

Прирачник за

АНАЕРОБНА БИОДИГЕСТИЈА





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



СОДРЖИНА:

1.ВОВЕД	1
2.ШТО Е АНАЕРОБНА БИОДИГЕСТИЈА	2
3.ПРЕДНОСТИ НА ПЛАСТИЧЕН БИОДИГЕСТОР ОД 200 Л	3
4.ОСНОВНА КОНСТРУКЦИЈА НА БИОДИГЕСТОРОТ ОД 200 Л	4
5.ГЛАВНИ ЕЛЕМЕНТИ НА СИСТЕМОТ	5
6.БИОГАС	6
7.МАТЕРИЈАЛИ ПОГОДНИ ЗА БИОДИГЕСТИЈА	7
8.ПОДГОТОВКА НА МАТЕРИЈАЛОТ	8
9.ПОЛНЕЊЕ НА БИОДИГЕСТОРОТ	9
10.ОДРЖУВАЊЕ НА ПРОЦЕСОТ	10
11.ФАЗИ НА БИОДИГЕСТИЈА	11
12.НАЈЧЕСТИ ПРОБЛЕМИ И РЕШЕНИЈА	12
13.ДИГЕСТАТ	14
14.СКЛАДИРАЊЕ И КОРИСТЕЊЕ НА БИОГАСОТ	15
15.БЕЗБЕДНОСТ	16
16.ЗАКЛУЧОК	17

ПРИРАЧНИК ЗА АНАЕРОБНА БИОДИГЕСТИЈА ВО ПЛАСТИЧЕН БИОДИГЕСТОР ОД 200 Л НА СТОЧАРСКА ФАРМА

1. ВОВЕД

Во природата органската материја постојано циркулира. Растенијата растат, животните создаваат органски отпад, а микроорганизмите повторно го враќаат тој материјал во циклусот на животот. Кога овој процес се одвива без присуство на кислород се создаваат услови за анаеробна разградба и производство на биогаз.

Анаеробната биодигестија е природен биолошки процес во кој микроорганизмите ја разградуваат органската материја во затворен систем без присуство на кислород. Притоа се создава биогаз, кој е мешавина најчесто составена од метан и јаглерод диоксид, како и стабилизирани органски остатоци познати како дигестат.

На фарма каде се одгледуваат животни и секојдневно се создаваат арско ѓубре и органски остатоци, биодигесторот претставува практично решение за:

- намалување на отпадот,
- производство на обновлива енергија,
- добивање органско ѓубриво,
- намалување на непријатни мириса,
- подобрување на одржливоста на фармата.

Пластичниот биодигестор овозможува релативно едноставен и достапен систем кој може да се користи во мали фарми без сложена технологија. Со правилно користење системот може континуирано да произведува биогаз за готвење, загревање вода или други потреби на фармата.

Овој прирачник има за цел да даде практични насоки за користење на едноставен биодигестор.

Во него се опфатени:

- принципот на работа,
- монтирање на опремата,
- полнење и започнување на процесот на биодигестија,
- одржување,
- континуирано производство и користење на биогаз,
- користење на дигестатот,
- најчести проблеми и нивно решавање.

Биодигестијата не е само техника за производство на гас. Таа претставува начин органскиот отпад повторно да стане ресурс и дел од еден затворен и одржлив систем.

2. ШТО Е АНАЕРОБНА БИОДИГЕСТИЈА

Анаеробната биодигестија е процес на разградување на органската материја без присуство на кислород.

Процесот се одвива во пластичен затворен сад биодигестор кој во нашиот случај е со капацитет од 200 л, во кој различни групи микроорганизми постепено ја разградуваат органската маса, односно шталското ѓубре.

За разлика од компостирањето каде е потребен кислород, кај биодигестијата условите мора да бидат анаеробни, односно без присуство на кислород. Во таква средина се создава биогаз.

- Органска материја - Потребен е постојан внес на органски материјал (шталско ѓубре), богат со органски соединенија.

