

საკვები ნივთიერებების მართვა ორგანულ სოფლის მეურნეობაში

კურსის ძირითადი სლაიდები
Naturland-ის აკადემია

კურსის შესახებ

- აღნიშნული კურსის შემუშავება დაფინანსებულია გერმანიის ეკონომიკური თანამშრომლობის სამინისტროს მიერ (BMZ), რომელსაც ადმინისტრირებას უწევს კორპორაცია SEQUA.
- დაფინანსების პერიოდი: 2022 წლის 1 დეკემბერი – 2025 წლის 30 ნოემბერი.
- მომზადებულია Naturland-ის აკადემიის მიერ – ნინა ბლანკენშტეინი, ევა კოლმშიდი, პაულა ოტი; 2025 წლის ივნისი.



კურსის შესახებ

- ეს კურსი ორგანულ მეურნეობაში საკვები ნივთიერებების მართვის შესახებ ტექნიკურ ცოდნას იძლევა. მისი მიზანია ტერმინებისა და პრაქტიკების გარკვევა და ორგანულ წარმოებაში მათი დანერგვა.
- სამიზნე ჯგუფი: ორგანული მეურნეობის ფერმერები, ტექნიკური პერსონალი, ტრენერები და ორგანული მეურნეობის კონსულტანტები.
- საერთო მიზანი – ტრენინგის ამოცანები – კურსის დასრულების შემდეგ მონაწილეები შეძლებენ:
 - განმარტონ, რა ურთიერთკავშირი არსებობს საკვებ ნივთიერებებს, მცენარეთა ზრდასა და ნიადაგის მართვას შორის.
 - დაასახელონ ძირითადი საკვები ნივთიერებები და ახსნან მათი ზოგადი ციკლები, მათ შორის ხელმისაწვდომობა, დანაკარგები და ნაკადები.
 - ერთმანეთისგან განასხვავონ მნიშვნელოვანი ორგანული პრაქტიკები და სხვადასხვა საკვები ნივთიერების მიმწოდებლები, მათ შორის მოახდინონ მათი საკვები ნივთიერებების თანაფარდობის საფუძვლების დიფერენცირება.
 - ნათელი წარმოდგენა შეიქმნან ურთიერთდამოკიდებულებასა და ორგანული საკვები ნივთიერებების მართვისადმი ჰოლისტიკური მიდგომის საჭიროებაზე.

შინაარსი



მოდული 1 – საკვები ნივთიერებების ციკლები

- გაკვეთილი 1: საკვები ნივთიერებები კულტურების წარმოებისთვის
- გაკვეთილი 2: ნიადაგში არსებული საკვები ნივთიერებების გადამუშავება
- გაკვეთილი 3: ფაქტორები, რომლებიც გავლენას ახდენს საკვები ნივთიერებების ათვისებაზე

მოდული 2 – საკვები ნივთიერებების მართვის პრაქტიკები

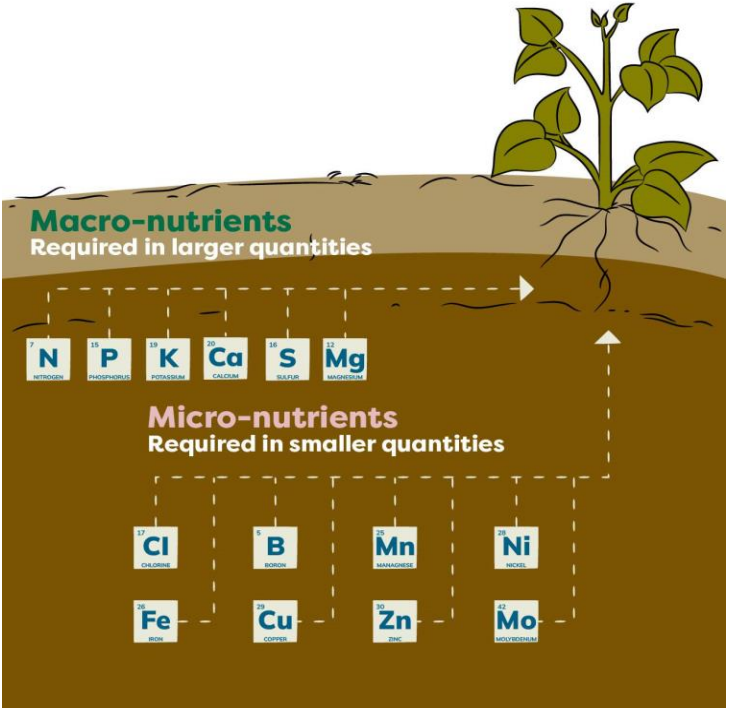
- გაკვეთილი 1: ორგანული საკვები ნივთიერებების მართვა
- გაკვეთილი 2: საკვები ნივთიერებების მართვის პროფილები
- გაკვეთილი 3: მცენარეებისთვის ხელმისაწვდომი აზოტი

ტერმინთა განმარტებები

მოდული 1 | გაკვეთილი 1

საკვები ნივთიერებები კულტურების წარმოებისთვის

მცენარისთვის აუცილებელი საკვები ნივთიერებები

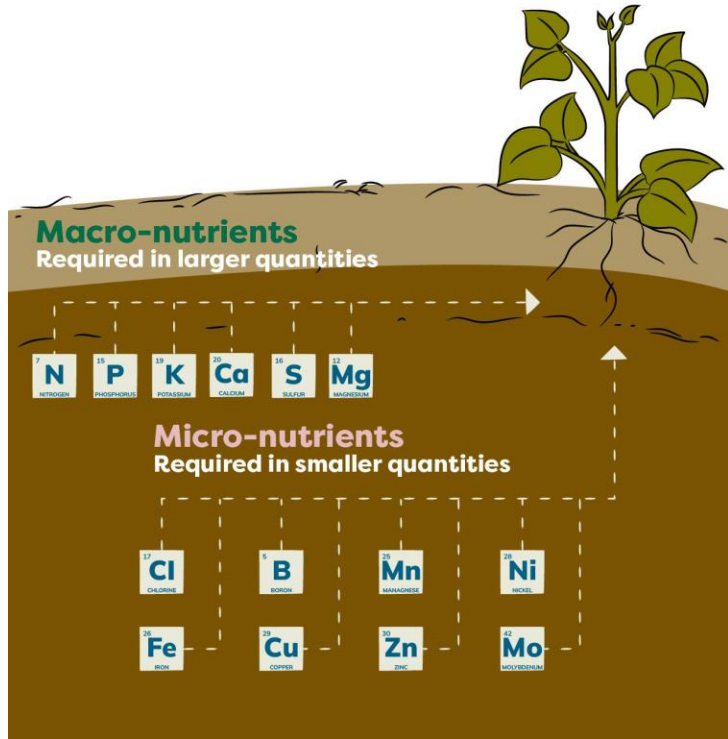


- მცენარეებს ზრდისა და სათანადო განვითარებისთვის სხვადასხვა საკვები ნივთიერება სჭირდებათ. აქედან გამომდინარე, ნიადაგში მაკრო- და მიკროელემენტების არსებობა გადამწყვეტია. მცენარის ზრდისთვის არსებობს 14 აუცილებელი საკვები ნივთიერება, რომელთაგან თითოეული მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მცენარის ზრდა-განვითარებაში.
- მაკროელემენტებს შორის, როგორც წესი, ნიადაგში პირველი მცირდება აზოტი, ფოსფორი და კალციუმი, რადგან მცენარეებს მათი დიდი რაოდენობა სჭირდებათ ზრდისა და კულტურების წარმოებისთვის.
- გაითვალისწინეთ, რომ მართალია, ნახშირბადი, წყალბადი და ჟანგბადი ასევე აუცილებელია მცენარის ზრდისთვის, მაგრამ ისინი არ ითვლება მცენარის საკვებ ნივთიერებებად.



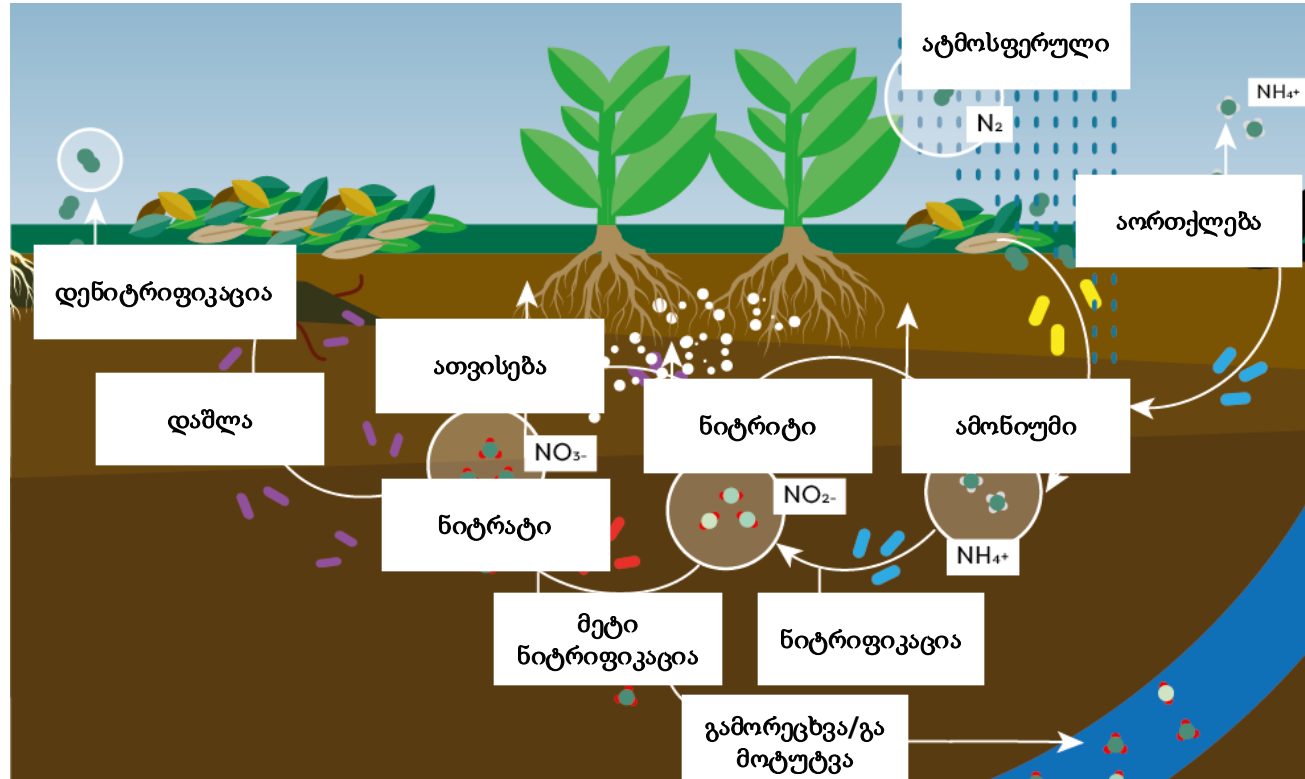
შენიშვნა: თუ თქვენი ნიადაგი ქიმიურად შემოწმდა პროფესიონალურ ლაბორატორიაში, დარწმუნდით, რომ ანგარიშში მითითებულია თითოეული ელემენტის რეკომენდებული მაჩვენებლები თქვენი კონკრეტული ნიადაგის ტიპის მიხედვით.

მცენარისთვის აუცილებელი საკვები ნივთიერებები



- **აზოტი:** ყველაზე გავრცელებული ელემენტი, რომელიც აუცილებელია მცენარის ზრდისთვის. აუცილებელია ფოტოსინთეზისა და ცილის წარმოსაქმნელად.
- **ფოსფორი:** აუცილებელია ენერჯის წარმოებისთვის. ასტიმულირებს ადრეულ ზრდას. აუცილებელია დამტვერვის, თესლის წარმოქმნისა და თესლის სიცოცხლისუნარიანობისთვის.
- **კალიუმი (K):** მნიშვნელოვანია ღეროს სიმტკიცის, ნაყოფის ზომისა და ხარისხისთვის. დაავადებების დამცავად მოქმედებს. არეგულირებს ფერმენტულ რეაქციებს.
- **კალციუმი:** აუცილებელია ძირითადი მეტაბოლური პროცესებისთვის. გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს მცენარის სტრუქტურისა და საკვები ნივთიერებების ტრანსპორტირებისთვის. ელემენტების უმეტესობა მცენარეებში კალციუმთან ერთად შედის.
- **მობირლი:** აუცილებელია ცილის წარმოებისთვის, ქლოროფილისა და ვიტამინების წარმოქმნისთვის. მონაწილეობს ენერგეტიკულ პროცესებში. გავლენას ახდენს ხილისა და ბოსტნეულის გემოზე.
- **მაგნიუმი:** აუცილებელია ფოტოსინთეზისა და თესლის აღმოცენებისთვის. ნახშირწყლების, ამინომჟავების, შაქრების, ცხიმების, ვიტამინების და ა.შ. წარმოებისთვის. ააქტიურებს ფერმენტებს.
- **ბორი:** ქმნის წვენი წნევას და შაქრის მოძრაობას მცენარეებსა და ფესვებში. არეგულირებს უჯრედების დაყოფას, მარილის შეწოვას, წყლის გამოყენებას, აზოტის შეწოვას, დამტვერვას და თესლის ფორმირებას. აუმჯობესებს დაავადებებისადმი მდგრადობას და მცენარის სიძლიერეს.
- **მანგანუმი:** აუცილებელია აზოტისა და CO₂-ის შეწოვისათვის. ღეროს სიმტკიცისა და თესლის აღმოცენებისთვის.
- **რკინა:** აუცილებელია ქლოროფილის ფუნქციონირებისთვის.
- **საილენი:** მონაწილეობს ფოტოსინთეზში, სუნთქვასა და ფერმენტულ პროცესებში. ხელს უწყობს ცილებისა და ნახშირწყლების მეტაბოლიზმს. დაავადებებისადმი მდგრადობას.
- **თუთია:** აუცილებელია ფოსფორის შეწოვისათვის. მნიშვნელოვანია ენერჯის წარმოებისთვის და წყლის შეწოვისათვის.
- **მოლიბდენი:** იცავს ცილებს.

აზოტის ციკლის შესწავლა



აზოტი მცენარის ზრდისთვის ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი საკვები ნივთიერებაა. თუმცა მცენარეებს აზოტის პირდაპირ გამოყენება არ შეუძლიათ. სასარგებლო რომ გახდეს, აზოტი, ისევე როგორც საკვები ნივთიერებების უმეტესობა, უნდა გარდაიქმნას და მიაღწიოს მცენარეებისა და კულტურების ფესვებამდე.

[უყურეთ ვიდეოს youtube-ზე](#)

ტოქსიკური აზოტის ციკლები



სინთეტიკური ქიმიური აზოტოვანი სასუქები მცენარეებისთვის აზოტის სწრაფ მიწოდებას უზრუნველყოფენ, თუმცა ისინი ნიადაგს ცოცხალი სისტემის სახით არ კვებავენ. დროთა განმავლობაში, ეს ასუსტებს ნიადაგის სტრუქტურას, ფიტავს მის ორგანულ ნივთიერებას და ამცირებს წყლისა და საკვები ნივთიერებების შენარჩუნების უნარს. შედეგად ხდება ნიადაგის დეგრადირება.



