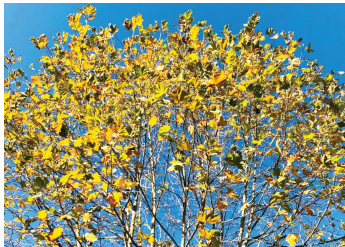




Common borders. Common solutions.



Editor: Tehnopol Association of Galați, Romania
e-mail: office@tehnopol-gl.ro
website: www.tehnopol-gl.ro

Editor of Georgian version: Imereti Scientists' Union "Spectri"
e-mail: spectri@gmail.com
web-site: www.spectri.org.ge

Joint Operational Programme Black Sea Basin 2014-2020
Imereti Scientists' Union "Spectri"
2020

Joint Operational Programme Black Sea Basin 2014-2020 is co-financed by the European Union through the European Neighbourhood Instrument and by the participating countries: Armenia, Bulgaria, Georgia, Greece, Republic of Moldova, Romania, Turkey and Ukraine.

This publication was produced with the financial assistance of the European Union. Its contents are the sole responsibility of Tehnopol Association of Galați and Imereti Scientists' Union "Spectri" and do not necessarily reflect the views of the European Union.

ინდივიდუალური კოპოზიტიუმი



შინაარსი

ევროკავშირის პოლიტიკა კომპოსტირებასთან დაკავშირებით	2
კომპოსტირების შესახებ	7
ხარისხიანი კომპოსტის მიღების პირობები	7
კომპოსტის საშუალო შემადგენლობა	9
აერობული ფერმენტაციის ხელშემწყობი ძირითადი ფაქტორები	10
ჰაერში არსებული ჟანგბადი	10
ტენიანობა	10
ნარჩენების შემადგენლობა	11
აერობული ფერმენტაციის ხელშემწყობი სხვა ფაქტორები	11
კომპოსტის ინდივიდუალურად დამზადება	11
საყოფაცხოვრებო ნარჩენების კომპოსტირება	12
კომპოსტის უპირატესობები	14
კომპოსტირების მეთოდები	14
კომპოსტირება მცირე სივრცეებში	14
საჭირო აღჭურვილობა	16
საკომპოსტე კონტეინერების სახეები	17
საკუთარი ხელით დამზადებული სტაციონარული კონტეინერი	17
პლასტმასისგან დამზადებული ბალის კომპოსტერი	17
განყოფილებების მქონე კომპოსტერი	18
ლიტერატურა	20

ევროკავშირის პოლიტიკა კომკოსტირებასთან დაკავშირებით

ევროკავშირის პოლიტიკა წევრი სახელმწიფოების მყარი ნარჩენების მართვის პოლიტიკის განსამზღვრავს. ევროკავშირის ახალ წევრ სახელმწიფოებში ამ პოლიტიკის განხორციელებისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მათთვის გრანტების სახით გამოყოფილ დაფინანსება.

ევროკავშირის ერთ-ერთი მნიშვნელოვან ამოცანას ევროკავშირის წევრი სახელმწიფოებისათვის მკაფიო მიზნებისა და გარემოსდაცვითი სტანდარტების დადგენა და მათ მიერ ევროკავშირის დირექტივების შესრულების მონიტორინგი წარმოადგენს.

ევროკავშირის ნარჩენების მართვის პოლიტიკა მოითხოვს სისტემატურ გრძელვადიან მიდგომებს, მათ შორის ინვესტიციებს ნარჩენების შეგროვების, გადამუშავებისა და განთავსების რეგიონულ სისტემებში და სტანდარტებთან შეუსაბამო ნაგავსაყრელებისა და ინსინერატორების დახურვას.

ევროკავშირის გარემოსდაცვით კანონმდებლობასთან დაახლოების გამკველევში წარმოდგენილი ინფორმაციის თანახმად, ევროკავშირის გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა ბოლო 30 წლის განმავლობაში შემუშავდა და დღეს ის 300-მდე კანონს, მათ შორის დირექტივებს, რეგულაციებს, გადანყვეტილებებსა და რეკომენდაციებს, აგრეთვე ევროკავშირის გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის შესახებ პრეს-რელიზებისა და დოკუმენტების დიდ რაოდენობას მოიცავს.

თუმცა, ევროკავშირის გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის ის ნაწილი, რომელთანაც ცენტრალური და აღმოსავლეთ ევროპის ასოცირებულმა ქვეყნებმა საკუთარი კანონმდებლობისა და ადმინისტრაციული პრაქტიკის ჰარმონიზაცია უნდა უზრუნველყონ (რაც ევროკავშირში გაწევრიანების ერთ-ერთ პირობას წარმოადგენს), შედარებით მცირეა. ის ძირითადად 70 დირექტივისგან - ზოგიერთ მათგანში რამდენიმეჯერ შევიდა ცვლილებები და დამატა „შვილობილი“ დირექტივები - და 21 რეგულაციისგან შედგება. მათი დაახლოებით ნახევარი - 36 დირექტივა და 11 რეგულაცია - კონკრეტულ პროდუქტებთან არის დაკავშირებული და შესულია ევროკავშირის 1995 წლის ანგარიშში¹.

ევროკავშირი ადგენს მყარი ნარჩენების მართვის პოლიტიკის ჩარჩოს, რომელიც ევროკავშირის ახალ წევრ სახელმწიფოებსა და კანდიდატ ქვეყნებში რეფორმებს წარმართავს. ევროკავშირის პოლიტიკა, განხორციელების მიზნები და გრანტები მყარი ნარჩენების მართვის სექტორის რეფორმირებისათვის ხელსაყრელ გარემოს ქმნის.

ევროკავშირის დირექტივები წევრ სახელმწიფოებს შეთანხმებული მიზნების შესრულებისკენ მოუწოდებენ, თუმცა არ იძლევიან განმარტებებს იმასთან დაკავშირებით, თუ როგორ უნდა შესრულდეს ესა თუ ის კონკრეტული ღონისძიება. მყარი ნარჩენების მართვის სამართლებრივ ჩარჩოს სხვადასხვა დირექტივები ქმნიან. ისინი იძლევიან კონ-

1. ანგარიში ცენტრალური და აღმოსავლეთ ევროპის ასოცირებული ქვეყნების ევროკავშირის შიდა ბაზარში ინტეგრაციისთვის მომზადების შესახებ, COM (95) 161 საბოლოო ვერსია, 3.5.1995 წ.

კრეტულ მონაცემებს და განხორციელების გრაფიკს. მათგან ყველაზე მნიშვნელოვანია:

- ნარჩენების ჩარჩო დირექტივა (2008/98/EC)
- დირექტივა ნაგავსაყრელების შესახებ (1999/31/EC)
- დირექტივა ნარჩენების ინსინერაციის შესახებ (2000/76/EC)

2008 წლის ოქტომბერში ევროკავშირმა ნარჩენების შესახებ ახალი გამარტივებული დირექტივა მიიღო, რომელმაც ევროკავშირის წევრი სახელმწიფოებისთვის მიზნობრივი მაჩვენებლებიც დაადგინა. მიზნობრივი მაჩვენებლების შესრულება საგაღდებულოა ყველა წევრი სახელმწიფოსთვის, თუმცა ევროკავშირში გაწევრიანებასთან დაკავშირებულ მოლაპარაკებებში განიხილებოდა ახალი წევრი სახელმწიფოებისათვის გარდამავალი პერიოდების განსაზღვრის საკითხი, მათთვის ამ მოთხოვნების შესასრულებლად საკმარისი დროის მისაცემად. თუმცა, ის, თუ რამდენად საკმარისი იყო გარდამავალი პერიოდები, კითხვას აჩენს, ვინაიდან პირველი ბოლო ვადები იწურება და იმ ქვეყნებსაც კი, რომლებიც ევროკავშირში ადრე გაწევრიანდნენ და უფრო წარმატებულები არიან, მიზნობრივი მაჩვენებლების შესრულება უჭირთ.

ბოგადად, ევროკავშირის წევრი სახელმწიფოები თვლიან, რომ ეს მიზნობრივი მაჩვენებლები არის ის მინიმალური მოთხოვნები, რომლებიც ხელს შეუწყობენ მრეწველობის დარგის მიერ რეციკლირების ახალ მეთოდებსა და ტექნოლოგიებში ინვესტიციების გაზრდას.