Кога условите се стабилни, системот континуирано произведува биогаз и дигестат.

Главната компонента на биогазот е метанот, кој е запалив и може да се користи како енергенс.

Процесот се одвива во неколку фази:

- разложување на сложената органска материја,
- создавање органски киселини,
- создавање метан.

За стабилен процес потребни се неколку основни услови:

- Отсуство на кислород - Биодигесторот мора да биде херметички затворен за да не навлегува воздух.
- Соодветна влажност - Материјалот треба да биде доволно течен за микроорганизмите да можат да функционираат.
- Температура - Микроорганизмите најдобро работат во стабилни температурни услови.

3. ПРЕДНОСТИ НА ПЛАСТИЧЕН БИОДИГЕСТОР ОД 200 Л

Пластичниот биодигестор претставува практично решение за мали и средни фарми каде може да се изведува практична настава на заинтересирани страни и да се добие мал стабилен извор на енергенс за потребите на фармата.

Една од главните предности е едноставноста. Системот може да се постави без тешка механизација и без сложени градежни зафати. Пластиката има добра отпорност на влага и корозија.

За разлика од металните конструкции, таа не рѓосува и има долг работен век. Дополнителна предност е флексибилноста. Биодигесторот може релативно лесно да се премести или надгради.

Затворениот систем значително го намалува присуството на инсекти и непријатни миризби во споредба со класичното складирање на арско ѓубре.

Биодигесторот исто така претставува важен чекор кон циркуларно земјоделство каде отпадот повторно се користи во производството.

4. ОСНОВНА КОНСТРУКЦИЈА НА БИОДИГЕСТОРОТ ОД 200 Л

Пластичниот биодигестор е затворен систем составен од неколку основни елементи.

Главниот дел е херметички затворен пластичен сад од 200 л со соодветни отвори за полнење, празнење и излез на биогазот во кој се одвива анаеробната разградба. Тој мора да биде добро затворен за да не навлегува воздух и да не истекува гас.

Во горниот дел се наоѓа:

- влез за органски материјал,
- излез за биогаз,
- дополнителен сервисен отвор.

Во долниот дел се поставува:

- излез за дигестат.

Системот за гас се состои од:

- црево,
- сигурносни водени вентили,
- сигурносен неповратен вентил
- резервоар за биогаз (тракторска внатрешна гума со вентил),
- разделник за гас и
- горилник.

Многу е важно сите споеви да бидат добро затегнати и непропустливи. Биодигесторот треба да биде поставен на стабилна и рамна подлога. Неопходно е околу него да има доволно простор за одржување и контрола.

5. ГЛАВНИ ЕЛЕМЕНТИ НА СИСТЕМОТ

Сад за дигестија од 200 л. - Во оваа зона микроорганизмите ја разградуваат органската маса.

Отвори за празнење и полнење -

Садот содржи два влезни отвори (на капакот и на горната третина од садот на страна) и еден излезен отвор за вадење на дигестатот по завршување на процесот кој е поставен на долниот дел од садот. Отворите се со пречник од 10 см со завртка која содржи гумен дихтунг за да може херметички да го затвори просторот во дигесторот по полнењето на материјалот за дигестија.

Излез за биогаз - Преку овој дел биогасот се насочува кон потрошувач или складиште. Се наоѓа најгоре на капакот, има отвор од кој со гумено црево за гас се спроведува гасот до првиот воден филтер.

Гасно црево и вентили -

Овозможуваат контрола на протокот и безбедно користење на гасот. Постојат три филтри од кои првите два се водени филтри. Тие се изработени од стаклена тегла од 720 мл во која влегуваат две црева за гас, од кои едното се спушта до дното, а второто завршува на 2-3 см под металниот капак. Теглата до половина е наполнета со вода, така што едното црево кое носи гас завршува под нивото на водата, а другото кое изнесува гас започнува над нивото на водата. По двата водени вентила има еден регулаторски вентил кој има за цел регулација на пропуштање на количеството биогаз во зависност од потребата.