ჭარბი აზოტი ნიტრატების სახით ირეცხება და გრუნტის წყლებსა და წყლის სხვა ობიექტებში ხვდება. ეს ხელს უწყობს მდინარეებსა და ტბებში წყლის მცენარეებისა და წყალმცენარეების ჭარბ ზრდას, რაც საფრთხეს უქმნის თევზის პოპულაციებს, წყლის ხარისხს და ადამიანებისა და ცხოველების ჯანმრთელობას.

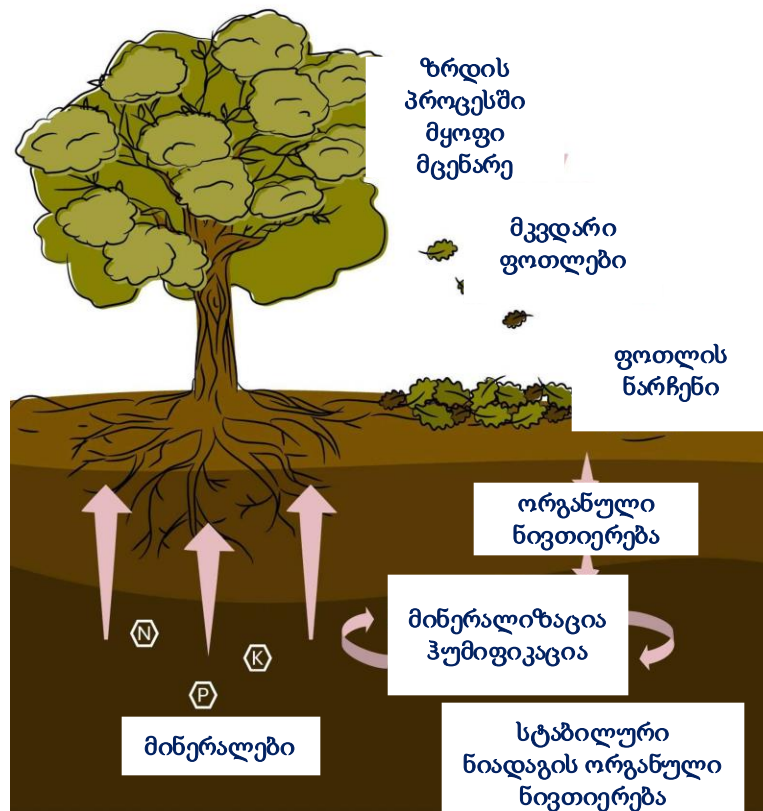


წყლით გაჯერებულ ნიადაგებში ზოგიერთი ბაქტერია ნიტრატებს ისევ აირად აზოტად გარდაქმნის, რომელიც ატმოსფეროში გამოიყოფა. ნიტრატი ასევე შეიძლება დაიკარგოს აორთქლების გზით, როდესაც აზოტი გამოიყოფა აირადი ამიაკის სახით. ეს ხდება მაშინ, როდესაც სასუქები ან ნაკელი არასწორად გამოიყენება.

მოდული 1 | გაკვეთილი 2

ნიადაგში არსებული **საკვები ნივთიერებების**
გადამუშავება

საკვები ნივთიერებების გადამუშავება



დაშლა არის ძირითადი საშუალება, რომლითაც საკვები ნივთიერებები ნიადაგში ხვდება. ამ პროცესის დროს ორგანული ნივთიერებები იშლება ნახშირორჟანგად და ნიადაგის ორგანულ ნაერთებად, რაც გამოიყოფა საკვები ნივთიერებებით.

ამ დაშლის პროცესის ძირითადი მონაწილეები არიან მიკრობები და ცხოველები, რომლებიც ნიადაგის ზედაპირზე ან ნიადაგში ცხოვრობენ.

მინერალიზაცია: ნიადაგის მიკროფლორა ორგანულ ნივთიერებას უფრო მარტივ არაორგანულ ნაერთებად შლის. ეს პროცესი გამოყოფს ქიმიურ ენერგიას, ნახშირორჟანგს, წყალს და მნიშვნელოვან საკვებ ნივთიერებებს, როგორცაა აზოტი (N), ფოსფორი (P) და კალიუმი (K).

ჰუმფიკაცია: მინერალიზაციის ნაცვლად, ორგანული ნივთიერება გარდაიქმნება სტაბილურ, მუქი ფერის, ამორფულ მასალად, რომელიც ცნობილია როგორც ჰუმუსი, ან სტაბილური ორგანული ნივთიერება.

ორგანული მასალის ნიადაგის სტაბილურ ორგანულ ნივთიერებად გარდაქმნა

ორგანული ნივთიერება არის ცოცხალი ორგანიზმებიდან მიღებული ყველა ნივთიერება. მას ასევე შეიძლება ვუწოდოთ მცენარეული ნარჩენი ან ორგანული ნივთიერება, თუ ის ჯერ არ არის მოხვედრილი ნიადაგში.

ნიადაგის სტაბილური ორგანული ნივთიერება დაშლის პროცესის შედეგია. მისი წარმოქმნა ხელს უშლის ორგანული ნივთიერების უბრალოდ ნახშირორჟანგად დაშლას; ამის ნაცვლად, ის ხდება ნიადაგის მულმივი კომპონენტი, რომელიც ფუნქციონირებს ძირითადი საკვები ნივთიერებების, როგორცაა აზოტი, ფოსფორი და გოგირდი, ნელა გამოთავისუფლებადი რეზერვუარის სახით, რაც უზრუნველყოფს მცენარეებისთვის მათ ხელმისაწვდომობას დროთა განმავლობაში.



აქტიური ნიადაგის ორგანული ნივთიერება გულისხმობს ნიადაგის ორგანული ნივთიერების იმ ნაწილს, რომელიც შედარებით ახალია და ჯერ კიდევ ნიადაგის მიკროორგანიზმების მიერ იშლება.



ორგანული ნაერთები იშლება ჰუმუსოვან ნივთიერებად და ინტეგრირდება ნიადაგის მატრიცაში.

თავად ჰუმუსი არ შეიცავს ცოცხალ ორგანიზმებს ან მკვდარ ქსოვილებს.



Naturland-ის მოთხოვნები ნიადაგის ორგანული ნივთიერებების მართვასთან დაკავშირებით

ნაწილი B. //1. მემცენარეობა // 3. ნიადაგის ორგანული ნივთიერებების მართვა და განოყიერება

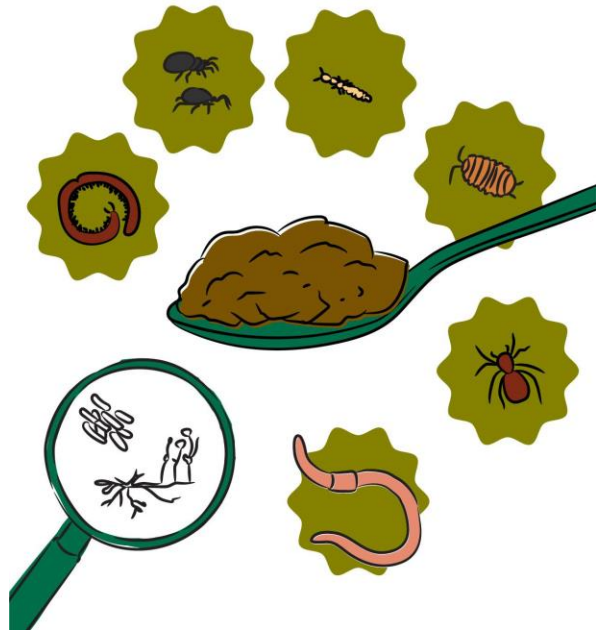
ნაწილი B. //1. მემცენარეობა // 9. ნიადაგისა და წყლის რესურსების დაცვა

- **ბიოლოგიურად აქტიური** ნიადაგის ტრანსფორმაციის პროცესები აუცილებელია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების დაბალანსებული კვებისთვის. **ნიადაგის ხანგრძლივი აქტივობის უზრუნველსაყოფად**, და, შესაბამისად, მოსავლიანობის უზრუნველსაყოფად, განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ნიადაგის ნაყოფიერების ფუნდამენტურ პრინციპებს.
- **ნიადაგში ორგანული ნივთიერებების ბალანსი**, სულ მცირე, უნდა იყოს დაბალანსებული მრავალფეროვანი თესლბრუნვის, კულტურათა მონაცვლეობის დროს. მრავალწლიანი კულტურების შემთხვევაში ეს ბალანსი უნდა შენარჩუნდეს შესაბამისი ზომებით, როგორცაა შუალედური კულტურების დათესვა, რიგთამორისი კულტურების ან ნიადაგის მუდმივი საფარი კულტურების დათესვა.

- **ნიადაგის ნაყოფიერების შენარჩუნება და გაუმჯობესება** ორგანული მეურნეობის ძირითადი მახასიათებლებია.
- ამიტომ, განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს **ცოცხალი ნიადაგის მოვლას**, მისი ნაყოფიერების შენარჩუნებას და მუდმივ გაუმჯობესებას შესაბამისი კულტურების მოყვანის მეთოდების გამოყენებით, განსაკუთრებით **ორგანული ნივთიერებების შესაბამისი რაოდენობითა და ხარისხით გამოყენების გზით**.

ნიადაგის სიცოცხლის გარეშე დაშლა არ ხდება

ორგანული ნივთიერება მნიშვნელოვანია, მაგრამ ნიადაგის სიცოცხლის გარეშე მასალის ორგანულ ნივთიერებად გარდაქმნა შეუძლებელია.



- ორგანული ნივთიერებების დამშლელი ნიადაგის ორგანიზმების გარეშე, თავად ორგანულ ნივთიერებას შეზღუდული ღირებულება აქვს, რადგან მასში შემავალი საკვები ნივთიერებების გამოყოფა და შეწოვა მცენარეებს მხოლოდ აქტიური მიკროორგანიზმების აქტივობის მეშვეობით შეუძლიათ.
- ნიადაგის ორგანიზმები ურევენ (მცენარეულ) ნარჩენებს ნიადაგსა და ნალექებში: ეს ფუნდამენტური ეკოლოგიური პროცესია, რადგან ის ასტიმულირებს დაშლას, ქმნის ჰაბიტატს სხვა (მიკრო)ფაუნისთვის და ზრდის გაზებისა და წყლის ნაკადებს ნიადაგში.

ნიადაგის სიცოცხლის გარეშე დაშლა არ ხდება



ამ ვიდეოდან შეიტყობთ, თუ რა ემართება ორგანულ ნივთიერებას ნიადაგის არსებობის ან არარსებობის შემთხვევაში.

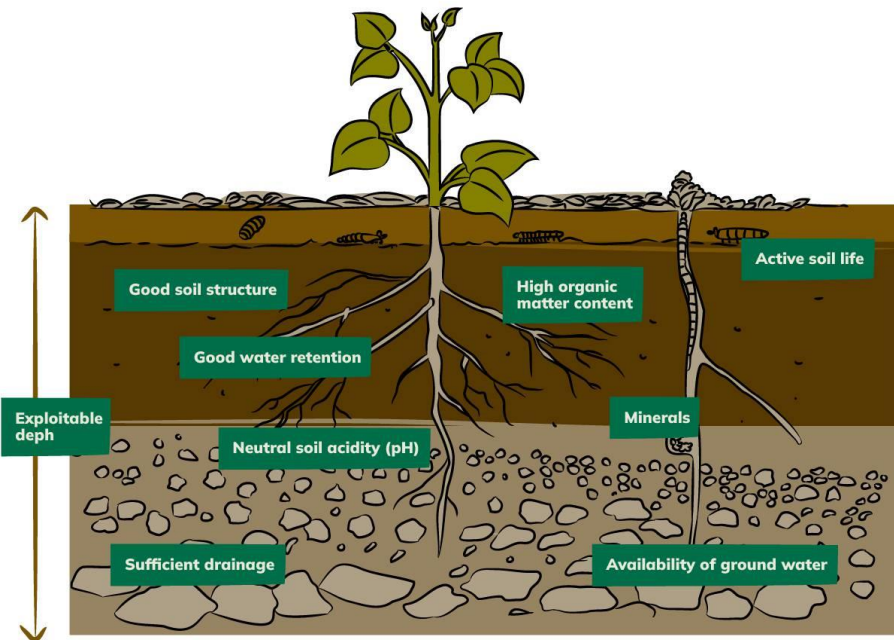
მაგრამ ჯერ შეეცადეთ, გამოიცნოთ: რა დაემართება ამ ორგანულ ნივთიერებას, თუ ნიადაგი დეგრადირდება და ნიადაგის სიცოცხლე ქრება ან მნიშვნელოვნად მცირდება?

„ორგანულ მეურნეობებში საკვები
ნივთიერებების მართვა ეფუძნება იმ
მოსაზრებას, რომ **ნიადაგი უნდა გამოვკვებოთ**
და არა მცენარეები“.

კირხმანი და სხვ., 2008

ორგანული საკვები ნივთიერებების მართვა დამოკიდებულია ნიადაგის მართვაზე

- პრინციპი „გამოკვებეთ ნიადაგი და არა მცენარეები“ ორგანული მეურნეობის ფუნდამენტური იდეაა. ის ხაზს უსვამს იმას, რომ ჯანსაღი ნიადაგი ჯანსაღი მცენარეების ზრდის გასაღებია.
- მცენარეების სასუქებით ან ქიმიკატებით პირდაპირ გამოკვებაზე ფოკუსირების ნაცვლად, იდეა გულისხმობს ნიადაგის ორგანული ნივთიერებებით, მიკრობებითა და საკვები ნივთიერებებით გამოკვებას, რაც, თავის მხრივ, მცენარეებს ბუნებრივად კვებავს. მოკლედ, იდეა თვითმენარჩუნებადი, ნაყოფიერი ნიადაგის სისტემის შექმნაა, რომელიც მცენარეებს მუდმივად ამარაგებს მათთვის საჭირო საკვები ნივთიერებებით.
- მაშინ როდესაც არაორგანული მეთოდები ნიადაგში ხელოვნურად დამატებითი სინთეზური ნივთიერებების შეტანაზეა ორიენტირებული, ორგანული მეთოდები თვითონ ნიადაგის ნაყოფიერების გაზრდაზეა ორიენტირებული – ნიადაგისა და ნიადაგის ორგანიზმების მუდმივ გამდიდრებაზე, რათა საკვები ნივთიერებები ხელმისაწვდომი იყოს მაშინ, როდესაც ის მცენარეებს ზრდისთვის სჭირდებათ.

