

Лекција 2

Видови и методи на вермикомпостирање

Резултати од учење

- Обучениот знае типови/алтернативи на методите зависни од обемот за производство на вермикомпост.
- Обучениот ги објаснува условите за batch/static систем (системи на статични серии).
- Обучениот ги објаснува условите за систем со континуиран проток.
- Обучениот ги знае предностите и недостатоците на batch/static системот и системот со континуиран проток.
- Обучениот ја анализира супериорноста на batch/static системот и системот со континуиран проток еден над друг.
- Обучениот ги прилагодува барањата за примена на методот на легло/куп.
- Обучениот ги прилагодува барањата за примена на методот на ров.
- Обучениот ги прилагодува барањата за примена на методот со канти.
- Обучениот ја анализира супериорноста на методите на легло, ров и канти еден над друг.
- Обучениот ги анализира методите на примена во однос на времето на производство.
- Обучениот го дизајнира процесот на производство на вермикомпост кој е соодветен за физичките услови, климатските својства и трошоците.

Упатства за обучувачот

- Обучувачот пренесува технички информации за типовите и методите на производство на вермикомпост на обучените со наставен пристап преку презентација (техника на нарација).
- Обучувачот ги објаснува типовите на вермикомпост, имено batch систем и систем со континуиран проток, користејќи соодветни визуелни материјали.
- Обучувачот ги објаснува методите за производство на вермикомпост, имено методите на насип, ров и канти, користејќи соодветни визуелни материјали.

Основни потреби: Компјутер, проектор.

2. Видови и методи на вермикомпостирање

2.1. Типови

Типот на систем што ќе се користи во производството на вермикомпост се класифицира под две главни категории, зависно од тоа дали производството е на голем или мал обем, одгледување црви за продажба на вермикомпост, времето за жетва на ѓубривото, достапноста на материјали што ќе се користат како подлога, работната сила и потребите, како и од еколошките услови. Овие системи се batch/static системи (или системи на статични серии) и системи со континуиран проток (Табела 1).

2.1.1. Batch-Static System - Систем на статична серија

Batch системот следи процедура на примена каде сè (црви, храна и ѓубриво) се додава во садот/насипот одеднаш. Системот се покрива и се остава на мирување 30 дена. По истекот на тие денови, можете да ги соберете црвите, течниот ѓубриво (ако е водоотпорен) и вермикомпостот. Овој систем обезбедува ниски трошоци за материјали и оптимизација на просторот, бидејќи насипите може да се складираат вертикално ако се во кутии. Batch системот може да биде неповолен бидејќи е трудоинтензивен. Сите насипи треба да се менуваат секој месец, вклучително и собирањето на црвите од системот во друг насип. Системот обично се користи за добивање на течен ѓубриво во водоотпорни кутии (IBC контејнери) и за размножување на црвите. Меѓутоа, може да се произведе и малку вермикомпост [11].

2.1.2. Системи со континуиран проток

Системите со континуиран проток се еден од системите кои се користат за обработка на биомасен отпад за производство на вермикомпост. Системите со континуиран проток се карактеризираат со динамични оперативни услови. Тие резултираат со истовремен прилив на свеж отпад во реакторот и одлив на обработен отпад и вермикомпост од реакторот. Може да се дизајнираат со метален или пластичен материјал. Постојат два главни типа: реактори со континуирано додавање на подлога и реактори со континуирано додавање на црви и подлога.

Во системот со континуиран проток, храната постојано се додава на насипот, а црвите постојано се активни и се движат кон новата додадена храна. Ова може да бидат насипи на отворен воздух или подигнати легла на столбови, кои обезбедуваат воздух одозгора, а се нарекуваат „дно“ бидејќи жетвата се одвива од долниот дел. Суровината се додава од „решетката“ на врвот по два месеца. Континуираниот процес овозможува континуирано жетвење. Трошоците за инвестиција генерално се повисоки отколку кај другите системи. Исто така, бидејќи храната и жетвата се континуирани, потребни се повеќе ресурси (храна) и работна сила.

Табела 1. Општ преглед на batch вермикомпостирање, реактори за континуирано додавање на подлога и/или црви и системи за композитна рамка за континуирано додавање на подлога [11].