Нареден дел од системот е **резервоарот за гас**, кој всушност е внатрешна тракторска гума која има способност за надувување под дејство на притисокот од биогасот.

Помошни спојувачки елементи - За да се поврзат и да се обезбеди херметичка состојба на целиот систем потребни се тештек и полуспојки кои од едната страна имаат навој за спојување со тештекот и вентилите, а од другата страна имаат спојка за црево во вид на рибина коска која со метална стега го фиксира и херметизира спојот на цревото за гас со останатите елементи. Помеѓу првиот воден филтер и резервоарот за гас има тештек кој служи по потреба да спроведе биогаз во правец кон потрошувачот, односно горилникот.

6. БИОГАС

Биогасот е производ на анаеробната разградба на органски соединенија.

Неговата главна компонента е метанот. Колку е поголем процентот на метан, толку е поголема енергетската вредност.

Биогасот може да се користи за:

- готвење,
- загревање вода,
- загревање простории,
- напојување мали горилници.

Важно е да се знае дека биогасот е запалив.

Поради тоа:

- системот мора да биде добро затворен,
- не смее да има истекување,
- не треба да има отворен пламен во близина,
- треба редовно да се проверуваат споевите.

Мал мирис на гас околу системот е знак дека има истекување кое треба веднаш да се отстрани.

7. МАТЕРИЈАЛИ ПОГОДНИ ЗА БИОДИГЕСТИЈА

На животинската фарма, основен материјал за биодигестија е шталското ѓубре.

Покрај него можат да се користат:

- остатоци од сено,
- тревна маса,
- растителни остатоци,
- остатоци од зеленчук,
- органски кујнски отпад.

Материјалот не треба да содржи:

- пластика,
- метал,
- камења,
- хемикалии,
- големи количини дрво.

Доколку материјалот е сув, задолжително треба да се меша со вода, за да се добие кашеста маса. Колку материјалот е поситен, толку побрзо се разградува.

Материјали погодни за биодигестија

Што можете, а што не смее да ставате во биодигесторот од 200 л на мало земјоделско стопанство

✓ ПОДОБНИ МАТЕРИЈАЛИ
за анаеробна биодигестија



✓ Стабилен стајски ѓубриво



✓ Остатоци од сено



✓ Трева и зелена маса



✓ Растителни остатоци



✓ Остатоци од зеленчук



✓ Органски кујнски отпад



✓ Вода помешана во суспензија (каша)

✗ НЕПОДОБНИ МАТЕРИЈАЛИ
не смее да влегуваат во биодигесторот



✗ Пластика



✗ Метал



✗ Каменења



✗ Хемикалии



✗ Големи парчиња дрво

Запомни: Користете само органски материјали без пластика, метал, камења, хемикалии и големи парчиња дрво. Сечете и мешајте отпадот на помали парчиња и разредете со вода за подобра биодигестија.

8. ПОДГОТОВКА НА МАТЕРИЈАЛОТ

Пред внесување материјалот треба да се подготви.

Шталското ѓубре често содржи слама и погруб делови кои побавно се разградуваат.

Затоа е добро:

- материјалот добро да се навлажни,
- да се измеша,
- да се раздробат поголемите грутки.

Вообичаено се подготвува кашеста смеса. Прегуст материјал може да создаде проблеми со забавување или престанок на продукција на биогаз, а доколку истиот е премногу течен се намалува концентрацијата на органска материја и се добива помала количина биогаз.

Подготовка на материјалот

Припрема на мешавина од шталско ѓубриво и вода за полнење на биодигесторот

1 Додадете шталско ѓубриво и вода



2 Навлажнете го материјалот со додавање вода



3 Добро измешајте и растурете ги поголемите грутки



Целта е да се добие хомогена, течна мешавина без поголеми грутки, која лесно тече и може да се влее во биодигесторот.

