as composting or as anaerobic decomposition. Since anaerobic processes are very slow and develop a strong and unpleasant odor, most of the decomposition procedures for biological waste are based on aerobic conditions.

Composting organisms (microorganisms) generally require two main types of "food" material, which we call green and brown. The basic requirement for faster action of the microorganisms in the compost pile and for quicker production of humus ingredients is variety of composting mixture that is achieved by mixing waste materials from both groups (green and brown component).

For domestic composting, it is recommended to use approximately the same amount of green and brown foods. Maintaining the balance of green and brown food is indicator of successful process, and it can also provide solution to the composting problems; for example, if the compost becomes slimy, there probably is too much of the "green" food in the composter, and in that case it is necessary to add more of the "brown" food, such as leaves or sawdust.







## Nutritients

For propagation and proper functioning, microorganisms need nutrients, primarily sources of nitrogen and carbon. When the nitrogen: carbon ratio is C:N=30:1, the process of composting takes place with the greatest intensity. For the finished compost, the characteristic ratio is C:N=(10-20):1.

For simpler preparation of the compost mixture, use the rule: brown mass: green mass = 1.5 part:1 part oxygen. Air is the basis for aerobic composting, because oxygen from the air allows oxidation of the building components of the biowaste, and thus its degradation. Thus, nutrients are transformed into mineral forms, and the process is called mineralization.

| Examples of the C:N ratio |        |
|---------------------------|--------|
| Waste from the kitchen    | 15: 1  |
| Grass remains             | 19: 1  |
| Chicken manure            | 10: 1  |
| Horse manure              | 25: 1  |
| Leaves                    | 40: 1  |
| Straw                     | 80: 1  |
| Paper                     | 170: 1 |
| Fresh sawdust             | 500: 1 |

The too high percentage of nitrogen in the mixture will result in thinning the compost and obtaining so-called "slimy" compost that can smell of ammonia due to the evaporation of excess nitrogen. Too large part of the carbon results in the so-called "dry" compost that decomposes very slowly.

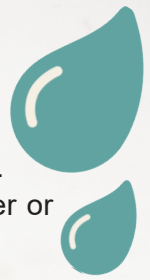
Important: There is no need to worry about achieving the ideal ratio of carbon and nitrogen (25: 1)! With domestic composters it is necessary to maintain equivalence of the parts of green and brown material, i.e. to experiment with the materials they have at their disposal and to find the right balance that will be a winning combination.

## Temperature

The temperature range in which microorganisms participate in composting is from -5°C to 70°C. According to the temperature range for maximum biological activity, microorganisms are divided into three basic groups: 1. psychophilic - active below 20 °C, 2. mesophils - active in the range 20 - 40 °C and 3. thermophilic - active above 45 °C.

## Moisture

Water is essential for the action and propagation of microorganisms. Since moisture usually lacks in the composting mixture, it is necessary to add water to the compost pile. The optimum moisture content of the composting mixture should be 50-60%, but in average, it is 30-40%. To achieve an appropriate ratio of water : air in the compost pile which is necessary for humification, the fresh waste should be chopped to pieces with a garden crusher or biocrusher with an appropriate ratio of particles.



## Size of the particles

The size of the particles of the composting material affects the speed at which the composting process takes place. Generally speaking, the smaller pieces are composted at higher rate as a result of the greater availability of the surface of the pieces for microorganisms, water and oxygen. Smaller pieces create a more homogeneous mixture and thus the loss of heat is reduced. On the other hand, the pieces should not be too small or too stained. In that case, the air from the cavities between the pieces squeezes out, and oxygen is the key parameter for successful composting.

