

Природна богатства Србије



КОМПОСТИРАЊЕ

Ако више знам, више могу да штедим...

Демократска странка

Истраживачко-издавачки центар

МАЛА БИБЛИОТЕКА
СРБИЈА 21 – НОВИ ПОЧЕТАК

Природна богатства Србије

КОМПОСТИРАЊЕ
Ако више знам, више могу да штедим...

Ауџори
Владимир Марјановић,
Александар Манчић, Милутин Цвејић

Београд, 2008

КОМПОСТИРАЊЕ

Ако више знам, више могу да штедим...

Издавач

Демократска странка / Истраживачко-издавачки центар
Београд, Нушићева 6
(011) 3244 511
iic@ds.org.yu
www.izdavackicentar.ds.org.yu

Главни и

одговорни уредник: мр Душан Обрадовић

Уредник едиције: проф. др Радуре Тошовић

Аутори: Владимир Марјановић
Александар Манчић
Милутин Цвејић

Редакција: Слободан Гавриловић
Сања Јовичић
Тања Милисављевић
мр Душан Обрадовић

Технички уредник: Владимир Сивцевич Волођа

Лектура и коректура: Зорица Грујичић

Штампа: „Графостил“, Крагујевац

Тираж: 10.000

ISBN 978-86-7856-109-2

Сажетак

Годинама и деценијама човек се неодговорно понаша према својој животној околини. Загађује је стварањем дивљих депонија са огромном количином органског и неорганског отпада.

Схвативши да на тај начин угрожава и себе самог, покушава да ублажи негативне последице таквог понашања спроводећи многе акције ради очувања природе. У неким земљама су уведене тачно дефинисане методе и закони. Једна од широко заступљених метода је КОМПОСТИРАЊЕ којим се добија КОМПОСТ, производ који неки називају „црно злато“. Важност овог процеса потврђује се тиме што се и у школама (нпр. у Енглеској) учи како се правилно спроводи компостирање.

Овде ћемо на разумљив и приступачан начин представити упутства за спровођење компостирања уверени да ћемо од тога сви имати користи, јер ћемо утицати на стварање здравије животне средине.

Увод

Путујући кроз Србију, одлазећи или долазећи у Београд, није нам било тешко да изговарамо речи критике или приговора:

- види како труне гомила разног отпада,
- види оне депоније поред пута, реке или речице,
- види како нешто плива Моравом, Савом...



Слика 1: Дивља депонија поред асфалтне пута.
Само биљни отпад¹

Сведоци смо скоро свакодневних дивљих депонија, а често су такве слике присутне и у дневној штампи. Пошто су новинари понекад наше уши и очи, призори се нижу: мртве свиње поред пута; гомиле различитог отпада органског порекла до пластике, лимова и кућних апарата. Приложене слике то лепо објашњавају.

¹ Све слике у боји снимео је Владимир Марјановић..



Слика 2: Исџа дейонија са одложеном и друјом врстјом оџијада

С временом ми смо постали све одговорнији и свеснији, па смо сазнали да се у том отпаду налазе сировине које нису „наплаћене“. У ствари, ми још не признајемо себи да у незнању како да „наплатимо“ отпад и даље га отуђујемо, тј. бацамо га где нам то одговара. Тада су многи од нас почели да штеде. Видели су да је свет организовано приступио и



Слика 3: Оџијад се одлаже свуда, чак и на њољојривредним њарцелама. Власник овој оџијада се може лако наћи, али нема инсјекџора.

увелико постигао значајне резултате у преради отпада. Ми који желимо да сачувамо нашу имовину решили смо да представимо искуства напреднијих земаља у свету у искоришћавању отпада. Циљ нам је напредак и бољи живот, а тога нема без нових знања. Ако не научимо како да искористимо отпад, загадићемо нашу околину и нас саме. А у ствари, можемо дага користимо на разне начине, тј. дага „наплатимо“. Један од начина је КОМПОСТИРАЊЕ!



Слика 4: Један од начина „решавања“ биљној отпада – сјаљивање

Шта је компостирање?

Компостирање је природни процес разлагања и рециклирања органске материје и њеног претварања у крајњи производ који се назива компост.

Процес компостирања треба разматрати као поступак гајења микроорганизама. Иако се компостирање одвија вековима, тек у новије време се приступило ближем проучавању ове појаве да би се одговорило на који начин може да се смањи коли-

чина органског отпада путем бржег разлагања. Истраживања су недвосмислено указала да се овај процес, који дуго траје, може убрзати и побољшати смишљеним поступцима који нам сада стоје на располагању.

Разумевање процеса компостирања је важно за настајање производа високог квалитета и ради спречавања појаве оперативних проблема. На шеми 1 је приказан основни процес компостирања.