9. ПОЛНЕЊЕ НА БИДИГЕСТОРОТ

Првото полнење треба да се изврши внимателно.

Системот не се полни целосно до врвот затоа што горната третина од садот треба да е слободна за собирање на биогазот. По почетното полнење потребен е период за активирање на процесот. Во зависност од температурата првите количества биогаз може да се појават по неколку дена или неколку недели. Подоцна системот може да се полни континуирано.

Полнење на биодигесторот

Полнете внимателно со подготвена каша (органски отпад + вода).

Подготвена каша
(органски отпад + вода)

Црево кон гасен простор
(внатрешна гума од трактор)

Регулатор за гас
(контрола на притисокот и приклучок)

Водени филтри 1
(безбедност и чистење на биогасот)

Водени филтри 2
(безбедност и чистење на биогасот)

Крајна употреба
(кување/греење)

ВАЖНО!
Не полнете до врв!
Горната 1/3 мора да остане празна за собирање на биогаз.
(Макс. ниво – 2/3)

Како работи: Органскиот отпад се внесува во бочката и без кислород се создава биогаз. Биогазот се складира во гасниот простор (внатрешна гума), се прочистува низ водените филтри и се користи за горење.

10. ОДРЖУВАЊЕ НА ПРОЦЕСОТ

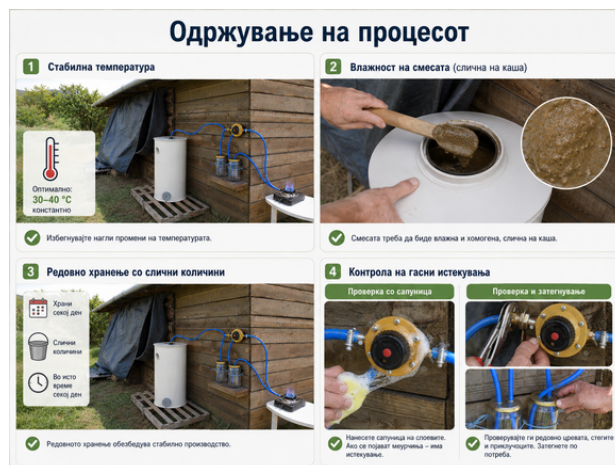
Температура - Биодигестијата најдобро функционира при стабилни температури. Големи температурни промени предизвикуваат стрес на микроорганизмите кои можат да го забават процесот.

Влажност - Материјалот треба да биде кашест.

Контрола на гас - Заради безбедност и заради спречување на губење на биогасот потребно е да се проверуваат сите споеви на системот. Истото се изведува со нанесување на добро запенет сунгер од кој сапуницата треба да се нанесе на споевите. Доколку некаде системот дише, тоа лесно се забележува на сапуницата низ која се создаваат меурчиња кои ни индицираат на дел кој не заптива доволно. Таквите места веднаш треба да се притегнат или да се одвртат, а по замена на тefлонот кој служи за заптивање, повторно добро да се затегнат.

Контрола на миризба - Нормално функционирачки систем нема силна миризба. Силна и непријатна миризба најчесто значи нарушен процес.

Редовност - Најдобри резултати се добиваат кога системот редовно се храни со слични количини материјал.



11. ФАЗИ НА БИОДИГЕСТИЈА

Во биодигесторот процесот на анаеробна разградба не се одвива одеднаш, туку поминува низ неколку меѓусебно поврзани биолошки фази.

I фаза: Најпрво, сложената органска материја како што се растителните влакна, остатоците од сено и органските соединенија од арското ѓубре, почнува да се разложува на помали и поедноставни соединенија. Оваа почетна фаза ја извршуваат микроорганизми кои ги разградуваат јаглехидратите, протеините и масите.

II фаза: Потоа следува фаза во која овие соединенија дополнително се трансформираат и се создаваат органски киселини, алкохоли и други меѓупроизводи.

