

Прирачник за

БОКАШИ ФЕРМЕНТАЦИЈА





Овој прирачник е изработен од Горан Колев, во соработка со Марија Евтимовска, во рамки на кампањата „Преспа во круг: Компостирај. Трансформирај!“, спроведувана од Мрежата за рурален развој. Кампањата „Преспа во круг: Компостирај. Трансформирај!“ е дел од програмата #EUforPrespa и има за цел да поттикне поодржливо управување со биоразградливиот отпад во Преспа. Активноста е поддржана и финансирана од Делегацијата на Европската Унија во Северна Македонија, а реализирана од УНДП.



Funded by
the European Union



Government of the Republic of North Macedonia



СОДРЖИНА:

1.ВОВЕД	1
2.ШТО Е БОКАШИ ФЕРМЕНТАЦИЈА	2
3.РАЗЛИКА ПОМЕЃУ КОМПОСТИРАЊЕ И БОКАШИ	3
4.КОНСТРУКЦИЈА НА БОКАШИ САД ОД 50 ЛИТРИ	4
5.ГЛАВНИ ЕЛЕМЕНТИ НА БОКАШИ СИСТЕМОТ	5
6.УЛОГА НА ЕМ	6
7.ПОГОДНИ МАТЕРИЈАЛИ ЗА БОКАШИ ФЕРМЕНТАЦИЈА	7
8.ПОДГОТОВКА НА БОКАШИ САДОТ	9
9.ПОЛНЕЊЕ НА БОКАШИ САДОТ	10
10.ОДРЖУВАЊЕ НА ПРОЦЕСОТ	12
11.КОРИСТЕЊЕ НА БОКАШИ ЧАЈОТ	13
12.КОРИСТЕЊЕ НА ФЕРМЕНТИРАНИОТ МАТЕРИЈАЛ	14
13.НАЈЧЕСТИ ПРОБЛЕМИ И РЕШЕНИЈА	15
14.ЗАКЛУЧОК	16

ПРИРАЧНИК ЗА БОКАШИ ФЕРМЕНТАЦИЈА ВО ПЛАСТИЧЕН САД ОД 50 ЛИТРИ

1. ВОВЕД

Во природата органската материја постојано се разградува и повторно се враќа во почвата. Остатоците од растенија, овошје и храна не претставуваат отпад, туку вреден ресурс кој може повторно да стане дел од природниот циклус. Бокаши ферментацијата претставува еден од начините органскиот отпад да се претвори во корисен материјал. За разлика од класичното компостирање, каде што разградбата се одвива со присуство на кислород, кај Бокаши процесот се одвива во анаеробни услови, односно без присуство на воздух.

Во овој процес главна улога имаат ефективните микроорганизми (ЕМ) кои преку ферментација ја трансформираат органската материја и спречуваат нејзино гниење. Како резултат се добива ферментирана органска маса и течност позната како Бокаши чај.

Во практиката, Бокаши системот е особено корисен за:

- кујнски органски отпад,*
- скапано овошје,*
- растителни остатоци,*
- и мали количини органска материја на фарма или домаќинство.*

Овој прирачник е базиран на практичен систем со пластичен цилиндричен сад од 50 литри со капак и вентил на долниот дел. Системот е едноставен, евтин и лесно применлив во реални услови, а може да го изработи и користи речиси секој земјоделец.

Во прирачникот се опфатени:

- подготовка на системот,
- подготовка на Бокаши трици,
- полнење на садот,
- ферментација,
- собирање на Бокаши чај,
- и понатамошна употреба на ферментираниот материјал.

Бокаши не е само начин за намалување на отпадот, туку и дел од поширок одржлив пристап каде органската материја повторно се враќа во производство и почвата.

2. ШТО Е БОКАШИ ФЕРМЕНТАЦИЈА

Бокаши ферментацијата е процес во кој органската материја се трансформира со помош на ефективни микроорганизми во услови со многу малку кислород.