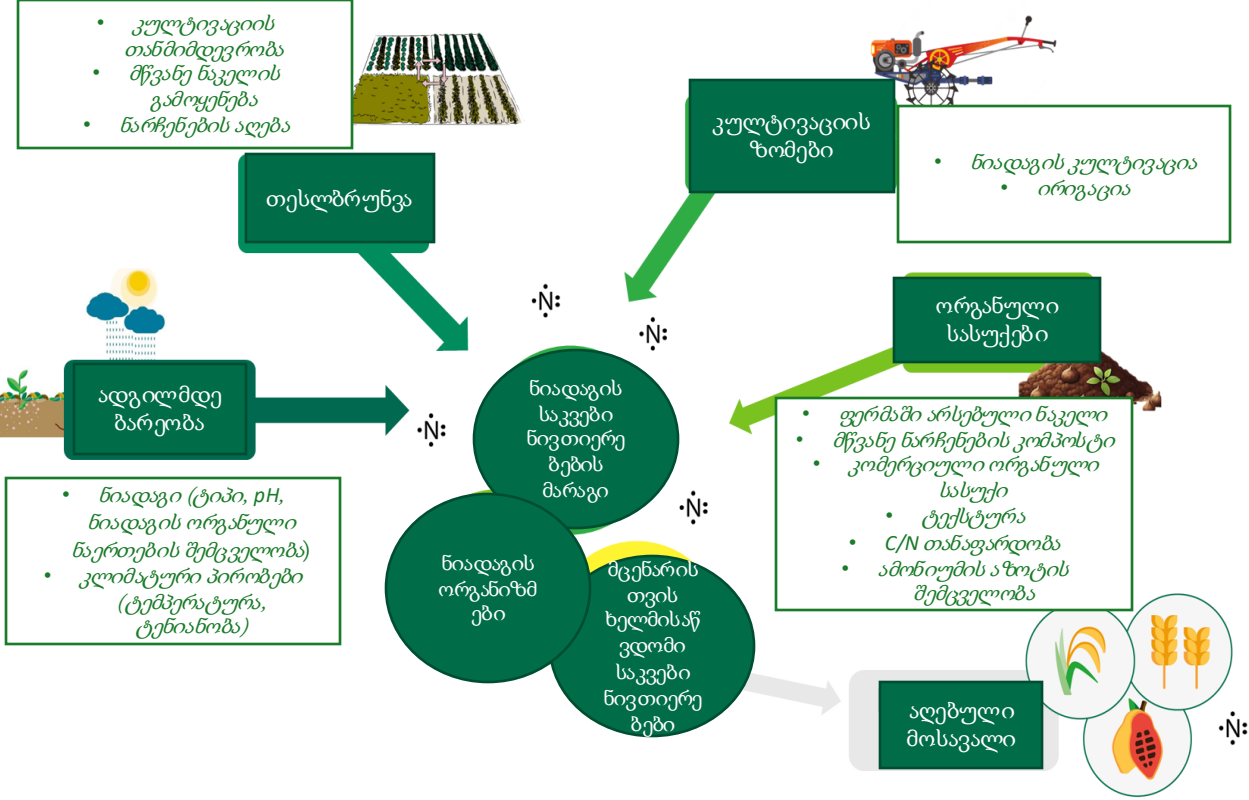


მოდული 1 | გაკვეთილი 3

ფაქტორები, რომლებიც გავლენას ახდენს საკვები
ნივთიერებების ათვისებაზე

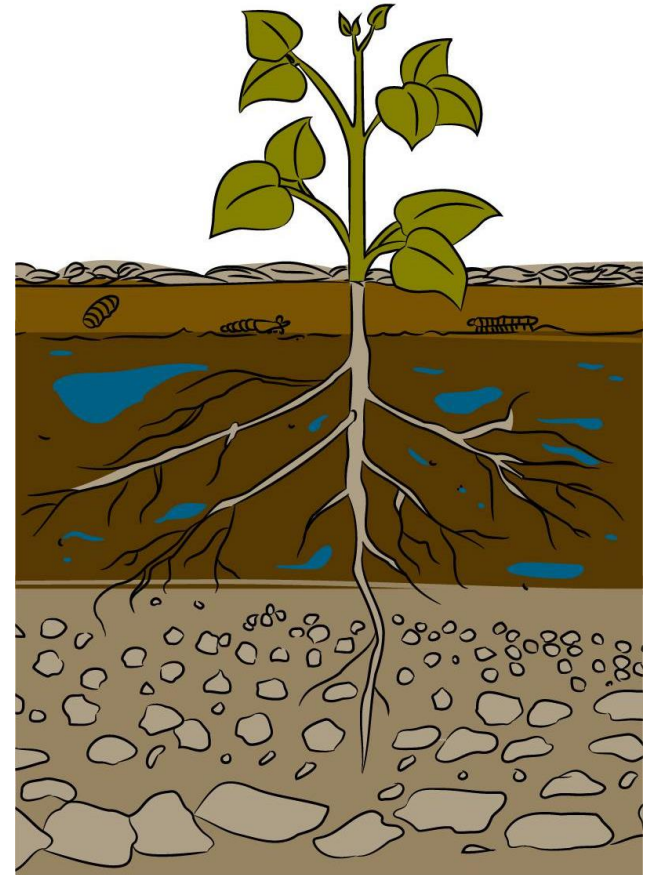
ფაქტორები, რომლებიც გავლენას ახდენს საკვები ნივთიერებების ხელმისაწვდომობაზე

საკვები ნივთიერებების ხელმისაწვდომობა შეიძლება მნიშვნელოვნად განსხვავდებოდეს სხვადასხვა ფაქტორის მიხედვით.



საკვები ნივთიერებების ათვისება

- მცენარეებისთვის ხელმისაწვდომი საკვები ნივთიერებები ნიადაგის ხსნარშია (ნიადაგის წყალი) და, როგორც წესი, მცენარეები მათ იონური ფორმით შეიწოვენ.
- თუმცა ნიადაგში საკვები ნივთიერებების მხოლოდ არსებობა არ იძლევა იმის გარანტიას, რომ ისინი მცენარეებისთვის ხელმისაწვდომი იქნებიან.



საკვები ნივთიერებების ათვისება

საკვები ნივთიერებების მართვის ძირითადი მიზანია მცენარეებისთვის საკვები ნივთიერებების საკმარისი მარაგის უზრუნველყოფა. მცენარეებს ნიადაგიდან საკვები ნივთიერებების მისაღებად სპეციფიკური პირობები სჭირდებათ.

ტემპერატურა

საკვები ნივთიერებების შეწოვისთვის ნიადაგის ტემპერატურა გარკვეულ დიაპაზონში უნდა იყოს. აზოტის მინერალიზაცია ყველაზე აქტიურია ნიადაგის დაახლოებით 25°C ტემპერატურაზე; 10°C-ზე დაბალ ტემპერატურაზე ის ძალიან ნელა მიმდინარეობს.

ნიადაგის მახასიათებლები

ნიადაგის სხვადასხვა ტექსტურას განსხვავებული გავლენა აქვს წყლის შეკავების უნარის, ზედაპირის ფართობისა და სტრუქტურის თვალსაზრისით. ეს გავლენას ახდენს საკვები ნივთიერებების ხელმისაწვდომობაზე.

ხელმისაწვდომი საკვები ნივთიერებების ადგილმდებარეობა

საკვები ნივთიერებები უნდა იყოს განლაგებული ფესვთა ზონაში, რათა ფესვებმა შეძლონ მათზე წვდომა და სათანადოდ შთანთქმა.

ტენიანობა

ნიადაგი საკმარისად ტენიანი უნდა იყოს, რათა ფესვებმა საკვები ნივთიერებები შეიწოვონ და გადაიტანონ. ზოგიერთ შემთხვევაში, მორწყვას შეუძლია შეამსუბუქოს საკვები ნივთიერებების დეფიციტის სიმპტომები.

pH მაჩვენებელი

ნიადაგის pH გარკვეულ დიაპაზონში უნდა იყოს, რათა ნიადაგის ნაწილაკებიდან საკვები ნივთიერებები გამოთავისუფლდეს.

საკვები ნივთიერებების ათვისება

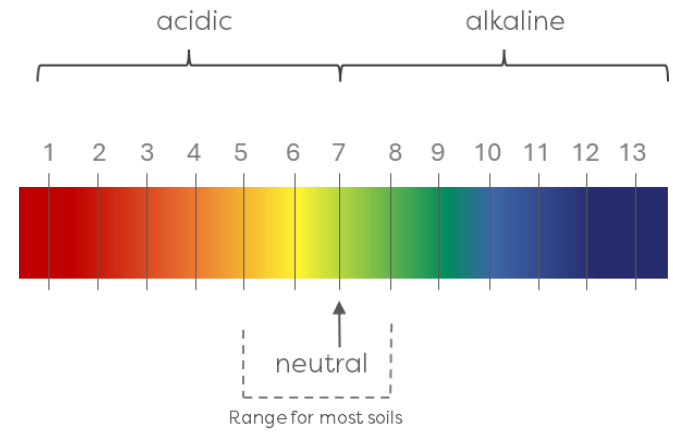
ნიადაგის pH, ანუ მისი მჟავიანობა ან ტუტეანობა, გადამწყვეტი მნიშვნელობისაა ნიადაგში საკვები ნივთიერებების ხელმისაწვდომობის დასადგენად. ამას საკვები ნივთიერებების ხსნადობა ეწოდება.

მცენარეების უმეტესობა კარგად იზრდება 6-6.5 pH-ის დროს. ხილის წარმოებისთვის იდეალური pH არის 6.8-7.2, ვენახისთვის - 6.5-8.5, ხოლო ჩაისა და ლურჯი მოცვისთვის - 4.0-5.5.



სურათი: ნიადაგის სხვადასხვა ნიმუშის pH-ის მაგალითები. ზედა: ოდნავ მჟავე ნიადაგი (pH 5.5–6), ქვედა: ნეიტრალური ნიადაგი (pH 7–8).

რეკომენდებულია ნიადაგის pH დონის შემოწმება. ეს შეიძლება გაკეთდეს ნიადაგის pH-ის მარტივი სატესტო ნაკრების, ციფრული pH მრიცხველის ან ქიმიურ ლაბორატორიაში პროფესიონალური ანალიზის გამოყენებით.



სურათი: pH-ის შკალა. ნიადაგის pH ნიადაგის ხსნარში წყალბადის იონების (H+) შემცველობის საზომია. pH-ის შკალა 0-დან 14-მდე მერყეობს, სადაც 7 ნეიტრალურ მნიშვნელობას ანიჭებს.

ვიდეო ხელმისაწვდომი სოფლის მეურნეობის შესახებ



ნახეთ ვიდეო, რომელიც აჩვენებს, თუ როგორ შეაფასოთ ნიადაგის pH და ორგანული ნივთიერებების შემცველობა თქვენს ფერმაში.

გადადით მითითებულ ბმულზე

საკვები ნივთიერებების ათვისება

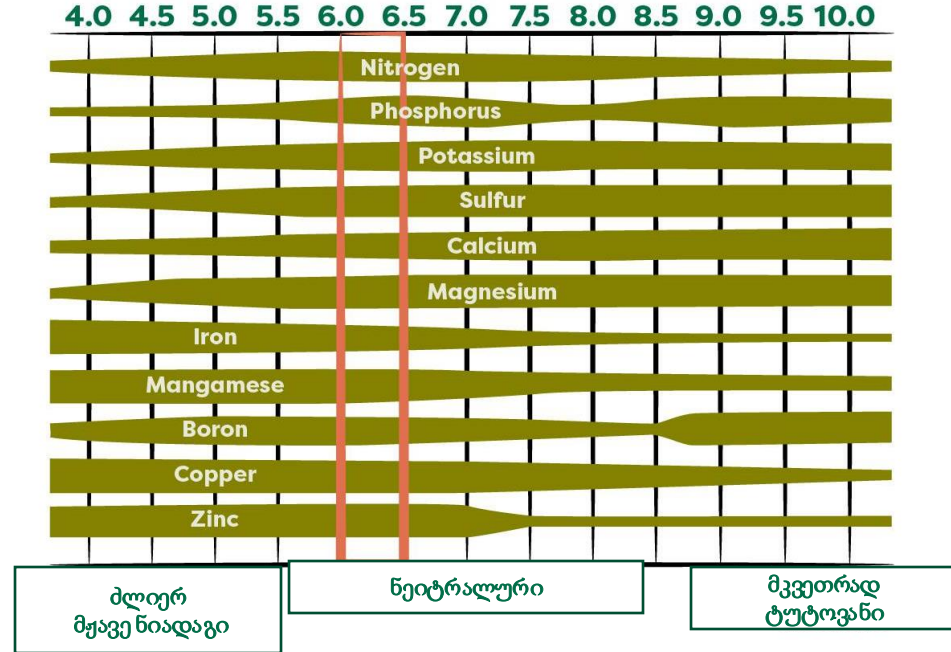
ზოგიერთი მცენარე უპირატესობას ანიჭებს ოდნავ მჟავე ნიადაგებს, ზოგი კი უკეთ იზრდება ტუტე ნიადაგებში. ეს იმიტომ ხდება, რომ ნიადაგის pH გავლენას ახდენს ნიადაგში საკვები ნივთიერებების ხელმისაწვდომობაზე.

მჟავე ნიადაგები:

- როდესაც ნიადაგიდან კალიუმი, კალციუმი და მაგნიუმი გამოირეცხება, pH-ის დონე მცირდება. ეს შეიძლება მოხდეს ძლიერი წვიმის (ან მორწყვის) დროს, რომელიც გამორეცხავს საკვებ ნივთიერებებს, ან მინერალური აზოტოვანი სასუქების ქარბი გამოყენებისას. მჟავიანობის მომატება უარყოფითად მოქმედებს სასარგებლო ორგანიზმების აქტივობებზე, რაც იწვევს ხელმისაწვდომი საკვები ნივთიერებების შემცირებას.
- მაღალი pH-ის (8) მქონე კირის ან კომპოსტის დამატება ხელს შეუწყობს მჟავიანობის ნეიტრალიზებას და pH-ის ამაღლებას, რაც გაზრდის საკვები ნივთიერებების ხელმისაწვდომობას.

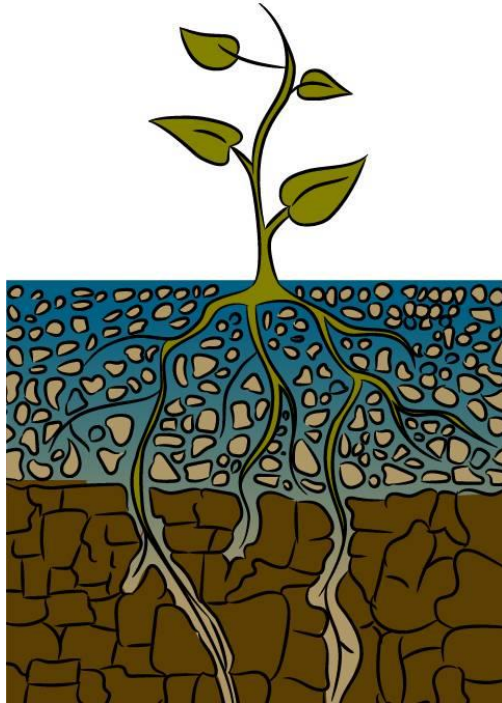
ტუტე ნიადაგები:

- ნიადაგები, რომლებიც მორწყულია და ცუდი დრენაჟის მქონეა, შეიძლება ტუტე ნიადაგები გახდეს. სანაპირო რაიონებში, თუ ნიადაგი შეიცავს კარბონატებს, ზღვის წყლის ინფილტრაცია იწვევს ტუტე ნიადაგების წარმოქმნას ნატრიუმის კარბონატის დალევის გამო.
- ტუტე ნიადაგების pH-ის რეგულირება შესაძლებელია მელასის ან მწვანე სასუქის დამატებით.