III фаза: Во последната и најважна фаза, посебна група микроорганизми наречени метаногени бактерии ги претвораат овие соединенија во метан и јаглерод диоксид, односно во биогаз.

Сите овие процеси мора да бидат во добра рамнотежа за системот да функционира стабилно. Ако една од фазите се одвива пребрзо или пребавно, доаѓа до нарушување на процесот, што може да предизвика намалено производство на гас, појава на непријатни миризби или нестабилност во работата на биодигесторот. Затоа е важно системот да се одржува со приближно еднаков внес на материјал, стабилна влажност и соодветна температура со што се создаваат услови микроорганизмите непречено да ја извршуваат својата улога.

12. НАЈЧЕСТИ ПРОБЛЕМИ И РЕШЕНИЈА

Нема производство на гас

Еден од најчестите проблеми кај новопоставените биодигестори е отсуството на производство на биогаз. Ова не секогаш значи дека системот не функционира, бидејќи на микроорганизмите им е потребно одредено време да се активираат и да воспостават стабилен процес на ферментација. Причината може да биде прениска температура, особено во студени периоди кога активноста на микроорганизмите значително се намалува. Исто така, ако материјалот е премногу сув, микроорганизмите немаат доволно влага за нормална работа. Во вакви ситуации потребно е да се провери влажноста, постепено да се додаде вода и да се овозможи време системот природно да се стабилизира. Најдобри резултати се добиваат кога биодигесторот работи со континуиран и умерен внес на материјал.

Силна миризба

Нормално функционален биодигестор не треба да создава интензивна и непријатна миризба околу системот. Ако се појави силен мирис, тоа најчесто е знак дека ферментацијата е нарушена или дека системот е преоптоварен со премногу материјал внесен за краток период. Во такви услови микроорганизмите не успеваат правилно да ја обработат органската маса и процесот станува нестабилен. Решението е да се намали количината на нов материјал, да се провери густината на смесата и да се овозможи системот повторно да воспостави рамнотежа.

Затнување на системот

Кај биодигесторите кои работат со коњско арско гудре и растителни остатоци може да дојде до затнување на цевките или внатрешните отвори. Причината најчесто се долги влакнести материјали како слама, трева или неситнети растителни остатоци.

Овие материјали можат да создадат блокади и да го отежнат движењето на смесата и гасот низ системот. За да се избегне овој проблем, добро е материјалот претходно да се иситни и рамномерно да се измеша со вода пред внесување во биодигесторот.

Истекување на гас

Истекувањето на биогаз е важен безбедносен и функционален проблем. Дури и мали пропуштања можат значително да го намалат количеството достапен гас. Сите споеви, вентили и црева треба редовно да се проверуваат.

Наједноставен начин за контрола е проверка со сапуница. Ако при нанесување сапуница на споевите се појават меурчиња, тоа е сигурен знак дека има истекување на гас. Во таков случај споевите треба повторно да се затегнат или да се заменат оштетените делови.

Намалено производство

Понекогаш биодигесторот продолжува да работи, но производството на биогаз значително се намалува. Ова може да биде последица на нагла промена на типот на материјал што се внесува, нестабилна температура или неправилен однос помеѓу вода и органска материја.

Ако смесата е премногу густа, процесот се успорува, а ако е премногу течна, концентрацијата на органска материја се намалува. Во вакви ситуации најважно е постепено да се стабилизира системот преку редовен внес на сличен материјал, одржување на умерена влажност и избегнување нагли промени во работата на биодигесторот.

13. ДИГЕСТАТ

Покрај биогаз, процесот на анаеробна биодигестија создава и дигестат, а тоа е стабилизирани органски материјал кој претставува многу вреден нуспроизвод на системот.