Наместо класично распаѓање и гниење, како кај обичниот отпад, тука се одвива контролирана ферментација при која органската материја се зачувува и стабилизира.

Во овој процес главна улога имаат корисните микроорганизми присутни во ЕМ препаратите. Тие почнуваат брзо да ја населуваат органската маса и создаваат средина во која се потиснува развојот на штетни бактерии што предизвикуваат гниење и непријатни миризби.

Поради тоа, правилно одржуваниот Бокаши систем има карактеристичен киселкаст мирис на ферментација, а не мирис на расипан отпад.

За разлика од аеробното компостирање, кај Бокаши процесот не се создава висока температура и материјалот не се распаѓа целосно во самиот сад. Органската материја останува препознатлива, но поминува низ биолошка трансформација при која станува многу поподготвена за понатамошна разградба во почва или компостен куп.

Во текот на ферментацијата се создава и течност позната како Бокаши чај. Таа се собира во долниот дел од садот и може да се користи како течен органски додаток по соодветно разредување.

Бокаши системот е особено практичен затоа што овозможува обработка на влажни органски материјали како кујнски отпад, овошје и зеленчук, без појава на силни миризби и без потреба од често превртување или мешање. Поради едноставноста и малите трошоци, овој начин на ферментација е многу погоден за мали фарми и домаќинства.

3. РАЗЛИКА ПОМЕЃУ КОМПОСТИРАЊЕ И БОКАШИ

Иако и компостирањето и Бокаши системот служат за трансформација на органската материја, помеѓу нив постојат важни разлики во начинот на кој се одвива процесот.

Кај класичното аеробно компостирање разградбата се одвива со присуство на кислород. Микроорганизмите активно ја разградуваат органската материја, при што се создава топлина и материјалот постепено се претвора во темна, ронлива и стабилна маса позната како компост. За процесот да се одвива правилно, потребно е присуство на воздух, соодветна влажност и повремено мешање.

Кај Бокаши системот процесот е поинаков. Наместо разградба со воздух, органската материја ферментира во затворен сад со минимално присуство на кислород. Во овој случај, материјалот не се распаѓа целосно во самиот сад, туку прво поминува низ ферментација под влијание на ефективни микроорганизми. Како резултат, органската материја останува делумно препознатлива, но е биолошки изменета и подготвена за понатамошна разградба.

Разлика постои и во самите услови на процесот. Кај компостирањето се создава висока температура која може да достигне и над 60°C, додека кај Бокаши ферментацијата нема значително загревање. Наместо топлинска разградба, тука доминира процес на ферментација сличен на природното киселење.

Дополнително, Бокаши системот создава течност позната како Бокаши чај, која се собира во долниот дел од садот и може да се користи по соодветно разредување. Кај класичното компостирање ваков производ најчесто не се добива.

Во практиката, овие два системи многу добро се надополнуваат. Ферментираниот Бокаши материјал претставува одлична основа за понатамошно компостирање, бидејќи органската материја е веќе активирана и подготвена за побрза разградба. Поради тоа, комбинацијата на Бокаши ферментација и аеробно компостирање претставува многу ефикасен и одржлив систем за управување со органска материја на мали фарми и домаќинства.

4. КОНСТРУКЦИЈА НА БОКАШИ САД ОД 50 ЛИТРИ

Системот што се користи за Бокаши ферментација е едноставен и лесно применлив во практични услови. Основата на системот е пластичен цилиндричен сад со зафатнина од околу 50 литри, кој служи како затворен простор во кој се одвива ферментацијата на органската материја.

Садот е изработен од пластика и има капак што добро прилега на горниот дел. Кај Бокаши системот многу е важно навлегувањето на воздух да биде минимално, бидејќи ферментацијата се одвива во анаеробни услови. Поради тоа, по секое додавање материјал капакот повторно се затвора.