ევროკავშირის ბოლოდროინდელი წინადადებები მიზნად ისახავს რეციკლირების მიზნობრივი მაჩვენებლების შესრულების წახალისებას, მწვანე დარგებში სამუშაო ადგილების შექმნას და საკვების ნარჩენების შემცირებას, არსებული ხაზოვანი ეკონომიკის ცირკულარულ ეკონომიკად გარდაქმნისა და მდგრადი ზრდის უზრუნველსაყოფად.

შეფუთვის ნარჩენებისთვის დადგენილია შემდეგი მიზნობრივი მაჩვენებლები: 60% 2020 წლისთვის, 70% 2025 წლისთვის, 80% 2030 წლისთვის.

ბიოეკონომიკაში ბიოდეგრადირებადი ნარჩენები ნაგავსაყრელზე არ ხვდება. ამ სახის ნარჩენები არა ნარჩენად, არამედ ნიადაგის გასაუმჯობესებლად და მისი ნაყოფიერების გასაზრდელად საჭირო ძვირფას რესურსად, ნიადაგის კომპონენტად და ორგანული პროდუქტების წარმოების საშუალებად განიხილება. მაღალი ხარისხის კომპოსტის დასამზადებლად აუცილებელია ნარჩენების წყაროსთან სეპარაცია იმისათვის, რომ არასასურველი მინარევების რაოდენობა მაქსიმალურად მცირე იყოს. ბიოეკონომიკასთან დაკავშირებულ ახალ და ინოვაციურ ტექნოლოგიებთან და პროცესებთან შედარებით, კომპოსტირება ხშირად შედარებით მარტივ და აპრობირებულ გზად ითვლება, რომელიც სხვადასხვა წყაროებიდან შეგროვებული ბიოდეგრადირებადი ნარჩენების რეციკლირებას უზრუნველყოფს. თუმცა, კომპოსტირება შეიძლება ტექნიკურად რთული განსახორციელებელი იყოს. არსებობს კომპოსტირების როგორც დაბალტექნოლოგიური ობიექტები, სადაც კომპოსტის გროვას პერიოდულად ფრონტალური დამტვირთველით აბრუნებენ, ასევე მაღალტექნოლოგიური ობიექტები, რომლებიც აღჭურვილია ნარჩენების

დამახარისხებელი და დამაქუცმაცებელი დანადგარებით. ეს იმას ნიშნავს, რომ პროცესი არ არის დამოკიდებული ორგანული მასალის რაოდენობაზე. აქედან გამომდინარე, კომპოსტირება შესაძლებელია ჩატარდეს როგორც ოჯახების და მუნიციპალურ დონეზე, აგრეთვე უფრო დიდი მასშტაბებით.

მყარი ნარჩენების წარმოქმნის გარემოზე ზემოქმედების შემცირება კვლავ რჩება ევროკავშირის გარემოსდაცვითი პოლიტიკის პრიორიტეტად. მყარი ნარჩენების მართვის შესახებ თანმიმდევრულმა დირექტივებმა კიდევ უფრო გაამკაცრა და დააკონკრეტა ევროკავშირის წევრი სახელმწიფოების მიერ შესასრულებელი წესები.

ევროკავშირი, წევრი და კანდიდატი სახელმწიფოებისათვის გრანტების გამოყოფის საშუალებით, მხარს უჭერს სტანდარტების შესაბამისად ნარჩენების მართვის სექტორის განვითარებას. თუმცა, გამოყოფილი ფინანსური რესურსების მნიშვნელოვანი რაოდენობის მიუხედავად, ბევრი სახელმწიფოსთვის მიზნობრივი მაჩვენებლების შესრულება რთულ ამოცანას წარმოადგენს.

ევროკავშირის ერთიანობის პოლიტიკა ცირკულარული ეკონომის რეალობად გადაქცევის ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტია. ევროკავშირის ერთიანობის პოლიტიკის ინვესტიციები ძირითადად ორიენტირებულია სოფლების, ქალაქებისა და რეგიონების საჭიროებებსა და შესაძლებლობებზე და ზემოქმედებას ახდენენ ნარჩენების რეციკლირების პრაქტიკაზე, უნარჩენო წარმოებასა და წყლის რესურსების უკეთ გამოყენებაზე.

2014-2020 წწ. ახალი საინვესტიციო ჩარჩოს ფარგლებში ნარჩენების მართვის სექტორისთვის მნიშვნელოვანი სახსრები - დაახლოებით 5.5 მილიარდი ევრო გამოიყო, ამასთან სასურველია ინვესტიციების გაზრდა ნაკლებად განვითარებული რეგიონების ნარჩენების დამუშავების ინფრასტრუქტურაში. ევროკავშირში ნარჩენების დამუშავების პრიორიტეტული ვარიანტებია ნარჩენების პრევენცია, ხელახალი გამოყენება და რეციკლირება.

ბულგარეთში, ხორვატიაში, პოლონეთსა და რუმინეთში ნარჩენების მართვის ეროვნული სტრატეგიების განხორციელების მხარდასაჭერად ევროკომისიამ 2.45 მილიარდი ევროს მოცულობის გრანტი გამოყო. თუმცა, ამ ოთხ სახელმწიფოში მყარი ნარჩენების მართვის სფეროში ევროკავშირის კანონმდებლობის შესრულების კუთხით სერიოზული შეფერხებაა. დარღვეულია ევროკავშირში განწესიანების ხელშეკრულებების პირველი ვადები ისეთი მიმართულებებით, როგორიცაა, მაგალითად, სტანდარტების შეუსაბამო ნაგავსაყრელების დახურვა, არ არის შესრულებული მიზნობრივი მაჩვენებლები. ევროკავშირის წევრი სახელმწიფოების მიმართ უკვე ამოქმედებულია მოთხოვნების შესრულებლობისთვის გათვალისწინებული ცალკეული პროცედურები.

2021 წლის 3 ივლისიდან ევროკავშირის წევრ სახელმწიფოებს უნდა მიეღოთ ზომები ევროპის ბაზრიდან პლასტმასის ისეთი ნაწარმის, როგორიცაა ერთჯერადი თეფშები, დანა-ჩანგალი, საწრუპები, ჩხირები, ბუშტების სამაგრები და ყურის ჩხირები, ამოსაღებად.

ისეთმა სახელმწიფოებმა, როგორიცაა ირლანდია, საფრანგეთი, ესტონეთი, საბერძნეთი და შვედეთი, არა მხოლოდ შეასრულეს ევროკავშირის ღირებულებით განსაზღვრული მიზნობრივი მაჩვენებლები დადგენილ ვადებში, არამედ ცალკეულ შემთხვევებში გადააჭარბეს კიდევ.

ევროკომისიის წინაშე აღებული ვალდებულებების, კერძოდ, მუნიციპალური ნარჩენების რეციკლირების მიზნობრივი მაჩვენებლების შესასრულებლად, რუმინეთმა ივლისის ბოლოს მიიღო **კანონი კომპოსტირებადი არასახიფათო ნარჩენების მართვის შესახებ**.

კანონის თანახმად, 2021 წლის 1 იანვრიდან ყველა ტერიტორიულ-ადმინისტრაციულმა ერთეულმა უნდა უზრუნველყოს ბიოდეგრადირებადი ნარჩენების სეპარირებული შეგროვება, ქალაქებში გააფართოვოს ბიოდეგრადირებადი ნარჩენების კარდაკარ შეგროვება, დანერგოს ნარჩენების მართვის გადასახადი ნარჩენების რაოდენობის მიხედვით და სოფლად წაახალისოს ოჯახის პირობებში ნარჩენების კომპოსტირების პრაქტიკა.

