

ა ბ რ ო ქ ი მ ი ა

სახელმძღვანელო აგრონომიული და სატყეო ფაკულტეტის ბაკალავრიატის
სტუდენტებისათვის

თბილისი 2016

აგროქიმიის საგანი და მეთოდი, მისი კვლევის ძირითადი ობიექტები, აგროქიმიის კავშირი სხვა დისციპლინებთან

აგროქიმია არის მეცნიერება, რომელიც სწავლობს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანის პროცესში მცენარის, ნიადაგის და სასუქების ურთიერთდამოკიდებულებას, მიწათმოქმედებაში ნივთიერებათა წრებრუნვას, ნიადაგის ნაყოფიერების გადიდების გზებს, სასუქების გამოყენებას, ნიადაგში და მცენარეში მიმდინარე ქიმიურ პროცესებზე ზემოქმედების ღონისძიებებს, რომელთაც შეუძლიათ გაზარდონ მოსავალი და შეცვლონ მისი ქიმიური შედგენილობა.

თანამედროვე აგროქიმია არის ბიოლოგიური და ქიმიური დისციპლინა, რომელსაც გააჩნია პირდაპირი კავშირი სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკასთან. მას ცენტრალური ადგილი უკავია აგრონომიულ დისციპლინებს შორის, რადგან სასუქების გამოყენება ყველაზე ეფექტურ საშვალებას წარმოადგენს მემცენარეობის პროდუქტიულობის გადიდების საქმეში. ის სწავლობს მცენარეზე, ყოველგვარ ზემოქმედებას და მათ მოვლა-მოყვანის ღონისძიებებს.

აგროქიმიის მთავარ ამოცანას შეადგენს ნიადაგის ნაყოფიერების გადიდება, ქიმიური ელემენტების წრებრუნვისა და ბალანსის მართვა, მეურნეობაში არსებული მინერალური და ორგანული სასუქების, ქიმიური მელიორანტების და ზრდის სტიმულატორების რაციონალური გამოყენება, მათი ეფექტურობის გადიდება, მაღალი და ხარისხიანი მოსავლის მიღება, ქიმიური საშუალებებით გარემოს დაბინძურების თავიდან აცილება, მცენარის კვებისათვის საუკეთესო პირობების შექმნა, რასაც ის აღწევს სასუქების უფრო ეფექტური ფორმების, შეტანის ვადების და ხერხების დადგენით.

აგროქიმიის ძირითად ამოცანას შეადგენს ნიადაგი-მცენარის სისტემაში სასუქების გამოყენებით ქიმიური ელემენტების ბალანსისა და წრებრუნვის მართვა. მინერალური სასუქების გამოყენებით ნიადაგში შეიტანება საკვები ელემენტების ახალი რაოდენობა, ორგანული სასუქებით წარმოებს წინა წელს მოსავლით გატანილი საკვები ელემენტების დაბრუნება. მინერალური და ორგანული სასუქები მიწათმოქმედების ქიმიზაციის საფუძველს წარმოადგენენ, რომლებიც მოქმედებენ ნიადაგის ფიზიკურ, ქიმიურ, ფიზიკო-ქიმიურ და ბიოლოგიურ თვისებებზე, ისე მცენარეზე, მის ზრდა-განვითარებაზე, არახელსაყრელი პირობების მიმართ გამძლეობაზე, მოსავლის რაოდენობაზე და ხარისხზე. ზემოთთქმულიდან გამომდინარე სასუქების გამოყენება არის ნივთიერებათა წრებრუნვაში ჩარევის მთავარი საშუალება.

აგროქიმიის ამოცანას შეადგენს აგრეთვე ნივთიერებეთა წრებრუნვაზე მომქმედი ფაქტორების შესწავლა და რეგულირება. ნივთიერებეთა წრებრუნვაზე გავლენას ახდენს საკვები ელემენტების დანაკარგები, რაც განპირობებულია ნიადაგის პროფილიდან მათი გამორეცხვით, გრუნტის წყლებში ჩარეცხვით, ატმოსფეროში აქროლებით (აზოტი), ნიადაგის წყლისმიერი და ქარისმიერი ეროზიით. წრებრუნვაზე გავლენას ახდენს აგრეთვე ზოგიერთი საკვები ელემენტის მოხვედრა ნიადაგში ატმოსფერულ ნალექებთან ერთად და მიკროორგანიზმთა ცხოველყოფილობის შედეგად, საკვები ელემენტების სასაქონლო და არასასაქონლო გატანა, ბუნებრივად ნაყოფიერ და დაბალი ნაყოფიერების ნიადაგებში არათანაბარი საკვები ელემენტების არათანაბარი შემცველობა.

აგროქიმია აწარმოებს ნიადაგის ნაყოფიერების შეფასებას, სწავლობს მასში საკვები ელემენტების საერთო და მოძრავი ფორმების შემცველობას, მათ შემცირებაზე მოქმედ ფაქტორებს მათ განაწილებას მცენარის განვითარების ფაზების მიხედვით.

აგროქიმიის ძირითად ამოცანას შეადგენს მცენარის კვებისათვის საუკეთესო პირობების შექმნა, რასაც ის აღწევს სასუქების სხვადასხვა ფორმების თვისებების

შესწავლით. ნიადაგთან მათი ურთიერთქმედების თავისებურებების გათვალისწინებით, სასუქების უფრო ეფექტური ფორმების, შეტანის ვადების და ხერხების დადგენით. სასუქების გამოყენებით მცენარის კვების რეგულირება საშვალებას იძლევა მივიღოთ მაღალი და ხარისხიანი მოსავალი. ეს არის კულტურათა მოსავლიანობის გადიდების ინტენსიური გზა, რომელიც ბევრად უფრო ეფექტურია ექსტენსიურ- ფართობების გადიდებით მოსავლის გადიდების გზასთან შედარებით.

აგროქიმია მთავარ ასრულებს როლს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა- მოყვანის თანამედროვე ტექნოლოგიების შემუშავებაში. მაქსიმალური და ეკონომიკურად გამართლებული მოსავლის მიღება შესაძლებელია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების საუკეთესო ჯიშების და პიბრიდების შერჩევით და წარმოებაში დანერგვით, ნიადაგში მცენარისათვის ხელსაყრელი ფიზიკური და ქიმიური თვისებების შექმნით, მცენარის ოპტიმალური კვებისათვის ქიმიზაციის საშვალეების კომპლექსურ გამოყენებით, ყველა აგროტექნოლოგიური ღონისძიების დროულ და ხარისხიან შესრულებით. აგროქიმია, როგორც მეცნიერება ძალიან სწრაფად ვითარდება, რაც განპირობებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის გადიდებაზე მუდმივი ზრუნვით, მათი მოვლა- მოყვანის ტექნოლოგიის გაუმჯობესებით და გარემოს დაცვის მოთხოვნებით.

აგროქიმიის თეორიულ სფეროში მცენარეთა პროდუქტიულობისა და ხარისხის მართვაში მთავარ პრობლემას წამოადგენს მცენარის კვების რეგულირება. ამ პრობლემის გადაწყვეტის სირთულე მდგომარეობს მცენარის ზრდის სხვადასხვა პერიოდში საკვებ ელემენტებზე ცვალებადი მოთხოვნილებაში, კულტურულ ჯიშებში მემკვიდრეობითი პოტენციალური შესაძლებლობების აღრიცხვაში და ნიადაგურ-კლიმატური პირობების გავლენით მცენარეთა ცხოველყოფილობის მუდმივი ცვლილებაში. ნიადაგში ქიმიური ელემენტების სიმცირე ან სიჭარბე დაკავშირებულია მრავალ ეკოლოგიურ და ფიზიოლოგიურ ფაქტორთან. მცენარეთა ბალანსირებული კვებისათვის და მაქსიმალური მოსავლის მისაღებათ ძალიან მნიშვნელოვანია მკაცრად დიფერენცირებული მიდგომა მინერალური სასუქების გამოყენებისადმი, შესათვისებელი საკვები ელემენტებით უზრუნველყოფისადმი და ნიადაგურ-კლიმატური პირობების მცენარეთა ზრდა- განვითარებაზე გავლენის ღონის დადგენისადმი. მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული აგრეთვე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების კვების თავისებურებები. აგროქიმია სასუქების გამოყენებით ეფექტურად შეიძლება ჩაერთოს მიწათმოქმედებაში ნივთიერებათა წრებრუნვის გაუმჯობესებაში, მცენარის კვებაში და მოსავლიანობის გადიდებაში

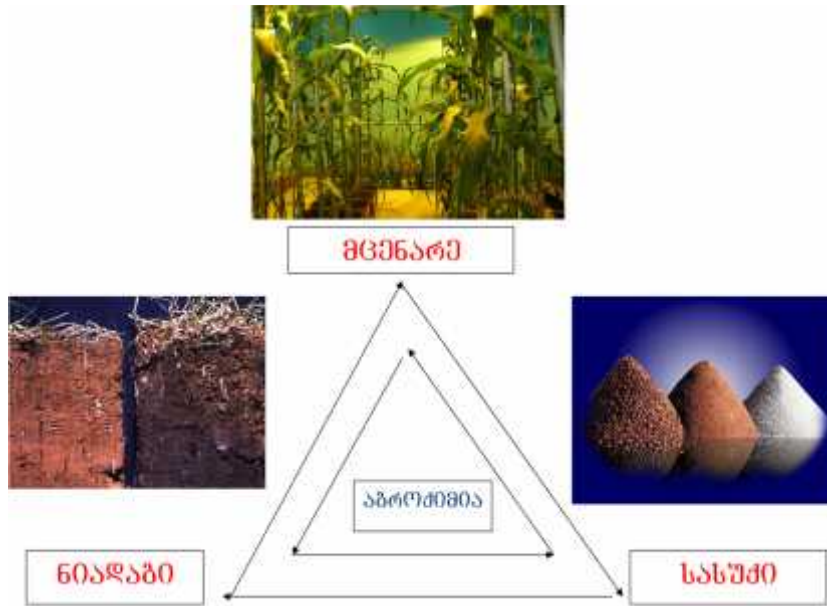
აგროქიმიის კვლევის ძირითადი ობიექტები

აგროქიმიის მეცნიერების შინაარსი უბრალოდ და მისაწვდომი ფორმით წარმოგვიდგინა გამოჩენილმა აგროქიმიკოსმა დ.ნ.პრიანიშნიკოვმა. მან იგი გამოხატა სამკუთხედის სახით, რომლის სიმაღლეზე წერია აგროქიმიის ძირითადი ობიექტები: მცენარე ნიადაგი და სასუქი.

სამკუთხედის თითოეული სიმაღლე შეერთებულია ერთმანეთთან ორი ურთიერთნააღმდეგო ისრით. ისრები გულისხმობს ურთიერთდამოკიდებულებას და ურთიერთზემოქმედებას: მცენარე ურთიერთ დამოკიდებულებაშია ნიადაგთან და სასუქთან, ნიადაგი მცენარესთან და სასუქთან, სასუქი- ნიადაგთან და მცენარესთან. ამ განმარტებით ნაჩვენებია, რომ აგროქიმია იკვლევს იმ პროცესებს, რომელიც გავლენას ახდენს იმ სისტემაზე, რომელთა შედეგია მოსავალი, მათი შედგენილობა და რაოდენობა განისაზღვრება ურთიერთზემოქმედებითი პირობებით.

როგორც ცნობილია მეცნიერების ყველა დარგი ხასიათდება გამოკვლევის თავისებური ობიექტებით და მეთოდებით. აგროქიმიის კვლევის პირველ ობიექტს მცენარე წარმოადგენს. მის მთავარ ამოცანას შეადგენს გამოიკვლიოს მცენარეში ნივთიერებათა ცვლა, მათ კვებასა და

მოსავლიანობასთან კავშირში. აგროქიმია ხსნის რა კანონზომიერებებს, რომლებიც საფუძვლად უდევს ამ პროცესების მსვლელობას, ერევა მასში და სახავს მოსაყვანი კულტურების, როგორც მოსავლიანობის და ხარისხის გაუმჯობესებისათვის საჭირო გზებს.



სურ. 1. აგროქიმიის კვლევის ძირითადი ობიექტები

აგროქიმიის კვლევის მეორე ძირითად ობიექტს წარმოადგენს ნიადაგი, საიდანაც მცენარე წყალთან ერთად ითვისებს აზოტის მინერალურ შენაერთებს და ნაცრის ელემენტებს. მცენარის ფესვთა სისტემა წყალსა და საკვებ ნივთიერებებს შთანთქავენ არა მარტო ნიადაგის ხსნარიდან, არამედ მისი მაგარი ფაზიდანაც. აქედან გამომდინარე აგროქიმიის კვლევის მეორე ძირითად ობიექტს ნიადაგი წარმოადგენს წარმოადგენს. ნიადაგში არსებული საკვები ელემენტების მარაგიდან ძალზე მცირე რაოდენობით მოიპოვება მცენარისათვის შესათვებელ ფორმაში. მათი რაოდენობა თავის მხრივ განიცდის ძლიერ ცვლილებებს და დამოკიდებულია ნიადაგში მიმდინარე მიკრობიოლოგიური და ქიმიური პროცესების მსვლელობაზე, მის არეს რეაქციაზე, ტენის, აერაციის და სითბოს რეჟიმზე, აგრეთვე მცენარეებისა და მიკროორგანიზმების მიერ საჭირო იონების შეთვისებაზე.

აგროქიმიის მესამე კვლევის ძირითად ობიექტს სასუქი წარმოადგენს. ნიადაგში მცენარისათვის ამა თუ იმ ნივთიერების დანაკლისი ივსება სასუქების შეტანით. ამასთან ისიც შემცველობა, არამედ შეიცვალს ნივთიერების დანაკლისი მცენარისათვის შესთვისებელ ფორმაში. სასუქები მოქმედებენ მცენარეზე, ნიადაგის მიკროფლორაზე, მასში მიმდინარე მიკრობიოლოგიური პროცესების ინტენსიობაზე, ნიადაგის შთანთქმით უნარზე, არეს რეაქციაზე, ბუფერობაზე, ფიზიკურ თვისებებზე და საკვები ელემენტების შემცველობაზე, რაც ხელსაყრელ გავლენას ახდენს მასში მიმდინარე ფოტოსინთეზის პროცესზე, და საბოლოო ჯამში აუმჯობესებს მცენარეთა ზრდა- განვითარებას.

აგროქიმიის კავშირი სხვა დისციპლინებთან

აგროქიმიის მეცნიერული მიღწევები დამოკიდებულია მთელ რიგ მონათესავე მეცნიერებათა განვითარებაზე, როგორც არიან მცენარეთა ფიზიოლოგია, ბიოლოგია, ნიადაგმცოდნეობა, ქიმია, მიწათმოქმედება, მიკრობიოლოგია და სხვა. მწკანე მცენარის კვების საკითხების შესწავლა აგროქიმიას აკავშირების მცენარეთა ფიზიოლოგიასთან. აგროქიმიის ამოცანას შეადგენს არა მარტო მცენარის კვების გამოკვლევა, არამედ მისი რეგულირების ღონისძიებების შემუშავება, რაც მოსავლიანობის გადიდების საშუალებას

იძლევა. ამჟამად მწელია ვთქვით სად იწყება მცენარეთა ფიზიოლოგია. ან კიდევ სად გადის საზღვარი აგროქიმიას, მცენარეთა ფიზიოლოგიასა და ბიოქიმიას შორის.

აგროქიმიას მჭიდრო კავშირი აქვს ნიადაგმცოდნეობასთან. ნიადაგის ქიმიური, ფიზიკო-ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებების შესწავლით, აგროქიმია ადგენს მის ნაყოფიერებას, მასში არსებული საკვები ნივთიერებების ფორმების ხსნადობასა და შესათვისებლობას, ნიადაგის მჟავიანობას, ბუფერობას, შეტანილი სასუქების გარდაქმნას და სხვა.

უდავოა აგროქიმიის კავშირი მიწათმოქმედებასთან, რომელიც სწავლობს ნიადაგის დამუშავების მეთოდებსა და ვადებს. ნიადაგის დამუშავება თავის მხრივ აპირობებს ჰაერაციის და მიკროორგანიზმთა ცხოველმყოფელობის გაუმჯობესებას, რომლებიც შლიან ნიადაგის ორგანულ და ძნელადხსნად შენაერთებს და ამით ადიდებენ მცენარისათვის შესათვისებელი საკვები ელემენტების რაოდენობას.

