

Лекција 9

Економски бенефиции и придобивки

Резултати од учење

- Обучениот го објаснува подобрувањето на физичко-хемиските својства на почвата предизвикано од производството на вермикомпост.
- Обучениот ги објаснува позитивните ефекти на вермикомпостот врз плодноста на почвата и развојот на растенијата.
- Обучениот го објаснува подобрувањето на биолошките својства на почвата предизвикано од производството на вермикомпост.
- Обучениот ги знае економските придобивки од производството на вермикомпост.
- Обучениот ги оценува економските придобивки од рециклирањето на отпадот.

Инструкции за обучувачот

- Обучувачот споделува теоретско знаење преку презентации.

Основни потреби: Проектор, компјутер.

9. Економски бенефиции и придобивки

9.1. Економски бенефиции

Вермикомпостирањето има предности на различни нивоа. Уште од древниот Египет познати се придобивките од примената на исцедокот од црви, или вермикомпост, за зголемување на плодноста на обработливото земјиште. Повеќекратни студии покажуваат дека исцедокот од црвите (вермикомпостот) има многу корисни својства:

Го подобрува составот на почвата, правејќи ја посунѓереста, агрегирана и аерирана, а покрај тоа што ја прави пропустлива за вода, притоа помага и за нејзино задржување. Исто така, хемиски, вермикомпостот помага да се регулира, до одреден степен, оптималната рН вредност за растенијата. Биолошки, бактериското изобилство и разновидноста на почвата збогатена со хумус се лесно проверливи. Зголемувањето на плодноста на почвата дополнета со вермикомпост е евидентно, со практично нула несакани ефекти.

Се покажало дека компонентите на зрелиот вермикомпост го помагаат растот на растенијата и нивното производство. Киселините, ензимите и хормоните присутни во исцедокот на црви се од голема помош за развојот на културите, од ртење до нивната возрасна фаза. Растенијата се хранат со исцедокот од црви кои прават растенијата да растат поенергично, да бидат продуктивни и отпорни на штетници и лоши временски услови.

Не постои хемиско ѓубриво кое се споредува со ефектот што го дава вермикомпостот, кој е целосно природен производ и кој го намалува штетното влијание врз здравјето. Вермикомпостирањето дури помага во елиминацијата или деградацијата на хемикалиите, токсините или контаминацијата што постои во отпадот со кој се хранат црвите.

Од друга страна, вермикомпостирањето е активност што подразбира други индиректни или помалку очигледни придобивки:

Образовниот потенцијал за деца, млади и возрасни е познат и се применува со децении во образовните системи. Вермикомпостирањето е многу погоден експеримент кој промовира безброј вредности како што се грижата за крвките, но основни живи суштества, биолошките научни аспекти што ги носи со себе, одржувањето на екосистемот, анализата на неговите резултати.

Управувањето со отпадот има значително социјално влијание. Компостирањето и вермикомпостирањето се многу добредојдени решенија за некои од проблемите на современите општества како што е управувањето со одреден органски отпад. Честопати вишокот на органско „ѓубре“ на индивидуално или семејно ниво, па се до комунално ниво, во компании, училишта, болници и многу други средини, може да се поправи со системи за компостирање. Потребните инвестиции и одржување се минимални, особено кога се потврдува неговата ниска цена и одржување и високиот принос од аспект на исхрана, подобрување на здравјето и рамнотежа на животната средина.

Вреди да се спомене нивото на свест што компостирањето во сите негови облици го воведува во нашите општества кои се сè понезаситни конsumerистички и исклучени од околината. Посебно е интересно што и наједноставните суштества, од бактерии до црви, ни даваат лекции за рециклирање и ни помагаат повторно да се поврземе со природата што не одржува. Црвите нè научија да го претвораме отпадот во ресурс и тие се врската со нашето потекло и одржување, што не смеете да го заборавиме.

9.1.1. Улогата на вермикомпостот врз плодноста на почвата

Главната улога на компостот од дождовни црви е промената на физичките, хемиските и биолошките својства на почвата со

активностите на дождовните црви и затоа се нарекуваат управители на почвата. Значително ја подобрува структурата, текстурата, аерацијата на почвата и ја спречува ерозијата на почвата. Со зголемување на површината на макропорите помеѓу 50 и 500 μm , тоа предизвикува подобрување на односот воздух-вода во почвата и на тој начин позитивно влијае на растот на растенијата. Исто така, позитивно влијае на рН вредноста на почвата, на микробната популација и на ензимските активности на почвата. Покрај тоа, вермикомпостот е богат извор на хранливи материи како што се нитрати, фосфати и разменлив калциум и растворлив калиум. Покрај додавањето на минералоски хранливи материи, вермикомпостот е богат и со корисна микрофлора како што се N-фиксатори, P-растворувачи, микрофлора што се разложува од целулоза итн. Служта што се лачи од дигестивниот тракт на дождовниот црв произведува одредени антибиотици и биохемикалии слични на хормони, а со тоа го забрзува растот на растенијата и го зголемува распаѓањето на органската материја во почвата. Забележано е дека вермикомпостот има поволен ефект врз параметрите на растот и приносот на различни култури како што се оризот, шеќерната трска, модриот патлиџан, домотот и бамјата. Така, вермикомпостот делува како балсам на почвата и како ѓубриво со бавно ослободување, што на крајот ја подобрува структурата на почвата, плодноста на почвата, растот на растенијата и ги потиснува болестите предизвикани од растителните патогените кои се пренесуваат преку почвата, зголемувајќи ги приносите на земјоделските култури. [20, 61–63].