სურათი: pH-ის და საკვები ნივთიერებების ხელმისაწვდომობა. რაც უფრო სქელია ზოლი, მით მეტი საკვები ნივთიერებაა ხელმისაწვდომი pH-ის სხვადასხვა დონეზე. წითელი ხაზები მიუთითებს იდეალურ pH-ზე, რომლის დროსაც მცენარეების უმეტესობა იზრდება.
წყარო: ნიადაგის ქიმიის დაწესებულება, ახალი სამხრეთი უელსი, ადგილობრივი მიწის სარეისების მმართველობით 2020

საკვები ნივთიერებების ათვისების შეზღუდვებისა და ხელმისაწვდომობის მონიტორინგი



- კარგი მოსავლის უზრუნველსაყოფად გამოიყენეთ კარგად ადაპტირებული ჯიშები და შეინარჩუნეთ დარგვის საკმარისი სიმჭიდროვე ან ჩრდილი.
- ნიადაგის დატკეპნამ ან დეგრადაციამ შეიძლება შეამციროს სასუქების ეფექტურობა. მნიშვნელოვანია ნიადაგის ადგილობრივი პრობლემების, მათ შორის წყლის შეკავების, დატკეპნისა და ფიტოტოქსიკურობის, ზუსტი დიაგნოსტიკა.
- ნიადაგის მაღალი მჟავიანობა ($\text{pH} < 5$) ხშირად ზღუდავს სასუქის ეფექტურობას. ის ამცირებს რამდენიმე საკვები ნივთიერების, განსაკუთრებით ფოსფორის, კალციუმის და მაგნიუმის ხელმისაწვდომობას. კირის გამოყენება ზოგადად ეფექტურია მჟავე ნიადაგების pH -ის ასამაღლებლად. თუმცა კირის ქარბი რაოდენობით გამოყენებამ შეიძლება ზოგიერთი მიკროელემენტის დეფიციტი გამოიწვიოს.

მოდული 2 | გაკვეთილი 1

ორგანული საკვები ნივთიერებების მართვა

ორგანული საკვები ნივთიერებების მართვა

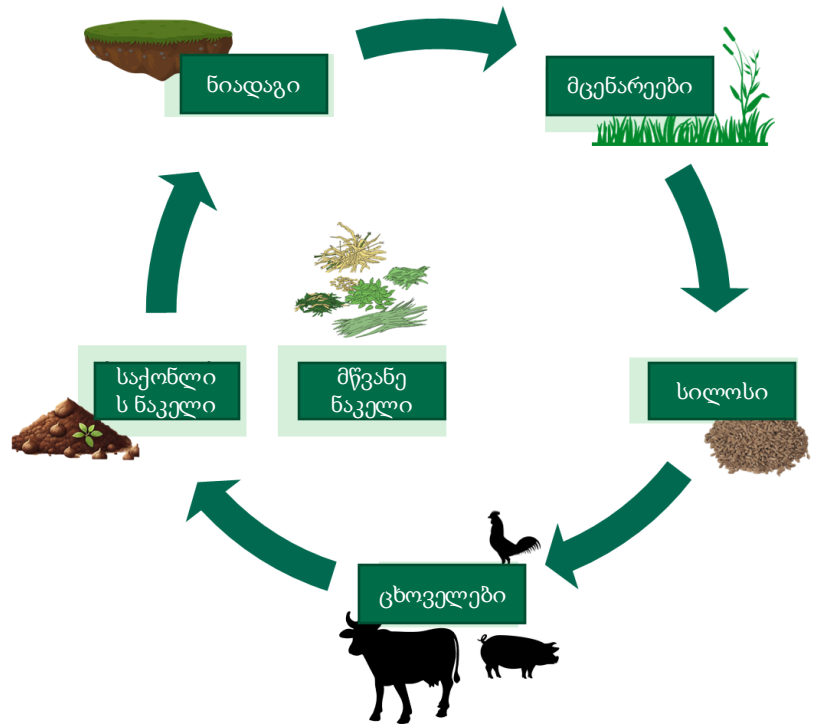
ორგანული სოფლის მეურნეობა, როგორც წესი, ჰოლისტიკურ მიდგომას იყენებს, რომელიც ითვალისწინებს ნიადაგის ჯანმრთელობასა და საკვები ნივთიერებების მართვას მოსავლისა და ეკოსისტემების მხარდასაჭერად.

თუმცა ადამიანები ხშირად საუბრობენ ნიადაგის მოვლასა და საკვები ნივთიერებების მართვაზე ისე, თითქოს ისინი ერთი და იგივე იყოს, რადგან ისინი ერთსა და იმავე მეთოდებს ეყრდნობიან. ეს იმიტომ ხდება, რომ ეს ორი მიდგომა მჭიდრო კავშირშია ერთმანეთთან და პრაქტიკათა უმეტესობა იდენტურია. ნიადაგის კარგი მართვა ხელს უწყობს საკვები ნივთიერებების მართვას, რადგან ნიადაგის ჯანსაღი სტრუქტურა აუმჯობესებს მცენარეების მიერ საკვები ნივთიერებების ხელმისაწვდომობას, შენარჩუნებასა და ათვისებას. ანალოგიურად, საკვები ნივთიერებების ეფექტური მართვა ხელს უწყობს ნიადაგის ჯანმრთელობას საკვები ნივთიერებების დისბალანსის ან დაბინძურების თავიდან აცილებით, რამაც შეიძლება გააუარესოს ნიადაგის ხარისხი. თუმცა ნიადაგის მართვა და საკვები ნივთიერებების მართვა სხვადასხვა რამეზეა ორიენტირებული:

- ნიადაგის მართვის პრაქტიკის მიზანია ნიადაგის ჯანმრთელობისა და სტრუქტურის დაცვა და შენარჩუნება, ასევე ნიადაგის ეროზიის რისკის შემცირება.
- საკვები ნივთიერებების მართვის პრაქტიკის მიზანია მცენარეების აუცილებელი საკვები ნივთიერებებით მომარაგება.

ნიადაგის მართვა	საკვები ნივთიერებების მართვა
<p>ფოკუსი: ნიადაგის ზოგადი ჯანმრთელობა, სტრუქტურა და ბიოლოგიური აქტივობა.</p>	<p>ფოკუსი: მცენარის ზრდისთვის აუცილებელი საკვები ნივთიერებების მიწოდება, ბალანსი და ხელმისაწვდომობა</p>
<p>მიზანი: ნიადაგის ნაყოფიერების, სტრუქტურისა და ეკოსისტემის შენარჩუნება ან გაუმჯობესება გრძელვადიანი პროდუქტიულობის უზრუნველსაყოფად.</p>	<p>მიზანი: კულტურების უზრუნველყოფა საჭირო საკვები ნივთიერებებით საჭირო დროსა და სწორი რაოდენობით ოპტიმალური ზრდისა და მოსავლიანობისთვის.</p>
<p>ძირითადი მიზანი: ნიადაგის, როგორც ცოცხალი სისტემის ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებები.</p>	<p>მთავარი მიზანი: მცენარეების უზრუნველყოფა ზრდისთვის საკმარისი საკვები ნივთიერებებით გარემოსთვის ზიანის მიყენების გარეშე.</p>
<p>პრაქტიკები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ორგანული ნივთიერებების დამატება (მაგ., კომპოსტი, მულჩი). • ნიადაგის ეროზიის შემცირება საფარი კულტურებით, ტერასებით ან ქარსაცავი ზოლებით. • ნიადაგის სტრუქტურის გაუმჯობესება მინიმალური დამუშავების ან ნულოვანი დამუშავების პრაქტიკებით. • წყლის შეკავების და ნიადაგის დრენაჟის მართვა. • ნიადაგის ბიომრავალფეროვნების სტიმულირება (მაგ., ჭიაყელები, მიკროორგანიზმები). 	<p>პრაქტიკები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სასუქებისა და ნიადაგის გაუმჯობესებების გამოყენება. • ნიადაგის საკვები ნივთიერებების დონის მონიტორინგი ანალიზის გზით. • თესლბრუნვისა და საფარი კულტურების გამოყენება საკვები ნივთიერებების აღსადგენად. • საკვები ნივთიერებების გამორეცხვის პრევენცია სასუქის დროული და მიზნობრივი გამოყენების გზით. • აზოტის, ფოსფორის, კალციუმის და მიკროელემენტების დონის მართვა.

საკვები ნივთიერებების ციკლის დახურვა – ორგანული მეურნეობის ფუნდამენტური პრინციპი



ორგანული საკვები ნივთიერებების მართვისას წამყვანი პრინციპია ფერმის ეკოსისტემაში საკვები ნივთიერებების ციკლის შენარჩუნება, დანაკარგების მინიმიზაცია და გარე სასუქის რაც შეიძლება ნაკლები გამოყენება.

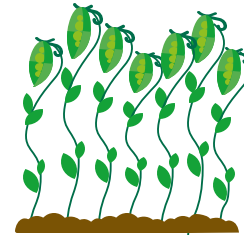
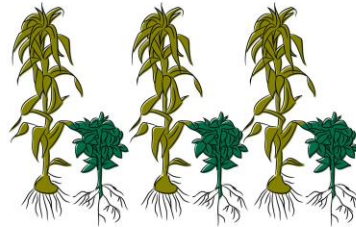
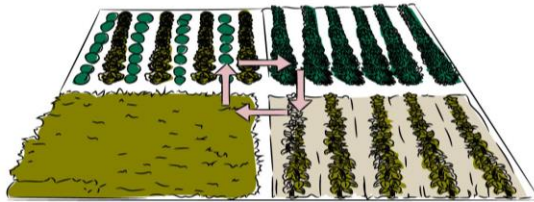
საკვები ნივთიერებების ციკლის დახურვა ამცირებს ქიმიური სასუქების საჭიროებას:

- ისეთი კულტურები, როგორიცაა ბალახოვანი მცენარეები, პარკოსნები და საკვები ხეები, ზრდისთვის ნიადაგიდან, მზის სხივიდან და წვიმიდან იღებენ საკვებ ნივთიერებს. ზოგი მათგანი იზრდება, ზოგი კი იჭრება და იშლება, რაც ნიადაგს ორგანული ნივთიერებითა და საკვები ნივთიერებით ამდიდრებს.
- გარდა ამისა, მცენარეები ცხოველების საკვებად იქცევა. ცხოველები საკვებს ინელებენ და ნაკელს წარმოქმნიან. ეს ნაკელი მდიდარია საკვები ნივთიერებით, როგორიცაა აზოტი, ფოსფორი და კალიუმი.
- ნაკელის გადაყრის ნაცვლად, მას კომპოსტირებენ ან სათანადოდ მართავენ, რათა ნიადაგში დაბრუნდეს. ნაკელში შემავალი საკვები ნივთიერებები ნიადაგს კვებავს, რაც მას მდიდარ და ნაყოფიერს ხდის.

კარგი ფერმერული პრაქტიკები

კარგი სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკა უზრუნველყოფს საკვები ნივთიერებების გადამუშავებას ფერმებში ორგანული რესურსების მართვის დანერგვის გზით:

- რაციონალური თესლბრუნვა – სასურველია პარკოსნების ჩათვლით;
- მულჩირება ან საფარი კულტურების გამოყენება;
- კომპოსტირება;
- თქვენი ფერმის საქონლის ან პარტნიორი ორგანული ფერმების ნაკელის გამოყენება;
- მწვანე ნაკელის შეტანა.



არანაირი სინთეზური ქიმიური აზოტოვანი სასუქები

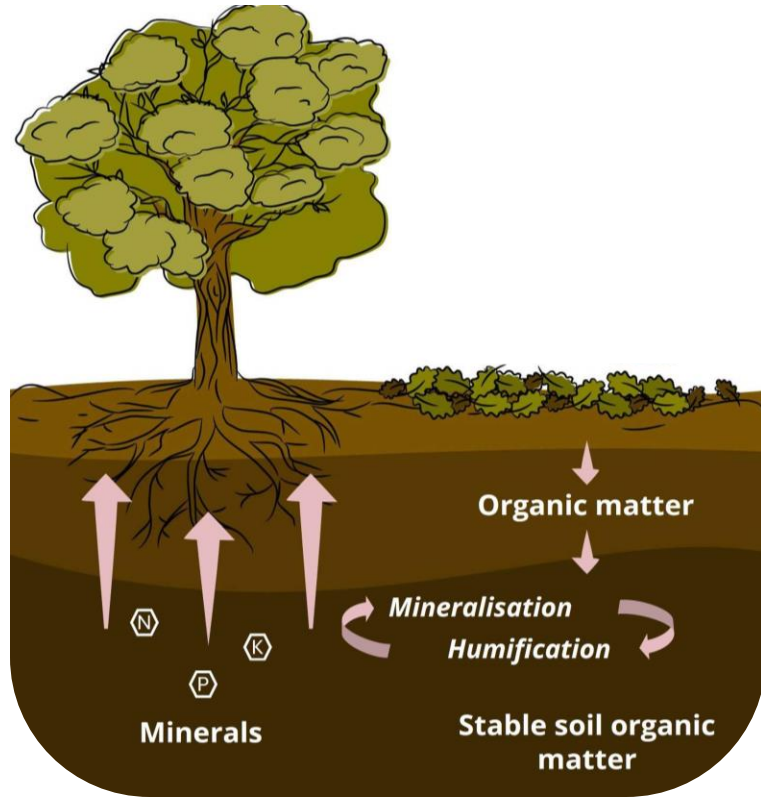
- ორგანულ წარმოებაში სინთეზური ქიმიური აზოტოვანი სასუქების გამოყენება აკრძალულია. რეგულაციები და მოთხოვნები შეიძლება განსხვავდებოდეს, მაგრამ ორგანული სტანდარტების მიხედვით, საკვები ნივთიერებების მართვა ძალიან მკაცრ მუშაუდვებს ექვემდებარება.
- არ უნდა იქნას გამოყენებული სინთეზური ქიმიური აზოტოვანი სასუქები, კალიუმის ნიტრატი (Chile saltpetre).
- ნებადართული ნივთიერებები ჩამოთვლილია Naturland-ის წარმოების სტანდარტების დანართებში.
- Naturland-ის წარმოების სტანდარტების **დანართ 1-ში** მოცემულია ნებადართული სასუქების სია.