ნიადაგის მიკრობიოლოგიური პროცესების შესწავლა, რომლებზედაც დამოკიდებულია აზოტის ფოსფორისა და გოგირდის გარდაქმნა, ბაქტერიული პრეპარატების გამოყენება, აგროქიმიას აკავშირებს საგან მიკრობიოლოგიასთან.

აგროქიმიას კავშირი აქვს ქიმიასთან, რომლის აღმოჩენებმაც შესაძლებელი გახდა ქიმიური მრეწველობის განვითარება, სასუქების, ზრდის სტიმულატორების და მცენარეთა დაცვის ქიმიური საშუალებების დამზადება და გამოყენება.

აგროქიმიას კავშირი აქვს მეცხოველეობასთან, რომლის ანარჩენებს იყენებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების გასანოყიერებლად და მოსავლიანობის გასადიდებლად, რითაც ხელს უწყობს მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის სულადობის ზრდას, ნაკელის დაგროვების და გამოყენების გასადიდებლად.

აგროქიმიას კავშირი აქვს აგრეთვე, ბიოლოგიასთან მემცენარეობასთან, მცენარეთა ქიმიურ დაცვასთან, ეკონომიკასთან და სხვა დისციპლინებთან.

სასუქები სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის გადიდების ძირითადი ფაქტორი.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის გადიდების ყველაზე მძლავრ ფაქტორს სასუქების გამოყენება წარმოადგენს. მათი სისტემატური შეტანის გარეშე შეუძლებელია ნიადაგში იმ დეფიციტის შევსება, რომელიც წარმოიქმნება მოსავლით ძირითადი საკვები ელემენტების გამოტანით და საკვები ელემენტების დანაკარგებით.

ის ქვეყნები, რომლებიც ქიმიზაციის მაღალი დონით გამოირჩევიან მაღალ მოსავალს იღებენ. გარდა ამისა მაღალმოსავლიანობა განპირობებულია ახალი ჯიშების და ჰიბრიდების მოყვანით, პროგრესულ ტექნოლოგიის გამოყენებით, მცენარისათვის საჭირო საკვები ელემენტების და ქიმიური საშუალებების გამოყენების მკეთრად გადიდებით. დღეს მსოფლიო რეკორდი ხორბალზე 16 ტონაზე მეტია, სიმინდის 22 ტონაზე.

სპეციალისტების გამოთვლებით მოსავლის 50% სასუქები იძლევა, ხოლო მეორე 50% სხვა ფაქტორები: აგროტექნიკა, ჯიში, მელიორაცია და სხვა.

მოსავლიანობის გადიდებასთან ერთად იზრდება საკვებ ელემენტებზე მოთხოვნილება, ამიტომ რაც უფრო მაღალია დაგეგმილი მოსავალი, მით უფრო მეტი სასუქია საჭირო. მაგრამ მხედველობაშია მისაღები ის ფაქტი, რომ მოსავლიანობა იზრდება სასუქების ნორმების გადიდებასთან ერთად გარკვეულ ზღვრამდე, როცა მიიღწევა სასუქების მაღალი უკუგება მიღებული სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციით.

მინერალური და ორგანული სასუქების წარმოება და გამოყენება მსოფლიოში

მინერალური და მიკროსასუქების გამოყენების საერთო მოცულობამ მსოფლიოში 310 მილიონ ტონას მიაღწია. აქედან აზოტიანი სასუქების გამოყენება გაიზარდა 170 მლ ტონამდე, ფოსფორიანის 70 მლ ტონამდე, კალიუმის 60 მლ ტონამდე.

ამჟამად განვითარებად ქვეყნებში მინერალური სასუქების გამოყენება საშუალოდ 7-დან 23 კგ- მდე გაიზარდა, ხოლო განვითარებულ ქვეყნებში 55-დან 135 კგ-მდე. ე.ი. სამჯერ. რაც მაინც არ არის საკმარისი. მინერალური სასუქების წარმოების ზრდის მაღალი ტემპი მიზნად ისახავს ნიადაგის გამოფიტვის თავიდან აცილებას და მისი ნაყოფიერების იმავე დონეზე შენარჩუნებას ან ამაღლებას, მიწათმოქმედებაში საკვები ელემენტების დადებითი ბალანსის შენარჩუნებას.

სასუქების წარმოება და გამოყენება საქართველოში

საქართველოში რუსთავის ქიმიურ კომბინატი აწარმოებს მარტო აზოტიანი სასუქების ამონიუმის გვარჯილის და მცირე რაოდენობით ამონიუმის სულფატს. რომელთა წარმოების მოცულობამ 1986 წელს 155 ათასი ტონას მიაღწია.

ჩვენს რესპუბლიკაში გამოყენებული მინერალური სასუქების საერთო რაოდენობამ 1986 წელს 254,3 ათას ტონას მიაღწია. 1 ჰა-ზე შეტანილმა აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის რაოდენობამ 269 კილოგრამი შეადგინა. აქედან 130 კგ მოდიოდა აზოტზე, 92 კგ ფოსფორზე და 47კგ კალიუმზე.

საქართველოში ტორფის გადამამუშავებელი ქარხნები იყო ფოთში, ქობულეთში, ზუგდიდში, ლანჩხუთში, რომელთა მიერ სასუქის დამზადება დღესდღეობით შეწყვეტილია. ორგანული სასუქების დამზადებამ 1989 წელს 3,0 მლნ ტონას მიაღწია. შემდგომი 1990 წლიდან დაიწყო კლების ტენდენცია. 2006 წლისათვის დამზადებული 1 მილიონ ტონა.

მინერალური და ორგანული სასუქების როლი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების

მოსავლიანობის გადიდების საქმეში.

მინერალური და ორგანული სასუქების გამოყენება უზრუნველყოფს მოსავლის ნამატის 50 % მიღებას.დამტკიცებულია მჭიდრო კავშირი მოსავლის დონესა და სასუქების გამოყენებას შორის. 1770-1780 წლებში როცა არც სასუქებს იყენებდნენ და არც პარკოსნებს თესავდნენ ხორბლის მოსავალი 0,7 ტ/ჰა შეადგენდა, 1840-1880 წლებში კულტურათა მორიგეობით და პარკოსნების ჩართვით მოსავალი 1,6 ტ/ჰა გაიზარდა, 1925 წელს სამყურას ფონზე მინერალური სასუქების შეტანით 3,0 ტ-მდე, 1985 წელს კომპლექსური ქიმიზაციით 5,0 ტ-მდე.

საქართველოში 1990 წელს 1 ჰა-ზე იყენებდნენ 318კგ NPK. აქედან მხოლოდ 10-15 % იყო ორგანული სასუქების ხვედრითი წილი, რაც გარკვეულ წილად აპირობებს მინერალური სასუქების ეფექტურობის შესამჩნევ შემცირებას და მიღებული მარცვლის მოსავალი 2,5ტ/ჰა შეადგენდა, მზესუმზირის 1,5, კარტოფილის 11,6, ბოსტნეულის 14,0, ხილის 6,4, ყურძენის 5,8, ციტრუსის 9,3 და ჩაის 6,7ტ/ჰა. ჰოლანდიაში სამჯერ მეტ სასუქს იყენებენ, ორგანული სასუქების ხვედრითი წილი შეადგენს 50-70%-ს. ხოლო მოსავლის დონე 3-4ჯერ მეტია ჩვენთან შედარებით.

მინერალური და ორგანული სასუქების როლი სოფლის მეურნეობის ინტენსიფიკაციის საქმეში

სოფლის მეურნეობის განვითარების ორი გზა არსებობს: ექსტენსიური და ინტენსიური. ექსტენსიური – ფართობების გადიდების გზით სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტების წარმოების გადიდების შესაძლებლობები ძალზე შეზღუდულია, ამასთან ეს ღონისძიება მოითხოვს დიდძალ დანახარჯებს. თუ სასუქების გამოყენებით ხარჯები 1000 ლარს შეადგენს, ახალი ფართობების ათვისებისას 5000 ლარამდე იზრდება. ეკონომიკურად უფრო გამართლებულია ინტენსიური გზა, სასუქების გამოყენებით, რომლებიც საშუალებას იძლევიან გადიდებული იქნეს ყველა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობა და შექმნილი იქნეს პროდუქტების საკმარისი მარაგი.

მინერალური და ორგანული სასუქების ერთობლივი გამოყენების უპირატესობა

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ყველაზე მაღალი და ხარისხიანი მოსავალი მიიღება მინერალური და ორგანული სასუქების ერთობლივი შეტანისას.

ცალკე მინერალური სასუქის შეტანისას უარესდება ნიადაგის ფიზიკური, ფიზიო-ქიმიური, ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებები, სტრუქტურა, წყლის და ჰაერაციის რეჟიმი და მცენარის კვების პირობები, რითაც მცირდება მათი ეფექტურობა. ნაკლებ ეფექტურია ნაკელის ცალკე გამოყენებაც, რადგან ამ შემთხვევაში ბრუნდება მოსავლით გამოტანილი საკვების ელემენტების მხოლოდ ნაწილი, ამიტომ ადგილი აქვს ნიადაგის გაღარიბებას და მოსავლის შემცირებას.

მინერალური და ორგანული სასუქების ერთობლივი გამოყენებით იზრდება ნიადაგის ნაყოფიერება, მცენარისათვის შესათვისებელი საკვები ელემენტების რაოდენობა, მათი გამოყენების კოეფიციენტები და მცირდება მათი ჩარეცხვითი და აქროლებითი დანაკარგები, ნიადაგი მდიდრდება მიკროორგანიზმებით, რაც ზრდის მასში არსებული ორგანული და მინერალური შენაერთების დაშლას და საკვები ელემენტების შესათვისებელი ფორმების შემცველობას.

თავი II

აგროქიმიის განვითარების ისტორია

უცხოელი მეცნიერების როლი მცენარეთა კვებისა და სასუქების გამოყენების საკითხების შესწავლაში

სხვადასხვა გამანოყიერებელი საშვალეებით ნიადაგის ნაყოფიერების გადიდების შესახებ ცოდნა დაგროვილი იქნა მიწათმოქმედთა მრავალი თაობის მრავალ საუკუნოვანი პრაქტიკული მოღვაწეობის შედეგად. ადამიანებმა სასუქების გამოყენება უფრო ადრე დაიწყეს ვიდრე შემუშავებული იქნებოდა მცენარის კვების თეორია. ანტიკურ პერიოდში ნიადაგის განოყიერების წესების შემუშავება წარმოებდა ემპირიული გზით, მაგრამ ზოგიერთი დებულება სასუქების გამოყენების საკითხებზე იმდენად დაზუსტებული იყო, რომ დღესაც არ დაუკარგავს თავისი მნიშვნელობა.

ძველი ბერძენი ფილოსოფოსები ასკვნიდნენ, რომ მცენარეთა სიცოცხლისათვის აუცილებელია ცეცხლი, ნიადაგი, წყალი და ჰაერი. ამ მეტად მარტივ მსჯელობაში არის სინამდვილის მარცვალი. მართლაც ყველაზე უდიდესი ცეცხლისაგან-მზისაგან, ყველა მცენარე დებულობს სინათლესა და სითბოს, ნიადაგიდან იღებს მარილებს, ჰაერიდან ნახშირორჟანგს, ხოლო წყალი ცოცხალი მცენარის მასის შეადგენს 3/4 შეადგენს.

ბერძენი ისტორიკოსის პეროდიტეს (VI საუკუნეში ჩვენს ერამდე) ცნობით, გარდა ნაკელისა ბალახ-ნამჯიანი ნიადაგის გადაბრუნებითაც ხდება ნიადაგის განოციერება. ასეთ ნაკვეთზე 20 დღით ადრე შემოდის მოსავალი გაუნოციერებელ მიწებზე ნათესთან შედარებით. ძველი ბერძნებისა და რომაელებისათვის ცნობილი იყო არა მარტო ნაკელის სასუქებრივი მნიშვნელობა და გამოყენების წესები, არამედ მინერალური ნივთიერებების მნიშვნელობაც ნიადაგის ნაყოფიერების გადიდების საქმეში. ნიადაგის განოციერებისათვის ფართოდ იყენებდნენ მწვანე სასუქებს, კირის, ტკილს, თაბაშირს და სხვა. ცხოველური წარმოშობის სასუქებიდან უპირატესობას ანიჭებდნენ ფრინველის ნაკელს. მწვანე სასუქებიდან რომაელები თესვდნენ პარკოსან მცენარეებს, თუმცა ამ პერიოდისათვის მათთვის ცნობილი არ იყო ის ფაქტი, რომ პარკოსნები აწარმოებენ ატმოსფეროს თავისუფალი აზოტის შთანთქმას კოჟრის ბაქტერიების მეშვეობით. ამერიკის კონტინენტზე გადასახლებული ევროპელი კოლონიზატორები გაოცებული იყვნენ იმით, რომ ინდიელები სიმინდს თევზით ანოციერებდნენ. აზიისა და ევროპის მრავალი ქვეყნის გლეხები ჩვენს წელთა აღრიცხვის ათასი წლის წინ იყენებდნენ სხვადასხვა სამეურნეო ნარჩენებს კულტურების ზრდის გასაუმჯობესებლად. კულტურების განოციერების წესი წარმოიშვა ჯერ კიდევ მიწათმოქმედების დასაწყისშივე.

რომაელთა მიღწევებს სოფლის მეურნეობაში თავი მოუყარა პეტრუს კრერჩეტნიუსმა, რომელმაც 1240 წელს გამოსცა წიგნი „რომაელთა მიღწევების შესახებ სოფლის მეურნეობაში.“ მასში ავტორმა გააშუქა ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლებისა და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის გადიდების ღონისძიებები.

ეკლესიის დოგმებმა ძლიერ შეაფერხეს მეცნიერებათა განვითარება აღორძინების ეპოქის დაწყებამდე მე-16 საუკუნემდე. 1563 წელს კვლავ გამოჩნდა ჯანსაღი აზრი მცენარის კვების შესახებ ბერნარ პალისის შრომებში, რომელსაც მარილები მიაჩნდა ზრდისა და სიცოცხლის საფუძველად. პალისი ნიადაგს და ნაკელს თვლიდა მცენარის კვების აუცილებელ წყაროდ. მას ნაცრის მნიშვნელობა ნიადაგის გასანოციერებლად და მიუთითებდა მინერალური ნივთიერებების ნიადაგში შეტანის აუცილებლობაზე. ის ნიადაგის გამოფიტვას მისი მარილებით გაღარიბებაში ხედავდა. ერთერთი ასეთი მარილი 1656 წელს აღმოაჩინა გლაუბერმა და ის გვარჯილის სახელწოდებით არის ცნობილი, რომელიც მას მიაჩნდა მცენარის ზრდის საფუძველად. თუმცა აზოტი აღმოჩენილი იქნა 100 წლის შემდეგ 1656 წელს, როდესაც გლაუბერმა ცდის საფუძველზე დაადგინა, რომ გვარჯილა წარმოადგენს მცენარის ზრდის საფუძველს.

შემდეგ 1757 წელს ხომის მიერ დადგენილი იქნა მცენარისათვის ტუტის ანუ კალიუმის მნიშვნელობა, 1795 წელს დენდონალდის, 1805 წელს სოსიურის მიერ ხედულება მცენარისათვის (1809) ნაცრის ელემენტები მცენარეში შედიან მექანიკურად ფესვებიდან წყალთან ერთად და მათ არავითარი მნიშვნელობა არ აქვთ მცენარის განვითარებისათვის. უარო სენებიეს არასწორი შევთ სჩამოაყალიბა მცენარის კვების ჰუმუსოვანი თეორია, სადაც ამტკიცებდა მცენარის მიერ ჰუმუსის შეთვისების შესაძლებლობას. მას მინერალური მარილები მხოლოდ ჰუმუსის გამხსნელად მიაჩნდა.

საბოლოოდ მცენარის კვების Hჰუმუსოვანი თეორია ჩამოაყალიბა გერმანელმა მეცნიერმა თეერმა 1809 წელს. ის უარყოფდა აზოტისა და ნაცრის ელემენტების როლს მცენარის კვებისათვის და ნიადაგის ნაყოფიერების შემცირებას ხსნიდა მისგან ჰუმუსის გატანით. ამასთან ნახშირორჟანგის ძირითად წყაროს ნიადაგში ხედავდა, ატმოსფეროში არსებულს მეორე ხარისხოვან როლს ანიჭებდა.