9.1.2. Улогата на вермикомпостот врз физичко-хемиските својства на почвата

Вермикомпостот ги подобрува физичко-хемиските карактеристики на почвата, како што се структурата на почвата, капацитетот за задржување вода во почвата, отпорноста на пенетрација, волуменската маса, органскиот јаглерод во почвата, агрегацијата, содржината на

хранливи материи итн. густината на почвата и ја зголемува способноста за задржување вода на почвата [64]. Откриено е дека кога вермикомпостот бил додаден во почвата, средната волуменска густина и средната вкупна порозност биле најмали. Воздушната пропустливост се зголемува, драстично се намалува отпорот на пенетрација, се подобрува стабилноста на влажниот агрегат и се намалува волуменската густина. Зголемената популација и активност на микробите доведоа до развој на агрегати и зголемена порозност на почвата, што резултираше со намалена густина на честички и волумен. Физичко-хемиските карактеристики како рН, електричната спроводливост (ЕС), порозноста, содржината на влага, капацитетот за задржување вода и хемиските својства како азот, фосфор, калиум, калциум и магнезиум беа значително подобрени во почвата третирана со вермикомпост, додека соодветните физичко-хемиските вредности во контролната почва беа минимални во културата на оризот [65]. Вермикомпостот навистина има значителна концентрација на вкупен и биорасположив азот, фосфор, калиум (NPK) и микронутриенти, како и микробиолошка и ензимска активност и регулатори за раст. Се чини дека полисахаридите ги има во изобилство во вермикомпостот. Полисахаридот делува како цементиращка состојка во почвата, предизвикувајќи стабилност на агрегатот, што помага да се воспостави и одржува структурата на почвата, подобрена аерација, задржување на водата, одводнување и аеробни услови. Зачувувањето на структурата на почвата е од суштинско значење за издолжување на коренот и за примање на хранливи материи. Секрецијата на слуз и микроорганизмите од цревата на дождовниот црв ја подобруваат стабилноста на агрегатот на почвата. Абсорбирачката органска материја во вермикомпостите го зголемува капацитетот за задржување на водата на почвата со задржување само на количеството вода потребна од корените на растенијата [66, 67]. Утврдено е дека вермикомпостите имаат поголем капацитет за размена на базите и

поголем пораст на потенцијалот за оксидација [68]. Соодносот на јаглерод и азот во вермикомпостот е обично помал, што покажува дека тој е посоодветен за употреба како дополнување на почвата. Со менување на физичко-хемиските параметри на почвата, вермикомпостот може да ја ограничи загубата на хранливи материи преку истекување [69]. Вермикомпостот изобилува со хумусна киселина и биолошки активни соединенија како регулаторите за раст на растенијата. Докажано е дека хумусната киселина го подобрува собирањето на хранливи материи во ситуации кога хранливите материи се дефицитарни или кога се обезбедуваат дополнително. Хумусните киселини може да имаат ефект сличен на хормоните врз растот и продуктивноста на растенијата како резултат на нивното учество во клеточното дишење, фотосинтезата, оксидативната фосфорилација, биогенезата и различни други ензимски функции [24, 70].

Табела 6. Ефектот на вермикомпостот врз физичко-хемиските својства на почвата кај различни култури [24]

Култури	Третман	pH	EC (dSm ⁻¹)	BD (g.cm ⁻³)	Порозност (%)
Ориз	Контрола	7.4 ± 2.01	2.0 ± 1.0	—	39 ± 2.0
	Вермикомпост	7.1 ± 0.01	1.01 ± 1.0	—	41 ± 1.0
	Верми-миење	7.2 ± 1.02	2.0 ± 1.1	—	40 ± 1.1
	Вермикомпост+верми-миење	7.0 ± 0.03	0.02 ± 0.01	—	44 ± 1.0
Пченица	Примерок од почва	8.56	25.82	1.52	25.38
	Вермикомпост/ 5 g.kg ⁻¹ почва	7-6	4.65	1.42	26.85

Табела 7. Споредба помеѓу ефектот на вермикомпостот и конвенционалниот компост врз различната содржина на хранливи материи во производството на *Amaranthus viridis* [71]