აქედან გამომდინარე, ოჯახებს დაურიგდათ ან დაურიგდებათ ბიოდეგრადირებადი ნარჩენების „სველი ფრაქციის“ შესაგროვებელი კონტეინერები. ბიოდეგრადირებადი ნარჩენების სეპარირებულად შეგროვების შემთხვევაში ამ სახის ნარჩენები აღარ მოხვდება ნაგავსაყრელზე და აღარ დაიწვება, არამედ კომპოსტად გარდაიქმნება. ბიოდეგრადირებადი ნარჩენები, მათი წარმოქმნის წყაროს ადგილმდებარეობის (ბინა, ეზო, საზოგადოებრივი სივრცეები, კომპანიები) შესაბამისად, შეიძლება გადაეცეს დასუფთავების სამსახურს, ან ადგილზევე დაექვემდებაროს კომპოსტირებას. ბოლო ვარიანტი ყველაზე კარგია, ვინაიდან ამ შემთხვევაში არ ხდება სატრანსპორტო საშუალების გამოყენება, რომელიც ემისიებს წარმოქმნის. ამ გზით იზოგება რესურსები და გვეძლევა შესაძლებლობა, ვისარგებლოთ ყველა იმ სიკეთით, რომლის მოცემაც მყარ და თხევად კომპოსტს ჩვენი ბაღებისთვის შეუძლია.

მიუხედავად იმისა, რომ მუნიციპალური ნარჩენების წილი ევროკავშირში წარმოქმნილი ნარჩენების მთლიან რაოდენობაში მხოლოდ დაახლოებით 10%-ს შეადგენს (Eurostat, 2016a და 2016b), ამ სახის ნარჩენების პრევენცია ძალიან მნიშვნელოვანია. მუნიციპალური ნარჩენების პრევენციით შესაძლებელია გარემოზე მათი ზემოქმედების შემცირება არა მხოლოდ პროდუქტის მოხმარებისა და ნარჩენად გარდაქმნის დროს, არამედ პროდუქტის მთელი სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში.

ევროკავშირის წევრი სახელმწიფოები აუმჯობესებენ მეთოდებს, რომელთა საშუალებითაც შესაძლებელია საყოფაცხოვრებო და სხვა მუნიციპალური ნარჩენების ნაგავსაყრელებზე განთავსების თავიდან აცილება. უკანასკნელი ათი წლის მანძილზე ევროპაში მკვეთრად გაიზარდა რეციკლირების მაჩვენებლები, რაც, ევროპის გარემოსდაცვითი სააგენტოს თანახმად, ნაწილობრივ ევროკავშირის გარემოსდაცვითი პოლიტიკით არის განპირობებული.

ევროპის გარემოსდაცვითი სააგენტოს ანგარიშში „მუნიციპალური ნარჩენების მართვა ევროპის ქვეყნებში“ თავმოყრილია ევროპის ეკონომიკური სივრცის ქვეყნების (მათ შორის, ევროკავშირის 28 წევრი სახელმწიფოს, ისლანდიის, ნორვეგიის, შვეიცარიისა და თურქეთის მონაცემები, ცალკეული ინფორმაცია დასავლეთ ბალკანეთის ქვეყნებიდან) უახლესი მონაცემები ნარჩენების მართვის პრაქტიკის შესახებ.

2004 წლიდან 2014 წლამდე ნაგავსაყრელებზე განთავსებული ნარჩენების რაოდენობა ევროპის ეკონომიკური სივრცის 32 ქვეყანაში 49%-დან 34%-მდე, ხოლო 2020 წლისთვის 25%-ით შემცირდა. ზოგადად, ნაგავსაყრელებზე ნარჩენების განთავსების მაჩვენებელი 27 ქვეყანაში 27%-ით შემცირდა.

ავსტრიაში, ბელგიაში, დანიაში, გერმანიაში, ნიდერლანდებში, ნორვეგიაში, შვედეთსა და შვეიცარიაში ნაგავსაყრელებზე მუნიციპალური ნარჩენების განთავსება პრაქტიკულად არ ხდება. 2004 წლიდან 2014 წლამდე პერიოდში ევროპის ეკონომიკური სივრცის 32 ქვეყანაში წარმოქმნილი მუნიციპალური ნარჩენების რაოდენობა 3%-ით, ხოლო ერთ ადამიანზე წარმოქმნილი მუნიციპალური ნარჩენების საშუალო რაოდენობა 7%-ით შემცირდა. თუმცა, ანგარიშის თანახმად, ეს ტენდენცია თანაბარი არ არის. მუნიციპალური ნარჩენების რაოდენობა ერთ ადამიანზე გაანგარიშებით გაზრდილია 16 ქვეყანაში და შემცირებულია დანარჩენ 19-ში.

ევროკავშირის გარემოსდაცვითი პოლიტიკის ერთ-ერთ წარმატებად მუნიციპალური ნარჩენების რეციკლირების მაჩვენებლის (რომელიც მოიცავს მასალების რეციკლირებას, კომპოსტირებას და ბიოდეგრადირებადი ნარჩენების ათვისებას) ზრდა უნდა ჩაითვალოს. ევროპის ეკონომიკური სივრცის ქვეყნებში ნარჩენების რეციკლირების საშუალო მაჩვენებელი 2014 წლიდან 2020 წლამდე 33%-დან 47%-მდე გაიზარდა. სტატისტიკა აჩვენებს, რომ გერმანიაში, ავსტრიაში, ბელგიაში, შვეიცარიაში, ნიდერლანდებსა და შვედეთში რეციკლირებას წარმოქმნილი მუნიციპალური ნარჩენების სულ მცირე ნახევარი ექვემდებარება. 2004 წლიდან 2014 წლამდე პერიოდში 32 ქვეყნიდან 15 ქვეყანაში რეციკლირების მაჩვენებელი სულ მცირე 10%-ით გაიზარდა. კვლევა აჩვენებს, რომ რეციკლირების მაჩვენებლის ზრდასა და ნაგავსაყრელზე ნარჩენების განთავსების მაჩვენებლის კლებას შორის პირდაპირი კავშირია. როგორც წესი, ნაგავსაყრელზე ნარჩენების განთავსების მაჩვენებლის კლება რეციკლირების მაჩვენებლის ზრდასთან შედარებით უფრო სწრაფად ხდება, ვინაიდან ნაგავსაყრელზე ნარჩენების განთავსების შემცირების სტრატეგიები რეციკლირებისა და ინსინერაციის სხვადასხვა კომბინაციას ითვალისწინებს. ზოგიერთ შემთხვევაში ნაგავსაყრელზე ნარჩენების განთავსების შემცირების სტრატეგიები ასევე ითვალისწინებს ნარჩენების წინასწარი დამუშავების, კერძოდ მექანიკური და ბიოლოგიური დამუშავების ღონისძიებებს, რომელთა შედეგად მიღებული ნარჩენები ექვემდებარება რეციკლირებას, ინსინერაციას ან განთავსებას.

ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული ევროკავშირის კანონმდებლობით განსაზღვრული მიზნობრივი მაჩვენებლების შესრულების საქმეში მიღწეული წარმატების

მიუხედავად, ევროკავშირის მიერ განსაზღვრული მიზნობრივი მაჩვენებლის შესრულების პერსპექტივა 2020 წლისთვის წარმოქმნილი მუნიციპალური ნარჩენების რაოდენობის 50%-ის რეციკლირების გზით, ცალსახად არ არის გარანტირებული. არსებული მონაცემებით, ბევრმა სახელმწიფომ უფრო აქტიური ზომები უნდა მიიღოს.

კომპოსტირების შესახებ

კომპოსტირება არის მიკროორგანიზმების (ძირითადად ბაქტერიებისა და სოკოების) მიერ ნარჩენების დაშლისა და ისეთ სტაბილურ მასალად გარდაქმნის პროცესი, რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სოფლის მეურნეობაში ქიმიური სასუქების ნაცვლად, ან ნიადაგის გასაუმჯობესებლად.

კომპოსტირება რეციკლირების ბუნებრივი ფორმაა, ბუნებრივი პროცესი, რომლის დროსაც მიკროორგანიზმები (ბაქტერიები, მიკროსკოპული სოკოები) და უხერხემლოები (მწერები, ჭიები) შლიან ორგანულ მასალას და ამ გზით სასუქს - კომპოსტს წარმოქმნიან.