მცენარის ფესვურ და ჰაეროვან კვებას შორის კავშირი დაადგინა ლავუაზიემ 1775 წელს. მან აღმოაჩინა ატმოსფეროში აზოტის არსებობა და დაასკვნა, რომ მცენარეს საკვები ელემენტები შეუძლიათ შეითვისონ ჰაერიდან, წყლიდან და მინერალური სამყაროდან.

საგან აგრონომიულ ქიმიას საფუძველი ჩაუყარეს ფრანგმა მეცნიერმა ბუსენგომ და გარმანელმა მეცნიერმა ლიბიხმა. ბუსენგომ პირველმა აწარმოა მიწათმოქმედებაში ნივთიერებათა წრებრუნვის აღრიცხვა, რითაც დაამტკიცა აზოტის უდიდესი როლი მცენარის კვებაში. მან ქვიშის კულტურებში 1837 წელს დააყენა ცდები, სადაც შეიტანა ნაცარი და არაორგანული ნივთიერებები და დაასკვნა, რომ მცენარეებს შეუძლიათ ორგანული ნივთიერებების გარეშე განვითარება, რითაც უარყო თეორიის ჰუმუსოვანი თეორია და მას დაუპირისპირა მცენარის აზოტოვანი კვების თეორია. ბუსენგომ ააგო პირველი აგროქიმიური საცდელი სადგური მსოფლიოში.

ჰუმუსოვანი თეორია საბოლოოდ გაანადგურა ლიბიხმა თავის წიგნში

„ქიმიის გამოყენება მიწათმოქმედებაში და ფიზიოლოგიაში“ 1840 წელს. მისი აზრით

I. თუ მცენარე ნახშირბადს ჰუმუსიდან ითვისებს, მაშინ ის წინასწარ უნდა გაიხსნას წყალში, რასაც ნიადაგში არსებული ტენი სანახევროდაც ვერ აკმაყოფილებს. აქედან გამომდინარე ნახშირბადს ის ითვისებს ატმოსფეროდან.

II. ნახშირორჟანგის შემცველობა ჰაერში იმიტომ არ იცვლება რომ ადგილი აქვს მის შევსებას მცენარეთა სუთქვის დროს, წვის პროცესების შედეგად გამოყოფილი ნახშირორჟანგით.

III. ვინაიდან ჰუმუსი ორგანული ნივთიერების დაშლის შედეგია, პირველად უნდა გაჩენილიყო მცენარეები, შემდეგ ჰუმუსი. ე.ი მცენარეებს ნახშირბადის შეთვისება შეეძლოთ მხოლოდ ჰაერიდან. მან ამ დებულებებით უარყო თეორიის ჰუმუსოვანი კვების თეორია და მას დაუპირისპირა მინერალური კვების თეორია. ლიბიხს აუცილებლად მიაჩნდა დაებრუნებინათ ნიადაგიდან გატანილი ყველა საკვები ელემენტი გარდა აზოტისა, რაც არასწორია. მაგალითად სილიციუმის შემცველობა ნიადაგში იმდენად დიდია, რომ საერთოდ არ არის მისი დაბრუნება საჭირო, აზოტის დანაკარგები კი იმდენად დიდია, რომ მისი შეტანის გარეშე შეუძლებელია ნორმალური მოსავლის მიღება. ამასთან ატმოსფეროს აზოტის შეთვისება ყველა მცენარეს არ შეუძლია, როგორც ამას ლიბიხი თვლიდა.

ვინაიდან მარცლოვნების თესლით დიდი რაოდენობით ფოსფორი გაიტანება ლიბიხი თვლიდა ძვლიდან დაემზადებინათ ფოსფორიანი სასუქები და ის გამოეყენებინათ. ამ იდეის საფუძველზე 1843 წელს როტერდამის საცდელი

სადგურის დირექტორის ლოზის მიერ პირველად იქნა დამზადებული ქარხნული სუპერფოსფატი ძნელადხსნადი ფოსფორიტების გოგირდმჟავით დამუშავებით. 1830 წელს დაიწყო ნატრიუმის გვარჯილის მოპოვება ჩილეში, 1865 წელს კალიუმის მარილების მოპოვება სტრასფურტში.

რუსმა მეცნიერმა მენდელეევმა 1867-69 წწ დააყენა მინდვრის ცდები რუსეთის გუბერნიებში ცნობილი სასუქების ეფექტურობის შესაწავლად და დაადგინა, რომ ფოსფორიანი სასუქები უფრო ეფექტურია შავმიწებზე, აზოტიანი და კირიანი სასუქები ეწერ ნიადაგებზე.

ტიმირიაზევმა ააგო სპეციალური სახლები და საცდელი სადგურები, სადაც უჩვენებდა ცდებს მცენარის კვების საკითხებზე. მან სახელი გაითქვა მცენარის ჰაერიდან კვების გამოკვლევებით.

ენგელგარტმა გამოიკვლია რუსეთის ფოსფორიტების საბადოები და მათ მწვანე სასუქებთან ერთად გამოყენებას ურჩევდა. მას მოსავლის გადიდების გადამწყვეტ ფაქტორად ხელოვნური სასუქების გამოყენება მიაჩნდა.

კოსტიჩევმა 1845-1895 წწ გამოსცა წიგნი „სწავლება სასუქებზე“. მან ნიადაგის და მცენარის შესწავლის საფუძველზე შეიმუშავა ნიადაგის ნაყოფიერებისა და მოსავლიანობის გადიდების ღონისძიებები.

კოსოვიჩმა 1862-1915 წწ შეისწავლა გოგირდისა და ქლორის წრებრუნვა მიწათმოქმედებაში. დაამტკიცა კოჟრის ბაქტერიების მიერ ატმოსფეროს აზოტის ფიქსაცია.

დიდმა აგროქიმიკოსმა, ფიზიოლოგმა და ბიოქიმიკოსმა პრიანიშნიკოვმა 1865-1948 წწ დაასაბუთა მცენარეთა ამიაკური და ნიტრატული აზოტით კვების თეორია. დაამტკიცა, რომ ნიტრატები მხოლოდ ამიაკამდე აღდგენის შემდეგ შეიძლება გამოყენებული იქნეს ცილების სინთეზისათვის. მან შეისწავლა ფოსფორიტის ფქვილის ეფექტურობის პირობები და მისი სუპერფოსფატად გადამუშავების საკითხი დააყენა. მცენარეში ამიაკის გაუვნებლობის ხერხად ის თვლიდა ასპარაგინის წარმოქმნას ამინომჟავების დაშლის შედეგად. მან შეისწავლა აგრეთვე მცენარის პერიოდული კვების, ნიადაგის შთანთქმის უნარიანობის, მჟავიანობის, მიკორიზების, აზოტფიქსაციის და სხვა საკითხები.

გედროიცმა 1872--1932 წწ დაწერა წიგნი ნიადაგის ქიმიური ანალიზი. დიდი მუშაობა ჩაატარა ნიადაგის შთანთქმის უნარიანობის, მიკორიზების და ფოსფორიტის ფქვილის ეფექტურობის შესწავლაში.

შულოვმა შეისწავლა მიკროელემენტების კვების საკითხები.

აგროქიმიის განვითარების ისტორია საქართველოში. თანამედროვე აგროქიმიის მიღწევები.

საქართველოში აგრონომიული ქიმიის ფუძემდებლმა პეტრე მელიქიშვილმა (1850-1927 წწ.) უნივერსიტეტში პირველმა ჩამოაყალიბა აგროქიმიის ლაბორატორია, შექმნა ამ საგნის დამოუკიდებელი კურსი და დაარსა აგროქიმიის კათედრა.

შალვა ცინცაძე 1936-38 წწ. ხელმძღვანელობდა ახლად ჩამოყალიბებულ აგროქიმიის კათედრას. სწავლობდა მცენარის კვების საკითხებს. მან სპეციალური ცდის წყლის კულტურებისათვის შექმნა საკვები ხსნარები.

ი. სარიშვილი 1938 წლიდან 35 წელი ედგა სათავეში აგროქიმიის კათედრას. მან შეისწავლა მჟავე ნიადაგების მოკორიანებისა და მოფოსფორიტების საკითხები. პირველმა დანერგა წარმოებაში აგროქიმიური კარტოგრამები და სასუქების რაციონალური გამოყენების რეკომენდაციები.

ა. მენაღარიშვილი შეისწავლა ორგანული სასუქების ბუნებრივი საბადოები და მათი სასუქად გამოყენების საკითხები. დაადგინა ტორფისა და სხვა ანარჩენებისგან კომპოსტების მომზადების კომპოსტების რეცეპტურა.

ი. ნაკაიძემ დაამუშავა მცენარის კვების და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების განოყიერების მრავალი საკითხი. გ. აბესაძემ ვენახისა და სხვა მრავალწლიანი კულტურების კვებისა და განოყიერების საკითხები.

მცენარის ქიმიური შემადგენლობა

მცენარე შედგება მშრალი ნივთიერებისაგან და წყლისაგან. წყლის შემცველობა 7-96 %-ის ფარგლებში მერყეობს, მშრალი ნივთიერების 4-93%-ის. წიწაკაში, პამიდორში, კიტრში, კომბოსტოში მშრალი ნივთიერების შემცველობა 4-10 %-ია, ძირხვენებში და კარტოფილში 10-25 %, მარცლოვანი, პარკოსანი და ზეთოვანი კულტურების თესლში 85-93 %.

მცენარის მშრალი ნივთიერება შედგება უწვადი ნაცრისაგან და წვადი ორგანული ნივთიერებებისაგან. ნაცარი შედგებას მაკროელემენტებისაგან Na, K, Ca, Mg, S, P, და Fe მიკროელემენტებისაგან B, Mn, Zn, Co, I და სხვა, და ულტრა მიკრო ელემენტებისაგან რუბიდიუმი, ცეზიუმი, სელენი, კადმიუმი,

აზოტის და ნაცრის ელემენტების შემცველობა მცენარეში დამოკიდებულია ბიოლოგიურ თავისებურებაზე, ასაკზე, მოშენების პირობებზე. აზოტის რაოდენობა საშუალოდ მერყეობს 1-3 % ფარგლებში. ნაცრის შემცველობა 1,5-12 % ფარგლებში, ფოსფორი 0-14-1,42 %, კალიუმი

0,60-1,25 %, მაგნიუმი 0,06-0,51 %, კალციუმი 0,03-0,27% ფარგლებში. ძირითადი საკვები ელემენტებიდან აზოტს, ფოსფორს, კალიუმს და მაგნიუმს გააჩნიათ რეუტილიზაციის, ანუ ძველი ფოთლებიდან ახლად წარმოქმნილში გადაადილების და სინთეზურ პროცესებში ხელახლა ჩართვის უნარი.

ორგანული ნივთიერებების შემცველობა მცენარეში 90-95% შეადგენს, მინერალური 5-10%. მცენარის შემავალი ორგანული შენაერთები ორ ჯგუფად იყოფა: უაზოტო და აზოტის შემცველ ორგანულ შენაერთებად.

აზოტის შემცველი ორგანული შენაერთებია: ცილები, ამინომჟავები, ვიტამინები, ფერმენტები, ალკალოიდები, ზრდის სტიმულატორები.

უაზოტო ორგანული შენაერთებია: ნახშირწყლები, ცხიმები, ორგანული მჟავები, მთრიმლაკე ნივთიერებები, ლიგნინი.

თავი II

მცენარის კვება

ყველა ცოცხალი ორგანიზმის ზრდა განვითარება დამოკიდებულია მის კვებაზე. მცენარე წარმოადგენს ავტოტროფულ ორგანიზმს და თვითონ ახდენს ორგანული ნივთიერებების სინთეზს

კვება არის ნივთიერებათა ცვლა მცენარესა და გარემოს შორის. ეს არის ნივთიერებათა გადასვლა გარემოდან (ნიადაგი, ჰაერი) მცენარის ქსოვილის შედგენილობაში და მცენარეში სინთეზირებული რთული ორგანული შენაერთების ფორმაში.

ყველა ცოცხალი ორგანიზმის ზრდა-განვითარება დამოკიდებულია მის კვებაზე. უმაღლეს საფეხურზე მყოფი მცენარეები წარმოადგენს ავტოტროფულ ორგანიზმებს და თვითონ ახდენენ ორგანული ნივთიერებების სინთეზს წყლის, მინერალური ელემენტების, ნახშირორჟანგისა და მზის სხივურიენერგიის ხარჯზე. ჰეტეროტროფული კვება ცხოველებისა და მიკროორგანიზმებისათვის დამახასიათებელია ჰეტეროტროფული კვება, ისინი საკვებად იყენებენ ორგანულ ნივთიერებებს და მათ შემადგენლობაში შემავალ მინერალურ ნივთიერებს, რომელთა სინთეზი ადრე მოახდინეს სხვა ორგანიზმებმა. მცენარეები ერთდროულად სახლდება ორ სფეროში. ფესვებით ეშვებიან ნიადაგში, ხოლო ღეროთი და ფოთლებით ატმოსფეროში ვრცელდებიან და ორივე არიდან საკვებ ელემენტებს ითვისებენ. ჰაერიდან ფოთლებით შთანთქავენ ნახშირორჟანგს, ხოლო ფესვებით ნიადაგიდან ითვისებენ წყალს და მინერალურ მარილებს. აქედან გამომდინარე საჭიროა განვასხვავოთ მცენარის ჰაერიდან და ფესვური კვება, რომლებიც ერთმანეთისაგან განუყოფელ პროცესებს წარმოადგენენ და ერთი

შეფერხება განაპირობებს მეორის შეჩერებას, რადგან მათ შორის ინტენსიურად მიმდინარეობს ნივთიერებათა ცვლა.

მცენარის კვებაზე მომქმედი შინაგანი ფაქტორები.

მცენარის კვების შინაგან ფაქტორებს მიეკუთვნება ორგანიზმის მემკვიდრული თავისებურებანი, რომელიც განპირობებულია გენების ანატომიური და მორფოლოგიური ხასიათით, ზრდის ტემპით, განვითარების ფაზების დადგომით, გამრავლების წესით, პროდუქტიულობით და მოსავლის ქიმიური შედგენილობით, არეს თავისებურებებისადმი მოთხოვნილებით, გარემოს არახელსაყრელი პირობების მიმართ გამძლეობით და სხვა.

ორგანიზმში მემკვიდრული ნიშანთვისების მატარებელია ნუკლეინის მჟავები. არსებობს ორი ტიპის ნუკლეინმჟავა რიბონუკლეინისა (რნკ) და დეზოქსირიბონუკლეინის მჟავა (დნკ). ნუკლეინმჟავები შედგებიან აზოტიანი ფუძის, შაქრებისა და ფოსფორის მჟავისაგან. მათი ურთიერთქმედებით მიიღება ნუკლეოპროტეიდები, რომლებისგანაც შენდება ნუკლეინმჟავების გრძელი სპირალი. ორივე ნუკლეინმჟავას გააჩნია ძალზე დიდი მოლეკულირი მასა. მცენარის ფოთლებში და ღეროში შედის 0,1-1,0 % ნუკლეინმჟავა. ნუკლეინმჟავებიდან რნკ წარმოადგენს მემკვიდრეობის გადაცემის მექანიზმს, და მონაწილეობს ცილოვანი ნივთიერებების სინთეზში

მცენარის ჰაეროვანი კვება.