მოდული 2 | გაკვეთილი 2

საკვები ნივთიერებების მართვის პროფილები

ორგანული სასუქების გამოყენების დაგეგმვა



- სასუქების გამოყენების დროის განსაზღვრა რთული საკითხია, განსაკუთრებით ორგანულ მეურნეობაში, სადაც ბევრი სასუქი საკვებ ნივთიერებას შეკავშირებული სახით ამარაგებს და დრო სჭირდება, რომ ჩაკეტილი საკვები ნივთიერებები კულტურისთვის ხელმისაწვდომი გახდეს.
- აზოტი, ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი საკვები ნივთიერება, შეკავშირებულია ორგანულ სასუქებში და იმის უზრუნველყოფა, რომ მცენარეები აზოტს სწორ დროს მიიღებენ, მოითხოვს ფრთხილად დაგეგმვას და აზოტის მინერალიზაციაზე მოქმედი სხვადასხვა ფაქტორების ცოდნას.
- გაეცანით საერთო ორგანული სასუქების საკვები ნივთიერებების პროფილებს შემდეგ სლაიდებში.

ფერმის ნაკელი

- ფერმის ნაკელი მოიცავს ყველა ცხოველური წარმოშობის სასუქს, რომელიც წარმოებულია ან გენერირდება ფერმის მეცხოველეობის სექტორში.
- ისინი დიფერენცირებულია ცხოველური ნაკელის, შარდის, საკვების ნარჩენებისა და სხვა კომპონენტების ნარევის შემადგენლობის მიხედვით:
 - **წუნწუხი (ჟიჟა)** არის თხევადი სასუქი, რომელიც ძირითადად შედგება ექსკრემენტისა და შარდისგან. ის ასევე შეიძლება შეიცავდეს საკვების ორგანულ ნივთიერებებს და/ან განზავდეს წყლით.
 - **ნაკელი** არის მყარი სასუქი, რომელიც შედგება განავლის (ნეხვის) და საკვების ნარჩენებისგან. მისი გამოყენება შესაძლებელია ახალი სახით ან შენახვა უფრო ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში.

ნაკელის შეტანა

ნაკელის შეტანა დამოკიდებულია მის ტიპსა და წყლის შემცველობაზე, ასევე იმაზე, დაიშალა თუ არა ის გამოყენებამდე.

გამოყენებული ნაკელის რაოდენობა დამოკიდებულია ცხოველის სახეობაზე, საიდანაც ის იქნა მიღებული და კულტურების საკვები ნივთიერებების მოთხოვნილებებზე.

თხევადი ნაკელი შეაქვთ თხევადი ნაკელის გამანაწილებლის გამოყენებით, ხოლო მყარი ნაკელი – ნაკელის გამანაწილებლის გამოყენებით.

საკვები ნივთიერებების მართვასთან დაკავშირებული პრობლემები

ბევრ ქვეყანაში ნაკელის შენახვისა და გამოყენებისას აუცილებელია სამართლებრივი რეგულაციებისა და უსაფრთხოების სტანდარტების დაცვა. ერთ-ერთი მთავარი საკითხი გრუნტის წყლების დაცვაა.

აზოტი შეიძლება დაიკარგოს აირისებრი სახით აზოტის ოქსიდის ან ამიაკის სახით. თხევადი სასუქების შენახვისას შეიძლება გამოიყოს მეთანი. თხევადი სასუქების გამოყენებისას აზოტის დანაკარგმა შეიძლება 10%-ს მიაღწიოს.

ახალი ნაკელი შეიძლება ზედმეტად მკავე იყოს მგრძნობიარე მცენარეებისთვის – რეკომენდებულია, დაელოდოთ, რათა ნაკელი დაილექოს და შემდეგ გამოიყენოთ.



ფერმის ნაკელი

საკვები ნივთიერებების შემცველობა

- ნაკელის საკვები ნივთიერებების შემცველობა მნიშვნელოვნად განსხვავდება ცხოველის სახეობის, ასევე საკვების ნარჩენის, შენახვის პირობებისა და გამოყენების დროს სიმწიფის დონის მიხედვით.
- ქვემოთ მოცემული მნიშვნელობები მიახლოებითია; უფრო ზუსტი საკვები ნივთიერებების შემცველობის მიღება შესაძლებელია ანალიზის საშუალებით.

სასუქის ტიპი [ტონებში]	N [კგ/ტ]	P [კგ/ტ]	K [კგ/ტ]
საქონლის ნაკელი	5,20	1,20	7,40
ქათმის ნაკელი	19,40	5,00	6,10
ცხენის ნაკელი	5,70	1,20	9,10
ღორის ნაკელი	7,90	2,60	7,30
ცხვრის ნაკელი	9,00	1,80	13,10
საქონლის წუნწუხი	3,30	0,50	5,40
ღორის წუნწუხი	3,30	3,10	2,20

ფერმის ნაკელი

რას ამბობს Naturland-ის სტანდარტები?



- Naturland-ს აქვს ნებადართული სასუქებისა და ნიადაგის გამამდიდრებელი ნივთიერებების შეზღუდული სია. Naturland-ის ფერმერებმა უნდა უზრუნველყონ, რომ გარე სასუქი ან შექნილი ორგანული სასუქები შეესაბამებოდეს Naturland-ის წარმოების სტანდარტებს.
- ჩვეულებრივი წარმოშობის ნაკელის გამოყენება შესაძლებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ის არ არის წარმოებული სამრეწველო მეცხოველეობიდან. განსაკუთრებული მოთხოვნები ვრცელდება მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის თხევადი ნაკელის ან ჩვეულებრივი წარმოშობის ქათმის ნაკელის გამოყენებისას. ამ შემთხვევაში, დამტკიცების დამადასტურებელი განაცხადი სავალდებულოა.
- გარდა ამისა, ჩვეულებრივი წყაროებიდან მიღებული თხევადი ნაკელი დაშვებულია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ საკვები პარკოსნები მოჰყავთ თავად Naturland-ის ფერმაში და უცვლიან ნაკელის მიმწოდებელს. რადგან ღორებს პარკოსნებით არ კვებავენ, ამ ტიპის ვაჭრობა არ აკმაყოფილებს ღორის ნაკელის მოთხოვნებს.
- Naturland ზღუდავს გამოყენებული აზოტის რაოდენობას. აზოტის გამოყენების საერთო ლიმიტები მოცემულია ცხრილში:

სპეციალური კულტურა	წლიური აზოტის დატვირთვა (კგ N/ჰა/წელიწადში)
სასნავ-სათესი კულტურები*	40
მებაღეობა (ბოსტნეულის მოყვანა რეალიზაციის მიზნით)	110
სათბური	> 110 (Naturland-ის მიერ დამტკიცების შემდეგ)
მეხილეობა	90
მუდმივი ტროპიკული პლანტაციები	> 110 (Naturland-ის მიერ დამტკიცების შემდეგ)

* თუ ფერმას საკუთარი პირუტყვი ჰყავს, სასუქის საერთო რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს 1.4 ერთეულ DU/ჰა-ზე/წელიწადში (რაც შეესაბამება ორი ზრდასრული პირუტყვის ნაკელს ჰექტარზე), საიდანაც გარე სასუქის რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს 0.5 ერთეულ DU/ჰა-ზე (რაც შეესაბამება 40 კგ აზოტს/ჰა-ზე/წელიწადში).

კომპოსტი

- კომპოსტი არის ძლიერ დაშლილი ორგანული ნივთიერება, რომელიც შეიცავს მნიშვნელოვან ჰუმუსსა და საკვებ ნივთიერებებს, რაც ბუნებრივი დაშლის პროცესის შედეგია. კომპოსტირებას შეუძლია არა მხოლოდ გაზარდოს მოსავლიანობა, არამედ გააუმჯობესოს სასოფლო-სამეურნეო სისტემების გრძელვადიანი ხარისხი, ასევე ხელი შეუწყოს კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციას და გაზარდოს მდგრადობა.
- კომპოსტის ტიპებს შორის უხეში განსხვავება დამოკიდებულია კომპოსტის წარმოებისთვის გამოყენებულ ნედლეულზე. ყველაზე გავრცელებულია მწვანე ნარჩენების კომპოსტი, რომელიც შედგება მხოლოდ მცენარეული მასალისგან, და ბიო-ნარჩენების კომპოსტი, რომელიც წარმოებულია საყოფაცხოვრებო და საკვების ნარჩენებისგან. ცხოველური ნაკელის გამოყენება კომპოსტირებისთვის ასევე მნიშვნელოვანი პრაქტიკაა.
- კომპოსტის წარმოების მნიშვნელოვანი ფაქტორია ნახშირბადისა და აზოტის თანაფარდობა, რაც უზრუნველყოფს წარმატებულ დაშლას. შერჩეულ მასალებში ნახშირბადისა და აზოტის თანაფარდობა იდეალურ შემთხვევაში უნდა იყოს 25-30:1.



- კომპოსტის წარმოება შესაძლებელია ფერმაში ან მისი შექმნა შესაძლებელია მეზობელი ფერმებიდან ან კომპოსტის მწარმოებლებისგან.
- კომპოსტის განსაკუთრებული სახეობაა ვერმიკომპოსტი.

კომპოსტის შეტანა

კომპოსტის გამოყენების კარგი დროა დილით ადრე ან გვიანი საღამო. კომპოსტი თანაბრად გაანაწილეთ მიწაში და მსუბუქად შეურიეთ ნიადაგს.

წლიურად გამოყენებული კომპოსტის რაოდენობა დამოკიდებულია კონკრეტულ კულტურასა და საკვებ ნივთიერებებზე მის მოთხოვნილებებზე, ასევე სასურველ მოსავლიანობაზე და დამატებითი ორგანული სასუქების გამოყენებაზე.

ახალი ნერგების ან ხეების დარგვისას კომპოსტი შეიძლება მოთავსდეს ორმოს ძირში. ზრდასრული ხეების ან ბუჩქების დარგვისას, კომპოსტი შეიძლება წრიულად მოთავსდეს დეროს გარშემო და მსუბუქად დაიფაროს მიწით.

საკვები ნივთიერებების მართვასთან დაკავშირებული პრობლემები

ნახშირბადისა და აზოტის მაღალი თანაფარდობის მქონე კომპოსტმა შეიძლება გამოიწვიოს აზოტის იმობილიზაცია გამოყენებისას.

ყურადღება უნდა მიექცეს იმის უზრუნველყოფას, რომ კომპოსტი არ შეიცავდეს არადეგრადირებად ან საშიშ მასალებს. ლაბორატორიული ანალიზით შესაძლებელია მძიმე მეტალების და სხვა ტოქსიკური ნივთიერებების აღმოჩენა.

ნერგებისა და ქოთნებისთვის გამოიყენეთ მხოლოდ სრულად დამწიფებული კომპოსტი, რათა შედეგად მკავე გარემოს გამოთავიდან აიცილოთ თესლის აღმოცენების შეფერხება.

კომპოსტი

საკვები ნივთიერებების შემცველობა

- კომპოსტის საკვები ნივთიერებების შემცველობის განხილვისას, როგორც წესი, განასხვავებენ ბიონარჩენებისგან დამზადებულ კომპოსტს და მწვანე ნარჩენებისგან დამზადებულ კომპოსტს. ქვემოთ მოცემულია ორივე ტიპის სავარაუდო მაჩვენებლები.
- თუმცა ეს არის საშუალო მნიშვნელობები და მნიშვნელოვნად განსხვავდება კომპოსტის წარმოებისთვის გამოყენებული ნედლეულის მიხედვით; ლაბორატორიული ანალიზი აუცილებელია საკვები ნივთიერებების ზუსტი შემცველობისა და საერთო ხარისხის დასადგენად.

სასუქის ტიპი [ტონებში]	N [კგ/ტ]	P [კგ/ტ]	K [კგ/ტ]
კომპოსტი (ბიოლოგიური ნარჩენები) (60% მშრალი ნივთიერება)	8,50	2,35	6,56
კომპოსტი (მწვანე ნარჩენები) (60% მშრალი ნივთიერება)	6,60	1,7	4,23

კომპოსტი

რას ამბობს Naturland-ის სტანდარტები?

- თქვენს ფერმას გარეთ არსებული კომპოსტის ან წყაროების გამოყენება შეზღუდულია.
- Naturland-ს უნდა ეცნობოს კომპოსტის ნებისმიერი გამოყენების შესახებ.
- მწვანე ნარჩენებისგან მიღებული კომპოსტი, საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისგან გამოყოფილი ბიონარჩენებისგან მიღებული კომპოსტი და სხვა კომპოსტი, რომელიც შეიცავს ფერმაში არ წარმოებულ მასალებს, შეიძლება გამოყენებულ იქნას მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ დადასტურდება, რომ ის არ შეიცავს მავნე ნარჩენებს.
- ნაკელის გამოყენება შესაძლებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ის მიღებულია ორგანული ან ექსტენსიური სამრეწველო მეცხოველეობიდან. ჩვეულებრივი ქათმის ნაკელის გამოყენებაზე დამატებითი რეგულაციები ვრცელდება.



Naturland-ის ხარისხის უზრუნველყოფის დეტალური სახელმძღვანელო პრინციპები მოცემულია მითითებულ ფორმასა და დოკუმენტში:

- [კომპოსტის გამოყენების დოკუმენტური მტკიცებულება](#)
- [კომპოსტის საინფორმაციო ფურცელი](#)

ბიოგაზის დიგესტატი

- ბიოგაზის წარმოების დროს მთავარ პროდუქტთან, მეთანთან, ერთად ასევე წარმოიქმნება ბიოგაზის დიგესტატის ნარჩენი. ვინაიდან ნედლეულში შემავალი საკვები ნივთიერებები ძირითადად შენარჩუნებულია ღუდილის პროცესის დროს, ბიოგაზის დიგესტატის ნარჩენები საკვები ნივთიერებებით მდიდარ სასუქებს წარმოადგენს.
- ბიოგაზის ქარხნების ნედლეული, როგორც წესი, მცენარეული ან ცხოველური წარმოშობისაა. თუმცა საყოფაცხოვრებო და საზოგადოებრივი საკვების ნარჩენების გადამუშავებაც შესაძლებელია ბიოგაზის ქარხანაში.
- ნედლეულის მიხედვით, ორგანულ მეურნეობაში დიგესტატის ნარჩენების გამოყენებაზე მკაცრი რეგულაციები ვრცელდება. ეს განხილული იქნება განყოფილებაში „Naturland-ის სტანდარტები“.



გამოყენება

აზოტის დანაკარგის შესამცირებლად კომპოსტი გამოიყენეთ გრილი ტემპერატურის პირობებში, მოღრუბლულ დღეებში და სწრაფად შეურიეთ ნიადაგს.

გამოყენების მეთოდები იდენტურია ნაკელის გამოყენებისა: თხევადი ბიოაირის კომპოსტი გამოიყენება თხევადი ნაკელის გამანაწილებლის გამოყენებით, ხოლო მყარი ბიოაირის კომპოსტი, როგორც წესი, გამოიყენება ნაკელის გამანაწილებლის გამოყენებით.

საკვები ნივთიერებების მართვასთან დაკავშირებული პრობლემები

აზოტი შეიძლება დაიკარგოს აირისებრი სახით აზოტის ოქსიდის ან ამიაკის სახით. პროდუქტის შესაბამის პირობებში გამოყენებისას სიფრთხილეა საჭირო.