ხარისხიანი კომპოსტის მიღების პირობები

კომპოსტირების კარგი შედეგის მისაღებად აუცილებელია:

- ნახშირბადით მდიდარი ინგრედიენტები (მყარი-ყავისფერი-მშრალი, როგორიცაა, ჩალა, ხის ტოტები, ნახერხი) და აზოტით მდიდარი ინგრედიენტები (რბილი-მწვანე-ტენიანი, როგორიცაა, სარეველები, ფოთლები, ხილისა და ბოსტნეულის ნათალი). ეს ინგრედიენტები კომპოსტის ხარისხს განაპირობებენ.
- ტენი, ვინაიდან ის ბაქტერიებისთვის იდეალურ საარსებო გარემოს ქმნის.
- ჰაერი, იმისათვის, რომ მასალების დამშლელმა მიკრობებმა თავიანთი საშუალო უკეთ შეასრულონ.

კომპოსტირების პროცესი, დაშლის დაჩქარების, ეფექტიანობის ოპტიმიზაციისა და გარემოსა და მოსახლეობაზე ზემოქმედების შემცირების უზრუნველსაყოფად, კონტროლორებადია. კომპოსტირებას ექვემდებარება მწვანე ნარჩენები და მყარი მუნიციპალური ნარჩენები და ის ორ ეტაპად ხორციელდება:

ა) მექანიკური დამუშავება;

ბ) დაშლა (ფერმენტაცია).

მექანიკური დამუშავება მოიცავს, ნარჩენების დაჭუცმაცებას, ჰომოგენიზაციას და ბიოლოგიური დამუშავებისთვის/ფერმენტაციისთვის მომზადებას.

ფერმენტაცია (დაშლა)

კომპოსტირების პროცესში ორგანული მასალა, ბიოდეგრადაციის წყალობით, ბუნებრივად იშლება. ამ გზით, ის ნარჩენები, რომლებიც გვსურს, რომ მოვიშოროთ, ნიადაგისთვის იდეალურ პროდუქტად გარდაიქმნება.

კომპოსტირება შესაძლებელია როგორც მცირე მასშტაბებით, საკუთარი სახლების

ეზოებში, ასევე დიდი მასშტაბებითაც, რომელშიც მთელი თემი იქნება ჩართული. ჩვენ მიერ ყოველდღიურად წარმოქმნილი ნარჩენების თითქმის ერთი მესამედი ორგანული ნარჩენებია: სამზარეულოს ნარჩენები (ბოსტნეულისა და ხილის ნათალი, ყავის ნალექი, ფილტრის ქაღალდი, საკვების ნარჩენები, ძვლები და კვერცხის ნაჭუჭი), ცხოველური წარმოშობის ნარჩენები (ნაკელი, ბოცვრის ან სხვა შინაური ცხოველის ექსკრემენტები, ფრინველის ნაკელი, ჩალა, რომელიც გამოყენებული იყო ზაზუნების ან სხვა მცირე ზომის ცხოველების საგებ მასალად), ბუმბული და ბეწვი, ბაღის ნარჩენები (ბალახი, ხმელი ფოთლები, ხის ტოტები და ქერქი, სარეველა, ნასხლავი). ამ სახის ნარჩენები, ბაღისთვის საჭირო საკვები ნივთიერებების მაღალი შემცველობის გამო, ძალიან სასარგებლოა მეურნეობაში.

ფერმენტაციის პროცესი 3 ეტაპისგან შედგება:

- **მეზოფილური ეტაპი:** როდესაც ტემპერატურა 25°C-დან 40°C-მდეა;
- **თერმოფილური ეტაპი** არის ინტენსიური აერობული დაშლის ეტაპი. ორგანული მასალა, აერობული ბაქტერიების მოქმედებით, 50-70°C ტემპერატურამე იშლება. მაღალი ტემპერატურის გამო ხდება მასალის პასტერიზაცია, ნადგურდება ბაქტერიები და სარეველების თესვები;
- **დამწიფების ეტაპი:** როდესაც ხდება ტემპერატურის სტაბილიზაცია (35-45°C), თუმცა ფერმენტაცია ნაკლები ინტენსივობით გრძელდება და დეგრადირებულ მასალას ჰუმუსად გარდაქმნის. მიზანს სტაბილური მასალის მიღება წარმოადგენს.

სოფლის მეურნეობაში კომპოსტის გამოყენება მხოლოდ მისი საბოლოო (დამწიფებული) სახით არის შესაძლებელი. დაქუცმაცებული ნარჩენები ძალიან აქტიურია და შესაძლებელია მისი დაგება ზამთრის ან საგაზაფხულო კულტურებისთვის ნიადაგის გათბობის მიზნით.

დამწიფებულ კომპოსტად გარდაქმნილი ნარჩენები ჰიგიენური თვალსაზრისით უსაფრთხოა და მათი სოფლის მეურნეობაში გამოყენება ჯანმრთელობას საფრთხეს არ უქმნის. კომპოსტი დამწიფებულად ითვლება, თუ მასში არსებული მიკროორგანიზმების აქტიურობა დაბალია.

სიმინფის დადგენა ხდება მცენარეების მიერ O_2 -ის მოხმარების (ან CO_2 -ის გამოყოფის) განსაზღვრის, კომპოსტის ფიზიკური სტრუქტურების შესწავლის, და სხვ. საფუძველზე.

კომპოსტირების პროცესის მიზანია პათოგენების გასანადგურებლად მაღალი ტემპერატურის მიღწევა და თერმული ბუნების კოლოიდური მასალის მიღება. ეს ორი პროცესი არის ტემპერატურის, ჰაერისა და წყლის ოპტიმალურ პირობებში, ნარჩენებში არსებულ ორგანულ მასალაში მიკროორგანიზმების აქტივობის შედეგი.

ნარჩენების ფერმენტაციის პროცესი შემდეგი ძირითადი ფაზებისაგან შედგება:

- **ლატენტური ფაზა:** არის ახლად შექმნილ გარემოში მიკროორგანიზმების კოლონიზაციისთვის საჭირო პერიოდი. ეს ფაზა პრაქტიკულად იწყება ნარჩენების წინასწარი შეგროვების და შეგროვების კონტეინერებში და გრძელდება ტემპე-

რატურის მატების დაწყებამდე.

- **ზრდის ფაზა:** არის ტემპერატურის ზრდის პერიოდი და დამოკიდებულია ნარჩენების შემადგენლობაზე, ტენიანობასა და ჰაერზე.
- **თერმოფილური ფაზა:** წარმოადგენს პერიოდს, როდესაც ტემპერატურა ყველაზე მაღალია; ეს ფაზა შეიძლება იყოს უფრო ხანმოკლე ან ხანგრძლივი, ჰაერის ან წყლის გარემოზე შემოქმედების, ფერმენტირებადი ორგანული ნივთიერებების რაოდენობისა და თერმული იზოლაციის ხარისხის შესაბამისად. თერმოფილური ფაზის დროს შესაძლებელია ფერმენტირების პროცესში უფრო ეფექტიანად ჩარევა.
- **დამწიფების ან ზრდის ფაზა:** არის მეორადი, ნელი ფერმენტაციის პროცესი, რომელიც მიკროორგანიზმების მოქმედებით ორგანულ ნაერთებს ჰუმუსად გარდაქმნის.

სოფლის მეურნეობაში მიზანშეწონილია ისეთი კომპოსტის გამოყენება, რომელსაც გავლილი აქვს თერმოფილური ფაზა და მდიდარია ორგანული ნაერთებით.

ზედმეტი დამწიფება იწვევს ჭარბ მინერალიზაციას, რაც ნიადაგისთვის სასარგებლო არ არის. აქედან გამომდინარე, სწორედ ამიტომ, კომპოსტის შენახვის დასაშვები პერიოდი 3 თვეს არ აღემატება.

ფერმენტაციის პროცესში ნარჩენებში არსებული ორგანული ნაერთები ხელს უწყობენ ორ პარალელურ და ერთმანეთის საწინააღმდეგო მოქმედებას ნახშირბადისა და ამოტის მონაწილეობით, რაც ბიოდეგრადირებადი მასალის მინერალიზაციას იწვევს. შედეგად, ერთი მხრივ, წარმოიქმნება ნახშირორჟანგი და ამიაკი, ხოლო მეორე მხრივ - ჰუმუსი, რომელიც ძალიან მნიშვნელოვანია ნიადაგის ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებების შესანარჩუნებლად.