მცენარის ჰაეროვანი კვება ხორციელდება ფოთლებით, რომლებიც ჰაერიდან ითვისებს მცენარის სასიცოცხლო პროცესებისათვის საჭირო ჟანგბადს, ნახშირორჟანგს, წყალბადს, მცირე რაოდენობით მინერალურ ნივთიერებებს და სხვა კომპონენტებს. ჰაეროვანი კვების როლი ძალიან დიდია მოსავლის ფორმირების საქმეში. რაც უფრო მაღალია CO₂-ის ის რაოდენობა მით მეტი მოსავალი მიიღება. ის უზრუნველყოფს მოსავლის 80-90 %-ის შექმნას. მცენარე თავისი ზრდა-განვითარებისათვის საჭიროებს ნახშირორჟანგის უფრო მეტ რაოდენობას, ვიდრე ერთად აღებულ ყველა დანარჩენ ელემენტს. მცენარის მწვანე ნაწილებში შეთვისებული CO₂-ის, წყლისა და მზის სხიური ენერგიის დახმარებით წარმოებს ფოტოსინთეზის პროცესი და მარტივი ნახშირწყლების სინთეზი. $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 2844\text{ კილოჯოული} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$

შემდეგი გარდაქმნის გზით მათგან მიიღება რთული ნახშირწყლები და სხვა ორგანული უაზოტო ნივთიერებები. ამინომჟავების, ცილების, ცხიმების, ალკალოიდების, ფერმენტების და სხვა აზოტის შემცველი ორგანული ნაერთების სინთეზი წარმოებს ნახშირწყლების სინთეზისა და დაშლის შუალედური პროდუქტების ურთიერთქმედებით აზოტთან და სხვა ნაცრის ელემენტებთან. რომლებიც მცენარეში შედიან ფესვური კვების შედეგად. ჰაეროვანი კვების შეფერხება იწვევს ფესვური კვების და რთული ორგანული შენაერთების სინთეზის შეჩერებას. ჰაეროვანი კვების ინტენსიობა დამოკიდებულია ნიადაგის ზედაპირთან ჰაერში CO₂ შემცველობაზე, ტემპერატურაზე, წყლით უზრუნველყოფაზე, სუნთქვის პროცესების ინტენსიობაზე და სხვა. თუ CO₂-ის კონცენტრაცია 0,01 % მდე დაეცა ფოტოსინთეზის პროცესი წყდება. ჰაერში არის 0,03 %. მაღალ ტემპერატურაზე იხურება ფოთლის ბაგეები და საერთოს წყდება ჰაეროვანი კვება. ანალოგიურ გავლენას ახდენს მასზე წყლით უზრუნველყოფა.

გარდა ნახშირბადოვანი კვებისა ნახშირორჟანგი საჭიროა მცენარის ფესვური კვებისათვის. ის უერთდება წყალს და წარმოქმნის ნახშირმჟავას, რომელიც არის ჰუმუსის სუსტად გამხსნელი. ჰაერის ცუდი ჩაღწევა ფესვთა სისტემის ცხოველმყოფელობის ზონაში იწვევს მისი სუნთქვის პროცესის შეფერხებას და საკვები ელემენტების შეთვისების

შემცირებას, რაც თავის მხრივ ამცირებს ნახშირწყლების რთულ ორგანულ შენაერთებად გარდაქმნის პროცესს.

მცენარის ფესვური კვება

აზოტის, წყლის და ნაცრის ელემენტენტების ძირითადი რაოდენობა მცენარის მიერ შეითვისება ნიადაგიდან ფესვთა სისტემის მეშვეობით.

მეთვრამეტე საუკუნეში მიაჩნდათ, რომ უჯრედში წყლისა და მასში გახსნილი ნივთიერებების შეღწევა წარმოებს დიფუზიის გზით. შემდგომში წამოყენებული იქნა დიფუზიურ-ოსმოსური თეორია, რომლის თანახმად მცენარის ფესვთა სისტემის მეშვეობით წყალთან ერთად შეიწოვება საკვები ელემენტები. რადგან წყალი მუდმივად ორთქლდება საკვები ელემენტები რჩება მცენარეში. მაგრამ დიფუზია ძალზე ნელა მიმდინარეობს, საკვები ელემენტების გადაადგილება კი 100 ჯერ უფრო სწრაფად ხდება.

XIX საუკუნეში შემოთავაზებული იქნა ლიპოიდური თეორია, რომლის თანახმად ნივთიერებათა შეღწევა უჯრედში მიმდინარეობს ლიპიდურ კომპონენტებში გახსნის შედეგად. XX საუკუნის დასაწყისში წამოაყენეს ჩანაცვლებითი ადსორბციული თეორია, რომელის მიხედვით საკვები ელემენტების შესვლა მცენარეში წარმოებს კონცენტრაციის გრადიენტის საწინააღმდეგოდ და დაკავშირებულია ფესვების სუნთქვასთან და შთანთქმით უნარიანობასთან. სუნთქვის დროს გამოყოფილი CO_2 იხსნება ბუსუსა ფესვების გარშემო არსებულ წყალში და მიიღება ნახშირმჟავა, რომელიც დისოცირდება H^+ და OH^- იონებად და ადსორბირებული არიან უჯრედის გარსზე და პროტოპლაზმის მემბრანაზე და ჩანაცვლებიან ნიადაგის ხსნარში არსებული კათიონებზე და ანიონებზე.

მცენარის ფესვგარეშე გამოკვება

ფესვგარეშე გამოკვება გულისხმობს მცენარის ზრდის სხვადასხვა ფაზაში მის მიწისზედა ორგანოებზე მაკრო და მიკროელემენტების შემცველი ხსნარების შესხურებას. ის წარმოადგენს ფესვური კვების დამატებას.

ფესვგარეშე გამოკვება სასუქები შეტანის სხვა წესებთან შედარებით გააჩნია შემდეგი უპირატესობანი: 1. ადგილი არ აქვს სასუქში შემავალი საკვები ელემენტების მცენარისათვის შეუთვისებელ ფორმაში გადასვლას. 2. მის განსახორციელებლად საჭიროა ბევრად ნაკლები სასუქი. 3. ის ეფექტს იძლევა გვალვიან პირობებშიც, მლაშე და მჟავე ნიადაგებზე სადაც ჩვეულებრივი გამოკვება შედეგს არ იძლევა. 4. ფესვგარეშე გამოკვებისას შეტანილი საკვები ელემენტები უფრო სწრაფად მოქმედებენ მცენარის ზრდა-განვითარებაზე. 5. იგი საშვალებას იძლევა მცენარის კვება განვახორციელოთ საკვები ელემენტების მოთხოვნილების შესაბამისად.

ფესვგარეშე გამოკვება ჩატარებისას საჭიროა დაცული იქნეს რამდენიმე პირობა: 1. ის უნდა ჩატარდეს დილით ადრე ან საღამოს საათებში, როცა ფოთლის ბაგეები ღიაა, რაც ზრდის საკვები ელემენტების შეთვისებას. 2. წვიმით გადარეცხვის შემდეგ ხელახლა უნდა ჩატარდეს. 3. ფესვგარეშე გამოკვებაში იყენებენ მაკროელემენტების 1-3 % და მიკროელემენტების 0,01-0,03 % ხსნარებს. დასაშვებია შარდოვანას 20-30%-იანი და ამონიუმის სულფატის 0,57 %-იანი ხსნარების გამოყენება. მარალკონცენტრული ხსნარების გამოყენებისას ერთწლიან მცენარეებს ეწვებათ ფოთლები. 4. ფესვგარეშე გამოკვების ეფექტურობა დამოკიდებულია ფოთლის ზედაპირზე მოხვედრილი ხსნარის შემრობის სიჩქარეზე და მის გახსნაზე 5. ფესვგარეშე შესხურებისას ხსნარი წვეთების სახით უნდა განაწილდეს ფოთოლზე, საკვებ ელემენტებზე მაქსიმალური მოთხოვნილების პერიოდში.

მცენარის მიერ შთანთქმული საკვები ელემენტების ნაერთების ფორმები

მცენარის მიერ საკვები ელემენტები ძირითადად შეითვისება იონური ფორმით- ანიონების და კათიონების სახით. მცენარის მიერ აზოტის ძირითადი ნაწილი შეითვისება ანიონ NO_3^- და კათიონ NH_4^+ სახით. მარტო შარდოვანა შეიძლება შთანთქმოს მცენარემ მოლეკულის ფორმით. შეთვისებული ნიტრატული აზოტი აღდგება ამიაკამდე და მხოლოდ ამის შემდეგ ხდება მათი ჩართვა ორგანულ შენაერთებში.

გოგირდი მცენარის მიერ შეითვისება ანიონ SO_4^{2-} სახით, რომელიც მცენარეში აღსდგება სულფიტად SO_3^{2-} და სულფიდად S^{2-} . ფოსფორი მცენარის მიერ შეითვისება ფოსფორმჟავას ანიონების H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} და PO_4^{3-} სახით. შეთვისებული ფოსფორი 10 წუთში ნუკლეინმჟავების შემადგენლობაში, სამ საათში ხვდება ვაკუოლში.

ქლორი შეითვისება მცენარის მიერ Cl^- იონის სახით. ტექნიკური კულტურების უმრავლესობა იჩაგრება მისი მაღალი შემცველობისას. მარილგამძლე მცენარეებში ქლორი შეიძლება დაგროვდეს მაღალი კონცენტრაციით.

ბორი და მოლიბდენი შეითვისება მცენარეთა მიერ ანიონების - ბორატების და მოლიბდატების სახით. კალციუმი კალიუმი, მაგნიუმი, სპილენძი, რკინა და თუთია კათიონების სახით.

მცენარის კვებაზე მომქმედებელი გარეგანი ფაქტორები

წყალი და მცენარის კვება.

წყლის სიმცირე იწვევს მცენარეში მიმდინარე ყველა სასიცოცხლო პროცესის შეფერხებას, რაც გავლენას ახდენს ფესვების მიერ საკვები ელემენტების შეთვისებაზე, რომელთა სიმცირე დაბლა სცემს ფოტოსინთეზის ინტენსიობას და ზოგჯერ მთლიანად წყვეტს მას. ამასთან ერთად ძლიერდება ორგანული ნივთიერებების ჰიდროლიზისა და დაშლის პროცესები.

მცენარე წყალს ძირითადად აორთქლებს ბაგეებით, აქედან გამომდინარე წყლის აორთქლების შესამცირებლად ზაფხულის ცხელ დღეებში ხურავს ბაგეებს, რაც მინიმუმამდე ამცირებს ნახშირორჟანგის შეთვისებას, ე.ი. მცენარე წყურვილისაგან თავის გადარჩენას ახერხებს შიმშილის ფასად. ტენის სიმცირე ადიდებს ნიადაგის ხსნარის კონცენტრაციას. მაღალკონცენტრული ხსნარებიდან ძალზე ფერხდება საკვები ელემენტების შეთვისება. ტრანსპირაციის შეცვლა არ მოქმედებს ნიტრატული აზოტის, კალიუმის, კალციუმის და გოგირდის შთანთქმაზე. ნორმალური ტენიანობის პირობებში იზრდება მაკრო და მიკროელემენტების შთანთქმა. მაღალი ტენიანობის დროს იზრდება რკინისა და მანგანუმის ხსნადობა და შეთვისება ტოქსიკურ დონემდე.

სითბო და მცენარის კვება.

მცენარის ყველა სასიცოცხლო პროცესის ნორმალური მსვლელობა შესაძლებელია მხოლოდ ტემპერატურის გარკვეულ $15-30^\circ\text{C}$ ინტერვალში. აზოტის და ფოსფორის ნორმალურად შეთვისება მარცვლეული კულტურების მიერ $23-25^\circ$ -ის ინტერვალში მიმდინარეობს. ნიადაგის საკვები ხსნარის ტემპერატურის გადიდებისას 10 -დან 24° -მდე კალციუმის შთანთქმა დიდდება 15 -ჯერ, ნიტრატების 5 -ჯერ, მაგნიუმის 5 -ჯერ, კალიუმის $3,2$ ჯერ. ფესვების მიერ ფოსფატის შთანთქმა მცირდება $10-11^\circ\text{C}$, რის შედეგად უჯრედის დაყოფა მიმდინარეობს, გადარიბებული ფოსფორის ფონზე, რაც ამცირებს ჟანგვითი

ფოსფორილების ინტენსიობას და უჯრედის ენერგეტიკას. ნიტრატული აზოტის შეთვისება ფერხდება $5-6^{\circ}\text{C}$ –ზე.

სუსტი წყინვები აფერხებს აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის შეთვისებას. -3°C ზიანდება სითბოს მოყვარული მცენარეების ბაგეები. $-6-7^{\circ}\text{C}$ –ზე ყინვაგამძლე მცენარეებშიც მცირდება CO_2 შეთვისება, მერისტემაში გროვდება გამოუყენებელი ამიაკი, რომელიც წამლავს ქსოვილებს. დაბალ ტემპერატურაზე ფერხდება აზოტოვანი შენაერთების ჩართვა სინთეზურ პროცესებში. ამიტომ აზოტიანი სასუქების ნორმები უნდა განახევრდეს.

საერთოდ თვლიან, რომ 10° დაბალი და $40-50^{\circ}\text{C}$ –ზე მაღალი ტემპერატურა ფესვების მიერ ყველა საკვები ელემენტების შეთვისებას აფერხებს, იმ ფერმენტების აქტივობის მკვეთრად შეფერხების გამო, რომლებიც მონაწილეობენ იონების შეთვისებაში

სინათლე და მცენარის კვება.

მცენარის მიერ საკვები ელემენტების შთანთქმა და განათება იმყოფება პირდაპირ პროპორციულ დამოკიდებულებაში. საკვები ელემენტების შეთვისება იწყება მზის პირველი სხივების დაცემისთანავე. დაჩრდილვის შემთხვევაში ეცემა როგორც ფოტოსინთეზის ინტენსიობა, ისე ფესვების მიერ შეთვისებული საკვები ელემენტების რაოდენობა. სიბნელეში კი მთლიანად წყდება. კალიუმის, კალციუმის და ფოსფორის მაქსიმალურ რაოდენობას მცენარე შთანთქავს დღის საათებში, ღამის საათებში 3 ჯერ ნაკლები რაოდენობით ითვისებს. ამასთან კალიუმი ღამით იოლად გამოირეცხება როგორც ძველი ფოთლებიდან ისე ფესვებიდან. ფოთლების განათება აძლიერებს ფესვებით CO_2 და CO_3^{2-} ანიონის შთანთქმას.

აერაცია და მცენარის კვება.

ნიადაგის აერაციის მკვეთრად ცვლის მცენარის მიერ საკვები ელემენტების შთანთქმის ინტენსიობას. მათი შეთვისება დამოკიდებულია ჟანგბადით მომარაგებაზე. საკვები ელემენტების მაქსიმალური შთანთქმა წარმოებს ნიადაგის ჰაერში ჟანგბადის 2-3 % შემცველობისას. ფესვების მოთხოვნილება ამ ელემენტზე დღეღამეში 1 გ მშრალ ნივთიერებაზე შეადგენს 1 მგ-ს. მაგრამ ჭარბტენიან ნიადაგებზე ჟანგბადის ეს რაოდენობაც არ არის. ასეთ პირობებში მცენარე იჩაგრება არა მარტო ჟანგბადის ნაკლებობის გამო, არამედ იმიტაც რომ ანაერობულ პირობებში ნიადაგში წარმოიქმნება ალდგენილი ოქსიდები მომწამვლელად მოქმედებენ მცენარეზე. ნიადაგის გაფხვიერება ხსნის ამ პრობლემას.

ნიადაგის ხსნარის კონცენტრაციის გავლენა მცენარის კვებაზე.

ნიადაგის ხსნარის კონცენტრაცია და და მასში არსებული საკვები ელემენტების შეფარდება, ადვილად რეგულირდება სასუქების გამოყენებით. საკვები ხსნარის დაბალი კონცენტრაციის პირობებში მცენარეები სუსტად იზრდებიან და იჩაგრებიან მათი სიმცირით. მათთვის საზიანოა ნიადაგის ხსნარის მაღალი კონცენტრაციაც, რადგან ის აფერხებს მცენარეში საკვები ნივთიერებების შეღწევას, უჯრედი გადადის პლაზმოლიზის მდგომარეობაში, რის გამოც მცენარე კნინდება და ხმება.

სხვადასხვა მცენარისათვის საჭირო ხსნარის ოპტიმალური კონცენტრაცია ძლიერ ცვალებადობს მათი განვითარების სხვადასხვა პერიოდში. მცენარის ფესვთა სისტემას საკვები ელემენტების შეთვისება შეუძლია მხოლოდ დაბალი კონცენტრაციის ხსნარიდან 0,01-0,05%. ბუნებრივ პირობებში ნიადაგის ხსნარის კონცენტრაცია 0,02-0,2 % ფარგლებში მერყეობს.

მარილების გადიდებული კონცენტრაცია ადიდებს ხსნარის ოსმოსურ წნევას და აძლიერებს მცენარეში წყლისა და საკვები ელემენტების შეღწევას. ხსნარის გადიდებული კონცენტრაციისადმი განსაკუთრებით მგრძნობიარენი არიან და ძლიერ იჩაგრებიან

ახალგაზრდა ასაკის მცენარეები. მცენარის ნორმალურ კვებას უზრუნველყოფს ფიზიოლოგიურად გაწონასწორებული ხსნარი.

იონთა ანტაგონიზმი და სინერგიზმი.