Параметри	Компост (g.m ⁻²)			
	Вермикомпост		Конвенционален компост	
	100	150	100	150
Азот (%)	0.61	0.72	0.54	0.62
Фосфор (%)	0.0057	0.0077	0.0039	0.0047
Калиум (%)	11.11	11.17	10.41	10.48
Калциум (%)	1.443	1.683	0.561	0.641

9.1.3. Ефектот на вермикомпостот врз биолошките својства на почвата

Биолошките својства на почвата може да се подобрат со примена на вермикомпост. Неодамнешните студии покажаа дека со примена на вермикомпост значително се подобруваат биолошките карактеристики на почвата т.е. органскиот јаглерод во почвата, како и почвената микробна биомаса, ензимската активност, популацијата на различни корисни микроорганизми, хормоните и сл. Активноста на ензимот дехидрогеназа, кој вообичаено се користи за квантифицирање на респираторната активност на микробните заедници, се покажа дека е повисока кај вермикомпостот отколку во конвенционалниот компост. Примената на вермикомпост го подобрува статусот на азот на почвата со воведување на корисниот микроорганизам во ризосферата на растението што на крајот ја подобрува активноста на нитрогеназата, ензимот одговорен за фиксација на азот во почвата [24, 72, 73].

9.1.4. Ефектот на вермикомпостот врз растот и развојот на растенијата

Вермикомпостот го промовира растот и развојот на различни растителни видови, особено различни градинарски култури, како што се блага пченка, домати, јагоди [74], житни култури, ориз [65], пченица, соргум [69], овошни култури папаја [75] и ананас [76]. Со примена на вермикомпост, забележани се значително повисоки показатели за раст и принос, како што се дијаметарот на стеблото, висината на растението, комерцијалниот принос по растение, просечниот број на листови и вкупната биомаса на доматното растение. Зголемувањето на растот и развојот на растенијата се должи на подобрувачкото дејство на вермикомпостот врз физичките, хемиските и биолошките својства на почвата, што на крајот ја подобрува целокупната плодност на почвата и го поттикнува растот и развојот на растенијата. Докажано е дека вермикомпостот ја зголемува сувата тежина на растенијата и апсорпцијата на азот, делувајќи како природно достапен, бавно ослободувачки извор на растителни хранливи материи [24].

9.2. Економски придобивки

Вермикомпостирањето нуди неколку економски придобивки. Прво, тоа е ефикасен и исплатлив метод за претворање на органскиот отпад во вреден компост, кој може да се користи како ѓубриво богато со хранливи материи за одгледување на култури [77]. Ова ја намалува зависноста од хемиските ѓубрива, кои можат да бидат скапи. Дополнително, побарувачката за вермикомпост брзо се зголемува, создавајќи потенцијален пазар за негова комерцијализација [78]. Ова претставува можност за земјоделците и малите претприемачи да остваруваат приходи преку производство и продажба на вермикомпост. Понатаму, вермикомпостирањето има потенцијал да ги намали трошоците поврзани со отстранување на отпадот од храна, како што е покажано со финансиската анализа. Со користење на вермикомпостирање, трошоците за третман на отпадот можат значително да се намалат, правејќи го тоа економски исплатлива опција. Во целина, вермикомпостирањето нуди економски придобивки преку производство и продажба на вермикомпост, како и заштеда на трошоци во управувањето со отпадот [79].

Економските придобивки од вермикомпостирањето вклучуваат потенцијално намалување на трошоците поврзани со отстранувањето на отпад од храна од 57 до 18 долари по тон. Во денешниот свет, каде вкупната количина на глобален отпад изнесува 20 милијарди метрички тони, а комуналниот цврст отпад е 2,7 милијарди метрички тони, трансформацијата на отпадот во економска вредност е исто така важна од аспект на циркуларната економија [80]. Имајќи предвид дека 70% од создадениот комунален цврст отпад е од органско потекло [81], придонесот од преработката на овие отпади со еколошки пристапи, како вермикомпостирање, за светската економија изнесува приближно 73,7 милијарди долари. Количината на цврст отпад од мали фарми често може да варира во зависност од големината на фармата, видот на производството и методите на обработка. Без оглед на големината и обемот, рециклирањето на органските отпади преку вермикомпостирање ќе ги намали трошоците за управување со цврст отпад на малите земјоделски претпријатија за најмалку 70%.

Позитивниот ефект на вермикомпостот врз растот и развојот на растенијата и неговиот заштитен ефект против растителни болести и штетници го прават моќно ѓубриво и успешна компонента за заштита на растенијата. Имајќи предвид дека просечните годишни трошоци за ѓубрива и средства за заштита на растенијата за мали земјоделски претпријатија/фармери изнесуваат 22.175 и 15.915 долари [82], јасно е дека покрај намалувањето на трошоците за отпад од 70%, што го овозможува вермикомпостот, намалување на трошоците за околу 38.000 долари ќе биде значителна придобивка за малите земјоделски претпријатија/фармери.