Шема 1: Основни процес компостирања

Микроорганизми и бескичмењаци који разлажу стајњак и друге органске отпатке на фарми захтевају кисеоник и воду и производе компост, CO₂, топлоту и воду. Органски отпад обезбеђује храну (азот и угљеник) неопходну микроorganizмима да би ефикасно вршили разлагање. Топлота која се ствара повећава температуру у компостној гомили до 70°C. Ово повећање температуре доводи до појачаног испаравања воде које се за хладнијих дана може видети као магла која се диже са компостне гомиле. Приближавањем процеса крају (после неколико

месеци до годину дана, а и више у зависности од компостног материјала и начина праћења процеса) температура компостне гомиле се поново приближава температури околног ваздуха.

Компостирањем долази до смањивања запремине компостног материјала. До ове редуције долази због ослобађања CO_2 , воде и других гасова у атмосферу. Даље смањивање долази са претварањем иницијалне компостне масе у компост, у коме не може да се препозна структура почетног материјала. Крајњи производ – компост – састављен је од микроорганизама и бескичмењака, њихових скелета и продуката разлагања и органске материје коју ови организми нису могли да разграде. Зрели компост има многе карактеристике хумуса, који је органски део земљишта.

Брзина којом се компост ствара као и температура током компостног процеса зависе од многих фактора о којима ће се дискутовати. По завршетку компостирања, компостна гомила се смањи по запремини за 20–60%, садржај воде је испод 40%, а тежина је смањена 50%. рН вредност добијеног компоста је око 7, значи неутрална, а однос угљеника према азоту (C/N) треба да је испод 80 : 1. Карактеристичан, непожељан мирис, који се редовно јавља у почетном материјалу, мења се у мирис који подсећа на мирис земље.

Разлајачи

Микроорганизми и бескичмењаци којих има у природи представљају природне разлагаче који „нападају“ органски отпад и компостирају га. Ови микроорганизми обухватају бактерије плесни и гљиве актиномицете протозое. Ситни бескичмењаци као што су гриње, стоноге, инсекти, мокрице, кишне глисте и пужеви примарни су агенси физичког разлагања. Они растурају отпад и транспортују микроорганизме са једног места на друго.

Брзина којом се органски материјал разлаже зависи од врсте разлагача и типа органског материјала који се компостира као и од метода компостирања.

Различити разлагачи „нападају“ различит органски материјал под различитим температурним режимом, а што је различитија микробска популација, бољи су резултати. Ако услови средине постану неповољни за одређеног разлагача, тај организам постаје дормантан, изумире или се премешта у много повољнији део гомиле. Активност на разлагању се смањује када микроорганизми не могу лако да конзумирају преостали органски материјал.

Микроорганизми у компостирању

Микроорганизми као што су бактерије, гљиве и актиномицете сматрају се највећим разлагачима и узрочницима повишења температуре која настаје у компостном процесу. Неким микробима је потребан

ваздух – кисеоник, а некима није. Они којима је потребан кисеоник пожељнији су за компостирање. Различити микроорганизми живе у различитим температурним режимима.

Аеробни и анаеробни микроорганизми

Аеробни микроорганизми живе у срединама где је ниво кисеоника већи од 5%. У свежем ваздуху има приближно 21% кисеоника. Ови микроорганизми су много повољнији јер обезбеђују брзо и ефикасно компостирање.

Насупрот овим организмима, анаеробни организми се развијају када у компостној гомили недостаје кисеоник. Разлагање путем анаеробних микроорганизама назива се ферментација. Анаеробни услови су непожељни у компостној гомили. Неки од производа анаеробног разлагања (водоник-сулфид и други) стварају непријатан мирис. Поред тога, анаеробним процесом се стварају киселине и алкохоли који су штетни за биљке.

Аеробни микроорганизми и температура

Од свих микроорганизама, аеробне бактерије су најважнији иницијатори разлагања и пораста температуре у компостној гомили. Психрофилне бактерије су активне на нижим температурама од 5°C. Мезофилне бактерије су најактивније на температурама између 10 и 15°C, да би на темпера-

турама од 50°C и више, највише дошле до изражаја термофилне бактерије. Наравно, између ових граничних вредности постоје многи сојеви бактерија.

Почетна температура компостне гомиле је слична температури околног ваздуха. Ако је температура компостне гомиле нижа од 21°C, психрофилне бактерије почињу разлагање. Њихова активност ствара незнатну топлоту и проузрокује повећање температуре компостне гомиле која сада погодује активности мезофилних бактерија. Захваљујући активности мезофилних бактерија долази до бржег разлагања и повећања температуре компостне гомиле, па се стварају услови за развој термофилних бактерија у компостној гомили. Касније, са смањивањем термофилних бактерија у компостној гомили, долази и до снижавања температуре, тако да мезофилне бактерије поново постају доминантне.