მოვლენას რომლის დროსაც ერთი იონი ხელს უშლის ფესვთა სისტემაში მეორე იონის შეღწევას იონთა ანტაგონიზმი ეწოდება. ის ვლინდება ქიმიურად ანალოგ ელემენტებს შორის. მაგალითად, მჟავე ნიადაგების მოკირიანებისას, ნიადაგის ხსნარში შეიტანება კალციუმის იონები, რომელიც აფერხებს წყალბადისა და სტრონციუმის იონების ჭარბად შესვლას მცენარეში. ანალოგიურად ნიადაგში კადმიუმის კონცენტრაცია შეიძლება შემცირდეს მის ხსნარში თუთიის შემცველობის გადიდებით, ცეზიუმის- კალიუმთან სასუქების შეტანით. რაც უფრო მაღალია კათიონის ვალენტუვნება მით მეტია მისი ანტაგონიზმის უნარი.

იონთა ანტაგონიზმი დამახასიათებელია ანიონებისთვისაც. მაგალითად NO_3^- და Cl^- შორის. თუ კალიუმის ქლორიდის მაღალი ნორმის შეტანისას საკვებ ხსნარში ქლორის რაოდენობა ჭარბობს ნიტრატს, მაშინ ფერხდება მცენარეში ნიტრატების შეღწევა. აღნიშნულის თავიდან ასაცილებლად კალიუმის ქლორიდი შეტანილი იქნეს შემოდგომით, რათა ქლორი ჩაირეცხოს ნიადაგის ქვედა ფენებში და მოიხსნას მისი უარყოფითი გავლენა ნიტრატების შთანთქმაზე.

იონთა სინერგიზმის დროს ერთი იონი აძლიერებს მეორე იონის მცენარეში შესვლას. სინერგიზმი მჟღავნდება Cl^- და $\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$, Cl^- და SO_4^{2-} , NO_3^- და SO_4^{2-} იონებს შორის. მაგალითად Cl^- და NO_3^- ანიონები, რომელშიც მაღალი გადაადგილების უნარით გამოირჩევიან მცენარეში შეღწევისას თან წარიტაცებენ K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} და სხვა კათიონებს.

მარილთა ფიზიოლოგიური რეაქცია

მარილთა ფიზიოლოგიური რეაქციას განაპირობებს მცენარის მიერ საკვები სუბტრატიდან ანიონების ან კათიონების შთანთქმა. თუ მცენარე უფრო ინტენსიურად ითვისებს კათიონს, ანიონთან შედარებით, მაშინ ასეთი მარილი ამჟღავნებს ფიზიოლოგიურ მჟავიანობას და იწვევს არეს რეაქციის მჟავე მიმართულებით შეცვლას. სასუქად გამოყენებული ფიზიოლოგიურად მჟავე მარილებია: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4Cl , NH_4NO_3 , KCl , K_2SO_4 .

მაგალითად, ამონიუმის სულფატიდან - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ მცენარე უფრო ინტენსიურად ითვისებს NH_4 , ვიდრე SO_4 . ამიტომ ხსნარში დარჩენილი SO_4 -ის რადიკალი, მჟავე ნიადაგში უერთდება წყალბადის ატომს და იძლევა ძლიერ მჟავას H_2SO_4 , რითაც არეს რეაქცია იცვლება მჟავე მიმართულებით.

თუ მცენარე უფრო ინტენსიურად ითვისებს ანიონებს, ვიდრე კათიონებს, მაშინ ეს მარილი ავლენს ფიზიოლოგიურ ტუტეიანობას, რის შედეგად ადგილი აქვს არეს რეაქციის ტუტე მიმართულებით შეცვლას. ფიზიოლოგიურად ტუტე მარილებია: NaNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, KNO_3 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$;

მაგ. NaNO_3 – ნატრიუმის გვარჯილიდან მცენარე უფრო ინტენსიურად ითვისებს NO_3 -ს. ნიადაგში დარჩენილი Na უერთდება აქ არსებულ ჰიდროქსილის ჯგუფს და იძლევა NaOH , რითაც ატუტეიანებს ნიადაგს.

არჩევენ აგრეთვე მარილების ბიოლოგიურ მჟავიანობას, ბიოლოგიურად მჟავე მარილებია $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; NH_4Cl ; $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. მათი ბიოლოგიური მჟავიანობა განპირობებულია მიკროორგანიზმების (ნიტროზომონა და ნიტრობაქტერი) მიერ ნიადაგში ან საკვებ ხსნარში ამიაკური და მიდური ფორმის აზოტის შემცველი მარილებიდან ამონიუმის (NH_4) ფორმის აზოტის ნიტრატულ NO_3 ფორმად გარდაქმნა, რის შედეგად ნიადაგი მჟავიანდება.

ნიადაგის მიკროორგანიზმების გავლენა მცენარის მიერ საკვები ელემენტების შეთვისებაზე.

მიკროორგანიზმებს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭებათ ჩვენს პლანეტაზე სიცოცხლის არსებობაში. მათი მონაწილეობით მომდინარეობს ოფეანული ნაჩენების მინერალიზაცია და ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის უწყვეტი გამოყოფა, რომლის მეშვეობითაც მცენარეები აწარმოებენ ფოტოსინთეზს.. მიკროორგანიზმთა ცხოველმყოფელობით მომდინარეობს, ნიადაგწარმოქმნის პროცესი, ტორფის , ნავთობის ნახშირის, გვარჯილების და სხვა ნედლეულების წარმოქმნა.

კვების პირობების მიხედვით არჩევენ ავტოტროფულ და ჰეტეროტროფულ მიკროორგანიზმებს. ავტოტროფული მიკროორგანიზმებია მწვანე და მეწამული ბაქტერიები, გოგირდბაქტერიები, ნიტრიფიკაციისა და რკინის ბაქტერიები, რომლებიც თვითონ აწარმოებენ ფოტოსინთეზისა და ორგანული შენაერთების დაგროვების პროცესს. ნიადაგში მცხოვრები ჰეტეროტროფული ბაქტერიები, აქტინომიცეტები და სოკოები აწარმოებენ ნიადაგში არსებული არაორგანული და ორგანული შენაერთების დაშლას და მათში არსებული საკვები ელემენტების მცენარისათვის შესათვისებელ ფორმაში გადაყვანას.

ჰეტეროტროფული ბაქტერიები აერობულ და ანაერობულ პირობებში ახორციელებენ აზოტის ორგანული შენაერთების ამიაკამდე დაშლის პროცესს, (ამონიფიკაცია), ამიაკის დაჟანგვას ნიტრატებად (ნიტრიფიკაცია). ანაერობულ პირობებში დენიტრიფიკაციის ბაქტერიები ახორციელებენ ნიტრატული აზოტის მოლეკულურ აზოტამდე აღდგენას, რაც აპირობებს აზოტის მნიშვნელოვანი რაოდენობით დანაკარგს.

ნიადაგში მცხოვრები გოგირდისა და თიო ბაქტერიები აწარმოებენ გოგირდწყალბადის, ელემენტარული გოგირდის და თიო შენაერთების დაჟანგვას გოგირდმჟავამდე. ამ პროცესს ეწოდება სულფოფიკაცია.

კოჟრის ბაქტერიები სახლდებიან პარკოსანი მცენარეების ფესვებზე და აწარმოებენ ატმოსფეროს მოლეკულური აზოტის ფიქსაციას, ამ ელემენტით ნიადაგის გამდიდრებას და მცენარის კვების გაუმჯობესებას. ნიადაგის აზოტით გამდიდრებაში გარკვეულ როლს ასრულებს მასში თავისუფლად მცხოვრები აზოტფიქსატორები.

მცენარის კვების პერიოდულობა

მცენარეებისთვის დამახასიათებელია ფესვთა სისტემის მიერ საკვები ელემენტების პერიოდული შთანთქმა. არჩევენ მცენარის კვების წლიურ, სეზონურ და დღეღამურ პერიოდულობას.

ახალგაზრდა მცენარებს სუსტად განვითარებული და საკვები ელემენტების დაბალი შეთვისების უნარის მქონე ფესვთა სისტემა გააჩნიათ. ამ პერიოდში მცირე რაოდენობით საკვები ელემენტი ესაჭიროებათ. მაგრამ ფოსფორის დეფიციტს რეპროდუქციული ორგანოების ჩასახვის შეჩერებამდე მივყავართ.

მარცლოვან კულტურებს საკვებ ელემენტებზე მაქსიმალური მოთხოვნილების პერიოდში გააჩნიათ აღერების და დათავთავების ფაზაში, როდესაც ითვისებენ მთელი მოთხოვნილების 76 %, კომბოსტოს თავის დახვევის პერიოდში 66 % აზოტს, 78 % ფოსფორს და 72 % კალიუმს. ვაზი ყვავილობის პერიოდში საჭიროებს 60- % საკვებ ელემენტებს.

შაქრის ჭარხალი და საგვიანო კარტოფილი გამოირჩევიან საკვები ელემენტების შთანთქმის უფრო ხანგრძლივი პერიოდით- 150 დღე. საშემოდგომო მარცლოვნები იკვებება 100 დღის განმავლობაში, ქერი 40 დღეს. მცენარის კვების პერიოდის ხანგრძლიობა აუცილებლად უნდა იქნეს გათვალისწინებული სასუქების შეტანის ვადების დადგენისას.

საკვებ ელემენტებზე მოთხოვნილება მუდმივად იცვლება დღელამის განმავლობაში და დღის სხვადასხვა საათებში, რაც აიხსნება მცენარეში მიმდინარე ცხოველმყოფელობის პროცესების- ფოტოსინთეზისა და ტრანსპირაციის პერიოდულობით. ფოტოსინთეზის პროცესი იწყება მზის პირველი სხივის დაცემისთანავე და მაქსიმუმს აღწევს დღის პირველ ნახევარში, შუადღეზე მისი ინტენსიობა კლებულობს, დღის მეორე ნახევარში კვლავ ძლიერდება. ანალოგიური ინტენსიობით მიმდინარეობს ფესვთა სისტემის მიერ საკვები ელემენტების შთანთქმა.

თავი III

მცენარის კვების დიაგნოსტიკა

მცენარის კვების დიაგნოსტიკა გამოიყენება: ნიადაგის სიჭრელის გამოსავლინებლად; ნიადაგში საკვები ელემენტების შესათვისებელი ფორმების რაოდენობის დასაგენად; მცენარის კვებაზე თესლბრუნვის, წინამორბედი კულტურების, სასუქების, ქიმიური მელიორანტების, აგროტექნოლოგიური პირობების და სხვა გარემო ფაქტორების შესასწავლად; მცენარის ზრდა-განვითარებაზე სასუქების გავლენის შეფასებისათვის; ნიადაგის ნაყოფიერების მოდელირებისათვის; მცენარეული პროდუქტების და გარემოს დაბინძურების შეფასებისათვის. ნიადაგის სხვადასხვა მეთოდით დამუშავებისას საკვები ელემენტების შესათვისებელი ფორმების ცვლილებების აღრიცხვისათვის; საშემოდგომო მარცლოვანი კულტურების გამოზამთრების შესაფასებლად.

მცენარის კვების დიაგნოსტიკის მეთოდებია:

1. მცენარის საკვებ ელემენტებზე მოთხოვნილების განსაზღვრა გარეგნული სიმპტომებით;
2. მიკროელემენტების კვების დიაგნოსტიკა ინექციის ანუ შესხურების მეთოდით;
3. მორფო-ბიომეტრიული დიაგნოსტიკა, რომლის დროსაც წარმოებს მცენარის მწვანე ნაწილების ნაზარდების ზომის, ორგანოთა რიცხვის, მოსავლის დონის და სტრუქტურის აღრიცხვა.
4. ქიმიური დიაგნოსტიკა ანუ მცენარის ქიმიური ანალიზი მისი განვითარების ფაზების მიხედვით.

მცენარის საკვებ ელემენტებზე მოთხოვნილების განსაზღვრა ვიზუალური დიაგნოსტიკით (გარეგნული სიმპტომებით)

მცენარის უჯრედები მუდმივ განახლებას განიცდიან და აწარმოებენ მხოლოდ მათთვის დამახასიათებელი შენაერთების სინთეზს, ამასთან ერთად მათ გააჩნიათ უნარი ჭარბად შეთვისებული და სინთეზურ პროცესებში გამოუსადეგარი შენაერთები გადაანაცვლონ და დაგროვონ ვაკუოლში. ამა თუ იმ ელემენტის ჭარბად შეთვისებისას როცა, მისი რაოდენობა აწარბებს ვაკუოლის მოცულობას, იწვევს ფოთოლში მიმდინარე სინთეზური ციკლის

მთლიანად დარღვევას და უჯრედის სიკვდილს. ასეთი დარღვევები ვლინდება გარეგნული სიმპტომებით, რომლებიც მკვეთრად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან ცალკეული ელემენტების მოქმედების ხასიათის მიხედვით.

აღნიშნულის ანალოგიურად მცენარის კვების პირობების დარღვევა და ამა თუ იმ საკვები ელემენტის სიმცირე იწვევს უჯრედრედში მიმდინარე ბიოსინთეზის მოშლას და მცენარის დამახინჯებული გაბიტუსის წარმოქმნას, კერძოდ ფოთლებზე და ზოგჯერ ყლორტებზეც ჩნდება სხვადასხვა შეფერილობის ლაქები, რასაც განაპირობებს ქლოროფილის დაშლა.

მცენარეში შემავალი ელემენტები გადაადგილების უნარის მიხედვით იყოფიან რეუტილიზებად და არარეუტილიზებად ელემენტებად. რეუტილიზებადი ელემენტები სიმცირის შემთხვევაში ძველი ფოთლებიდან (ორგანოებიდან) გადაინაცვლებენ ახალგაზრდა, საკვები ელემენტების აქტიურად მზთანმოქმელ ორგანოებში. ასეთ ელემენტებს მიეკუთვნება აზოტი, ფოსფორი, კალიუმი და მაგნიუმი. ამიტომ მათი დეფიციტი პირველ რიგში ვლინდება ძველ ფოთლებზე. ყველა დანარჩენი არარეუტილიზებადი და სუსტად რეუტილიზებადი ელემენტების სიმცირის და სიჭარბის ნიშნები ვლინდება მცენარის ახალგაზრდა მოზარდ ორგანოებზე.

მცენარის აზოტით კვების დიაგნოსტიკა

აზოტის სიმცირის შემთხვევაში ადგილი აქვს ყველა ერთწლიანი და მრავალწლიანი მცენარეების ნაზარდების, ყლორტების, ფოთლებისა და ფესვების ზრდა- განვითარების შეფერხებას. ფოთლებს გააჩნიათ ღია მწვანე შეფერილობა, ხოლო ძლიერი დეფიციტის დროს ქლოროფილის დაშლის გამო ქვედა იარუსის ფოთლები ავადდებიან ქლოროზით და იღებენ ყვითელ ზოგჯერ წითელ შეფერილობას. ხანგრძლივი შიმშილის დროს მთელი მცენარე ავადდება ქლოროზით. შემდგომში ფოთლების ხმობის გამო ყვითელი ფერი თანდათან გადადის ყავისფერში. ამასთან ერთად ადგილი აქვს ნაზარდების ზრდის შეჩერებას და გახევებას. თითქმის ჩერდება რეპროდუქციული ორგანოების წარმოქმნა. ძალზე მცირე რაოდენობით ყვავილები, მარცვლები და ნაყოფების წარმოიქმნებიან, რომლებიც არანორმალურად არიან შეფერადებული.

აზოტით ჭარბი კვების დროს მცენარის ფოთლებს გააჩნიათ ძალზე მუქი მწვანე შეფერილობა. კიტრის, გოგრის და კომბოსტოს ფოთლის კიდეებზე ჩნდება ყვითელი 3-4 მმ სიგანის ყვითელი არშია, რომელიც ქსოვილების კვდომის გამო თანდათან გადადის ყავისფერში. შემდგომში ხმობა თანდათან ვრცელდება ფოთლის ფირფიტის შუა გულისაკენ და ყველა მცენარის ფოთლის კიდეები და წვერი ეხვევა ქვემოთ. მცირდება ყვავილების რაოდენობა და ნაყოფმსხმოიარობა. განვითარებული ნაყოფები მახინჯია. რაც უფრო ძლიერია სიჭარბით დაზიანება მით უფრო მოკლდება მცენარისვეგეტაცია ხმობის გამო.