კომპოსტის საშუალო შეადგენლობა

სოფლის მეურნეობაში კომპოსტის გამოყენების შესაძლებლობის დასადგენად აუცილებელია კომპოსტის შემადგენლობის, კერძოდ მისი ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლების ცოდნა.

ნახშირბადის / ამოტის თანაფარდობა არის ის ფაქტორი, რომელიც ასახავს ნარჩენების ფერმენტაციის ხარისხს. ითვლება, რომ კომპოსტი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სოფლის მეურნეობაში, თუ მას აქვს შემდეგი მახასიათებლები:

- გრანულომეტრია: კომპოსტის 90% უნდა გაიყრას 35 მმ საცერში;
- ნახშირბადი უნდა შეადგენდეს მშრალი მასალის $> 5\%$;
- ამოტი უნდა შეადგენდეს მშრალი მასალის $> 0,3\%$;
- ნარჩენებში ნახშირბადის / ამოტის 20 - 30 თანაფარდობა კომპოსტირების შემდეგ საგარეოდ 10 – 15 გახდება.

კომპოსტირების ტექნოლოგიებმა უნდა უზრუნველყონ პროცესის ცვლილებით გამოწვეული რისკების აცილება შემდეგი გზებით:

- პროცესების დაჩქარება ცვალებადი პროცესების ოპტიმიზაციით;
- აერობული პროცესის მართვა,
- ემისიების კონტროლი.

აღნიშნული ტექნოლოგიები ორ მთავარ პროცედურას ემყარება:

- სტატიკური პროცესი (კომპოსტირება გროვებით, კომპოსტირება რემერვეარებში);
- დინამიკური პროცესი (კომპოსტირება მბრუნავ დოლურაში, კომპოსტირება კოშკში).

აერობული ფერმენტაციის ხელშეწყობი ძირითადი ფაქტორები

ჰაერში არსებული ჟანგბადი

თეორიულად, მექანიკურად დამუშავებული საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ფერმენტაციისთვის აუცილებელი ჟანგბადის უზრუნველსაყოფად საჭიროა 4,5 – 5 ლიტრი ჰაერი ერთ კგ მშრალ მასალაზე (45% ტენის მქონე)/ერთ საათში (იმ შემთხვევაში, როდესაც ნარჩენებში ტენის შემცველობა 45%-ია).

თუ შესაძლებელია, მიზანშეწონილია ჰაერის რაოდენობის გაზრდა.

აერაციის უზრუნველყოფა სხვადასხვა სისტემებით არის შესაძლებელი, კომპოსტირების შერჩეული პროცესის შესაბამისად:

- მარტივი აერაცია ღია სივრცეში მოთავსებული გროვების გადაბრუნებით;
- გროვებით კომპოსტირების შემთხვევაში ჰაერის მიწოდება პერფორირებული მილებით;
- ფერმენტაციის კამერებში ცივი ან ცხელი ჰაერის მიწოდებით;
- ფერმენტაციის კამერებში წნევის ოდნავ შემცირებით;
- ნარჩენების მუდმივად მორევა სპეციალური მოწყობილობებით.

შესაძლებელია სისტემების კომბინირებაც.

ტენიანობა

ნარჩენებში არსებული ორგანული მასალის რაოდენობის მიხედვით ფერმენტაციისთვის ტენის ოპტიმალური შემცველობაა:

- იმ შემთხვევაში, თუ ნარჩენებში ორგანული მასალის შემცველობა < 50%, ტენიანობა დაახლოებით 45% უნდა იყოს;
- იმ შემთხვევაში, თუ ნარჩენებში ორგანული მასალის შემცველობა > 50%, ტენიანობა დაახლოებით 50 - 55% უნდა იყოს.

ფერმენტაციის პროცესის კონტროლის უზრუნველსაყოფად აუცილებელია საკომპოსტე მასალის წვიმისგან დაცვა, ვინაიდან მაღალმა ტენიანობამ შესაძლოა ანაერობული ფერმენტაცია გამოიწვიოს.

ნარჩენების შემადგენლობა

ნარჩენების შემადგენლობა ფერმენტაციის ხელშეწყობი ერთ-ერთი მთავარი ფაქტორია. ნარჩენებში ფერმენტირებადი მასალის მაღალი შემცველობის, ჰაერის მაღალი ტემპერატურის და დამატებითი ჰაერის მიწოდების შემთხვევაში ფერმენტაციის პროცესი სწრაფად იწყება.

თუ ნარჩენებში ფერმენტირებადი მასალის შემცველობა დაბალია, ფერმენტაციის პროცესი ნელა მიმდინარეობს, განსაკუთრებით ზამთრის პერიოდში, ხოლო დამატებითი ჰაერის მიწოდება ფერმენტაციის პროცესს მხოლოდ აზიანებს (ხელს უწყობს არასასიამოვნო სუნის წარმოქმნას).

აერობული ფერმენტაციის ხელშეწყობი სხვა ფაქტორები

გემოთ აღნიშნული ძირითადი ფაქტორების გარდა, აერობულ ფერმენტაციას სხვა ფაქტორებიც უწყობს ხელს, ესენია:

- ნარევის ერთგვაროვნება;
- ფერმენტაციას დაქვემდებარებული ნარჩენების ნაწილაკების ზომა;
- კომპოსტირების მეთოდი - გროვებად ან საფერმენტაციო რეზერვუარებში;
- ტემპერატურის ზრდის ტემპის შემცირება.
- არაფერმენტირებული ნარჩენები შესაძლოა ჰიგიენური თვალსაზრისით დამაკმაყოფილებელი იყოს, მაგრამ მათი პირდაპირ გამოყენება გემოაღნიშნული მოსაზრებების გამო მიზანშეწონილი არ არის.

კომპოსტის ინდივიდუალურად დამზადება

ოჯახის პირობებში კომპოსტირების ყველაზე გავრცელებულ მეთოდს „ღია გროვების“ მარტივი მეთოდი წარმოადგენს, თუმცა, იქ, სადაც კომპოსტირების პროცესი პლატფორმაზე მოთავსებულ ნარჩენების რიგებში და გროვებში მიმდინარეობს, როგორც წესი, მექანიზებულია.

- საოჯახო მეურნეობებში წარმოქმნილი ორგანული ნარჩენების კომპოსტირება შესაძლებელია 220-1000 ლ მოცულობის საკომპოსტე მოწყობილობების საშუალებით, რომლებიც ბაზარზე ხელმისაწვდომია.
- ორგანული ნარჩენების დამუშავება ადგილზე ხორციელდება. შეგროვება, დაქუცმაცება, აერაცია და სხვ. დამატებით ხარჯებს არ საჭიროებს.
- საჭიროა მხოლოდ საწყისი ინვესტიცია, რომელიც გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე ცენტრალიზებული კომპოსტირების შემთხვევაში.
- ამორტიზაციის დაბალი, უმნიშვნელო ხარჯები.
- ეკოლოგიური ტექნოლოგია. ავტომატქანები არ გამოიყენება, შესაბამისად არ ხდება ენერგიის მოხმარება, არ წარმოიქმნება დაბინძურება, და სხვ.
- არ არის საჭირო ტექნიკური მომსახურება.

- ობიექტის გამართული მუშაობისთვის ოპერატორი არ არის აუცილებელი.
- ექსპლუატაციის ვადა და მდგრადობა - 20-30 წელი.

კომპოსტირება ბიოდეგრადირებადი ნარჩენების შეგროვებიდან იწყება. ევროკავშირში მოქმედი მოთხოვნების შესასრულებლად, ბიოდეგრადირებადი ნარჩენების შეგროვება რუმინეთში სავალდებულო „არასახიფათო კომპოს-ტირებადი ნარჩენების მართვის შესახებ“ 2020 წლის N181 კანონით გახდა. კანონის თანახმად, ბიოდეგრადირებადი ნარჩენები არის ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება „ბაღების, პარკების, საოჯახო სამზარეულოს, ოფისების, სასადილოების, რესტორნების, კვების ობიექტების და საბითუმო და საცალო ვაჭრობის მაღაზიების მიერ, აგრეთვე საკვები პროდუქტების გადამამუშავებელი ობიექტების მსგავსი ნარჩენებისგან“.