Предност високих температура јесте у томе што долази до уништавања семена корова и патогених организама који проузрокују болести код биљака и људи. Са друге стране, умерена температура омогућава развој аерофилних бактерија које су нејефикаснији разлагачи. Многи разлагачи су уништени на температурама изнад 60°C. Раст и пад температуре током процеса компостирања зависе од материјала који се компостира, од метода компостирања и од расположивости воде која испаравањем хлади материјал који се компостира.

Фактори који утичу на процес компостирања

Сви природни органски материјали с временом се разложе. Под природним условима, процес разлагања може да траје од неколико месеци до годину дана па и више, у зависности од климатских услова. Међутим, природни процес се може убрзати тако што се контролишу фактори процеса. Истраживањима су издвојени важнији фактори:

- величина честица материјала који се компостира,
- аерација,
- порозност,
- садржај влаге,
- температура,
- рН вредност материјала,
- хранљиви елементи и
- однос угљеника према азоту (C/N).

Величина честица материјала који се компостира

Микробиолошка активност се одвија на површини честица материјала који се компостира. Површина материјала који се компостира може бити повећана сецањем на мање делове. Повећавањем површине омогућава се микроорганизмима да сваре више материјала, да се брже размножавају и створе већу топлоту. Што више има мањих честица, већа ће бити биолошка активност и брзина компостирања. Неке материјале, нпр. струготину, не треба уситња-

вати. Данас постоје различити уређаји који могу да самељу или исецкају компостни материјал пре депоновања на гомилу за компостирање.

Аерација

Аерацијом се постиже обogaћивање свежим ваздухом центра компостне гомиле, где недостаје кисеоник. Брзо аеробно разлагање дешава се само уз присуство довољне количине кисеоника. Аерација се врши природним путем када се ваздух загрејан активношћу микроба диже кроз гомилу, а њега замењује нешто хладнији свеж ваздух из околине. Иницијално мешање материјала обично уноси довољно ваздуха за почетак компостирања. Потребне за кисеоником су веће првих неколико недеља. На кретање ваздуха кроз компостну гомилу утичу порозност и влажност материјала. Уколико се гомила меша, преврће, долази до појачане аерације у компостној гомили, а тиме и веће микробиолошке активности што доводи до жељеног циља – бржег компостирања.

Порозносћ

Порозност се односи на простор између честица у компостној гомили. Ако материјал није засићен водом, ови простори су делимично испуњени ваздухом који снабдева са кисеоником организме разлагаче. Ако дође до засићености компостне гомиле

водом, смањује се простор за ваздух а тиме долази до успоравања процеса компостирања.

Садржај влаге

Влага у компостној маси има важну улогу за метаболизам микроорганизама, а индиректно учествује у снабдевању материјала кисеоником. Микроорганизми могу да користе само оне органске молекуле који су растворени у води. Садржај влаге 40–60% обезбеђује одговарајућу влажност без спречавања аерације.

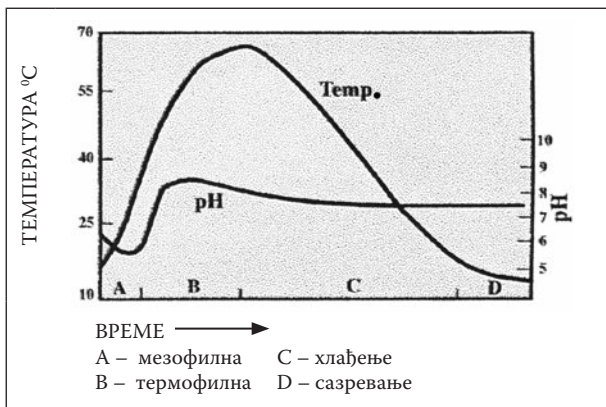
Ако садржај влаге падне испод 40% , бактеријска активност биће успорена, а потпуно се прекида ако падне испод 15%. Са друге стране, ако садржај влаге пређе 60%, долази до испирања хранљивих елемената, запремина ваздуха се редукује, ствара се непријатан мирис (због анаеробних улова) и сам процес разлагања се успорава. Када дође до оваквог стања, гомилу треба мешати. Овим се омогућава нормализовање циркулације ваздуха, материјал постаје растреситији за бољу дренажност и ваздушно сушење. Додавање сувог материјала као што је слама, струготина или зрели компост може такође поправити овај проблем са прекомерном влагом.

Ако је гомила исувише сува, потребно је додати воду. Много ефикаснија пракса је мешати гомилу и поново навлажити материјал. Извесни материјали одбијају воду или је апсорбују само својом површином. Струготину, сламу, сено и остатке поврћа треба постепено влажити све док се добро не овлажи,

а онда стискањем у руци једног дела навлаженог материјала проверити садржај постигнуте влажно-сти. Оптималан садржај влаге сировог материјала треба да буде у распону од 50 до 60%, у зависности од величине честица, расположивих хранљивих елемената и физичких карактеристика.