მცენარის ფოსფორით კვების დიაგნოსტიკა

ფოსფორით შიმშილის დროს ადგილი აქვს ფესვთა სისტემისა და მიწისზედა ორგანოების ზრდის მკვეთრი შეფერხებას. მისი სიმცირით გამოწვეული ფიზიოლოგიური დავადებები იწყება ქვედა ფოთლებიდან, რომლებიც თავდაპირველად იღებენ მუქ მწვანე, ძლიერი დეფიციტის შემთხვევაში ალისფერ შეფერილობას. ფოთლის ძარღვებშორის წარმოიქმნებიან ყავისფერი ლაქები, რომლებიც შემდგომში ერთდებიან და იწვევენ ფოთლის მთლიანად ხმობას, ადგილი აქვს უჯრედის კედლების გამსხვილებას. ფოსფორის დეფიციტი მკვეთრად ამცირებს რეპროდუქციული ორგანოების წარმოქმნასა და განვითარებას ადიდებს სტერილური ყვავილების რაოდენობას და ამცირებს ნაყოფმსხმოიარობას. განვითარებული ნაყოფები მცირე ზომისაა, თავთავები და ტაროები შეუვსებელია, გაზრდილია ბჟირი მარცვლების რიცხვი.

ამ ელემენტით ჭარბი კვება ამცირებს სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლიობას, აჩქარებს მომწიფებას, რის გამოც მცირდება სასაქონლო პროდუქციის რაოდენობა. ფოთლები ნაადრევად ჭკნება.

მცენარის კალიუმით კვების დიაგნოსტიკა.

კალიუმის სიმცირის შემთხვევაში მუხრუჭდება მცენარეთა ფესვთა სისიტემისა და მიწისზედა ორგანოების ზრდა-განვითარება, ყოვნდება ყვავილების განვითარება, ნაყოფებისა და მარცვლის მომწიფება. დიდდება ბჟირი მარცვლების რაოდენობა. მცირდება ეპიდერმისის სისქე, რაც აპირობებს ყანის მასიურ ჩაწოლას ქვედა ფოთლები იღებენ მუქ მწვანე შეფერილობას, არათანაბრად იზრდება მათი ფირფიტა, რაც იწვევს დანაოჭებას.

კალიუმით შიმშილის დროს თავდაპირველად ძველი ფოთლის კიდეების ქსოვილები ყვითლდებიან, შემდგომში იწყებენ ხმომას და ყავისფერ შეფერილობას იღებენ, რასაც „კიდეების სიღამწვრე“ ეწოდება. კიდეების ხმოზა შემდგომში მთელ ძარღვთშორისებზე ვრცელდება. ეს სიმპტომები პირველ რიგში შეიმჩნევა კალიუმისადმი მომთხოვნ ძირხვენა და ტუბერიან კულტურებზე. ზოგიერთი მცენარის ფოთლები იღებს მუქ იისფერ შეფერილობას.

კალიუმის სიჭარბისა და მაგნიუმის სიმცირის დროს ნაყოფებზე წარმოიქმნება მწარე სიღამპლე.

მცენარის კალციუმით კვების დიაგნოსტიკა.

ამ ელემენტით შიმშილი შეინიშნება მჟავე ნიადაგებზე მცენარის ახალგაზრდა მოზარდ ორგანოებზე. ის აპირობებს ფესვებისა და მიწისზედა ორგანოების ზრდის წერტილების და კვირტების დაზიანებას და ხმომას. თავდაპირველად ზედა იარუსის ფოთლების ძარღვთშორისებზე ვითარდება მოთეთრო შეფერილობის ნათელი ქლოროზული ლაქები, რომლებიც სწრაფად ფართოვდებიან და მთელ ფირფიტას იკავებენ. ამასთან ერთად ადგილი აქვს ქსოვილების უჯრედის კედლების გათხელებას, გალორწოვნებას და ფოთლების ერთმანეთზე დაწეპებას. აღინიშნება აგრეთვე ფოთლის კიდეების ხმოზა. ნაყოფები ნაადრევად იწყებენ ღებობას.

კალციუმის სიჭარბე აპირობებს მცენარეთა ნაადრევ დაბერებას.

მცენარის მაგნიუმით კვების დიაგნოსტიკა.

მაგნიუმი შედის ქლოროფილის შემადგენლობაში. ამ ელემენტით შიმშილის დროს მისი დამლა იწყება ქვედა ფოთლებიდან, რომლებზედაც ვითარდება ძარღვთშორისი ქლოროზი, რომლის დროსაც მაგნიუმით შიმშილის ხარისხის მიხედვით ფოთლების ძარღვთშორისები აჭრელებულია ღია მწვანედ, ღია ყვითლად, ნარინჯისფრად, ან წითლად. ამასთან ერთად ფოთლის ფირფიტაზე ჩნდება მოყვითალო ქლოროზით დავადებული უბნები, რომლებიც მოგვიანებით ხმებიან, იღებენ ყავისფერ შეფერილობას, ხდებიან მყიფე, მტვრევადი. დავადებულ მცენარეზე ფოთლები ნაადრევად ცვივა, ნაყოფებიც ადრეულად მწიფდება.

მაგნიუმით ჭარბი კვება აფერხებს მცენარის მიერ კალციუმისა და კალიუმის შეთვისებას.

მცენარის გოგირდით კვების დიაგნოსტიკა.

გოგირდი არ შედის ქლოროფილის შედგენილობაში. მაგრამ მისი სიმცირის დროს მაინც შეინიშნება ქლოროზის ნიშნები, რომელიც ძალზე წააგავს აზოტის ნაკლებობის სიმპტომებს. გოგირდით შიმშილის დროს უფრო ხშირად ახალგაზრდა და ზოგჯერ ძველი ფოთლები იღებენ ყვითელ, ნარინჯისფერ და წითელ შეფერილობას. ზრდა შეფერხებულად მიმდინარეობს, რის გამოც ვითარდება მოკლე, ხეშეში წვრილი და სწორი ყლორტები. ფესვთა სისტემა ნორმალურად ვითარდება.

მცენარის მიკროელემენტებით კვების ვიზუალური დიაგნოსტიკა

მცენარის ბორით კვების დიაგნოსტიკა

ბორის სიმცირის სიმპტომები პირველ რიგში ვლინდება მცენარის ახალგაზრდა მოზარდ ორგანოებზე, რაც გამოიხატება ყლორტების და ფესვების ზრდის წერტილების და კვირტების ხმომას. ხმომასთან ერთად ადგილი აქვს ყლორტების ზრდის რამდენჯერმე განახლებას და კვლავ ხმომას, რასაც მივყავართ მრავალი წვრილი ტოტის „ქაჯი ცოცხას“ და დაწინწკლული „როზეტული ფოთლების“ დიდი რაოდენობით წარმოქმნამდე. ახლად წარმოქმნილ ფოთლებს

გაჩნიათ ღია შეფერილობა და მახინჯი ფორმა. ბორით შიმშილის დროს მტვრის მარცვალ კარგავს განაყოფიერების უნარს, რის გამოც ძალზე მცირდება გამონასკული ნაყოფებსა და მარცვლების რაოდენობა. მცენარე ინვითარებს დეფორმირებულ და მკვდარი ქსოვილების მქონე ლაქებიან ნაყოფებს. ბორის სიმცირე ვლინდება კარბონატულ და ახლად მოკირიანებულ და ჭაობიან ნიადაგებზე. ბორის სიჭარბე აპირობებს მახინჯი თავთავების, ტაროების და ნაყოფების წარმოქმნას.

მცენარის თუთიით კვების დიაგნოსტიკა

თუთიით შიმშილი აპირობებს მრავალი წვრილი ფოთლისა და ფოთლების როზეტის განვითარებას. ახალგაზრდა ფოთლების ძარღვთშორისების ქლოროზის განვითარებას, რომლის დროსაც ფოთლები იღებენ ღია ყვითელ და მოწითალო ბრინჯაოსფერ შეფერილობას, ზოგჯერ დაწინწკლული არიან და სპირალურად ეხვევიან. ამ ელემენტის ძლიერი დეფიციტის დროს ქლოროზული ხდებიან ძველი ფოთლებიც. შემდგომში დავადებული ფოთლები ხმებიან. ამ ელემენტის დეფიციტი პირველ რიგში ვლინდება კარბონატულ და მოკირიანებულ ნიადაგებზე, ფოსფორიანი სასუქების ორმაგი და სამმაგი ნორმების შეტანისას, რომლებიც აპირობებენ თუთიის ძნელადხსნად ფორმაში გადაყვანას. თუთიის სიჭარბის დროს ზოგიერთ მცენარეზე შეინიშნება ძარღვთშორისების ქლოროზი.

მცენარის მანგანუმით კვების დიაგნოსტიკა

მანგანუმის სიმცირე შეიმჩნევა კარბონატულ ნიადაგებზე. ის აპირობებს მცენარის ზრდა-განვითარების შეფერხებას და ზედა ფოთლების ფირფიტის მოთეთრო-მომწვანო, მოყვითალო-მომწვანო, ყვითელი და წითელი შეფერილობის ძარღვთშორისების ზოლოვანი ქლოროზის განვითარებას. ამ ელემენტით ხანგრძლივი შიმშილი აპირობებს ქლოროზით დავადებული ადგილების ხმობას და ყავისფერი ლაქების წარმოქმნას, ახალგაზრდა ფოთლების დახუჭუჭებას.

მანგანუმით ჭარბი კვება იწვევს ახალგაზრდა ფოთლების ქლოროზს და კიდეების ხმობას. ძარღვებზე, ღეროზე და ფოთლის ქვედა მხარეზე შავი წერტილების წარმოქმნას. ზოგიერთი მცენარის ძარღვები და ნაყოფები იღებენ იისფერ შეფერილობას.

მცენარის რკინით კვების დიაგნოსტიკა.

რკინა მონაწილეობს ქლოროფილია წარმოქმნაში, ამიტომ მისი სიმცირის დროს თითქმის ყველა მცენარე ავადდება ქლოროზით. დავადების სიმპტომები თავდაპირველად ჩნდება ზედა იარუსის ახალგაზრდა ფოთლების ძარღვთშორისებზე რომლებიც თავდაპირველად იღებენ ღია მწვანე, შემდგომ მოთეთრო-მოყვითალო და ბოლოს ყვითელ შეფერილობას. ამასთან ერთად აღინიშნება ფოთლის კიდეების და წვერის ხმობა. შემდგომში მთელი ფირფიტა ხმება და ფოთლები ცვივა.

მცენარის მოლიბდენით კვების დიაგნოსტიკა

მოლიბდენის სიმცირე აპირობებს აზოტოვანი ცვლის დარღვევას, ამიტომ მისი ნაკლებობის ნიშნები ძალზე წააგავს აზოტის დეფიციტის სიმპტომებს და პირველ რიგში ვლინდება პარკოსანი მცენარეების ახალგაზრდა ფოთლებზე. ამ ელემენტით შიმშილის დროს ფოთლის ძარღვთშორისების ქსოვილები კარგავს მწვანე შეფერილობას, დაწინწკლულია, ალაგ-ალაგ ამოზურცულია ავადდება ქლოროზით, ხმება და მისი კიდეები ზემოთ ეხვევა. ახალადწარმოქმნილი ფოთლები მწვანეა, შემდგომში ისინიც ექვემდებარებიან ქლოროზს და დაწინწკლულები ხდებიან. მოლიბდენის დეფიციტს მჟავე ნიადაგებში აქვს ადგილი.

მცენარის სპილენძით კვების დიაგნოსტიკა

სპილენძის სიმცირე იწვევს ფოთლების ქლოროზს, ტურგორის დაკარგვას და ჭკნობას. ყვავილებიც ექვემდებარებიან ქლოროზს, ხდებიან სტერილური და ადგილი აქვს მათ მასიურად

დაცვენას. ამ ელემენტით შიმშილის დროს თავთავები და საგველა საერთოდ არ ვითარდება. სპილენძი დეფიციშია მჭავე ტორფიან, ახლად ათვისებულ ჭაობიან ნიადაგებზე. მისი სიჭარბის დროს ფოთლები ავადდებიან ქლოროზით და ადგილი აქვს მცენარეთა დაკნინებას.

თაზო IV

ნიადაგის თვისებები მცენარის კვებასა და სასუქების გამოყენებასთან დაკავშირებით.

ნიადაგის ნაყოფიერება.

ნიადაგის ნაყოფიერება არის ნიადაგის უნარი დააკმაყოფილოს მცენარეთა მოთხოვნილება სიცოცხლის ნიადაგური ფაქტორებით-წყლითა და საკვები ელემენტებით.

არჩევენ ნიადაგის ნაყოფიერების ორ სახეს: ბუნებრივსა და ხელოვნურს. ბუნებრივი ნაყოფიერება ბუნებრივად გააჩნია ნიადაგს, ადამიანის ჩაურევლად, ნიადაგწარმოქმნის პროცესების შედეგად. მაღალი ბუნებრივი ნაყოფიერებით გამოირჩევიან შავმიწები, დაბალი ნაყოფიერებით ეწერები.

ხელოვნურ ნაყოფიერებას ნიადაგი იძენს ადამიანის ზემოქმედების შედეგად, რაც გამოიხატება მის წყლის რეჟიმის გაუმჯობესებაში, გაკულტურებაში, ორგანული სასუქების შეტანაში, მოკირიანებაში, მოთაბაშირებაში და სხვა.

არჩევენ აგრეთვე ნიადაგის ნაყოფიერების ორ ფორმას: ეფექტურ და პოტენციალურ ნაყოფიერებას.

ეფექტური ნაყოფიერების ქვეშ იგულისხმება საკვები ელემენტების ის ფორმები, რომლებიც უშუალოდ ემსახურებიან მცენარის კვებას და გავლენას ახდენენ მის ზრდა-განვითარებაზე.

პოტენციალური ნაყოფიერების ქვეშ იგულისხმება საკვები ელემენტების ის ფორმები, რომელთაც ვერ გამოიყენებს მცენარე შესათვისებელ ფორმაში გარდაქმნის გარეშე. პოტენციალური ნაყოფიერება 10-100 ჯერ მეტია ნიადაგში ეფექტურ ნაყოფიერებასთან შედარებით. ამიტომ სასუქების გამოყენების გარეშე შეუძლებელია მაღალი მოსავლის მიღება. ნიადაგის პოტენციალური ნაყოფიერების გასადიდებლად აუცილებელია ნიადაგში ორგანული სასუქების, კირის, თაბაშირის, ცეოლითების შეტანა. სიდერატების თესვა და ნიადაგში ჩახვნა. ეფექტური ნაყოფიერების შესაქმნელად აუცილებელია მინერალური სასუქების შეტანა

ნიადაგის პოტენციალური ნაყოფიერების გადიდება შესაძლებელია ორგანული სასუქების შეტანით, ეფექტური ნაყოფიერება მინერალური სასუქების გამოყენებით

ნიადაგის შედგენილობა

ნიადაგი შედგება ერთმანეთთან მჭიდროდ დაკავშირებული მყარი ფაზის, თხევადი ფაზის ანუ ნიადაგის ხსნარის და გაზისებრი ფაზის ანუ ნიადაგის ჰაერისაგან.

ნიადაგის ჰაერი. ნიადაგის ჰაერში CO₂ შემცველობა რამდენიმე მეათედიდან 1-3% მდეა. ატმოსფეროში შეადგენს 0,1% შეადგენს.

ნიადაგში ნახშირორჟანგის წყაროა: 1) ნიადაგის ორგანული ნივთიერებების დაშლა; 2) ცოცხალი მცენარის ფესვებიდან მისი გამოყოფა; 3) მიკროორგანიზმების სუნთქვის შედეგად გამოყოფა.

ნიადაგში ჟანგბადი გამოიყოფა მიკროორგანიზმების მიერ, მცენარის ფესვების სუნთქვისას, ქიმიურ რეაქციების შედეგად. მისი ოპტიმალური კონცენტრაცია ნიადაგის ჰაერში შეადგენს 2-3 %. ნიადაგის ჰაერში CO₂ მაღალი შემცველობისას და ჟანგბადის ნაკლებობისას (ცუდი ჰაერაციისა და ჭარბტენიანობის დროს) იჩაგრებიან როგორც მცენარეები ისე მიკროორგანიზმები იჩაგრებიან ჟანგბადის სიმცირით. ჟანგბადის ნაკლებობისას უარესდება ფესვების სუნთქვა, მიკროორგანიზმთა ცხოველმყოფელობა, რაც ამცირებს შესათვისებელი საკვები ელემენტების რაოდენობას და უარესებს მცენარის ზრდა-განვითარებას. ნიადაგში იწყება ანაერობული ჟანგვა-აღდგენითი პროცესები და ისეთი ნივთიერებების გამოყოფა, როგორიცაა NH₃, H₂S, HCN და სხვა, რომლებიც ჩაგრავენ მცენარეებს.