დარწმუნდით, რომ ბიოგაზის ქარხანაში არ არის გამოყენებული აკრძალული ნივთიერებები და, რომ ბიოგაზი არ შეიცავს მავნე კომპონენტებს. ლაბორატორიული ანალიზით შესაძლებელია მძიმე მეტალების და სხვა ტოქსიკური ნივთიერებების აღმოჩენა.

ბევრ ქვეყანაში ბიოგაზის გამოყენებისას აუცილებელია სამართლებრივი და უსაფრთხოების რეგულაციების დაცვა. განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა გრუნტის წყლების დაცვას.

ბიოგაზის დიგესტატი

საკვები ნივთიერებების შემცველობა

- ეს არის საშუალო მნიშვნელობები და შეიძლება განსხვავდებოდეს ფერმენტაციისთვის გამოყენებული მასალების, შემდგომი დამუშავებისა და პროდუქტის გამოყენების წესის მიხედვით; საჭიროა დამატებითი ანალიზი, რადგან საკვები ნივთიერებების შემცველობა შეიძლება მნიშვნელოვნად განსხვავდებოდეს.

სასუქის ტიპი [ტონებში]	N [კგ/ტ]	P [კგ/ტ]	K [კგ/ტ]
თხევადი ბიოგაზის დიგესტატი (7.5% მშრალი ნივთიერება)	6,00	1,31	4,15
მყარი ბიოგაზის დიგესტატი (25% მშრალი ნივთიერება)	6,00	2,18	4,15

ბიოგაზის დიგესტატი

რას ამბობს Naturland-ის სტანდარტები?



- ორგანული დუღილის ნედლეულის გაცვლა და შექმნა ბიოგაზის ქარხნებიდან, რომლებიც მხოლოდ მცენარეულ მასალებს აფერმენტებენ და ჩლიქოსნების მყარი ნაკელი არასამრეწველო მეცხოველეობის ფერმებიდან (ნალექის გარდა). შესაძლებელია მოწოდებული ნედლეულის ეკვივალენტის გარდა დამატებითი შესყიდვები.
- ხარისხის უზრუნველყოფა და Naturland-ის ხარისხის კონტროლის მოთხოვნების დაცვა სავალდებულოა. ვერიფიკაცია ხორციელდება დოკუმენტური ვერიფიკაციის პროცესის მეშვეობით.

ქვემოთ მოცემული მკაცრი რეგულაციების დაცვით დაშვებულია საკვების გაცვლა ბიოგაზის ქარხნებიდან მიღებული დუღილის ნარჩენებით, რომლებიც მცენარეულ ნედლეულთან ერთად ახდენენ თხევადი ტრადიციული სასოფლო-სამეურნეო სასუქების (წუნწუხი) ფერმენტაციას:

- უნდა დაკმაყოფილდეს ხარისხის უზრუნველყოფის მოთხოვნები და ცხოველთა კეთილდღეობის პირობები.
- მოქმედებს არასამრეწველო მეცხოველეობის მოთხოვნები.
- უნდა გადამოწმდეს დოკუმენტური მტკიცებულების დამოწმების პროცედურა.
- საწყისი რესურსების ეკვივალენტზე მეტი დამატებითი შესყიდვები არ არის დაშვებული.

ბიოლი

- ბიოლი არის თხევადი სასუქი, რომელიც მიიღება ანაერობული დაშლის შედეგად. მისი კომპონენტებია ახალი ნაკელი, კირი ან ნაცარი, პარკოსანი მცენარეების ფოთლები, მელასა, საფუარი და რძე ან შრატი.
- ფოთლებს ფშვნიან და პლასტმასის კონტეინერში სხვა ინგრედიენტებს ურევენ. უმატებენ წყალს. მიღებული თანაფარდობა უნდა იყოს 3 წილი წყალი 1 წილ ბიოლზე. შემდეგ კონტეინერი ჰერმეტიკულად იხურება და უერთდება წყლით ნახევრად სავსე მილს.
- დარწმუნდით, რომ კონტეინერი ჰერმეტიკულადაა დალუქული. თუ კონტეინერიდან აირი აღარ გამოიყოფა, პროცესი დასრულებულია.
- პროცესის დასრულებას ერთიდან ოთხ თვემდე სჭირდება, ადგილმდებარეობისა და სეზონის მიხედვით.

გამოყენება

ბიოლი წყლით უნდა განზავდეს მცენარეების დაზიანების თავიდან ასაცილებლად. სასუქის კონცენტრაცია არ უნდა აღემატებოდეს 30%-ს.

თხევადი სასუქის გამოყენება შესაძლებელია თესვებზე, ფოთლებსა და ფესვებზე.

საკვები ნივთიერებების მართვასთან დაკავშირებული პრობლემები

სიფრთხილესა და საჭირო არადეგრადირებადი ან სახიფათო მასალების გამოყენების თავიდან ასაცილებლად.

გაზის დაგროვებით გამოწვეული აფეთქებების თავიდან ასაცილებლად, უნდა იყოს გათვალისწინებული გამშვები სარქველი, მაგალითად, თავსახურში არსებული შლანგი, რომელიც წყლის ბოთლს უკავშირდება.

საკვები ნივთიერებების შემცველობა

- სამწუხაროდ, ბიოლის საკვები ნივთიერებების შემცველობის შესახებ დეტალური მონაცემები არ არის ხელმისაწვდომი, რადგან ეს არის განოყიერების მეთოდი, რომელსაც ხშირად იყენებენ მცირე ფერმერები. გარდა ამისა, საკვები ნივთიერებების შემცველობა მნიშვნელოვნად განსხვავდება გამოყენებული მასალების მიხედვით.
- საკვები ნივთიერებების ზუსტი შემცველობის განსაზღვრის მიზნით შესაძლებელია ჩატარდეს დამატებითი ლაბორატორიული ანალიზი.

რას ამბობს Naturland-ის სტანდარტები?

- ნაკელის გამოყენება დასაშვებია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ის მიღებულია ორგანული ან ექსტენსიური ჩვეულებრივი მეცხოველეობიდან. ჩვეულებრივი ქათმის ნაკელის გამოყენებასთან დაკავშირებით ვრცელდება დამატებითი რეგულაციები.

ბოკაში

- ბოკაში არის სასუქი, რომელიც მიიღება ორგანული ნარჩენების ანაერობული დაშლით, რომელიც შერეულია ე.წ. ეფექტურ მიკროორგანიზმებთან (EM). მთელი პროცესი მხოლოდ დაახლოებით ორ კვირას გრძელდება.
- ბოკაშის წარმოებას სჭირდება ჰერმეტიკული კონტეინერები. დუდილი ასევე ხორციელდება ეფექტური მიკროორგანიზმების დახმარებით, რომლებიც, როგორც წესი, მოყვანილია ქატოზე ან ნახერხზე და, სავარაუდოდ, გარე წყაროდან უნდა იყოს შემოტანილი. ხშირად ემატება ქვის ფქვილი და ნახშირიც.
- დუდილის დასაჩქარებლად ნარჩენების უფრო დიდი ნაჭრები უნდა დაქუცმაცდეს. კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი ნაბიჯი არის ფენების დატკეპნა ჰაერის ჯიბეების წარმოქმნის თავიდან ასაცილებლად.

გამოყენება

ბოკაშის გამოყენება შესაძლებელია უშუალოდ მცენარეების გარშემო ნიადაგის ზედა ფენაზე ან ერთი ნაწილი ბოკაშისა და სამი ნაწილის ნიადაგის ნარევის სახით.

ის მცენარეებზე უნდა მიმოიფანტოს და ნიადაგში მსუბუქად შეერიოს.

საკვები ნივთიერებების მართვასთან დაკავშირებული პრობლემები

საჭიროა იმის უზრუნველყოფა, რომ ნარევი არ შეიცავდეს არადეგრადირებად ან საშიშ ნივთიერებებს.

ბოკაში თავდაპირველად მჟავა, მაგრამ შეიძლება ნიადაგში ნეიტრალური გახდეს. ის უნდა იქნას გამოყენებული დარგვამდე, სულ მცირე, ორი კვირით ადრე.



საკვები ნივთიერებების შემცველობა

- სამწუხაროდ, ბოკაშის საკვები ნივთიერებების შემცველობის შესახებ დეტალური მონაცემები არ არსებობს, რადგან ის მნიშვნელოვნად განსხვავდება გამოყენებული მასალების მიხედვით.
- საკვები ნივთიერებების ზუსტი შემცველობის განსაზღვრის მიზნით შესაძლებელია ჩატარდეს დამატებითი ლაბორატორიული ანალიზი.

რას ამბობს Naturland-ის სტანდარტები?

- ნაკელის გამოყენება დასაშვებია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ის მიღებულია ორგანული ან ექსტენსიური ჩვეულებრივი მეცხოველეობიდან. ჩვეულებრივი ქათმის ნაკელის გამოყენებასთან დაკავშირებით ვრცელდება დამატებითი რეგულაციები.

პარკოსნები

- პარკოსნების მოყვანა ორგანულ მეურნეობაში აზოტის მნიშვნელოვან წყაროს წარმოადგენს.
- პარკოსნებს შეუძლიათ ნიადაგში ატმოსფერული აზოტის დაფიქსირება ფესვის კვანძების ბაქტერიებთან სიმბიოზის გზით. ეს პროცესი დამოკიდებულია ნიადაგში რიზობიების შესაფერისი შტამების არსებობაზე, ასევე სხვა ბიოტურ და აბიოტურ ფაქტორებზე.



გამოყენება

პარკოსანი მცენარეების მოყვანა შესაძლებელია როგორც ძირითადი, ასევე საფარი კულტურების სახით. ორგანული მეურნეობისთვის აუცილებელია მათი თესლბრუნვაში ინტეგრირება.

პარკოსანი მცენარეების ნარჩენების ნიადაგში შეტანა უზრუნველყოფს შემდგომი კულტურებისთვის აზოტის მაქსიმალურ ხელმისაწვდომობას.

თუმცა ფართოდ გამოიყენება სამყურას ე. წ. „მოჭრა-გატანის“ (cut-and-carry – საკვების მოჭრა და სხვა ადგილას გადატანა) სისტემებიც.

საკვები ნივთიერებების მართვასთან დაკავშირებული პრობლემები

ნიადაგი უნდა შეიცავდეს რიზობიური ბაქტერიების აუცილებელ რაოდენობას; თესვის დროს ინოკულაცია შეიძლება სასარგებლო იყოს.

ნიადაგში აზოტის სიჭარბემ შეიძლება შეაფერხოს აზოტის ფიქსაცია.

თუ ერთი და იმავე სახეობის პარკოსანი მცენარეები თანმიმდევრულად, შეუფერხებლად იზრდება, არსებობს პარკოსნების „დაღლილობის“ რისკი, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს მოსავლიანობის შემცირება და რიზობიურ ბაქტერიებთან სიმბიოზის შესუსტება.

პარკოსნები

საკვები ნივთიერებების შემცველობა

- ქვემოთ მოცემულია ზოგიერთი პარკოსანი სახეობისთვის აზოტის ფიქსაციის ტიპური მაჩვენებლები. ნიადაგში არსებული აზოტის ზუსტი რაოდენობის დასადგენად, უნდა ჩატარდეს ნიადაგის ტესტი.
- აზოტის ფიქსაცია დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, როგორცაა პარკოსანი მცენარის სახეობა/ჯიში, კულტივირების დრო, ბიომასის ზრდა, სიმბიოზის წარმატება, მცენარის განვითარების ეტაპი და მრავალი სხვა.

		N ₂ -ის ბიოლოგიური ფიქსაცია
აზოტის ფიქსაცია		კგ N/ჰა
საკვები	სამყურას ბალახი (30:70)	155,00
	სამყურას ბალახი (50:50)	174,00
	სამყურას ბალახი (70:30)	188,00
	თეთრი სამყურას ბალახი (50:50)	253,00
	სამყურა (სუფთა თესლი)	213,00
	თეთრი სამყურა (სუფთა თესლი)	309,00
	ცსამყურას და ჩვ. იონჯას ნაზავი	223,00
	ჩვეულებრივი იონჯას ბალახი (30:70)	133,00
	ჩვეულებრივი იონჯას ბალახი (50:50)	160,00
	ჩვეულებრივი იონჯას ბალახი (70:30)	187,00
	ჩვ. იონჯა, სერადელა (ჩიტიფეხა), ესპარცეპტი (სუფთა სათესი)	227,00
	პარკოსნებისა და მარცვლეულის ნაზავი (30:70)	105,00
	პარკოსნებისა და მარცვლეულის ნაზავი (50:50)	111,00
	პარკოსნებისა და მარცვლეულის ნაზავი (70:30)	117,00
მარცვლეული პარკოსნები (სუფთა თესლი)	122,00	

		N ₂ -ის ბიოლოგიური ფიქსაცია
აზოტის ფიქსაცია		კგ N/ჰა
აფარი კულტურები	მარცვლეული პარკოსნები	48,00
	პატარა პარკოსნები	48,00
	წიშმატის ნარევი	42,00
	ცერცველას და ქვავის ნაზავი	41,00
	პარკოსანი და არაპარკოსანი მცენარეების ნაზავი	42,00
	მდელოს კულტურები 10% თეთრი სამყურა	24,00
საძოვარი	მდელოს კულტურები 25% თეთრი სამყურა	80,00
	მდელოს კულტურები 40% თეთრი სამყურა	160,00

		N ₂ -ის ბიოლოგიური ფიქსაცია
აზოტის ფიქსაცია		კგ N/ჰა
მარცვლეული პარკოსნები	ცერცვი	175,00
	ბარდა	123,00
	მწვანე ბარდა	80,00
	ოსპი	91,00
	ხანჭკოლა, ლურჯი	150,00
	ხანჭკოლა, ყვითელი	190,00
	ხანჭკოლა, თეთრი	163,00
	სოიო	104,00
	ცერცველა	71,00
	მარცვლეული პარკოსნების ნაზავი	141,00
მარცვლეული პარკოსანი და არაპარკოსანი მცენარეების ნაზავი	87,00	

პარკოსნები

რას ამბობს Naturland-ის სტანდარტები?