Температура

Топлота се развија услед активности микроорган-изама на разлагању органског материјала. Постоји узајаман однос између температуре и кисеоника који се утроши. Што је виша температура, већа је потрошња кисеоника, па је тиме и разлагање брже. Повећање температуре, које настаје као резултат микробиолошке активности, може се приметити у року од неколико сати после формирања гомиле. Температура гомиле између 32 и 60⁰С указује на брзи процес компостирања. Температура изнад 60⁰С редукује активност многих корисних органи-зама. Према томе, оптимални распон за компости-рање је 32 и 60⁰С. Температура компостног мате-ријала карактеристично прати ток брзог повећања 55–60⁰С и остаје тако висока, близу термофилног нивоа, неколико недеља. Температура постепено пада до 38⁰С, да би на крају пала на температуру ваздуха околине. Карактеристични ток промене температуре током времена одражава тип разлага-ња и стабилизирања са напредовањем процеса компостирања и приказан је на следећој шеми.



Шема 2: Промена шока температуре и pH вредности током времена

pH вредности ошћадној материјала

Компостирање може да се ефикасно спроводи при различитим pH вредностима, а да се озбиљно не угрози процес. Оптимална pH вредност за микробску активност је између 6,5 и 7,5. За већину стајњака, pH је приближно између 6,8 и 7,4.

Сам процес компостирања доводи до великих промена у материјалу и pH вредности. На пример, ослобађање органских киселина може привремено или локално да снизи pH а тиме и повећа киселост. С друге стране, производња амонијака из азотних једињења може да повећа pH, тј. повећа алкалност материјала током почетних стадијума компости-

рања. Али без обзира на мерења рН вредности у почетном материјалу, компостирањем ће крајњи производ увек бити са стабилним рН који ће обично бити неутралан. На шеми 2 приказано је како се рН вредност типично мења током процеса компостирања.

Хранљиви елементи

Одговарајући нивои фосфора и калијума такође су важни за процес компостирања и нормално се налазе у пољопривредним органским остацима, нарочито у стајњаку или у животињским остацима који се могу наћи на фармама.

Однос угљеника према азоту (C/N)

Угљеник (C) и азот (N) су саставни делови органског отпада који могу лако да поремете процес компостирања ако се налазе у недовољним или прекомерним количинама или, пак, када је однос C/N неповољан. Микроорганизми у компосту користе угљеник као енергетски извор, док азот користе за синтезу протеина. Однос ова два елемента према тежини треба приближно да буде: 30 делова угљеника према 1 делу азота. C/N однос унутар распона 25 : 1 до 40 : 1 резултирају у ефикасан процес. Четинарска шушка, струготина и слама су добар извор угљеника. Други јефтини извори угљеника су градски отпад и исецкана хартија и кутије. Већина стајњака су добри

извори азота, а табела 1 даје списак C/N односа за материјале који се често налазе на компостним гомилама на фармама.

Материјали	C/N однос
Кокошији стајњак са простирком	13–18 : 1
Отпад из домаћинства	12–20 : 1
Свињски стајњак – чврсти део	15– 25 : 1
Говеђи стајњак	20 : 1
Струготина и дрвени ивер	100–500 : 1
Хартија	150–200 : 1
Слама	40–100 :1
Зеленило	30–80 :1
Тресетна маховина	18–36 :1
Коњски стајњак	30–60 :1

Табела 1: C/N однос за неке материјале

Уколико се одржава сталан C/N однос 30 : 1, микроорганизми могу да разложе органски материјал врло брзо. Када је C/N врло висок, где има врло мало азота, разлагање се успорава. Са друге стране, када је C/N однос исувише низак, налази се много азота и он ће највероватније да се изгуби у атмосфери у форми амонијачног гаса. Ово обично доводи до проблема са непријатним мирисом. Већина материјала за компостирање нема овај идеалан C/N однос од 30 : 1, тако да се морају мешати различити материјали да би се он постигао.

Опште је познато да крупни, осушени материјал садржи врло мало азота. На пример, дрвени отпадни материјали су са високим садржајем угљеника. Са друге стране, зелени материјал, као што су лишће и стајњак, садржи релативно високе проценте азота.

Правилно мешање угљеника и азота помаже да се обезбеде довољно високе температуре компостирања како би процес могао ефикасно да се одвија. Иако је правилно мешање неопходно, тешко је да се мешањем материјала постигне овај однос.

Мешање материјала, да би се постигао радни C/N однос, представља вештину у компостирању. Ако треба мешати материјал високог садржаја азота, на пример стајњак, треба га мешати са материјалом високог садржаја угљеника, на пример струготина или папир. Са стицањем искуства, особа ангажована на компостирању изумеће поступак којим се праве мешавине материјала који служи за компостирање.

Конструкције за компостирање

Да би се простор добро користио, да би се убрзало разлагање, а истовремено да окућница изгледа уредно, гомила за компостирање може се правити у некој врсти конструкције. За мале количине лишћа и другог материјала довољна је једна конструкција направљена од материјала који је при руци. Оваква структура је погодна за коришћење када време за компостирање није ограничавајући фактор.