ბიოდეგრადირებადი ნარჩენების შეგროვება სავალდებულოა როგორც კომპანიებისათვის, ასევე ფიზიკური პირებისათვისაც.



როგორც წესი მოქალაქეებს შეუძლიათ შემდეგი ორი ვარიანტის გამოყენება: ბიოდეგრადირებადი საყოფაცხოვრებო ნარჩენები მიიტანონ მუნიციპალიტეტის მიერ განსაზღვრულ პუნქტებში კომპოსტის დამზადების მიზნით, ან სახლის პირობებში თავად დაამზადონ კომპოსტი.

ნახ. 1. საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შეგროვება

საყოფაცხოვრებო ნარჩენების კომპოსტირება

კომპოსტირება არის ბიოდეგრადირებადი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების კომპოსტად გარ-დაქმნა. კომპოსტი არის ბუნებრივი სასუქი, რომელიც მიიღება არა მხოლოდ საოჯახო, არამედ სამებალეო საქმიანობიდან წარმოქმნილი ნარჩენების დაშლის შედეგად. ასეთი ნარჩენების მაგალითებია: ბოსტნეულის ნარჩენები, ხილი, კვერცხის ნაჭუჭი, ყავის ნალექი, მშრალი ტოტები, ფოთლები, მშრალი ბალახი, ყვავილების ნარჩენები. კომპოსტირება არის თქვენს სახლში წარმოქმნილი გარკვეული სახის ნარჩენების რეციკლირების ეფექტიანი მეთოდი.

კომპოსტის ხარისხს განაპირობებს მასალის სწორად შეგროვება და კომპოსტირების პროცესის სწორად წარმართვა. მაღალი ხარისხის კომპოსტის ტექსტურა არის მსხვრევადი, ფხვიერი მიწის მსგავსი, არ აქვს უსიამოვნო სუნი, არის მუქი ყავისფერი, თითქმის შავი. მიუხედავად იმისა, რომ კომპოსტის დამზადება დახურულ სივრცეშიც არის შესაძლებელი, მიზანშეწონილია კომპოსტირების პროცესის ბაღში ჩატარება, ვინაიდან კომპოსტს სჭირდება უშუალო შეხება ნიადაგთან, სათანადო ვენტილაცია და საკმარისი რაოდენობის წყალი.

კომპოსტირების ტერიტორიის მოწყობა მცირე ზომის ეზოშიც არის შესაძლებელი, ვინაიდან კომპოსტის დასამზადებლად 2-3 მ² ფართობიც საკმარისია.

თუმცა, აუცილებელია ისეთი ადგილის შერჩევა, რომელიც დაცული იქნება ქარისა და პირ-დაპირი მშის სხივებისაგან. ასევე საჭიროა სივრცე იარაღების შესანახად და წყლის წყარო.

კომპოსტის მისაღებად საჭიროა სამი ძირითადი ინგრედიენტი:

- ყავისფერი, ნახშირბადით მდიდარი ინგრედიენტები, როგორიცაა, მაგალითად, გამხმარი ფოთლები, ტორები, გადამწვარი ნაკელი (მხოლოდ ჯანმრთელი ცხოველების), ნახერხი, ჩალა, თივა, ხის ნატეხები, დაქუცმაცებული ქაღალდი.
- მწვანე, ამოტივით მდიდარი ინგრედიენტები, როგორიცაა, მაგალითად, ბალის მცენარეული ნარჩენები, მოჭრილი (გამომშრალი) ბალახი, ხილისა და ბოსტნეულის ნარჩენები, ყავის მარცვლები, ჩაის პაკეტები, პური, კვერცხის ნაჭუჭი, ყვავილები, ოთახის მცენარეები.
- წყალი - ხარისხიანი კომპოსტის მისაღებად საჭიროა გარკვეული რაოდენობის წყალი. ნარევი უნდა იყოს ტენიანი, მაგრამ არა სველი. ის გაწურულ ღრუბელს უნდა მოგვაგონებდეს. თუ ნარევი ძალიან მშრალია, მას წყალი უნდა დაემატოს.

კომპოსტის დასამზადებლად საჭირო ნედლეული მოიცავს როგორც საყოფაცხოვრებო, ასევე ბაღებში წარმოქმნილ ნარჩენებს. აშშ-ს გარემოს დაცვის სააგენტოს (EPA) თანახმად, კომპოსტის დამზადება სხვადასხვა სახის საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისგან არის შესაძლებელი, თუმცა საჭიროა ვიცოდეთ, თუ რომელი ნარჩენის გამოყენება არ შეიძლება და რა მიზეზით.

ნარჩენები, რომლებიც კომპოსტირებისთვის გამოიყენება	ნარჩენები, რომლებიც კომპოსტირებისთვის არ გამოიყენება
- ხილი და ბოსტნეული (ნედლი ან დამუშავებული); - კვერცხის ნაჭუჭი; - პურისა და ბურღულეულის ნარჩენები; - ყავის ნალექი და გამოყენებული ფილტრები; - ჩაის გამოყენებული პაკეტები, ჩაის ნარჩენები; - კაკლის, თხილის, ფსტის, ნუშის, და სხვ. ნაჭუჭი; - მუყაო, გაზეთები, ჟურნალები; - ქაღალდი; - ბალის მცენარეული ნარჩენები (ბუჩქების, ხეების, გაზონების ნასხლავი, ტოტები, ხის მცირე ზომის ნაჭრები, ყვავილები); - ოთახის მცენარეები; - თივა, ჩალა, ლერწამი; - გამხმარი ფოთლები; - ნახერხი; - ხის დაქუცმაცებული ნაჭრები; - მალის და ბამბის ქსოვილები; - ნაცარი (მხოლოდ ხის); - ქაღალდის ხელსაწოცები.	- შავი კაკლის ხის (Juglans nigra) ტოტები (ვინაიდან მას შეუძლია სხვა მცენარეებისთვის მავნე ნივთიერებები გამოყოს); - ნახშირის ნაცარი - ვინაიდან მას შეუძლია მცენარეებისთვის მავნე ნივთიერებები გამოყოს; - რძის პროდუქტები (კარაქი, ნაღები, რძე, მაწონი, იოგურტი, ყველი), ცხოველური ცხიმები და მცენარეული ზეთები, ხორცის ნარჩენები (ნებისმიერი სახის), თევზის ძვლები, მთლიანი კვერცხი - წარმოქმნის სუნს, რომელიც იზიდავს მავნებლებს, მაგ., მღრღნელებსა და ბუზებს; - დაავადებული (სოკოები, ბაქტერიები, ვირუსები, მავნებლებისგან დაზიანებული) მცენარეები (დაავადებული და მავნებლების ლარვები შეიძლება სხვა მცენარეებზე გავრცელდეს); - მინაური ცხოველების ექსკრემენტები (შეიძლება შეიცავდეს ბაქტერიებს, ვირუსებს, მიკრობებს, პარაზიტებს და ადამიანისთვის მავნე სხვა პათოგენებს); - პესტიციდებით დამუშავებული ბაღი მცენარეების ნარჩენები, დამუშავებული ან შეღებილი ხე - შეიძლება გაანადგუროს კომპოსტირებისათვის სასარგებლო მიკროორგანიზმები.

კომპოსტირებისათვის საჭიროა:

- შესაფერისი ადგილი,
- კომპოსტერი,
- ფოცხი, თოხი ან სხვა იარაღი მასალის მოსარევეად,
- წყალი,
- სამზარეულოს ნარჩენები (ხილის, ბოსტნეულის, ყავის ან ჩაის ნარჩენები, სახლის მტვერი, და სხვ.),
- ბალის მცენარეული ნარჩენები (ბუჩქებისა და ხეების ნასხლავი, ტოტები, გამხმარი ფოთლები, ბალახი, ყვავილები, და სხვ.).