Во долниот дел од садот се наоѓа отвор со вентил. Овој елемент има важна улога бидејќи во текот на ферментацијата се создава течност која постепено се собира на дното. Преку вентилот оваа течност, позната како Бокаши чај, може лесно да се испушта без отворање на капакот и без нарушување на процесот.

Во практиката е важно садот да биде поставен на стабилна и рамна подлога, на место кое е заштитено од директно сонце и прекумерно загревање. Иако процесот не создава високи температури како кај компостирањето, стабилните услови придонесуваат за подобра ферментација.



Поради цилиндричната форма, материјалот лесно се набива и се намалува присуството на воздух помеѓу слоевите. Ова е важно затоа што кислородот може да предизвика гниење наместо ферментација.

Целиот систем е едноставен, не бара електрична енергија, механизација или сложена опрема. Со минимални вложувања може да се изгради практичен Бокаши систем кој лесно може да го реплицираат земјоделци, мали фарми и домаќинства.

5. ГЛАВНИ ЕЛЕМЕНТИ НА БОКАШИ СИСТЕМОТ

Иако Бокаши системот има едноставна конструкција, неговото правилно функционирање зависи од неколку важни елементи кои заедно создаваат услови за стабилна ферментација.

Најважниот дел е самиот пластичен сад. Тој служи како затворен простор во кој органската материја ферментира без присуство на воздух. Пластиката е практична затоа што не кородира, лесно се одржува и добро ја задржува влагата во внатрешноста.

Капакот има многу важна улога бидејќи спречува навлегување на воздух. За разлика од аеробното компостирање, каде што кислородот е неопходен, кај Бокаши ферментацијата е важно условите да бидат што поанаеробни. Поради тоа, капакот треба добро да прилега и да се затвора после секое додавање на материјал.

Во долниот дел на садот се наоѓа вентил преку кој се испушта течноста што се создава во текот на ферментацијата. Оваа течност, позната како Бокаши чај, постепено се собира на дното и треба повремено да се испушта за да не дојде до прекумерно задржување на влага во системот.

Важен елемент се и Бокаши триците. Тие претставуваат носител на ефективните микроорганизми. Во практиката, ЕМ растворот (растворот од ефективни микроорганизми) се нанесува на трици кои потоа одредено време стојат за да се активираат микроорганизмите. Ваквите трици потоа се додаваат повремено помеѓу слоевите органска материја.

Органската материја што се внесува во системот исто така има големо значење. Колку материјалот е поситнет, толку побрзо и порамномерно се одвива ферментацијата. Поради тоа, кујнскиот отпад и јаболките се сецкаат на помали парчиња пред внесување во садот.

Сите овие елементи заедно создаваат едноставен, но функционален систем кој овозможува стабилна ферментација со минимални вложувања и многу малку одржување.

6. УЛОГА НА ЕМ

Основата на Бокаши ферментацијата се ефективните микроорганизми, познати како ЕМ. Без нив, органската материја во затворен сад би почнала да гние, а не да ферментира. Токму затоа ЕМ препаратите имаат клучна улога во целиот процес.

ЕМ претставува мешавина од различни корисни микроорганизми како млечно-киселински бактерии, квасци и фотосинтетски бактерии. Кога ќе се внесат во органската материја, тие брзо почнуваат да доминираат и создаваат средина во која се потиснува развојот на штетни микроорганизми.

Во практиката, ЕМ растворот се нанесува на трици кои потоа се оставаат одредено време за микроорганизмите да се активираат и размножат. Така се добиваат Бокаши трици кои служат како носител на микроорганизмите при секое додавање органски материјал.

Кога триците се додаваат помеѓу слоевите отпад, микроорганизмите почнуваат да ја ферментираат органската маса. Наместо распаѓање со непријатни мирисби, започнува процес на контролирана ферментација. Во текот на овој процес се создава кисела средина која дополнително го спречува развојот на несакани бактерии.