Конструкције за компостирање могу да се направе од различитог материјала, од врло једноставног до јако комплексног. Дизајн конструкције по облику није толико битан, али по величини мора да задовољи неке основне захтеве који су описани у делу о самом процесу компостирања. Поред овога, дизајн треба да буде прилагођен индивидуалним потребама.

Коришћење пластичних кеса за ђубре представља најједноставнији начин да се прави компост. Кесама се може лако руковати и не заузимају велики простор. Потребно је да се кесе пуне у слојевима, слој са биљним отпацама треба покрити ђубривом и кречом (отприлике по 1 кашику ђубрива са високим садржајем азота (N:P:K - 15:15:15)² треба користити за сваку кесу). Креч (1 шоља за кесу) помаже да се смањи киселост која настаје анаеробним компостирањем. Када се кеса напуни до врха, треба додати 1 до 2 литра воде и кесу добро затворити. Пуњене кесе треба оставити негде у дворишту од 6 месеци до годину дана. Ако се компостирање предвиђа и током зиме, онда је кесе боље оставити у гаражу (ако постоји) или пак у подрум да би се убрзало разлагање током зимских месеци. Није потребно додавање воде нити њихово превртање ако су кесе добро затворене. Главна предност коришћења кеса огледа се у томе што овакав начин компостирања не захтева посебну пажњу, а недостатак је спорост компостирања у кеси јер нема довољно кисеоника.

² N : P : K = Азот : Фосфор : Калијум начин обележавања вештачких ђубрива, где у 100 kg ђубрива има различитих количина ова три елемента.

Бачва или буре се користе за брже добијање компоста јер се могу конструисати тако да се органски отпад може лако мешати како би се добио компост. Ако се користи бачва која може да се набави на стоваришту секундарних сировина, она треба да има и поклопац којим се може по потреби затворити. Наравно да код набављања бачве треба водити рачуна да није била коришћена за транспорт токсичних материјала. По ободу бачве треба избушити рупе од 2 cm. Рупе не треба да буду у редовима већ могу бити неправилно распоређене. Рупе треба да буду на растојању од 10 до 25 cm. Треба их избушити по целој висини бачве. Бачву ваља поставити у усправан положај на 2 или 3 бетонска блока да би се омогућила циркулација ваздуха и омогућило отицање вишка воде која се може наћи у бачви. Бачву треба испунити до $\frac{3}{4}$ висине органским отпадним материјалом и додати око $\frac{1}{4}$ шољице ђубрива које је богато кисеоником, приближно 30% азота. После тога треба додати толико воде колико је потребно да се материјал потпуно овлажи. Треба водити рачуна да не дође до прекомерног заливања јер се мењају услови компостирања који воде до анаеробних услова. Када се ове припремне радње заврше, бачву треба затворити и обезбедити да поклопац не може сам да се отвори. После неколико дана бачву треба преврнути на страну па је котрљати по дворишту да дође до мешања и аерације компостне масе. Након овог поступка бачву треба усправити и поново поставити на блокове, а поклопац скинути да би се омогућио продор ваздуха. На овај начин компостирање може да буде готово за 2 до 4 месеца. Ова

врста компостирања је погодна и за градске услове, тј. куће које имају мања дворишта.



Слика 5: Бачва или буре
– усїраван њоложај



Слика 6:
Орїански оїїад



Слика 7: Крај њроцеса комїосїирања

Други вид коришћења бачве или бурета је постављање осовине на доњем и горњем делу бачве. Осовина са једне стране треба да се продужи у ручку за окретање. По дужини бачве треба изрезати отвор око 1/3 дужине и 40 см ширине. Исечени део

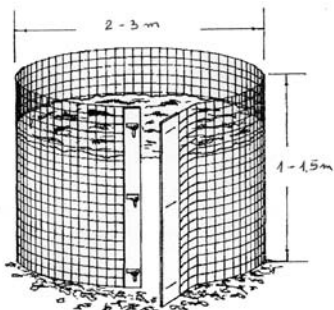
треба занитовати или зашвајсовати за метални рам дебљине 3 mm. Метални рам треба да се наслања на бачву када се исечени део постави на бачву. Исечени део налаже на отвор, а метални рам комплетно затвара отвор. Метални рам се причврсти шаркама и неком куком. Код конструисања или адаптирања бачве пожељно је да врх буде затворен покретним поклопцем који се може комплетно скинути и добијени компост истрести једноставним подизањем другог краја бачве. Чим се бачва испразни, поклопац се врати на место и причврсти за бачву, бачва постави на постоље или рам, чиме је спремна за следеће компостирање. Материјал се убацује кроз отвор на бачви.

Са друге стране, направи се дрвени рам, носач са лежиштима на растојању које одговара ширини бачве на које се она ослања. Пуњење бачве се врши као у претходном случају с том разликом што се бачва не котрља већ се окреће на раму.