კომპოსტის უპირატესობები

- საუკეთესო სასუქი ნიადაგებისათვის;
- მასში შემავალი საკვები ნივთიერებები ეფექტიანად გამოიყენება;
- ხელს უწყობს ნიადაგის სტრუქტურის გაუმჯობესებას;
- ხელს უწყობს ნიადაგში ტენის შენარჩუნებას;
- იცავს ნიადაგებს ქიმიური ნივთიერებებისაგან.

საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ეფექტიანად რეციკლირებისა და ღირებული ბუნებრივი რესურსების აღდგენის გარდა, კომპოსტი:

- აუმჯობესებს ნიადაგის ხარისხს – კომპოსტი ხელს უწყობს ნიადაგში წყლის შეკავებას და დაავადებებსა და მავნებლებთან ბრძოლას;
- ამცირებს ქიმიური სასუქების გამოყენების საჭიროებას;
- ხელს უწყობს სასარგებლო ბაქტერიებისა და სოკოების გამრავლებას, რომლებიც მონაწილეობენ ჰუმუსის - საუკეთესო ბუნებრივი საკვების - წარმოქმნაში;
- ამცირებს მეთანის გაფრქვევებს;
- ხელს უწყობს ნიადაგში pH-ის ბალანსის შენარჩუნებას და ტემპერატურის რეგულირებას.

კომპოსტირების მეთოდები

კომპოსტირება შესაძლებელია ღია გროვებით ან საკომპოსტე კონტეინერების გამოყენებით. ფერმებსა და კომპოსტირების საწარმოებში კომპოსტირება სპეციალურად მოწყობილ პლატფორმებზე ხდება. მასალა ორ გრძელ რიგად იყრება და პერიოდულად ირევა. ჰაერის მიწოდება პერფორირებული მილების საშუალებითაც შეიძლება.

კომპოსტირება მცირე სივრცეებში

თუ თქვენ ბაღი ან ეზო არ გაქვთ, კომპოსტი შეგიძლიათ მცირე ზომის სივრცეშიც დაამზადოთ, კერძოდ, მცირე ზომის კონტეინერებში, როგორცაა პლასტმასის (ვენტილაციისთვის შეგიძლიათ გაუკეთოთ ნახვრეტები) ან ხის ყუთები. ასეთი კონტეინერები



შეგიძლიათ მოათავსოთ აივანზე ან სამზარეულოს კუთხეში. თუ კომპოსტირების წესებს კარგად დაიცავთ, უსიამოვნო სუნის და მწერების არ შეგაწუხებთ. კომპოსტს, როგორც წესი, ტყის ნიადაგის სენი აქვს.

ნახ. 2. მცირე სივრცეებში კომპოსტირების მეთოდი

კომპოსტის დასამზადებლად აუცილებელია შევარჩიოთ მზისგან დაცული, ადვილად მისადგომი და დრენაჟით უზრუნველყოფილი ადგილი. ეს ნიშნავს იმას, რომ კომპოსტირების კონტეინერის განთავსება მიზანშეწონილია პირდაპირ მიწაზე. ამ გზით კონტეინერში მოხვდება ყველა ის ორგანიზმი, რომელიც ორგანულ მასალას შლის (ბაქტერიები, სოკოები, ჭიები, და სხვ.).

ასევე შესაძლებელია კონტეინერის დადგმა ბალის ან ბოსტნის კუთხეში, სადაც



ის დაცული იქნება ქარისგან. კონტეინერი შეგიძლია მოვათავსოთ ფოთლოვანი ხის ქვეშ, რომელიც ბაფხულში მას მზისგან დაცავს, ხოლო ზამთარში მზის სხივებს ხელს არ შეუშლის.

ნახ. 3. ბალის ან ეზოს ნიადაგში კომპოსტირების მეთოდი

კომპოსტის დასამზადებლად უნდა მოაწყოთ სპეციალური სივრცე და დაიცვათ შემდეგი მარტივი წესები:

1. შეაგროვეთ ბიოდეგრადირებადი საყოფაცხოვრებო ნარჩენები, რომლებიც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სპეციალურ კონტეინერებში კომპოსტის დასამზადებლად.
2. თუ სტაციონარულ კომპოსტერს იყენებთ, ძირზე მოათავსეთ დამტვრეული ტოტების ან ბალის სხვა ნარჩენების 10-15 სმ სისქის ფენა.
3. ნარჩენები მოათავსეთ ფენებად ერთმანეთის მიყოლებით: ყავისფერი ინგრედიენტების ფენა, მწვანე ნარჩენების ფენა და ბალის მშრალი ნიადაგის ფენა. ეცადეთ, რომ სამზარეულოს და ეზოს ნარჩენები თანაბარი რაოდენობით იყოს.

4. აუცილებელია კომპოსტის განიავება. კვირაში ერთხელ, ფოცხით, ხის ჯოხით ან ნიჩბით მოურიეთ კონტეინერში მოთავსებულ ნარჩენებს, ზემოდან ქვემოთ მიმართულებით. კომპოსტი ფხვიერი უნდა იყოს.
5. უზრუნველყავით სათანადო ტემპერატურა. კომპოსტირება 30-70°C ტემპერატურაზე მიმდინარეობს. ბიოდეგრადირებადი ნარჩენების ფერმენტირების შედეგად ტემპერატურა იზრდება, რაც ძალიან კარგი ნიშანია. ტემპერატურის გაზომვა ბალის თერმომეტრით შეგიძლიათ. ზაფხულში კონტეინერი ძლიერი მზისგან, ხოლო ზამთარში - ყინვისგან დაიცავით. თუ ტემპერატურა ძალიან მაღალი ან ძალიან დაბალია, ან თუ ძლიერი სუნი აქვს, კომპოსტი კარგად აურიეთ.
6. შეინარჩუნეთ საჭირო ტენიანობა. კომპოსტი მუდმივად ტენიანი უნდა იყოს, თუმცა არა წყლით გაჟღენთილი. თუ კომპოსტი ძალიან მშრალია, დაამატეთ წყალი; თუ ზედმეტად სველია - გაანიავეთ და გამორიცხეთ წვიმის წყლის დაგროვების შესაძლებლობა.

სახლის პირობებში კომპოსტის დამზადება, პირველ რიგში საოჯახო და სამებალეო საქმიანობის შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენების ეფექტიან რეციკლირებას ნიშნავს. კომპოსტი არის საკვები ნივთიერებებით მდიდარი ბუნებრივი სასუქი, რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც ოთახის, ასევე ბალის მცენარეებისათვის. თუმცა, ხარისხიანი კომპოსტის დასამზადებლად აუცილებელია ზემოთ ჩამოთვლილი წესების დაცვა.

საჭირო აღჭურვილობა

კომპოსტირების ოპერაციები და აღჭურვილობა დამოკიდებულია კომპოსტირებისათვის განკუთვნილი ნარჩენების სახეობაზე:

- საყოფაცხოვრებო და მსგავსი ნარჩენების ბიოდეგრადირებადი ფრაქცია;
- ბაღების, პარკების ბაზრების ნარჩენები, კვების წარმოების ბიოდეგრადირებადი ნარჩენები;

ბიოდეგრადირებადი ნარჩენების დაშლა აერობული პროცესისა და ორგანულ სასუქად გარდაქმნის გზით და სპეციალური აღჭურვილობის - საკომპოსტე მოწყობილობის დახმარებით მიმდინარეობს.

კომპოსტირებისთვის სხვადასხვა სახის კონტეინერები გამოიყენება, ბადიანი ღია ყუთებით და პლასტმასის დახურული ყუთებით დანყებულ და ფიცრებისგან დამზადებული ყუთით დამთავრებული. კონტეინერების შერჩევისას საჭიროა სხვადასხვა ისეთი ფაქტორების გათვალისწინება, როგორიცაა კომპოსტირების ხანგრძლივობა და შესაძლო უსიამოვნო სუნი. მომწიფების პროცესის სწორად ჩატარების შედეგად მივიღებთ ფხვიერ კომპოსტს, რომელსაც ტყის ნიადაგის სუნი ექნება.

საკომპოსტე კონტეინერების სახეები

კომპოსტირებისათვის შეგიძლიათ შეიძინოთ მზა კონტეინერები ან თავად დაამზადოთ.