Една од предностите на ЕМ системот е што процесот започнува многу брзо. Дури и влажни материјали како скапани јаболка или кујнски отпад можат успешно да ферментираат без појава на силно гниење ако правилно се додаваат Бокаши триците.



Во текот на ферментацијата микроорганизмите постепено ја менуваат структурата на органската материја и ја подготвуваат за понатамошна разградба. Иако материјалот сè уште останува препознатлив, тој веќе е биолошки активиран и многу полесно продолжува да зрее во компостен куп или во почва.

Поради тоа ЕМ микроорганизмите не се само „додаток“, туку главен двигател на целиот Бокаши процес.

7. ПОГОДНИ МАТЕРИЈАЛИ ЗА БОКАШИ ФЕРМЕНТАЦИЈА

Успехот на Бокаши ферментацијата во голема мера зависи од видот и состојбата на органската материја што се внесува во системот. Иако Бокаши може да обработува различни органски материјали, најдобри резултати се постигнуваат кога материјалот е разновиден, свеж и правилно подготвен.

Во практиката, многу погодни се кујнските органски остатоци како луспи од овошје и зеленчук, остатоци од храна од растително потекло и скапано овошје. Во овој систем особено добро се покажуваат скапани јаболка, бидејќи содржат многу влага и шеќери кои дополнително ја поттикнуваат ферментацијата.

Пред внесување во садот, материјалот се ситни на помали парчиња. Ова е важно затоа што микроорганизмите полесно и побрзо делуваат врз помалите делови. Кога отпадот е крупен, ферментацијата е побавна и понерамномерна.

При секое додавање органска материја се додава и одредена количина Бокаши трици третирани со ЕМ. На тој начин микроорганизмите веднаш почнуваат да ја населуваат свежата маса и го насочуваат процесот кон ферментација наместо кон гниење.



Иако Бокаши системот може да обработува и многу влажни материјали, важно е во садот да не се создава прекумерна количина течност. Поради тоа течниот дел редовно се испушта преку вентилот на долниот дел.

Во практиката треба да се избегнува внесување на големи количини течности, масла или материјали кои тешко ферментираат. Целта е да се создаде стабилна органска маса во која микроорганизмите можат рамномерно да делуваат.

Со правилен избор и подготовка на материјалите, Бокаши системот станува стабилен и ефикасен начин за трансформација на органски отпад во вреден ресурс за понатамошно компостирање и подобрување на почвата.

8. ПОДГОТОВКА НА БОКАШИ САДОТ

Пред да започне полнењето на садот, важно е системот правилно да се подготви. Иако подготовката е едноставна, таа има големо влијание врз стабилноста на ферментацијата и квалитетот на крајниот материјал.

Најпрво, садот треба да биде чист и сув. Остатоци од стари наслаги, нечистотии или застоена течност можат негативно да влијаат на процесот и да создадат несакани миризби. Поради тоа, пред секое ново полнење добро е садот кратко да се исплакне и да се провери дали вентилот функционира нормално.

Многу е важно капакот добро да прилега.

Садот треба да биде поставен на стабилна и рамна подлога. Во практиката е добро да биде малку подигнат или поставен така што вентилот лесно ќе може да се отвора и под него да има простор за собирање на Бокаши чајот.

Пред почетокот на полнењето, добро е однапред да се подготват и Бокаши триците третирани со ЕМ. Така микроорганизмите ќе бидат подготвени веднаш да започнат со ферментацијата при секое додавање органски материјал.

Кога системот е правилно подготвен, ферментацијата започнува побрзо, процесот е постабилен, а ризикот од непријатни миризби и нарушување на условите значително се намалува.

9. ПОЛНЕЊЕ НА БОКАШИ САДОТ

Откако садот е подготвен, започнува неговото постепено полнење со органска материја. Овој процес не се изведува одеднаш, туку континуирано, како што се создава нов органски отпад во домаќинството или на фармата.