## Acidity of the environment (pH)

One of the basic conditions that should be ensured for successful composting is of course the acidity of the environment (pH), which should be in the range of 6 to 9. The weak base environment is most suitable for development and activity of the microorganisms.

|                                      | Effect                                                                                                      | Result                                                                                 | Reason                                             | Solution                                                                           |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| High humidity of the compost mixture | Clogging the air supply that leads to reducing the level of oxygen needed for development of microorganisms | Composted mixture is wet and slimy texture is obtained that spreads an unpleasant odor | Large amount of green parts in the compost         | Add a larger amount of brown parts                                                 |
| Dry compost mixture                  | The parts are very dry and thus the decomposition process is slow and can completely stop                   | There is no degradation of the compost mixture and colonies of ants can settle.        | Large amount of brown parts in the compost mixture | Add a larger amount of green parts to the compost mixture or provide more moisture |

## HOME-MADE COMPOSTING

Even 40% of the household waste can be composted. Although composting is, above all, a natural phenomenon, it does not mean that every one of us could not compost. In the past, people in our region used to compost. Perhaps they did not do it in the correct way, but they still knew it was useful, so that's why they practiced collecting organic waste to make a pile with soil and leaves. From that mixture they obtained fertilizer that served them to fertilize the gardens and fields. Unfortunately, this practice is almost completely abandoned in our country. Unlike us, the domestic composting is widely accepted and is normal practice in the Western European countries, composters are normal for their yards. This way of communal waste management creates an opportunity for every individual to cope with some of his waste in the best possible way. This practice of composting represents highly developed public awareness of waste management. Proper domestic composting does not pose any danger to human health, but on the contrary, it contributes to a better and cleaner environment.



If you do not have a composter, you can easily make a home composter that you can use on the same principle as the ready-made composters.

It can be made of different materials, but they must be natural. It is usually made of wood, wire or a combination of wood and wire, but it can also be made of bricks.

It is necessary to have openings on the one hand, it is essential that animals cannot enter through them, but on the other hand, they will allow aeration, i.e. access of oxygen to the compost mixture.

On the top of the composter there should be a cap on which can be opened. It should be covered with yuta bags so that the mixture is protected from bad weather, especially from heavy rains, which could destroy the mixture.

The size of the composter depends on your needs and the amount of organic waste you want to compost.

Layering of the compost mixture in the homemade composter functions at the same principle as in the ready-made composters.

First you make a layer of dry leaves, a kind of drainage layer, which will serve to drain the excess moisture, but also to ventilate the waste.

This layer should not be thinner than 10 cm, depending on the amount of organic waste to be composted. This layer must be of natural material that will not prevent useful organisms from the ground from penetrating into the compost mixture.

The first layer of leaves is covered with another one which consists of small leftovers of vegetables and fruits, that is organic waste, and this layer should also be thick about 10cm.

The next layer is made of woody prunings and the woody prunings are covered with a layer of fertile gardening soil.

The soil also needs to be cleaned of everything that can harm the compost, such as glass, plastic, etc., as well as from stones that can only interfere with the process of composting.

## USE OF COMPOST

If we have enough quantities of compost, we do not need another fertilizer. The value of compost is, above all, seen in the increase of the content of organic matter in the soil. The nutrients of the compost gradually cross into the soil, which ensures constant supply of plants.

Compost is used for organic production, for seedling production, for home pot plants, for healing the polluted environment. It has the ability to prevent the growth of tart, and at the same time it is an efficient agent against the appearance of methyl Cuscuta epithymum L.



## BENEFITS FROM COMPOSTING

Perhaps the most important question that one asks to himself refers to the benefits of composting.

What is the benefits of composting? There are a lot of the benefits in the present, and even more in the future. In fact, everyone has benefit, no matter whether we compost whether we have the conditions to do that. What is most important is that by disposing the waste in a safe and acceptable way, the volume of waste that ends at landfills would be reduced.

Instead of fertilizer, the same organic waste, with selective collecting and composting, would turn into fertilizer. By composting, we would not lose the organic matters forever, but on the contrary we would return them to the nature. The agricultural producers could realize additional income that could be obtained from the compost produced, i.e. they could save from the domestic budget in the item planned for purchasing artificial fertilizer.