Слика 8: Бачва или буре – хоризонталан њоложај

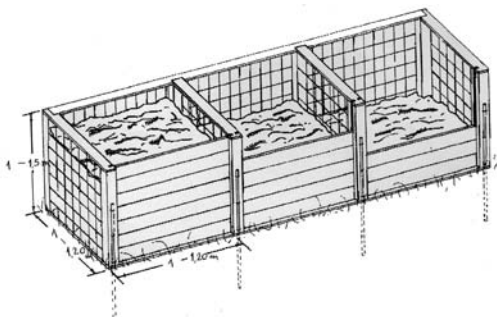
Тамо где се ствара већа количина органског биљног отпада, могу се препоручити разне конструкције које су се показале као најпрактичније за компостирање. Мреже за међуспратне конструкције представљају једну од могућности. Познато је да такве мреже имају отворе од 10 до 15 cm и да су дужине до 6 m и ширине до 2 m. Овакве мреже се могу купити у сваком стоваришту грађевинског материјала. Пре обликовања мреже треба искројити тако да пречник круга буде од 1 до 1,5 m са висином од 1 m. Мрежа се лако савија и поставља на место. Да би се добио правилан круг, пожељно је да се на месту где мрежа треба да буде постављена оцрта круг помоћу канапа и два штапа, од којих један служи за описивање круга, а други је у центру. Како мрежа има са обе стране шиљке, помоћу њих она може да се „забоде“ у земљу чиме се постиже чврстина и правилност кружне структуре. Пре постављања мреже њене ивице треба обезбедити даскама на којима се налазе резе за затварање.



Шема 3: Челична арматурна мрежа

Са овом кружном структуром може се постићи лако мешање компостне масе како би се потенцирала аерација. То се постиже тако што се резе отворе, а мрежа подигне и постави на ново место на исти начин као у првобитном случају. Затим се маса за компостирање лопатом пребаци у новонаправљени циркуларни простор.

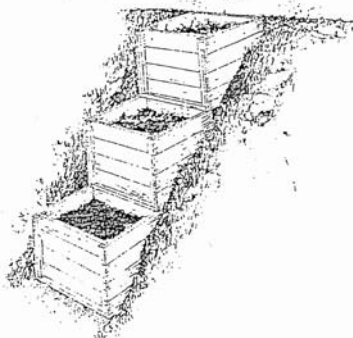
Врло ефикасна и трајна структура за брзо компостирање је компостер састављен од три спојена сандука. Овај компостер може да садржи већу количину материјала за компостирање јер омогућава добру циркулацију ваздуха. Сваки одељак има димензију од 1 до 1,20 m. Са три стране и између одељака цео комплет је затворен плетеном жицом. Са предње стране сваки одељак је затворен даскама које нису фиксирани или палетама ради лакшег пребацивања материјала из једног одељења у друго. Уместо плетене жице могу се користити облице неког отпорног дрвета, нпр. багрема.



Шема 4: Компостер састављен од три одељења од дрвета и челичне мреже

Ако се имају у виду основни принципи компостирања, онда се може напоменути да свака врста материјала може да се користи за изградњу троодељног компостера. Бетонски блокови, гитер блокови, цигле, сипорекс блокови и слично што се лако може наћи на стовариштима грађевинског материјала. Код зидања блоковима треба водити рачуна да се зида са препустима, а блокови постављају тако да шупљине буду окренуте хоризонтално. Зидове није неопходно малтерисати.

Посебан вид изградње троодељног компостера јесте на нагнутом терену (приказ је дат на шеми 5). У сваком од троодељењског компостера важи већ описани принцип рада.



Шема 5: *Компостирање на најнижем терену у троодељењском компостеру*

Принцип рада са овим компостером: у сваком од одељака се налази органски отпад у различитом стадијуму разлагања. Процес компостирања почиње

са првим одељком. После пуњења материјал се не помера неколико дана док температура не почне да расте (око 7 дана). Затим се померањем дасака са првог одељка сав материјал пребаци у други одељак, а први одељак поново испуни компостним материјалом, док се материјал у средњем одељку компостира. Сматра се да компостирање у средњем одељку траје 7 дана. После тога материјал се пребацује по истом принципу у трећи одељак. У трећем одељку се завршава или скоро завршава компостирање. Важно је напоменути да се компостирањем материјал запремински смањује и да на крају представља око 1/3 од почетне компостне масе.

Постављање компостера

Место за компостирање поставити што ближе месту где ће се компост користити. Поред тога треба изабрати место где неће сметати комшијама нити планираним активностима у дворишту. Најбоље је ако постоји нека ограда или место које је сакривено од погледа. Није погодно постављати компостер у близини бунара или на падини са које се вода слива у поток или бару. Постављање гомиле у близини дрвећа може такође да изазове проблеме јер корење дрвећа може да расте у правцу компостера по дну, па тиме да отежа превртање компоста и манипулисање са њим. Најбоље је компостер поставити на место заштићено од директне сунчеве светлости и ветра, јер што је више светла и ветра, потребно је и више воде.