Пред внесување материјалот се ситни на помали парчиња. Сецкањето е важно затоа што овозможува микроорганизмите полесно да делуваат врз целата маса и ферментацијата да биде побрза и порамномерна. Ова особено се однесува на јаболките и покрупните кујнски остатоци.

На дното од садот најпрво се става тенок слој органски материјал. Врз него се додава мала количина Бокаши трици третирани со ЕМ. Потоа повторно се додава нов слој материјал и повторно трици. На овој начин постепено се гради целата маса во садот.

Многу важно е материјалот повремено лесно да се набива. Со тоа се истиснува поголем дел од воздухот што се наоѓа помеѓу слоевите и се создаваат подобри услови за анаеробна ферментација. Набивањето не треба да биде претерано силно, туку доволно за да се намали присуството на воздушни празнини.

После секое додавање на материјал, капакот повторно се затвора. Колку помалку воздух навлегува во системот, толку постабилно се одвива процесот.

Во текот на полнењето постепено започнува создавање на течност која се собира во долниот дел од садот. Ова е Бокаши чајот кој периодично се испушта преку вентилот.

Полнењето продолжува сè додека садот не се исполни со ферментирана органска маса. Во тој период долните слоеви веќе активно ферментираат, додека горните сè уште се свежо додадени. На тој начин во истиот систем истовремено се одвиваат различни фази на ферментација.

Со правилно полнење, системот останува стабилен, без непријатни миризби и со добра активност на микроорганизмите.



10. ОДРЖУВАЊЕ НА ПРОЦЕСОТ

Откако садот ќе започне да се полни и ферментацијата ќе се активира, најважно е да се одржуваат стабилни услови во внатрешноста на системот. Бокаши ферментацијата не бара многу работа, но бара редовно внимание и разбирање на процесот.

Најважно е присуството на воздух да биде минимално. Поради тоа, после секое додавање материјал капакот повторно се затвора, а масата повремено лесно се набива. Ако во системот навлезе премногу кислород, дел од материјалот може да почне да гние наместо да ферментира.

Во текот на процесот постепено се создава течност позната како Бокаши чај. Таа се собира во долниот дел од садот и потребно е повремено да се испушта преку вентилот. Во практиката, празнење на секои 7 до 10 дена е сосема доволно за системот да остане стабилен и да не дојде до прекумерно задржување на течност.

Мирисот е еден од најдобрите показатели за состојбата на ферментацијата. Добро одржуван Бокаши систем има киселкаст мирис сличен на ферментирана храна или кисела зелка. Ако се појави силен мирис на гниење, тоа најчесто значи дека во системот навлегол премногу воздух или дека условите се нарушени.

Во текот на ферментацијата органската материја постепено омекнува и ја менува својата структура, иако често останува препознатлива. Ова е нормално, бидејќи во самиот сад не доаѓа до целосна разградба како кај класичното компостирање.

Важно е и садот да не стои изложен на силно сонце или екстремни температури. Најдобро е системот да се чува на засенчено и релативно стабилно место.

Бокаши системот не бара често мешање или превртување. Кога условите се правилни, микроорганизмите сами го водат процесот, а одржувањето најчесто се сведува на додавање нов материјал, повремено цедење на течноста и одржување на затворен систем.

11. КОРИСТЕЊЕ НА БОКАШИ ЧАЈОТ

Во текот на ферментацијата во долниот дел од садот постепено се создава течност позната како Бокаши чај. Оваа течност се собира како резултат на ферментацијата и периодично се испушта преку вентилот на садот.

Бокаши чајот е концентриран и поради тоа најчесто не се користи директно, туку се разредува со вода. Во практиката, разредениот чај може да се користи за полевање на почвата околу растенијата или за збогатување на компостни купови со активни микроорганизми.