- მოსავლის ბრუნვის ციკლი უნდა მოიცავდეს პარკოსნების შესაბამის რაოდენობას, რომლებიც მოჰყავთ როგორც სუფთა კულტურების სახით, ასევე სხვა ჯიშებთან კომბინაციაში.
- სახნავ-სათესი მიწების შემთხვევაში, სახნავ-სათესი მიწების სულ მცირე ერთი მეხუთედი უნდა გამოიყოს პარკოსნებისთვის. პარკოსნების საჭირო პროპორციის მიღწევა ასევე შესაძლებელია საფარის კულტურების და ურთიერთშერეული კულტურების მეშვეობით (იმ პირობით, რომ საფარის კულტურები და ურთიერთშერეული კულტურების ნარევები შეიცავს პარკოსნებს).
- სახნავ-სათესი მიწების პარკოსნების პროპორციის გაანგარიშებისას გამოიყენება შემდეგი წონის კოეფიციენტის ცხრილი:

პარკოსანი	ფაქტორი
სასილოსე პარკოსნები ≥ 2 ძირითადი წელი გამოყენებისთვის	1.5
სასილოსე პარკოსნები < 2 ძირითადი წელი გამოყენებისთვის	1.0
მარცლოვანი პარკოსნები ან ნარევები (ბარდა, ლობიო, სოიო, ხაჭკოლა, ცერცველა, ოსპი და ა.შ.) ან ზამთრის საფარის კულტურების ნარევები	0.66
საფარი კულტურების ნარევები, სხვადასხვა კულტურის შემჭიდროებული დათესვა	0.5

კომერციული სასუქები

- კომერციული სასუქები არის ცხოველური და მცენარეული წარმოშობის ორგანული სასუქები, რომლებიც არ იწარმოება ფერმაში, არამედ შექმნილია გარე წყაროებიდან. ისინი ხშირად შედგება კვების მრეწველობის ნარჩენებისგან.
- არსებობს კომერციული სასუქების მრავალი განსხვავებული ტიპი და კლასი, რომელთაგან თითოეული შედგება სხვადასხვა საწყისი მასალისგან.
- ორგანულ მეურნეობაში და დახურული ციკლის მეურნეობის კონცეფციის შესაბამისად, ორგანული კომერციული სასუქების გამოყენება უნდა იყოს გამონაკლისი და მინიმუმამდე დაყვანილი.



გამოყენება

გამოყენება პროდუქტის მიხედვით განსხვავდება და უნდა ეფუძნებოდეს სასოფლო-სამეურნეო კარგ პრაქტიკას და მწარმოებლის ინსტრუქციებს.

ზოგიერთი ნედლეული შეიძლება აკრძალული იყოს ორგანულ მეურნეობაში და Naturland-ის უფრო მკაცრი სტანდარტების შესაბამისად - გთხოვთ, გამოყენებამდე ყურადღებით შეამოწმოთ.

საკვები ნივთიერებების მართვასთან დაკავშირებული პრობლემები

კომერციული სასუქების გამოყენება ზრდის გარე წყაროებზე დამოკიდებულებას და პოტენციურად ზრდის ფასებს.

ზოგიერთი კომერციული სასუქი შეიცავს ნახშირბადის შემცველი მასალების მხოლოდ მცირე რაოდენობას, რაც იმას ნიშნავს, რომ ისინი ნიადაგის ნაყოფიერებას ისე ეფექტურად არ აუმჯობესებენ, როგორც ნაკელი. ძალისხმევა უნდა იქნას მიმართული ნიადაგის ნაყოფიერების გასაუმჯობესებლად ალტერნატიული წყაროების გამოყენებით.

კომერციული სასუქები



საკვები ნივთიერებების შემცველობა

- ვინაიდან ამდენი განსხვავებული ორგანული კომერციული სასუქი არსებობს, შეუძლებელია მიახლოებითი მნიშვნელობების მოწოდება.
- ყოველთვის შეამოწმეთ პროდუქტის შეფუთვა და მწარმოებლის ინსტრუქციები, რომლებიც მორგებულია თქვენი კულტურების საჭიროებებზე.

რას ამბობს Naturland-ის სტანდარტები?

- აკრძალულია სისხლის, ძვლის ფქვილის ან ჩვეულებრივი ფრინველის ექსკრემენტების შემცველი კომერციული ორგანული სასუქები.
- ნებადართული სასუქების სიისთვის იხილეთ Naturland-ის წარმოების სტანდარტების დანართი 1.
- სასუქის გამოყენება შეზღუდულია კონკრეტული კულტურებისთვის და არ უნდა მოხდეს Naturland-ის წარმოების სტანდარტებში მითითებული აზოტის საერთო ღონის გადაჭარბება.

მოდული 2 | გაკვეთილი 3

მცენარეებისთვის ხელმისაწვდომი აზოტი

მცენარეებისთვის ხელმისაწვდომი აზოტი

ორგანული აზოტის წყაროების გამოყენებისას მნიშვნელოვანია როგორც გამოყენებული აზოტის რაოდენობის, ასევე ორგანული ნივთიერებებიდან მისი გამოყოფის სიჩქარის ცოდნა.

შეფასებები და კოეფიციენტები გამოიყენება იმის გამოსათვლელად, თუ რამდენი აზოტის გამოყენება შეუძლიათ მცენარეებს განოყიერების შემდეგ პირველი ვეგეტაციის პერიოდში; ამას მცენარისთვის ხელმისაწვდომი აზოტი (PAN) ეწოდება.

განმარტება - მცენარისთვის ხელმისაწვდომი აზოტი = მთლიანი აზოტის ის წილი, რომელიც კულტურის მიერ შეწოვისთვის ხელმისაწვდომი იქნება განოყიერების შემდეგ პირველი ვეგეტაციის პერიოდში.



C:N თანაფარდობა, როგორც აზოტის გამოყოფის გადამწყვეტი ფაქტორი

სასუქებიდან და მცენარეული მასალებიდან მიღებული ორგანული ნივთიერებები ნიადაგში იშლება. ნიადაგის ორგანიზმები აზოტსა და ნახშირბადს მოიხმარენ ცილების, ახალი მიკრობული უჯრედებისა და ბიომასის სინთეზირებისთვის.

- თუ სასუქში აზოტის შემცველობა აღემატება ნიადაგის მიკროორგანიზმების საჭიროებებს, აზოტი გამოიყოფა (მინერალიზდება) ორგანული ნარჩენებიდან.
- ამის საპირისპიროდ, თუ აზოტის შემცველობა დაბალია, ნიადაგში უკვე არსებული მინერალური აზოტი ღროებით ფიქსირდება (იმობილიზებულია) ნარჩენების დაშლის ხელშესაწყობად.

C:N თანაფარდობა, როგორც აზოტის გამოყოფის გადამწყვეტი ფაქტორი

მაგალითად, C:N თანაფარდობა 15:1 ნიშნავს, რომ აზოტის ყოველ ერთ ნაწილზე ნახშირბადის 15 ნაწილია. ეს იმაზე მიუთითებს, რომ მინერალიზაციის შემდეგ მცენარეებისთვის ხელმისაწვდომი აზოტის რაოდენობა შედარებით მცირეა.



ორგანული მასალები მაღალი C:N თანაფარდობით, როგორიცაა ჩალა (დაახლოებით 50:1), არ უზრუნველყოფენ მიკრობული აქტივობისა და ბიომასის ფორმირების სტიმულირებისთვის საჭირო აზოტის მაღალ შემცველობას. ნარჩენი ნელა იშლება, რადგან მიკრობული აქტივობის მხარდასაჭერად საჭიროა აზოტის სხვა წყაროები. თავისუფალ აზოტს გამოიყენებენ მიკრობები და იმობილიზაციას უკეთებენ, რის გამოც მცენარეებისთვის მიუწვდომელი ხდება.

მნიშვნელოვანია, ვიცოდეთ ორგანული ნივთიერებისა და გამოყენებული სასუქის ნახშირბადისა და აზოტის მიახლოებითი თანაფარდობა, რადგან ეს თანაფარდობა პირდაპირ გავლენას ახდენს ნარჩენების ხარისხზე, დაშლის სიჩქარეზე და ნიადაგში აზოტის ციკლზე.



ორგანული მასალები, რომლებსაც აქვთ დაბალი C:N თანაფარდობა, როგორიცაა ნაკელი და საკვების ნარჩენი (დაახლოებით 20:1), მიკროორგანიზმებს საკმარისი რაოდენობით აზოტით ამარაგებენ, რათა შეინარჩუნონ მათი აქტივობა და სწრაფად დამალონ ორგანული ნივთიერება. როგორც კი მიკრობები მიიღებენ ყველა საჭირო საკვებ ნივთიერებას, ჭარბი აზოტი გამოიყოფა (მინერალიზდება) და მცენარეებისთვის ხელმისაწვდომი ხდება.

C:N თანაფარდობა, როგორც აზოტის გამოყოფის გადამწყვეტი ფაქტორი

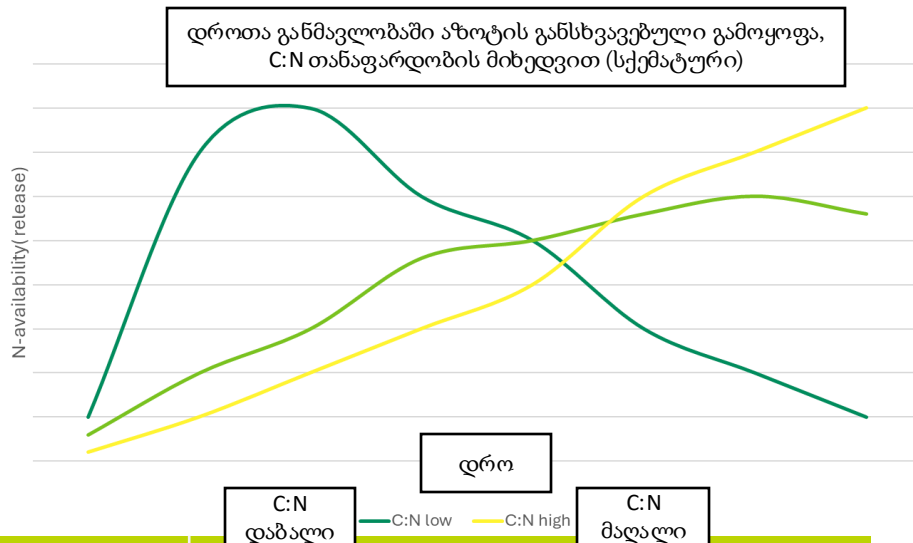
ნახშირბადისა და აზოტის თანაფარდობა (C:N) გავლენას ახდენს დაშლის სიჩქარეზე.

ეს თანაფარდობა განსაზღვრავს, გამოიყოფა თუ არა

(1) აზოტი (მინერალიზაცია) მასალის დაშლისას

თუ

(1) თუ მასალის დაშლის დროს აზოტი შეკავშირებულია (იმობილიზებულია) დაშლილი ორგანიზმების ერთობლიობით.



C:N თანაფარდობა	მიკრობული მოქმედება	ზემოქმედება მცენარეებზე
მაღალი (>30:1)	იმობილიზაცია (აზოტის შეკავშირება)	ნაკლები ხელმისაწვდომი აზოტი
ოპტიმალური (~24:1)	დაბალანსებული დაშლა	სტაბილური საკვები ნივთიერებების გამოყოფა
დაბალი (<20:1)	მინერალიზაცია (აზოტის გამოყოფა)	მეტი ხელმისაწვდომი აზოტი

C:N თანაფარდობა, როგორც აზოტის გამოყოფის გადამწყვეტი ფაქტორი



განმარტება -

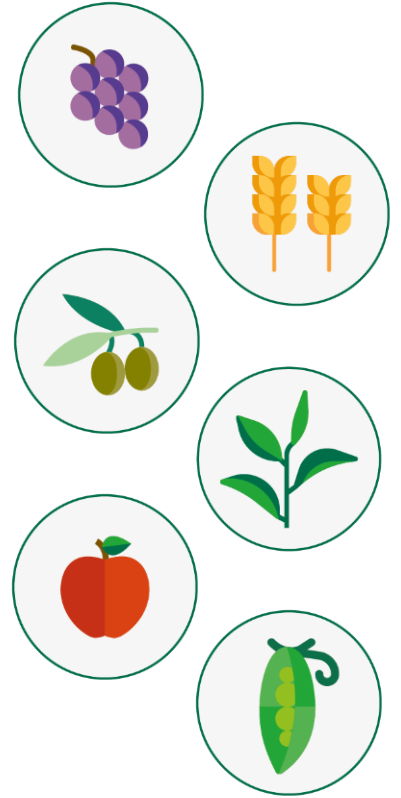
ნახშირბადისა და აზოტის თანაფარდობა = ორგანულ მასალაში ნახშირბადის მასისა და აზოტის მასის თანაფარდობა.

თუ C:N თანაფარდობა გაინტერესებთ ძალიან ტექნიკურ დონეზე, უყურეთ ამ YouTube ვიდეოს.

<https://www.youtube.com/watch?v=bdS-HEAGPXs>

მცენარეებისთვის ხელმისაწვდომი აზოტი მათალი მოსავლიანობისთვის

- მცენარეების მიერ აზოტის შთანთქმის მექანიზმების გაგება მნიშვნელოვანია იმის შესაფასებლად, ორგანული სასუქიდან აზოტი ძალიან ნელა შეიწოვება თუ ძალიან სწრაფად, რათა უზრუნველყოფილ იქნას კულტურების მიერ საკმარისი საკვები ნივთიერებების მიღება, საჭიროებისამებრ და შესაბამის დროს.
- ორგანული მეურნეობისთვის უმნიშვნელოვანესი ინფორმაციაა იმის ცოდნა, თუ რამდენი აზოტია ხელმისაწვდომი მცენარეებისთვის განოყიერების წელს და შეიძლება თუ არა სწრაფად მოქმედი ორგანული (კომერციული) სასუქების გამოყენება, რათა მცენარეებს წარმოებისთვის საჭირო საკვები ნივთიერებები (მათალი მოსავლიანობით) მიეწოდოს.
- Naturland-ის სტანდარტები სასუქის დასაშვები რაოდენობის გამოსათვლელად მცენარეებისთვის ხელმისაწვდომ აზოტს იყენებს. ეს აქტუალურია როგორც იმ მეურნეობისთვის, სადაც ორგანული სასუქები გარე წყაროებიდან არის შეძენილი, ასევე სხვადასხვა კულტურული სისტემებისთვის, როგორცაა მებაღეობა, დეკორატიული, ბალახოვანი მრავალწლიანი მცენარეები, ბუჩქები, ნაძვის ხეები, მენილეობა, მევენახეობა და მუდმივი ტროპიკული პლანტაციები.



მცენარეებისთვის ხელმისაწვდომი აზოტის სხვადასხვა პროცენტული მაჩვენებლის მაგალითი **NATURLAND-ის** სტანდარტების მიხედვით

სასუქი	მცენარისთვის ხელმისაწვდომი აზოტი
კომპოსტი	20 %
ნაკელი (ცხვრის, ღორის, ცხენის, საქონლის)	50 %
ფრინველის ნაკელი	70 %
ფრინველის გამომშრალი ნაკელი	80 %
კომერციული სასუქები, ცხოველური წარმოშობის (მათ შორის ვინასი)	70 %
კომერციული სასუქები, მცენარეული წარმოშობის	50 %
კარტოფილის ხილის წყლის კონცენტრატი	90 %

გთხოვთ გაითვალისწინოთ: ნაკელში ჩალის შემცველობიდან გამომდინარე, ნაკელში ნახშირბადისა და აზოტის თანაფარდობა შეიძლება იყოს უფრო მაღალი ან დაბალი. ეს მაჩვენებლები საშუალო მნიშვნელობებია.