ნიადაგში ნახშირორჟანგის და ჟანგბადის შემცველობის გასადიდებლად აუცილებელია ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანა და მისი ღრმად გაფხვიერება. კარგი აერაციის პირობებში იზრდება მინერალური და ორგანული სასუქების ეფექტურობა.

ნიადაგის ხსნარი ყველაზე აქტიური და მოძრავი ნაწილია, რომელშიც მიმდინარეობს ქიმიური პროცესები და რომლიდანაც მცენარეები ითვისებენ საკვებ ელემენტებს. ნიადაგის ტიპის მიხედვით მის ხსნარში შეიძლება მოწოდებულიყდეს H⁺, K⁺, NH₄⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Al³⁺, Fe³⁺ და სხვა კათიონები; HCO₃⁻, OH⁻, Cl⁻, NO₃⁻, H₂PO₄⁻ და სხვა ანიონები, წყალხსნადი ორგანული ნივთიერებები, ხსნადი გაზები, O₂, CO₂, NH₃ და სხვა.

ნიადაგის ხსნარში მარილები შედის მინერალური და ორგანული ნივთიერებების დაშლით და სასუქების შეტანის შედეგად. ნიადაგში წყალხსნადი მარილების შემცველობა 0,05%-დეა. მათი სიჭარბე (0,2-0,5%-ზე მეტი) მავნე გავლენას ახდენს მცენარის ზრდა-განვითარებაზე.

ნიადაგის მყარი ფაზა შეიცავს მცენარისათვის საჭირო საკვები ნივთიერებების ძირითად მარაგს. ის ძირითადად შედგება მინერალური ნაწილისაგან (90-99% მაგარი ფაზის) და ორგანული ნაწილისაგან (1-10%), რომელიც დიდ როლს ასრულებს ნიადაგის ნაყოფიერებაში. ნიადაგის მყარი ფაზა შედგება მინერალური და ორგანული ნაწილისაგან.

ნიადაგის მინერალური ნაწილი

ნიადაგის მინერალები წარმოშობის მიხედვით იყოფა პირველად და მეორად მინერალებად. პირველადი მინერალების დაშლით წარმოიქმნება ერთნახევარი ჟანგეულების ჰიდრატები, სხვადასხვა მარილი და მეორადი მინერალები ანუ თიხამინერალები – კაოლინიტი, მონტმორილონიტი, ჰიდროქარსები და სხვა.

მინერალები ქიმიური შედგენილობის მიხედვით იყოფიან სილიკატებად და ალუმოსილიკატებად. სილიკატებიდან ყველაზე გავრცელებულია მინერალი კვარცი (SiO₂), რომლის შემცველობა ნიადაგებში 60% აჭარბებს, ქვიშნარებში კი – 90%-ზე მეტია. ის ქიმიურად ინერტული და ძალზე გამძლე მინერალია.

ალუმოსილიკატებიდან ანუ პირველადი მინდვრის შპატები, ქარსები. რქის მატყლარა და პიროქსინები.

პირველადი მინერალების დაშლით მიიღება K, Ca, Mg, Fe და მცენარისათვის საჭირო სხვა საკვები ელემენტები. მეორადი ალუმოსილიკატური მინერალების დაშლით Si, Al, O, H და მცირე რაოდენობით K, Ca, Mg, Fe.

ნიადაგში შედის აგრეთვე Na, Ca, Mg, K-ის კარბონატები, სულფატები, ნიტრატები, ქლორიდები, K და Na -ის ფოსფატები. ნახევრადხსნადია Mg და Ca კარბონატები და სულფატები, ძნელადხსნადია Ca, Mg, Fe და ალუმინის სულფატები.

ორგანული და მინერალური სასუქების გამოყენება ზრდის ნიადაგში მიკროორგანიზმთა რაოდენობას და ცხოველმყოფელობას, რომლებიც შლიან პირველად და მეორად მინერალებს და ადიდებენ შესათვისებელი საკვები ელემენტების რაოდენობას.

ნიადაგის ორგანული ნაწილი

ორგანული ნივთიერება მცენარის საკვები ელემენტების ძირითადი წყაროა. მასში შედის აზოტის მთელი მარაგის (90%), ფოსფორის (30-40%) და გოგირდის (50-90%). ის წარმოადგენს ენერგეტიკულ მასალას ნიადაგის მიკროორგანიზმებისათვის, მონაწილეობენ შთანთქმის პროცესებში, ადიდებენ ნიადაგის ბუფერობას, ტენტევადობას, წყლისა და ჰაერგამტარობას, აუმჯობესებენ ნიადაგის სტრუქტურას და სითბოს რეჟიმს.

ნიადაგის ორგანული ნაწილი იყოფა ორ ჯგუფად:

1) მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის გაუხრწნელი და ნახევრად გახრწნილი ნაშთები, მიკროორგანიზმების სხეულები. 2) ჰუმუსი ანუ ნეომჰალა.

ნიადაგის ორგანული ნივთიერების მარაგის 10-15% მოდის მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის ნაშთებზე მოდის, რომლებიც ადვილად იხრწნებიან და მათში შემავალი საკვები ელემენტები – აზოტი, ფოსფორი, გოგირდი და სხვები – გადადიან მცენარისათვის შესათვისებელ მინერალურ ფორმაში. ნიადაგში ყოველწლიურად შემოდის ჰა-ზე 5-8 ტ მცენარეული ნაშთები. ბაქტერიების მთელი მასა 0,7-2,7 -დან 5-8 ტონას აღწევს. ყოველწლიურად ნიადაგში მინერალიზდება 0,6-1,0 ტ ორგანული ნივთიერება.

ორგანული ნივთიერების ნაწილი 10-30 % გარდაიქმნება სპეციფიკური ბუნების ჰუმუსოვან ნივთიერებად, რომლებიც ორგანული ნივთიერებების საერთო შემცველობის 80-90%-ს შეადგენენ.

ჰუმუსოვანი ნივთიერებები იყოფა სამ ჯგუფად: 1. ჰუმინის მჟავებად 2. ფულვომჟავებად და 3. ჰუმინებად. ერთვალენტური კათიონების Na , K^+ , NH_4^+ ჰუმინის მჟავას მარილები – ჰუმატები წყალში კარგად იხსნებიან. ორ და სამვალენტური კათიონების Ca^{2+} , Mg^{2+} , Al^{3+} , Fe^{3+} ჰუმატები წყალში არ იხსნება. მათში შედის აზოტის 15-30%.

ფულვომჟავების Mg , Ca , Al და Fe მარილები წყალში ხსნადია. ფულვომჟავების აზოტზე მოდის საერთო აზოტის 20-დან 40%-მდე. ჰუმინები თავისი ბუნებით ახლოსაა ჰუმინის მჟავებთან და ნიადაგის მინერალურ ნაწილთან. ისინი შეიცავენ ნიადაგის აზოტის 20-30%.

მინერალური და ორგანული სასუქების სისტემატური გამოყენება უზრუნველყოფს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის გადიდებას, ხელს უწყობს ნიადაგში ჰუმუსისა და აზოტის დაგროვებას, ვინაიდან მოსავლის ზრდასთან ერთად იზრდება ნიადაგში ფესვებისა და მიწისზედა ანარჩენების დაგროვება, რითაც ძლიერდება ჰუმუსის წარმოქმნის პროცესი. ნიადაგში ორგანული ნივთიერებების შემცველობის გადიდება ხელს უწყობს მინერალური სასუქების ეფექტურობის გადიდებას.

ნიადაგის შთანთქმის სახეები

ნივთიერების ნიადაგის თხევადი ფაზიდან, ე.ი. ხსნარიდან მაგარ ფაზაში გადასვლას შთანთქმა ეწოდება.

ნიადაგის შთანთქმის უნარიანობის ხუთ სახეს არჩევენ: ბიოლოგიურს, მექანიკურს, ფიზიკურს, ქიმიურს და ფიზიკო-ქიმიურს.

ბიოლოგიური შთანთქმა არის ნიადაგის უნარი მცენარისა და ნიადაგის მიკროორგანიზმების მოღვაწეობის შედეგად დააგროვოს აზოტისა და ნაცრის ელემენტების შემცველი ორგანული ნივთიერება. მცენარის ფესვთა სისტემა ნიადაგის ღრმა ფენებიდან ითვისებს საკვებ ელემენტებს, გადაანაცვლებს ზედა ფენებში და ჩართავს მათ ორგანული ნივთიერებების შემადგენლობაში, რითაც იცავს მათ ჩარეცხვისაგან.

ბიოლოგიურ შთანთქმას აწარმოებენ ნიადაგში არსებული მიკროორგანიზმებიც. ისინი ახდენენ ორგანული ნივთიერებების და ძნელადხსნადი შენაერთების მინერალიზაციას და

მათში არსებული საკვები ელემენტების შესათვისებელ ფორმაში გადაყვანას, ატმოსფერული აზოტის ფიქსაციას და აზოტის დაგროვებას. აღნიშნული მიკროორგანიზმები თავიანთი კვებისათვის და სხეულის შენებისათვის საჭირო საკვებ ელემენტებს N, P, K, Fe, S და სხვა ელემენტებს ითვისებენ ნიადაგის ხსნარიდან, ატმოსფეროდან და მაგარი ფაზიდანაც, გადაჰყავთ ისინი ორგანულ ფორმაში. რითაც კონკურენციას უწევენ კულტურულ მცენარეებს. ბიოლოგიურად შთაინთქმება არა მარტო ნიადაგის, არამედ სასუქის ნიტრატული აზოტიც, რაც იცავს მათ ჩარეცხვისაგან და აქროლებისაგან, რადგან ამ ფორმის აზოტი არც ქიმიურად შთაინთქმება და არც ფიზიკო-ქიმიურად. მიკროორგანიზმები შთანთქავენ შეტანილი აზოტიანი სასუქის ნიტრატული აზოტის 10-20% და ამიაკური აზოტის 10-40%. მიკროორგანიზმების მიერ ნიადაგიდან შეთვისებული N, P, K, S და ატმოსფეროდან ფიქსირებული აზოტი მათი კვდომის შემდეგ კვლავ გამოიყენება მცენარეთა მიერ.

ნიადაგის მექანიკური შთანთქმა ეს არის ნიადაგის თვისება შეაკავოს მის ფორებზე და კაპილარებზე ამღვრულ წყალში ან ნიადაგის ხსნარში ატივტივებული უმსხვილესი (მყარი) ნაწილაკები. ამ უნარის გამო ნიადაგში გატარებული მღვრიე წყალი გამჭირვალე ხდება. მექანიკური შთანთქმით ნიადაგი აკავებს კოლოიდურ ფრაქციას და შეტანილ წვრილად დაფქვილ და ფხვნილისებრ სასუქებს: ფოსფორიტის ფქვილს, კალციუმის ციანამიდს, ტომასის წიდას მარტენის ფოსფატწიდას და იცავს მათ ნიადაგის ქვედა ფენებში ჩარეცხვისაგან.

რაც უფრო მდიდარია ნიადაგი თიხით, მით მეტია მისი მექანიკური შთანთქმის უნარი. ამიტომ თიხნარი და თიხიანი ნიადაგები მეტი მექანიკური შთანთქმის უნარით ხასიათდებიან ვიდრე ქვიშნარები.

ნიადაგის ფიზიკური შთანთქმა არის ნიადაგის უნარი ზედაპირული ენერგიის საშუალებით შთანთქას, როგორც გაზისებრი, ისე წყალში გახსნილი მარილების მთელი მოლეკულები. ის აწარმოებს ნივთიერების მთელი მოლეკულების დადებით და უარყოფით ადსორბციას. დადებითი ფიზიკური შთანთქმას მაშინ აქვს ადგილი, როცა ნიადაგის ნაწილაკების მიერ უფრო ძლიერ მიიზიდებიან ნივთიერების მოლეკულები, ვიდრე წყლის მოლეკულები. ამ გზით შთაინთქმება სპირტები, ორგანული მჟავები და მაღალმოლეკულური ორგანული ნივთიერებები, მინერალური ნაერთებიდან მხოლოდ ტუტეები.

უარყოფით ფიზიკურ შთანთქმის დროს ნიადაგის ნაწილაკების მიერ უფრო ძლიერ შთაინთქმება წყლის მოლეკულები, ვიდრე მინერალური ნივთიერებების მოლეკულები. უარყოფითი ფიზიკური ადსორბციის გზით შთაინთქმება ქლორიდები და ნიტრატები. ნიადაგის NaNO_3 ხსნარით დამუშავებისას გაფილტრულ წყალში ნიტრატების კონცენტრაცია იზრდება, რაც იმის მაჩვენებელია, რომ ნიადაგმა დამატებული ხსნარიდან შთანთქა წყლის მოლეკულები, მის მაგივრად კი გამოანთავისუფლა NO_3^- იონები, რომელიც ჭარბტენიან პირობებში დიდი რაოდენობით გამოირეცხებიან ნიადაგიდან. აქედან გამომდინარე აზოტიანი სასუქების შეტანას ურჩევენ გამოკვებაში.

ქლორიდებისა და ნიტრატების უარყოფითი ფიზიკური შთანთქმა აპირობებს მათ გამორეცხვას სახნავი ფენიდან, რაც უარყოფით გავლენას ახდენს მცენარის აზოტით კვებაზე. ქლორის შემთხვევაში კი ეს დადებით პროცესს წარმოადგენს, ვინაიდან მისი ჭარბი რაოდენობა სახნავ ფენაში მრავალ კულტურას ჩაგრავს.

ფიზიკური შთანთქმით ნიადაგში შეიძლება შეკავდეს ორგანული ნივთიერებების მინერალიზაციით გამოყოფილი ამიაკი.

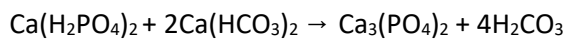
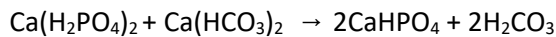
ნიადაგის ქიმიური შთანთქმა დაკავშირებულია ნიადაგში ცალკეული ხსნად მარილებს შორის მიმდინარე ქიმიურ რეაქციასთან, რის შედეგადაც წარმოიქმნება წყალში უხსნადი და ძნელადხსნადი შენაერთები.

აზოტმჟავისა და მარილმჟავას ანიონები NO_3^- და Cl^- , არც ერთ ნიადაგში გავრცელებულ კათიონთან (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , NH_4^+ , Al^{3+} , Fe^{3+}) არ წარმოშობენ წყალში უხსნად შენაერთებს, ამიტომ ისინი ქიმიურად არ შთაინთქმებიან და მაღალ ხსნადობით გამოირჩევიან.

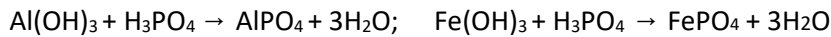
ნახშირმჟავისა და გოგირდმჟავას ერთვალენტური კათიონების მარილები წყალხსნადებია, ორვალენტური კათიონების (Ca^{2+} და Mg^{2+}) -ძნელადხსნადები, ე.ი. ისინი ქიმიურად შთაინთქმებიან.

ფოსფორმჟავას ერთვალენტური კათიონების მარილები KH_2PO_4 , Na_2HPO_4 , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, Mg და Ca ერთჩანაცვლებული ფოსფატები $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ წყალში კარგად იხსნებიან, ორჩანაცვლებული CaHPO_4 , MgHPO_4 და სამჩანაცვლებული ფოსფატები $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ ნახევრად და მცირედხსნადებია. სამვალენტური კათიონების ფოსფატები AlPO_4 და FePO_4 უხსნადებია, ამიტომ ისინი ქიმიურად გამოილექებიან.

ნეიტრალურ და სუსტ ტუტე რეაქციის ნიადაგში (მდელოს ყავისფერი, შავმიწა) რომლებიც შეიცავენ ჩანაცვლებად Mg და Ca ბიკარბონატებს ფოსფორმჟავას ქიმიური გამოლექვა წარმოებს ნახევრად და ძნელადხსნადი ფოსფატების სახით.