Дигестатот е материјал што останува по разградбата на органската маса во биодигесторот и содржи значителна количина хранливи материи корисни за растенијата и почвата. За разлика од свежото арско ѓубре кое сè уште поминува низ активни процеси на распаѓање, дигестатот е значително постабилен и побезбеден за употреба. Во текот на биодигестијата голем дел од лесно разградливата органска материја веќе е обработена од микроорганизмите, па затоа дигестатот има помала и понеутрална миризба, што е особено важно на фарми и во близина на објекти каде престојуваат луѓе.

Дигестатот може да се користи на повеќе начини.

- Течниот дел често се користи како течно органско ѓубриво кое може да се нанесува директно на земјоделски површини или да се разредава со вода за прихрана на растенија.
- Цврстиот дел може дополнително да се компостира или директно да се користи за подобрување на структурата на почвата. Благодарение на процесот на ферментација, хранливите материи во дигестатот често се во достапна форма за растенијата во споредба со свежото арско ѓубре.

Со редовна употреба се подобрува плодноста на почвата, се зголемува количината на органска материја и се поттикнува биолошката активност во земјата. На овој начин дигестатот претставува важен дел од еден затворен и одржлив земјоделски систем во кој отпадот повторно се враќа во производство како вреден ресурс.



14. СКЛАДИРАЊЕ И КОРИСТЕЊЕ НА БИОГАСОТ

Биогасот што се создава во биодигесторот може директно да се користи или привремено да се складира, зависно од потребите на фармата и начинот на користење на системот.

Наједноставниот начин е гасот директно да се насочи кон горилник за да послужи за готвење, загревање вода или други помали енергетски потреби. Во конкретниот систем, биогасот се складира и во тракторска внатрешна гума, која е еластична и со доволна зафатнина, што дава можност за користење на гас по потреба.

Многу важен дел од системот се цревата и споевите преку кои се движи биогасот. Тие треба да бидат изработени од материјал отпорен на гас и надворешни услови, добро затегнати и редовно проверувани. Цревата не треба да бидат свиткани, притиснати или изложени на механички оштетувања, бидејќи и мало оштетување може да предизвика истекување на гас. Добра практика е цревата да бидат поставени така што ќе бидат заштитени од сонце, животни и случајни удари или газење.



15. БЕЗБЕДНОСТ

Поради тоа што биогасот содржи метан и е запалив, безбедноста е особено важна. Системот секогаш треба да биде поставен подалеку од отворен пламен, искри и извори на висока температура. Во близина на биодигесторот и гасните инсталации не треба да се пали оган ниту да се вршат активности што можат да создадат искрење.

Со правилно поставување и редовна контрола, системот може безбедно и стабилно да обезбедува обновлива енергија за секојдневните потреби на фармата.

16.ЗАКЛУЧОК

Анаеробната биодигестија во пластичен биодигестор од 200 литри претставува практичен и одржлив начин за искористување на органскиот отпад на сточарска фарма. Ваков систем е особено добар како демонстрациски модел, бидејќи овозможува јасно да се прикаже целиот процес на производство на биогаз и преработка на органската материја во контролирани услови. Иако станува збор за биодигестор со помал капацитет, тој сепак може успешно да задоволи дел од помалите енергетски потреби на фармата, како што се: готвење, загревање вода или работа на помали горилници.

Дополнителна предност на ваквиот систем е тоа што тој лесно може да се надградува и проширува. Доколку со текот на времето се појави потреба за поголемо производство на биогаз, капацитетот на системот може да се зголеми преку додавање поголем резервоар или дополнителни биодигестори поврзани во систем. На тој начин, малиот биодигестор може да послужи како почетна фаза кон развој на поголем и поефикасен систем за производство на обновлива енергија на самата фарма.

Најголемата вредност на ваквиот систем е тоа што отпадот повторно станува ресурс.

На овој начин фармата функционира како позатворен и поодржлив систем каде органската материја повторно се враќа во производство. Биодигесторот не е само извор на гас, туку дел од еден поширок пристап кон одржливо земјоделство и подобро користење на природните ресурси.



RURAL DEVELOPMENT NETWORK
OF NORTH MACEDONIA