საკუთარი ხელით დამზადებული სტაციონარული კონტეინერი

ბაღის სტაციონარული კონტეინერის დამზადება საკუთარი ხელით შეგიძლიათ. ამისათვის შეგიძლიათ გამოიყენოთ სხვადასხვა სახის მასალა, როგორცაა პალეტები ან ხის ფიცრები, მავთულის ბადე, ტოტები. კონტეინერის მოსაწყობად მიწაში ჩაამაგრეთ ხის 4 სარი, სულ მცირე 1 მ სიმაღლის მიწის ზედაპირიდან. მათ შორის მოათავსეთ 1.5 მ სიგანის ხის ფიცრები და მიიღებთ უძირო ყუთს, რაც საკომპოსტე მასალას ნიადაგთან უშუალო შეხებას უზრუნველყოფს და ხელს შეუწყობს სასარგებლო ბაქტერიების ყუთში შეღწევას. ხის მასალის ღვობის თავიდან ასაცილებლად, აუცილებელია მისი დამუშავება გარკვეული ორგანული ნივთიერებებით.

ამის შემდეგ, სათანადო ვენტილაციის უზრუნველსაყოფად, ძირზე მოათავსეთ ტოტებისა და ჩალის 15-20 სმ სისქის ფენა. ამინდის შემოქმედებისაგან დაცვის მიზნით, კონტეინერს პოლიეთილენის ფირი დააფარეთ.



ნახ. 4. ხელნაკეთი სტაციონარული კონტეინერი



ნახ. 5. სტაციონარული კომპოსტერი

ამავე წესების დაცვით შესაძლებელია კონტეინერის დამზადება უფრო სქელი ტოტებისა და მორებისაგან, ხის და მავთულის ბაღის ან აგურების კომბინაციით.

პლასტმასისგან დამზადებული ბაღის კომპოსტერი

ბიოდეგრადირებადი ნარჩენების კომპოსტირება ასევე შესაძლებელია პლასტმასის კონტეინერში. შეგიძლიათ შეიძინოთ ბაღის კომპოსტერი ან გამოიყენოთ სულ მცირე 60-80 ლიტრის მოცულობის მქონე პლასტმასის კასრი.



ნახ. 6. პლასტმასის სტაციონარული კომპოსტერი

გენტილაციის უზრუნველსაყოფად საჭიროა კასრის კედლების გახვრეტა. ნახვრეტების რაოდენობა განსაზღვრული არ არის, თუმცა მანძილი მათ შორის 5-10 სმ უნდა იყოს.

განყოფილებების მქონე კომპოსტერი

შეგიძლიათ გამოიყენოთ განყოფილებების მქონე კომპოსტერი: ერთ განყოფილებაში დაამზადებთ ნედლ კომპოსტს, ხოლო მეორეში - დამწნიფებულს. „განყოფილებების“ მოწყობა შესაძლებელია ხის კომპოსტერშიც, ასევე შესაძლებელია ქარხნული წესით დამზადებული კონპოსტერის შეძენა.



ნახ. 7. მბრუნავი კომპოსტერი

კომპოსტირების ეს მეთოდი აჩქარებს ორგანული ნარჩენების დაშლის პროცესს და ამარტივებს თავად კომპოსტირების პროცესს, ვინაიდან არ საჭიროებს ხელით ჩასატარებელ ისეთ სამუშაოებს, როგორიცაა ნარჩენების ფენებად დალაგება და კომპოსტის აერაცია.

შეგიძლიათ შეიძინოთ ლითონის მბრუნავი კომპოსტერი, ან ხის ან პლასტმასის კასრს მიამაგროთ ღერძი, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელი იქნება მისი გადბრუნება. მეორე ვარიანტის შემთხვევაში აუცილებელია, რომ კასრს ხვრელები ჰქონდეს.

ხარისხითა და ფასით დამატუცმაცებლები ერთმანეთისგან მნიშვნელოვნად განსხვავდება. ესენია ძირითადად, 220 ვოლტიანი ცვალებადი დენის, 380 ვოლტიანი მაღალი ძაბვის და ბენზინზე მომუშავე დამატუცმაცებლები.

ლილვიანი დამატუცმაცებელი

დანადგარი აღჭურვილია ლილვიანი საჭრელი მექანიზმით, რომელსაც ასევე ლილვიანი საჭრელი დანა ან ლილვიანი საფქვაკი ეწოდება. ამ დანადგარში მასალა საჭრელ ლილვსა და ფირფიტას შორის ექცევა და ქუცმაცდება. მიღებული მასა ადვილად იშლება. ლილვიან დამატუცმაცებლებს ასევე აქვთ უკუბრუნვის რეჟიმი, რაც ძალიან მოსახერხებელია დანადგარის გაჭედვის შემთხვევაში. მისი უპირატესობებია: დანადგარი არ აკეთებს ბრუნვით მოძრაობებს, როგორც ეს საჭრელი პირების მქონე დანადგარის შემთხვევაში ხდება. სწორედ ამის გამო ის თითქმის უხმაუროა.

მცენარეული ნარჩენების ტურბინის ტიპის დამატუცმაცებელი

დანადგარი აღჭურვილია მბრუნავი ბასრი საჭრელი პირებით. დამატუცმაცებლის ეს მოდელი განკუთვნილია რბილი და მყარი მასალის დასაქუცმაცებლად. თვითგანმენდის რეჟიმი უხმაუროა. დანადგარი მაღალი წარმადობით გამოირჩევა.

მცენარეული ნარჩენების დამატუცმაცებელი საჭრელი პირებით

დანადგარი აღჭურვილია საჭრელი დისკებით. თვალზე დამაგრებული დისკები აქუცმაცებენ რბილ მასალას, ხოლო შუაში მოთავსებული გვირგვინი წვრილად ჭრის ტოტებს, ფოთლებსა და ღეროებს. ეს დანადგარი განსაკუთრებით ხელსაყრელია ნელდი მასალის დასამუშავებლად. მშრალი მასალის დამუშავებისას დანადგარი ხმაურს გამოსცემს და მალე ცვდება.

დანადგარი ხის მასალას ბრტყელ და თხელ ნაჭრებად ჭრის, რომელიც უფრო ნელა იშლება, ვიდრე წვრილად დაქუცმაცებული მასალა. მიღებული ნაჭრები ძალიან კარგია მულჩისთვის.

ლიტერატურა

1. ს. ბუკინგემი, ტანგოს ორი ცეკვავს: რატომ არის გენდერული საკითხი მნიშვნელოვანი ნარჩენების შემცირებისთვის და როგორ უნდა მოხდეს მისი გათვალისწინება.
2. მყარი ნარჩენების მართვა ბულგარეთში, ხორვატიაში, პოლონეთსა და რუმინეთში: მყარი ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებულ ევროკავშირის კანონმდებლობასთან ჰარმონიზაციის კუთხით არსებული გამოწვევების შედარებითი ანალიზი, ანგარიში No. 60078-ECA, მსოფლიო ბანკის დოკუმენტი, ევროპის რეგიონსა და ცენტრალურ აზიაში მდგრადი განვითარების დეპარტამენტი (ECSSD), 2011 წლის აპრილი, გვ. 1 – 73.
3. ევროპის კომისია, ევროკავშირის გარემოსდაცვით კანონმდებლობასთან ჰარმონიზაციის სახელმძღვანელო, 1998 წლის იანვარი, გვ. 1 – 138.
4. ევროკავშირის ერთიანობის პოლიტიკა ცირკულარული ეკონომიკის მხარდასაჭერად, 2016 წლის ივნისი, გვ. 1 – 4 (https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cohesion_policy_circular_economy.pdf).
5. ჯ.ბ. ბელი, ს. ბუკინგემი, კ. ფერტნეტი, გ. იორგენსენი, ჯ. ლოპესი, გ. ობერშტეინერი, ს. გოლნოვი, მ. კაიადჯანიანი, სახელმძღვანელო ქალაქების მმართველების და პოლიტიკოსებისათვის, ურბანული ნარჩენები, 2019 წ., გვ. 7- 164.
6. ევროპის გარემოს დაცვის სააგენტო, ბიოდეგრადირებადი ნარჩენები ევროპაში - გამოწვევების შესაძლებლობებად გადაქცევა, 2020 წ., გვ. 9-51.