	Ветрово вермикомпостирање или традиционално вермикомпостирање	Вермикомпостирање со континуирано додавање на подлога и црви	Систем со композитна рамка за континуирано додавање на подлога
Предности	Третира голема количина отпад	Истотака третира голема количина отпад	Третира голема количина отпад, но во конзистентно мали количини.
	–	Потребна е мала површина на земјиште кога се компостира во контејнер.	Потребна е многу мала површина на земјиште за негово функционирање.
	–	–	Неговото време на третирање на подлогата е кратко.
	–	Може да не биде под влијание на студот ако се изведувач во дрвен контејнер.	Студеното време не влијае на системот бидејќи може да се инсталира внатре.
	Има ниски капитални потреби.	Потребен е низок капитал.	Трошоците за инсталација се релативно ниски.
	–	–	Вермокомпостот лесно се збира бидејќи црвите мигрираат од зрелиот вермикомпост во свежо додадената подлога во горниот оддел.
	–	–	Оперативните услови лесно можат да се одржуваат преку механичка аерација, наводнување за одржување на влажноста и регулирање на температурата.
Недостатоци	Потребна е голема површина на земјиште.	Може да е потребна голема површина на земјиште ако се користи методот на ветриште.	–
	Неговото функционирање е трудоинтензивно.	Неговото функционирање е исто така трудоинтензивно.	–
	Обработката на отпад е бавна.	Обработката на отпад е релативно бавна, но побрза од ветришното вермикомпостирање без редовно додавање на црви.	–
	Еколошките услови како студот го забавуваат процесот на третирање и го забрзуваат времето.	Студеното време исто така влијае на ефикасноста на процесот ако верми реакторот е направен од материјал кој не е дрвен контејнер.	–
	Има тенденција за губење на хранливи материи преку измивање.	Губењето на хранливи материи е неизбежно.	–
	Бербата на вермикомпостот е тешка бидејќи бара одделување на црвите.	Одделувањето на црвите го прави овој процес мачен.	–
	Може да развие анаеробиоза ако се покрие со пластични фолии	–	–
	Одржувањето на постојана оперативна состојба е тешко.	Тука е тешко исто така да се одржи униформна оперативна состојба.	–

2.2. Методи

Вермикомпостирањето може да се прави на неколку начини (систем со буриња, систем со рачки од зеленчук, база на дрво), но методите на легло, јама и контејнер се најпопуларни, од кои трите се главни методи. Првиот од нив е методот на легло. Во овој метод, органскиот материјал се распоредува во форма на легло. Вториот метод е методот на јама. Како што сугерира името, се прават јами од цемент за собирање на органскиот материјал. Овој метод е помалку вообичаен бидејќи органскиот материјал не може да добие доволно воздух и водата може да се акумулира. Најчестиот метод за компостирање на мал обем е методот на компостирање во контејнери. Контејнерот може да биде изграден од неколку материјали, како што се дрвени/пластични/рециклирани контејнери како што се када и буриња. Овие методи се објаснети во детали подолу..

2.2.1. Метод на легло (Куп/Легло)

Компостирањето се изведува со конструирање на легло од органска смеса со димензии 2 x 0,6 x 0,6 м (~6 x 2 x 2 стапки) на природен или гол земја (Слика 2 и 3). Оваа техника е едноставна за одржување и користење.



Слика 2. Дупли мали легла за вермикомпост [13]

Методот на компостирање со легло за вермикомпост е метод на компостирање применет во отворени простори за разградување на органски отпад со користење на компостни црви (како *Eisenia fetida* или *Eisenia andrei*). Методот има некои предности и недостатоци

Предности:

- **Природно компостирање:** Вермикомпост леглото направено во земјата се користи како природен дел од градинарската почва и извршува природен процес на компостирање. Ова овозможува добивање на природен и еколошки безбеден ѓубриво за вашите растенија.
- **Достапна цена:** Методот на вермикомпост легло е поекономичен од другите методи на компостирање. Не се потребни посебни уреди или затворени системи, а се користат природни материјали.
- **Лесна применливост:** Вермикомпост леглото направено на земја е практичен метод на компостирање и може лесно да се примени од сите. Не се потребни посебни вештини или знаење.
- **Употреба на органски отпад:** Органскиот отпад што се разградува во леглото станува вредно вермикомпост ѓубриво и ја зголемува продуктивноста на вашата градина.
- **Природни црви:** Во вермикомпост леглото направено во земјата, црвите живеат во својата природна средина и природно го разградуваат органскиот отпад. Природните видови на црви се преферирани во овој метод.



Слика 3. Големи легла за вермикомпост [\[14\]](#)

Недостатоци:

- **Зависност од времето:** Вермикомпост леглото на отворено може да биде под влијание на временските услови. Прекумерните врнежи или екстремната жега можат да влијаат на ефикасното работење на црвите.
- **Ризик од контаминација:** Леглата направени во земјата можат да бидат привлечни за диви животни и штетници, што може да ги загрози црвите или компостот.
- **Потреба од адекватен простор:** Вермикомпост леглото бара доволно простор за разградување на соодветната количина органски отпад. Може да биде тешко да се реализира во мали градини или ограничени простори.
- **Време на разградување:** Во споредба со некои други методи на компостирање, методот на вермикомпост легло може да го изврши процесот на разградување побавно. Може да помине време за целосно созревање и за вермикомпостот да стане готов.

Како резултат, методот на вермикомпост легло е природна и еколошки пријателска опција за компостирање. Тој овозможува природна разградување на органскиот отпад на отворено и ви овозможува да добиете вреден ѓубриво за вашите растенија. Сепак, некои недостатоци мора да се земат во предвид, како зависност од временските услови и ризикот од контаминација. При изборот на метод за компостирање, важно е да се разгледа вашиот простор, вашите потреби и вашите можности.