Припремање њомиле за компостирање

Када се почне са прављењем гомиле за компостирање, материјал треба додавати у слојевима да би се обезбедило правилно мешање. На шеми број 6 представљен је процес слојевитог постављања органског материјала.



Шема 6: Слојевито постављање материјала за компостирање

Органски отпади као што су лишће, покошена трава и делови биљака прво се постављају на дно у слоју од 20 до 25 cm. Грубљи материјали ће се разложити брже ако се поставе у најнижи слој. Овај

слој треба полити водом док се добро не навлажи. Изнад овог слоја треба поставити материјал богат азотом. То може да буде 3–5 cm стајњака или амонијум-нитрат, тј. амонијум-сулфат у размери 1/3 шоље на сваких 150 cm² површине. У недостатку ових азотних ђубрива може се користити ђубриво 10 : 10 : 10. Не треба користити она која садрже пестициде било које врсте. Када постављање слојева дође до врха, гомилу треба покрити слојем земље или зрелог компоста.

Основни разлог за додавање овог завршног слоја јесте инокулација гомиле микробима који разлажу органски материјал. У већини случајева органски отпад садржи на површини довољно микроорганизама да наставе разлагање. Према спроведеним истраживањима није никаква предност куповати компост као стартер или било коју врсту инокулума. Ако постоје услови, микроорганизми из површинског слоја се брзо развијају као што би било и из инокулума. За сваки случај, најбоље је да се приликом израде компостне гомиле дода нешто старог компоста како би се обезбедили микроби активатори процеса компостирања. Додавање земље гомили помаже спречавању испирања минералних хранљивих елемената, на пример калијума, који се ослобађа током процеса разлагања. Понављање алтернативног додавања слојева органске материје, ђубрива и земље или зрелог компоста треба да прати квашење сваког слоја све док се не заврши комплетирање гомиле.

Ако се гомили додаје само лишће, нема потребе да се праве слојеви. Лишће треба додати после

сакупљања. Уколико је лишће суво, треба га навлажити. Пошто у опалом лишћу нема довољно азота за брзо разлагање, треба додати ђубриво које има високо учешће азота (до 30%) да би се убрзало разлагање. Око 1/2 шоље (10%) азотног ђубрива треба додати на сваких 10 литара лишћа ручно сабијеног.

Однос C/N одређује колико дуго ће трајати процес разлагања. Почетни однос C/N од око 20 или 30 : 1 неопходан је за брзо компостирање. Ако је почетни однос изнад 50, процес се сматра спорим.

Материјал	% азота у тежини суве материје	C/N однос
Покошена трава	2,15	20
Лишће	0,5–1,0	40–80
Струготина	0,11	511
Дрво (боровина)	0,07	723
Воћни отпад	1,25	35
Папир	0,25	170
Домаћинство – отпаци	–	15
Стајњак	1,0	20

Табела 2: Приближна концентрација азота (N) и C/N однос материјала за компостирање

C/N однос честог органског отпада дат је у табели 1.

Материјал намењен за компостирање треба припремити тако да се постигане иницијални C/N

однос од 25 до 30. Током процеса компостирања C/N однос се углавном смањује.

Одржавање компоситне гомиле

Да би се спречило стварање непријатног мириса и убрзало разлагање, гомила треба да се меша с времена на време. Превртање компостне масе излаже семе, ларве инсеката и патогене организме леталним (смртоносним) температурама које постоје унутар гомиле. Гомила треба да буде влажна, јер је то један од предуслова бржег разлагања. Непријатни мириси се стварају због додавања већих количина влажног материјала или због прекомерног влажења. Ако се компостни материјал правилно помеша и правилно преврће, компостна гомила неће стварати непријатне мирисе. Средина компостне гомиле, услед микробијалне активности, достиже температуру до 70⁰С. Ако се гомила не загреје довољно, то значи да нема довољно азота или кисеоника, или је исувише влажна или сува. Гомилу треба превртати када средишњи део (када се додирне) није тако врућ. Превртањем гомиле она се излаже већем приливу ваздуха, а поред тога, неразложени део материјала премешта се у централни део где се процес загрева. Сматра се да је процес компостирања завршен када превртање више не ствара топлоту у гомили.

Код превртања гомиле препоручује се додавање свежег материјала за компостирање. Остатке из домаћинства треба убацити у гомилу и покрити да не привлаче глодаре. Ако има доста отпадног

материјала, онда је боље направити нову гомилу него да се меша са старим компостним материјалом.

Према искуству, компост се може добити у року од 2 до 4 месеца ако се правилно поступа са компостном гомилом. То значи да су честице отпада самлевене од 3 до 5 cm и да је амбијентална температура довољно висока.