Најдобро е течноста да се користи веднаш или во краток период после цедењето, бидејќи микроорганизмите се најактивни додека чајот е свеж. Количината на создаден чај зависи од видот и влажноста на материјалот што се внесува во системот. При користење на влажни материјали како овошје и кујнски отпад, создавањето течност е поинтензивно.

Редовното испуштање на Бокаши чајот не е важно само поради неговото користење, туку и за одржување на стабилни услови во самиот сад. Ако течноста предолго остане во системот, може да дојде до прекумерна влага и нарушување на ферментацијата.



12. КОРИСТЕЊЕ НА ФЕРМЕНТИРАНИОТ МАТЕРИЈАЛ

Откако садот ќе се наполни и ќе се испушти последниот Бокаши чај, ферментираниот материјал се вади од системот. Во оваа фаза органската материја сè уште не е целосно разложена, туку претставува активирана и ферментирана маса подготвена за понатамошна разградба.

Во практиката, овој материјал многу успешно се користи како додаток во компостен куп. Поради претходната ферментација, микроорганизмите веќе се активни и процесот на понатамошно компостирање започнува побрзо и поинтензивно.

Ферментираниот материјал се меша со суви и структурни материјали како слама, суви лисја, сено или ситни гранки. На тој начин се создава добра рамнотежа помеѓу влажна и сува органска маса и се овозможува подобра аерација во компостниот куп.

Во текот на следните недели, материјалот постепено продолжува да се разградува и преминува кон класичен компост. Благодарение на Бокаши ферментацијата, овој процес обично е побрз отколку кај свеж органски отпад.

На овој начин Бокаши системот и аеробното компостирање се надополнуваат и создаваат ефикасен циклус во кој органската материја целосно се враќа назад во почвата.



13. НАЈЧЕСТИ ПРОБЛЕМИ И РЕШЕНИЈА

Иако Бокаши системот е релативно стабилен и едноставен за одржување, понекогаш може да се појават проблеми кои најчесто се поврзани со присуство на воздух, прекумерна влага или недоволна активност на микроорганизмите.

Еден од најчестите проблеми е појава на непријатен мирис на гниење. Ова најчесто значи дека во системот навлегол премногу воздух или дека материјалот не бил доволно третиран со Бокаши трици. Во таков случај, добро е да се додаде нов слој трици и материјалот повторно лесно да се набие.

Понекогаш може да се создаде премногу течност во долниот дел од садот. Ова најчесто се случува кога се користат многу влажни материјали како овошје или свеж кујнски отпад. Решението е почесто празнење на Бокаши чајот и додавање малку посув материјал.

Ако ферментацијата се одвива бавно, причината најчесто е ниска температура или недоволна количина активни микроорганизми. Во постудени услови процесот природно се забавува, но сепак продолжува да се одвива.

Во некои случаи на површината може да се појави бел слој. Ова обично не е проблем, туку знак на активна ферментација и присуство на корисни микроорганизми.

Проблем претставува појава на темна, зелена или црна мувла, што најчесто укажува на нарушени услови и присуство на воздух.

Најголем дел од проблемите во Бокаши системот можат лесно да се избегнат со:

- добро затворање на садот,
 - редовно додавање Бокаши трици,
 - ситнење на материјалот,
 - и повремено испуштање на течноста.
- Кога условите се стабилни, системот функционира мирно и без поголеми интервенции.

14.ЗАКЛУЧОК

Бокаши ферментацијата е едноставен и практичен начин органскиот отпад да се претвори во вреден ресурс. Со помош на ефективни микроорганизми се добиваат Бокаши чај и ферментирана органска маса која понатаму успешно се користи во компостен куп.

Системот е лесен за изработка, не бара сложена опрема и може лесно да се примени на мали фарми и домаќинства. На овој начин органската материја повторно се враќа во природниот циклус и придонесува за подобрување на почвата и поодржливо производство.



RURAL DEVELOPMENT NETWORK
OF NORTH MACEDONIA