2.2.2. Метод на јама

Оваа техника е едноставна за одржување и користење. Компостирањето се врши во јами со димензии 1.5 x 1.5 x 1 м (~5x5x3 стапки) и изработени од цемент. Слама, трева или друг локално достапен материјал се користат за покривање на структурата. За најдобро компостирање во јама, длабочината на јамата треба да биде најмалку 12 инчи (30 см), а врвот на јамата треба да биде покриен со најмалку 8 инчи (20 см) земја по додавањето на органските материјали (Сл. 4а и 4б).



Слика 4. Методи на вермикомпостирање. а) Примена на метод на јама [15], б) Метод на јама - пример [16]

Методот на компостирање во јама е разлагање на органски отпад во јамата со користење на црвени компостни земјоделски црви (видови како што се *Eisenia fetida* или *Eisenia andrei*). Предностите и недостатоците на оваа метода се наведени подолу:

Предности:

- **Природно компостирање:** Компостирањето во јама поттикнува природен процес на компостирање. Црвите природно разлагаат органски отпад и создаваат вреден компост од црви.
- **Мала потреба за простор:** Методот на компостирање во јама бара помалку простор отколку другите методи на компостирање. Може да се применува во мали градини или ограничени простори.
- **Ниски трошоци:** Методот на јама е економски ефективна опција за компостирање. Не бара специјална опрема или затворени системи, доволно е само да се ископа јама.
- **Природни црви:** Природни видови на земјоделски црви се користат во методот на компостирање во јама. Земјоделските црви живеат во природна средина и разлагаат органски отпад, обезбедувајќи вредни хранливи материи за почвата.
- **Лесна примена:** Компостирањето во јама е практичен и лесен метод за компостирање. Не бара специјално знаење или вештини.

Недостатоци:

- **Ризик од контаминација:** Методот на јама може да доведе до привлекување на диви животни и штетници кон компостот, што ја загрозува безбедноста на земјоделските црви.
- **Зависност од условите на животната средина:** Прекумерните врнежи или промени во температурата можат да влијаат на ефикасноста на земјоделските црви и на процесот на разлагање во јамата.
- **Ограничена капацитет на легло за црви:** Капацитетот на леглото за црви во јамата може да биде ограничен. Може да биде неопходно да се направи повеќе од една јама за да се разложат големи количини органски отпад.
- **Бавен процес на разлагање:** Методот на јама може да има побавен процес на разлагање од некои други методи на компостирање.

Како резултат, методот на јама за вермикомпостирање е практична и економски исплатлива опција за компостирање за мали градини или ограничени простори. Тој обезбедува природно разлагање на органскиот отпад со користење на природни земјоделски црви и ви дозволува да добиете вреден ѓубриво за вашите растенија. Сепак, треба да се земат предвид некои недостатоци, како што се ризикот од контаминација и зависноста од условите на животната средина. Кога ја избирате методата за компостирање, треба да одберете најсоодветната опција според потребите на вашата градина и вашиот достапен простор.

2.2.3. Метод на контејнер

Најчестата метода за мали размери на компостирање е методот на компостирање во контејнер (Слика 5). Методот на контејнер е подготвен за употреба во мали размери, како што се компостирање дома, во кујна или гаража и слично. Контејнерот може да биде направен од различни материјали, но дрвените и пластичните се популарни. Пластичните контејнери, поради својата леснотија, се повеќе се употребуваат за домашно компостирање. Контејнерот за вермикомпост може да биде во различни големини и форми, но неговата висина мора да биде поголема од 30 см. Контејнери со висина од 30-50 см, а не многу поголеми од тоа, се совршени. Изработката на дренажни дупки на дното, страните и капакот на контејнерот е многу корисно за аерација и дренажа. Околу 10 дупки со дијаметар од 1-1.5 см се добар избор. Пред да се хранат црвите со отпадоци, потребно е да се подготви легло за црвите. Висината на леглото од 20-25 см е соодветна. Тоа може да

биде мешавина од исецкана хартија, готов компост, старо кравјо или коњско ѓубре измешано со некоја почва.(17)



Слика 5. Метод на контејнер [18]

Предности:

- **Мала потреба за простор:** Методот на компостирање во контејнер бара помалку простор од другите методи на компостирање.
- **Ниска цена:** Методот на контејнер е економичен избор за компостирање. Не бара специјална опрема или системи.
- **Лесна примена:** Контејнерот за вермикомпост е практичен и лесен за употреба метод на компостирање. Не бара посебно знаење или вештини.
- **Продуктивност:** Системот со контејнери овозможува повеќе проток на воздух. Тоа промовира продуктивен екосистем.

Недостатоци:

- **Ограничена капацитет на леглото за црви:** Капацитетот на леглото за црви во контејнерот може да биде ограничен. Не е соодветен за компостирање на големи количини органски отпад.
- **Лоша миризба:** Исцедокот (дополнителна влага) излегува од долните дупки во контејнерот и е непријатно за исфрлување. Ако се остави да седи подолго време, станува анаеробен и испушта непријатен мирис.
- **Често хранење:** Поради тоа што просторот е мал и ограничен, црвите бараат помали количини и често хранење.