Гомиле које се праве касно у јесен неће бити компостиране пре следећег пролећа зато што хладно време не може да обезбеди потребну температуру разлагања унутар гомиле. Гомили о којој се правилно не води рачуна или је састављена од крупнијег материјала биће потребно дуже време да се претвори у компост (око годину дана). Када се заврши процес компостирања, добијени компост ће бити мањи за 1/2 до 1/3 у односу на оригиналну масу на почетку процеса. Добијени компост има мирис земље.

Коришћење компоста за поправљање квалитета земље

Компост се користи као оригинални додатак за поправку физичких, хемијских и биолошких особина земље. Компост спречава сабијеност земље обезбеђивањем ваздушног простора. Додавање компоста повећава капацитет задржавања влаге песковитих земљишта, смањујући на биљкама штете које могу да настану услед суше. Када се додаје тешким глиновитим земљиштима, компост поправља дренажност и ваздушни капацитет.

Све ове промене стварају боље услове за развој кореновог система биљака. Додавање компоста повећава способност земље да задржава и ослобађа битне хранљиве елементе. Активност кишних глиста и земљишних микроорганизама, који су корисни за развој биљака, такође се побољшава. Додавање компоста доприноси побољшаном клијању семена и упијању воде што је резултат смањеног стварања покорице на земљи. Обогаћивање земље компостом може такође да редукује појаву болести полегања биљака које клијају, као и труљење корена. Микрофлора која се налази у компосту бори се са патогеним микробима за шећер и хранљиве елементе које лучи коренов систем биљака, и тиме спречавају ове патогене да се развијају и множе и одржавају на ниском популационом нивоу без могућности да праве штете.

С временом, додавање компоста ће створити жељену структуру земље, што омогућава њену лакшу обраду. Да би побољшали физичке особине земље, треба убацити 3 до 5 cm добро сазрелог компоста у површински слој земље на дубину од 15 до 20 cm.

Иако компост обогаћује земљу, он ослобађа хранљиве елементе споро, а често не садржи довољно хранљивих елемената неопходних да задовоље све потребе биљака. Поред тога и ефекти додавања компоста нису видљиви одмах већ после извесног времена. Због тога се препоручује да се спроведу тестови ради одређивања и евентуално додавања потребних вештачких ђубрива чије се учешће процесом компостирања смањује.



Слика 9: *Компост*

Закључак

Без обзира на то да ли имате индустријско постројење за компостирање или малу башту, да ли компостирате „топло“ и брзо или „хладно“ и споро, добијање компоста увек обухвата исте биолошке принципе. Методе компостирања могу бити различите у зависности од услова или економских могућности. Због тога смо покушали да објаснимо све важније биолошке принципе. При избору метода компостирања водите рачуна да, без обзира на то да ли користите традиционалан добро познат компостни процес или креирате неку нову методу, основни услови компостирања морају бити задовољени ако желите постићи ефикасан и економски оправдан процес компостирања.

У овом раду нисмо дискутовали о другим видовима компостирања као и компостирању органске материје животињског порекла.

Желели смо да покажемо како појединац може адаптирати основне методе компостирања да му буду од користи на његовом пољопривредном имању или у башти.

Много опширнији – научни приказ компостирања дат је у пројекту који је финансирало Министарство за заштиту животне средине.

Abstract

For years and decades one has acted irresponsibly towards the environment. It was polluted by establishment of wild waste dumps with enormous amount of organic and non-organic waste.

Realising that in this way one is endangering oneself, there has been an effort to ease negative consequences of that behaviour by implementation of many actions for nature preservation. Some countries have introduced precisely defined methods and laws. One of the widely present methods is COMPOSTING that produces COMPOST, a product some people name “black gold”. The importance of this process is confirmed by the fact that in schools curriculum (i.e. in England) it was taught how to implement composting properly.

We will present instruction for implementation of composting here, in an understandable and accessible way, as we believe everyone will benefit from that since it will affect the creation of healthier environment.

CIP – Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

631. 879. 4 (035)

МАРЈАНОВИЋ, Владимир, 1934 –

Компостирање : ако више знам, више могу
да штедим --- / Владимир Марјановић,
Александар Манчић, Милутин Цвејић. – Београд
: Демократска странка, Истраживачко-издавчки
центар, 2008 (Крагујевац : Графостил). - 35
стр. : илустр. ; 15 см. – (Мала библиотека
Србија 21 – нови почетак. Природна богатства)

Тираж: 10.000. – Abstract.

ISBN 978-86-7856-109-2

1. Манчић, Александар [аутор], 1936 – 2.

Цвејић, Милутин [аутор], 1959 –

а) Компост – Приручници

COBISS.SR-ID 153393932

Посетите наш сајт:

www.izdavackicentar.ds.org.yu

ДЕМОКРАТСКА
СТРАНКА 