გამონაკლისები (მაგ., ჩალის მაღალი შემცველობის მქონე ფრინველის ნაკელი) გამოითვლება ინდივიდუალურად.

მაგალითი: საქონლის ნაკელის გამოყენება

NATURLAND-ის სტანდარტები

- ბოსტნულის მოსაყვანად განკუთვნილი მინდვრების შემთხვევაში აზოტით განოყიერების რაოდენობა წელიწადში საშუალოდ 110 კგ აზოტ/ჰა-ს არ უნდა აღემატებოდეს.
- თუ ბოსტნულის გასანოყიერებლად მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის ნაკელს იყენებენ, ხელმისაწვდომი აზოტის 50% მცენარისთვის ხელმისაწვდომ აზოტად ითვლება.
- მსხვილფეხა რქოსანი საქონლის ნაკელში აზოტის საშუალო შემცველობის 5.2 კგ/ტ-ს შემთხვევაში, ჰექტარზე 42.3 ტონამდე ნაკელის შეტანაა შესაძლებელი, სანამ მაქსიმალური განოყიერების დონე – 110 კგ აზოტი/ჰა-ზე არ იქნება მიღწეული.
- $42.3 \text{ ტონა მსხვილფეხა რქოსანი საქონლის ნაკელი} * (5.2 \text{ კგ აზოტი/ტ} * 50\%) = 110 \text{ კგ აზოტი}$

მოდული 5 | ინსტრუმენტები

ტერმინთა განმარტება

ტერმინთა განმარტება

ნიადაგის აქტიური ნივთიერება (ასევე ცნობილია, როგორც დეტრიტი ან ახალი ორგანული ნივთიერება): ნიადაგის ორგანული ნივთიერების ყველაზე ცვალებადი (ადვილად დაშლილი) ნაწილი.

ASC: აბრევიატურა, ვრცლად – „აგროეკოლოგიური მომსახურების კულტურები“. ეს არის ზოგადი ტერმინი, რომელიც უფრო ზუსტია, ვიდრე „საფარი კულტურები“. ASC-ები მოჰყავთ არა მოსავლიანობის გაზრდის ან ფულად მოგების მიზნით, არამედ ეკოსისტემისა და მოყვანილი პირველადი კულტურებისთვის კონკრეტული სარგებლის მისაცემად. აგროეკოლოგიური მომსახურების კულტურები მოიცავს საფარ კულტურებსა და მწვანე სასუქის კულტურებს.

ატმოსფერული დეპოზიცია: ატმოსფერული დეპოზიცია გულისხმობს მტვრის, ლითონების, მყავების, საკვები ნივთიერებებისა და დამაბინძურებლების ხმელეთისა და წყლის ეკოსისტემებში გადატანას სველი ან მშრალი დაღეჟვის გზით.

BNF: აბრევიატურა, ვრცლად – „ბიოლოგიური აზოტის ფიქსაცია“: ორგანული აზოტის ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი წყაროა ბაქტერიების მიერ პარკოსნების ფესვის კვანძებში არსებული ბიოლოგიური აზოტის ფიქსაცია.

საფარი კულტურები: (მომდინარეობს სახნავ-სათესი კულტურის წარმოებიდან). კულტურები, რომლებიც მიზნად ისახავს წვიმიან სეზონზე უნაყოფო მიწების და მისი უარყოფითი შედეგების, როგორცაა ნიადაგის ეროზია და საკვები ნივთიერებების

C/N თანაფარდობა: ნახშირბადის მასისა და აზოტის მასის თანაფარდობა ორგანულ ნივთიერებაში.

დენიტრიფიკაცია: აზოტის დაკარგვა ნიადაგიდან N₂ აირის სახით.

მწვანე სასუქი: კულტურები, რომელთაგანაც საფარის ბიომასა ნადგურდება და ინტეგრირდება ნიადაგში. მისი დანიშნულებაა საკვები ნივთიერებების დამატება და ორგანული ნივთიერებების უზრუნველყოფა შემდგომი კომერციული კულტურებისთვის.

ჰუმუსი: ორგანული ნაერთების ჰუმუსოვან ნივთიერებად დაშლის საბოლოო პროდუქტი. ჰუმუსი ნიადაგის სტაბილური ორგანული ნივთიერებების ქვეჯგუფია. ეს არის მთლიანად დაშლილი, მუქი ფერის ორგანული ნივთიერება ნიადაგში. თავად ჰუმუსი არ შეიცავს ცოცხალ ორგანიზმებს ან მკვდარ ქსოვილებს.

იმობილიზაცია: არაორგანული აზოტის (ხელმისაწვდომი) მიკრობული გარდაქმნა ორგანულ აზოტად (მიუწვდომელი).

გამორეხვა: ნიტრატების (NO₃) გადაადგილება და დაკარგვა ფესვთა ზონიდან.

მულჩირება: ნიადაგის ზედაპირზე დატანილი მასალის დამცავი ფენა. ორგანული მულჩის მასალის წყაროა მშრალი სარეველები, ჩალა და მსხალოები.

ნარჩენები, ნაკრეჩი ბალახის მასა, ხეების ნასხლავი, ღობის ფიჩხი და სასოფლო-სამეურნეო ან სატყეო გადაშუშავების ნარჩენები.

მინერალიზაცია – ორგანული აზოტის (მიუწვდომელი) მიკრობიოლოგიური გარდაქმნა არაორგანულ აზოტად (ხელმისაწვდომად), ამონიუმად (NH₄⁺).

მინერალების გამოფიტვა: მინერალური წყაროებიდან (ანუ ნიადაგის მინერალური კომპონენტებიდან), როგორცაა P და K, წარმოშობილი საკვები ნივთიერებები, ხელმისაწვდომი ხდება გამოფიტვის პროცესის ან მინერალების ხსნად ფორმად ქცევის გზით.

აზოტის ფიქსაცია: ატმოსფეროდან N₂-ის ამიაკად გარდაქმნა.

საკვები ნივთიერებების ბალანსი: ბალანსი არის საკვები ნივთიერებების აღრიცხვის მარტივი პროცესის შედეგი, რომელიც დეტალურად აღწერს ყველაფერს, რაც შედის და გამოდის მოცემულ სისტემაში განსაზღვრული დროის განმავლობაში.

ორგანული ნივთიერება: ორგანული ნივთიერება გულისხმობს ცოცხალი ორგანიზმიებიდან ან მათი დაშლის პროდუქტებიდან მიღებულ ნივთიერებებს. იგი მოიცავს ნივთიერებების ფართო სპექტრს, მათ შორის მცენარეულ და ცხოველურ ქსოვილებს.

მცენარებისთვის ხელმისაწვდომი აზოტი: აზოტის მთლიანი ნაწილი, რომელიც მცენარების მიერ შთანთქმისთვის ხელმისაწვდომი იქნება განოყიერების შემდეგ პირველი ვეგეტაციის პერიოდში.

ნიადაგის საკვები ნივთიერებების საცავი: ნიადაგში საკვები ნივთიერებების მთლიანი რაოდენობა.

ნიადაგის ორგანული ნივთიერება (SOM): ნიადაგის ორგანული კომპონენტი, რომელიც შედგება მცენარეთა და ცხოველთა ნარჩენებისგან (დეტრიტისგან) დაშლის სხვადასხვა ეტაპზე, ნიადაგის მიკროორგანიზმების უჯრედებისა და ქსოვილებისგან, აგრეთვე ნიადაგის მიკროორგანიზმების მიერ სინთეზირებულ ნივთიერებებისგან. SOM შეიძლება დაიყოს ცოცხალ მიკრობულ ბიომასად, ახალ და ნაწილობრივ დაშლილ ნარჩენებად და ნიადაგის სტაბილურ ორგანულ ნივთიერებად. ზედაპირული მცენარეული ნარჩენები, ანუ ახალი მცენარეული ნარჩენები, ზოგადად არ შედის SOM-ში.

ნიადაგის სტაბილური ორგანული ნივთიერება: ნიადაგის ორგანული ნივთიერების ის ნაწილი, რომელიც ეწინააღმდეგება დაშლას. იგი მოიცავს ჰუმუსს, ბიონახშირწყალს და სხვა მდგრად ორგანულ ნაერთებს

აორთქლება: აზოტის დაკარგვა ნიადაგის პროფილიდან ამიაკის (NH₃) სახით აირისებრ მდგომარეობაში.

ტერმინთა განმარტება – ნაკადები

შემაჯავლი ნაკადები

ცხოველები: საქონლის შეძენა კლასიფიცირდება, როგორც საკვები ნივთიერებების შეტანა სოფლის მეურნეობის სისტემაში.

ატმოსფერული ღებოწივია: ატმოსფერული ღებოწივია გულისხმობს მტვრის, ლითონების, მყავების, საკვები ნივთიერებების და დამაბინძურებლების შეტანას ხმელეთისა და წყლის ეკოსისტემებში სველი ან მშრალი ნალექების გზით (Weyhenmeyer, 2009).

შეძენილი ორგანული სასუქები: საკვები ნივთიერებები მიეწოდება ორგანული სასუქების – კომერციული სასუქების, როგორცაა რქის ფეკალი ან ფერმის ნაკელი – გამოყენებით, რომლებიც წარმოებულია სხვა ორგანიზაციის მიერ და წარმოადგენს მნიშვნელოვან სასუქის რესურსს ფერმისთვის.

საკვები: საკვები ნივთიერებები ემატება მთელ ფერმის სისტემას ან მეცხოველეობის წარმოების პროცესს, როდესაც საკვები შეძენილია ფერმის გარეთ ან ემატება მოსავლის წარმოების პროცესიდან იმავე ფერმაში მეცხოველეობის წარმოების პროცესს.

ბიოლოგიური აზოტის ფიქსაცია: ორგანული აზოტის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი წყაროა ბიოლოგიური აზოტის ფიქსაცია პარკოსნების ფესვის კვანძებში არსებული ბაქტერიების მიერ.

საკვები ნივთიერებების შეტანა თესლიდან და ნერგებიდან: გამოყენებულ თესლსა და ნერგებს ასევე მცირე წვლილი შეაქვს საკვები ნივთიერებების სისტემაში.

მინერალიზაცია: ორგანული აზოტის (მიუწვდომელი) მიკრობიოლოგიური გარდაქმნა არაორგანულ აზოტად (ხელმისაწვდომად), ამონიუმად (NH₄⁺).

მინერალების გამოფიტვა: მინერალური წყაროებიდან (ანუ ნიადაგის მინერალური კომპონენტებიდან), როგორცაა ფოსფორი და კალციუმი, წარმოშობილი საკვები ნივთიერებები ხელმისაწვდომი ხდება გამოფიტვის პროცესის ან მინერალების ხსნად ფორმად ქვევს გზით. (Drinkwater, 2005).

ორგანული წყაროები: საკვები ნივთიერებები მიეწოდება ფერმაში მცენარეული ან ცხოველური სასუქების, როგორცაა ნაკელი, წუნწუხი (ჟიჟა) და კომპოსტი, ასევე მინდორში შეტანილი მოსავლის ნარჩენების გამოყენებით.

გამავალი ნაკადები

მოსავლისა და მეცხოველეობის პროდუქტების რეალიზაცია: საკვები ნივთიერებები სისტემიდან გადის პროდუქტების გაყიდვის გზით.

მოსავლის ნარჩენების მოცილება: თუ მოსავლის ადების დროს მოხდება მოსავლის ნარჩენების, როგორცაა ღეროები და ფოთლები, მოცილება, ასევე მოცილება საკვები ნივთიერებები სახნავ-სათესი მიწების სისტემიდან.

გამორეცხვის დაწარგები: საკვები ნივთიერებების ხსნადი ფორმების (ნიტრატები, კალიუმი, ფოსფატები) გადაადგილება და დაკარგვა ფესვთა ზონიდან.

აირადი აზოტის დაწარგები: ნიადაგიდან აზოტის დაკარგვის ორი გზა არსებობს აირის სახით. პირველი, დენიტრიფიკაცია, რომლის დროსაც აზოტი ნიადაგიდან იკარგება N₂ აირის სახით.

მეორე, აორთქლება, რომლის დროსაც აზოტი პროფილიდან იკარგება ამიაკის აირის (NH₃) სახით.

ეროზია: საკვები ნივთიერებების დაკარგვა ხდება მაშინ, როდესაც ნიადაგის ზედა ფენა, რომელიც განსაკუთრებით მდიდარია საკვები ნივთიერებებით, იკარგება ქარის ან წყლის ეროზიის შედეგად. როგორცაა, მაგალითად, ჩამონადენი.

გამოყენებული ლიტერატურა

გამოყენებული ლიტერატურა

საკვები ნივთიერებების პროფილები

- Wulf, S. & Schultheiß, U. (2017). Düngung mit Gärresten: Eigenschaften - Ausbringung - Kosten. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft.
- Landesanstalt für Landwirtschaft (2012). Biogasgärreste. Einsatz von Gärresten aus der Biogasproduktion als Düngemittel. https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ipz/dateien/leitfaden_2012-03_biogasforum.pdf
- Naturland e.V. (2024). Guide On High-quality On-farm Composting. https://academy.naturland.org/pluginfile.php/1184/mod_resource/content/7/Compost%20Guide_EN_V3.pdf
- Naturland e.V. (2015). Bocashi - an organic fertiliser. <https://academy.naturland.org/mod/page/view.php?id=212>
- Naturland e.V. (2015). Biol - a liquid, organic fertiliser. <https://academy.naturland.org/mod/page/view.php?id=213>

გამოყენებული ლიტერატურა

C:N-თანფარდობა & PAN

- Möller, K., & Schultheiß, U. (2014). Organische Handelsdüngemittel im ökologischen Landbau: Charakterisierung und Empfehlungen für die Praxis.
- Berry, P. M., Sylvester-Bradley, R., Philipps, L., Hatch, D., Cuttle, S., Rayns, F., & Gosling, P. (2002). Is the productivity of organic farms restricted by the supply of available nitrogen? *Soil Use and Management*, 18(3), 248–255.
<https://doi.org/10.1079/sum2002129>
- Janssen, B. H. (1996). Nitrogen mineralization in relation to C:N ratio and decomposability of organic materials. *Plant and Soil*, 181(1), 39–45. <https://doi.org/10.1007/bf00011290>
- Mikkelsen, R. & Hartz, T. K. (2008). Nitrogen Sources for Organic Crop Production. *Better Crops Vol. 92*.
- Gasch, C. & DeJong-Hughes, J. (2019). *Soil Organic Matter Does Matter*. North Dakota State University, Fargo

ეს სასწავლო სახელმძღვანელო შემუშავებულია KVP პროექტის „ეკოლოგიური საქართველო – მომავლის მეურნეობა“ ფარგლებში. პროექტი დაფინანსებულია გერმანიის ეკონომიკური თანამშრომლობის სამინისტროს მიერ (BMZ), რომელსაც ადმინისტრირებას უწევს კორპორაცია SEQUA.

Naturland

Verband für ökologischen Landbau e.V.

Kleinhaderner Weg 1

82166 Gräfelfing

Germany

+49 (0)89 898082-0

naturland.org