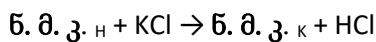
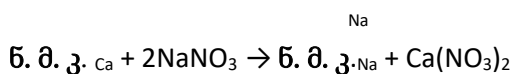
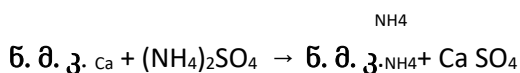


მჟავე წითელმიწა და ეწერ ნიადაგებში ფოსფორმჟავა გამოილექება ერთნახევარი ჟანგულებით, რის შედეგადაც მიიღება რკინისა და Al ძნელადხსნადი ფოსფატები.



ნიადაგის ფიზიკო-ქიმიური ანუ ჩანაცვლებითი შთანთქმა არის ნიადაგის წვრილდისპერსიული კოლოიდური ნაწილაკების (უარყოფითი მუხტის მატარებელი ორგანული და მინერალური კოლოიდები) უნარი სხვადასხვა ხსნარიდან შთანთქმონ კათიონები. ერთი კათიონის შთანთქმას თან ახლავს, წინათ მყარი ფაზით შთანთქმული კათიონების ექვივალენტური რაოდენობით გამოძევება.

ბუნებრივ პირობებში ყველა ნიადაგი შეიცავს შთანთქმულ კათიონებს Ca^{2+} , H^+ , K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} , Fe^{3+} . ნიადაგში წყალხსნადი მარილების NH_4NO_3 ; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4Cl , NaNO_3 , KCl , K_2SO_4 შეტანისას მათი კათიონები შთანთქმება ნიადაგის ხსნარიდან მისი მშთანთქმელი კომპლექსის მიერ და გადაიცვლებიან ნიადაგის მიერ ადრე შთანთქმულ კათიონებზე, რომლებიც გადადიან ხსნარში.



ნიადაგის ფიზიკო-ქიმიური ანუ გაცვლითი შთანთქმა განსაზღვრავს ნიადაგის ფიზიკურ და ფიზიკო-ქიმიურ თვისებებს, მის სტრუქტურას, რეაქციას, ბუფერობას, აზოტისა და კალიუმის სასუქების ეფექტურობას.

ნიადაგის მჟავიანობის ფორმები

არჩევენ ნიადაგის მჟავიანობის ორ ფორმას: აქტუალურსა და პოტენციალურ (ფარულ) მჟავიანობას. პოტენციალური მჟავიანობა თავის მხრივ იყოფა ორ ფორმად – გაცვლით და პიდროლიზურ მჟავიანობად.

აქტუალური მჟავიანობა განპირობებულია ნიადაგის ხსნარში არსებული წყალბადიონებით, ნახშირმჟავით, ორგანული მჟავებით და ჰიდროლიზურად მჟავე მარილების არსებობით. ის დამოკიდებულია ხსნარში H^+ და OH^- იონთა ურთიერთშეფარდებაზე. თუ H^+ იონები ჭარბობენ ნიადაგის ხსნარის რეაქცია მჟავეა, თუ OH^- იონები – ტუტე.

ნიადაგის ხსნარის რეაქცია გამოისახება სიმბოლოთი pH. სადაც H – წყალბადია, p – მისი კონცენტრაცია. იგი წარმოადგენს წყალბადიონთა უარყოფით ლოგარითმს.

ვენახისა და ხეხილოვანი pH მაჩვენებელი 3-4 ფარგლებში არეს რეაქცია ძლიერ მჟავეა; 4-5 – მჟავე; 5-6,5 – სუსტი მჟავე;

7 – ნეიტრალური ; 7-8 - სუსტი ტუტე; 8-9 – ტუტე; 9-ზე მეტი ძლიერი ტუტე. pH მაჩვენებლის ოპტიმალური სიდიდე ვენახისა და ხეხილოვანი კულტურებისათვის ასეთია: ვენახი 7,0...8,7

ალუბალი 6,5...8,5

მსხალი 5,0...8,5

ვაშლი 6,5...7,5

გარგარი 7,0...8,5

კაკალი 5,6...8,6

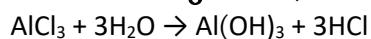
ქლიავი 6,5...8,0

ნიადაგის ხსნარის გატუტიანებას იწვევს ფიზიოლოგიურად ტუტე სასუქების- $NaNO_3$, $Ca(NO_3)_2$, KNO_3 , $Ca_3(PO_4)_2$, ნიადაგში სისტემატური შეტანა. ნიადაგის ხსნარის გამჟავებას იწვევს მჟავე სასუქების- $(NH_4)_2SO_4$, NH_4Cl , NH_4NO_3 , KCl , K_2SO_4 სისტემატური გამოყენება.

ნიადაგის ხსნარის რეაქციის ცოდნა საშუალებას გვაძლევს: 1) გავაშენოთ და მოვიყვანოთ სასოფლო-სამეურნეო კულტურები მისთვის შესაფერის ნიადაგურ პირობებში. 2) შევარჩიოთ სასუქების ფორმები – მჟავე ნიადაგებზე შევიტანოთ ფიზიოლოგიურად ტუტე სასუქები, ტუტე ნიადაგებზე მჟავე. 3) დავადგინოთ ნიადაგის მოკორიანების საჭიროება. თუ pH მაჩვენებელი 3-4 – ნიადაგს ესაჭიროება ძლიერი მოკორიანება. თუ – 4-5-მდეა საშუალო, ხოლო 5-6,5-მდეა – მცირე ნორმით მოკორიანება.

გაცვლითი მჟავიანობა განპირობებულია ნიადაგის მშთანთქმელ კომპლექსში არსებული წყალბადისა და ალუმინის იონებით, რომლებიც გამოძევდებიან მისი ნეიტრალური მარილის ხსნარით დამუშავებით. ამ მიზნით გამოყენება 1 ნ KCl ხსნარი, რომელიც ნიადაგის მშთანთქმელი კომპლექსიდან აძევებს წყალბადისა და ალუმინის იონებს და მის მაგივრად ჩაენაცვლება K^+ იონები. გამოძევებული წყალბადი იძლევა HCl, ალუმინი – $AlCl_3$. ეს უკანასკნელი ჰიდროლიზდება ალუმინის ჰიდროქსიდად და HCl. ორივე შემთხვევაში წარმოქმნილი HCl ექვივალენტურია ნიადაგის გაცვლითი მჟავიანობის.

K



K

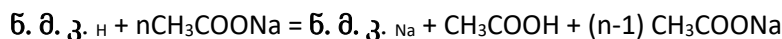
გაცვლითი მჟავიანობა დამახასიათებელია წითელმიწა, ყვითელმიწა და ეწერი ნიადაგებისათვის. მისი გადიდებული რაოდენობის დროს მცენარეები იჩაგრებიან როგორც წყალბადიონთა მოჭარბებული რაოდენობით ისე ალუმინის ტოქსიკური მოქმედებით. გაცვლით ალუმინი ამასთან ერთად ახდენს ხსნადი ფოსფორიანი სასუქების ფოსფორმჟავას უხსნად ფორმაში გადაყვანას.

გაცვლითი მჟავიანობა არეგულირებს ნიადაგის ხსნარის რეაქციას. თუ ორგანული ნივთიერებების მინერალიზაციის პროცესში ან სასუქების შეტანისას გამონთავისუფლებული კათიონებით განეიტრალდა ნიადაგის ხსნარი, მაშინ ჩანაცვლებადი H^+ და Al^{3+} იონები გადადიან ხსნარში მიმოიკვლებიან მათთან და აწონასწორებენ ხსნარის რეაქციას.

გაცვლითი მჟავიანობის მიხედვით ანგარიშობენ კირის დოზას ისეთი მცენარისათვის როგორიცაა. კარტოფილი, რომლებიც კირის ოდნავ სიჭარბესაც ვერ იტანენ.

ჰიდროლიზური მჟავიანობა განპირობებულია ნიადაგის მშთანთქმელ კომპლექსში არსებული ნაკლებადმოძრავი წყალბადიონებით, რომლებიც ნიადაგიდან გამოძევდებიან მისი ჰიდროლიზურად ტუტე მარილის ხსნარით დამუშავებისას. ამ მიზნით ძირითადად გამოყენებულია ძმარმჟავა ნატრიუმის 1 ნ ხსნარი.

ჰიდროლიზური მჟავიანობა გამოხატავს აქტუალური, გაცვლითი და საკუთრივ ჰიდროლიზური მჟავიანობების ჯამს.



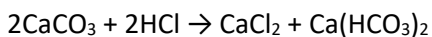
რეაქციის შედეგად წარმოქმნილი ძმარმჟავა ექვივალენტურია ნიადაგის ჰიდროლიზური მჟავიანობისა. მას ანეიტრალებენ ტუტით და სათანადო ფორმულით ანგარიშობენ ჰიდროლიზურ მჟავიანობას.

ჰიდროლიზური მჟავიანობა გამოისახება მილიგრამ ექვივალენტებში. მისი რაოდენობის ცოდნა საშუალებას გვაძლევს გავიანგარიშოთ კირის დოზა და ფოსფორიტის მოსალოდნელი ეფექტურობა.

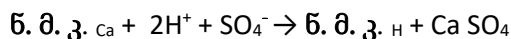
ნიადაგის ბუფერობა

ნიადაგის ბუფერობა - ნიადაგის უნარი წინ აღუდგეს არეს რეაქციის შეცვლას მჟავე ან ტუტე მიმართულებით მასში ტუტე ან მჟავე სასუქების შეტანისას. **ის დამოკიდებულია ნიადაგის მყარი და თხევადი ფაზების ბუფერულ თვისებებზე.**

მჟავე მიმართულებით არეს რეაქციის შეცვლას ნიადაგში წინ აღუდგება Ca, Mg და სხვა მეტალების კარბონატები და მშთანთქმელ კომპლექსში არსებული Ca და Mg რომლებიც რეაქციაში შედიან ხსნარში არსებულ მჟავებთან და ანეიტრალებენ მას, ამიტომ ნიადაგის ხსნარის რეაქცია არ იცვლება.



Ca



Mg

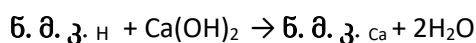
H Mg

ასეთი ნიადაგი ბუფერულია მანამ სანამ მასში არსებობს შთანთქმული კათიონები. ე.ი. ნიადაგის ბუფერობა მჟავე მიმართულებით დამოკიდებულია ფუძეებით მაძღრობის ხარისხზე და შთანთქმის ტევადობაზე. რაც უფრო მაღალია ეს მაჩვენებლები მით მაღალია ბუფერობა. მაღალი ბუფერობით გამოირჩევიან ორგანული ნივთიერებებით მდიდარი შავმიწა და ნეშომპალა კარბონატული და კარბონატული ნიადაგები.

ტუტე მიმართულებით მჟავე ნიადაგების არეს რეაქციის შეცვლას წინ აღუდგება შთანთქმული წყალბადიონები. ასეთ ნიადაგებზე კირის რძის შეტანისას წყალბადიონები ნეიტრალდება Ca იონებით.

Ca

Ca



H H H

H H

რაც მეტია შთანთქმის ტევადობა და ნაკლებია ფუძეებით მაძღრობის ხარისხი, მით მეტია მჟავე ნიადაგების ბუფერობა ტუტე მიმართულებით. ნიადაგის ბუფერობა იცვლება ორგანული სასუქების შეტანით, მოკირიანებით ფიზიოლოგიურად ტუტე და მჟავე სასუქების გამოყენებით. თუ ნიადაგს ახასიათებს მაღალი ბუფერობა ასეთი სასუქების შეტანა არ იწვევს აქტუალური რეაქციის გადახრას მჟავე ან ტუტე მიმართულებით და აქ შეიძლება შევიტანოთ

ფიზიოლოგიურად მჟავე სასუქებიც. დაბალი ბუფერობის მქონე ნიადაგებზე ფიზიოლოგიურად ტუტე სასუქები. მისი ბუფერობის გასადიდებლად აუცილებელია ჩატარდეს მოკირიანება.

ფუძეებით მამღრობის ხარისხი. ნიადაგის ხსნარის რეაქცია დამოკიდებულია არა მარტო გაცვლითი და ჰიდროლიზური მჟავიანობის ოდენობაზე, არამედ ნიადაგის ფუძეებით მამღრობის ხარისხზეც. ამიტომ საჭიროა ვიცოდეთ შთანთქმის კომპლექსში მთელი შთანთქმის ტევადობის რა ნაწილი უკავია Ca^{2+} , H^+ , K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} . გარდა Al და H სხვა ყველა კათიონების ჯამი ანუ შთანთქმულ ფუძეთა ჯამი მგ/ექვივალენტობით 100გრ ნიადაგში აღინიშნება S-ით, ჰიდროლიზური მჟავიანობა ანუ შთანთქმული წყალბადიონების რაოდენობა – H-ით. მათი ჯამი იძლევა ნიადაგის შთანთქმის ტევადობას.

$$T = S + H \quad \text{მგ/ექვ. 100გრ ნიადაგში}$$

ფუძეებით მამღრობის ხარისხი იანგარიშება ფორმულით

$$V\% = \frac{S \times 100}{S + H}$$

ის გვიჩვენებს შთანთქმის ტევადობის რა ნაწილი უკავია შთანთქმულ ფუძეებს. დადგენილია, რომ თუ V ნაკლებია 50%, ნიადაგს ესაჭიროება ძლიერი მოკირიანება.

თუ $V = 50 - 70\%$ ნიადაგს ესაჭიროება საშუალო მოკირიანება

თუ $V = 70 - 80\%$ მცირე ნორმით მოკირიანება

თუ $V = 80 - 90\%$ ნიადაგს მოკირიანება არ ესაჭიროება.

თავი V

ნიადაგის ქიმიური მელიორაციის მეთოდები

მჟავე ნიადაგების მოკირიანება

მოკირიანების ქვეშ იგულისხმება ნიადაგში კირის ($\text{CaCO}_3, \text{CaO}, \text{Ca}(\text{OH})_2$, დოლომიტის $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ ან კირის შემცველი სხვა სასუქის შეტანა, რომლებიც უზრუნველყოფენ მჟავე ნიადაგის არეს რეაქციის განეიტრალებას და მისი ნაყოფიერების გაუმჯობესებას.

მჟავე ნიადაგების მშთანთქმელი კომპლექსი და ხსნარი გაჯერებულია წყალბადისა და ალუმინის რკინისა და მანგანუმის იონებით. გაზრდილია მათი ტოქსიკურობა

კირის შეტანით ქარწყლდება ნიადაგის აქტუალური, გაცვლითი და ნაწილობრივ ჰიდროლიზური მჟავიანობა. უმჯობესდება მცენარის კალციუმით და მაგნიუმით კვება.

ნიადაგის ხსნარში იზრდება კალციუმის შემცველობა. ხელსაყრელი პირობები იქმნება მცენარეთა და სასარგებლო მიკროორგანიზმების ცხოველმყოფელობისათვის, ითრგუნება მავნე მიკროორგანიზმები. უმჯობესდება ნიადაგის სტრუქტურა, წყალგამტარობა და ჰაერაციის პროცესი, დიდდება წყალტევადობა, იოლდება მძიმე მექანიკური შედგენილობის მქონე ნიადაგების დამუშავება.

მოკირიანების შედეგად ძლიერდება ფოსფორის, კალიუმის და მოლიბდენის მობილიზაცია და მცენარეთა შესათვისებელ ფორმაში გადასვლა, ბორი და მანგანუმი პირიქით გადადიან უხსნად ფორმაში.

კალციუმის როლი მცენარის კვებაში

Ca დიდ როლს ასრულებს ფოტოსინთეზის პროცესში (თუმცა არ შედის ქლოროფილის შედგენილობაში), აძლიერებს ნივთიერებათა ცვლას, სამარაგო ცილების დაშლას, აზოტოვანი ნივთიერებების გარდაქმნას, ნახშირწყლების გადაადგილებას. მას დიდი მნიშვნელობა აქვს უჯრედის გარსის შენებისათვის. Ca სიმცირისა და ერთვალენტიანი კათიონების ($\text{H}^+, \text{Na}^+, \text{K}^+$ და Mg^{2+} სიჭარბის შემთხვევაში ირღვევა ხსნარის ფიზიოლოგიური წონასწორობა და პირველ რიგში ჩერდება მცენარის ფესვთა სისტემის ზრდა- განვითარება, ისინი მსხვილდება და წყვეტენ გვერდითი ფესვების წარმოქმნას. ირღვევა მათი უჯრედის კედლები და წყლიანდება, რაც გამოწვეულია იმის გამო, რომ კალციუმის გარეშე პექტინოვანი ნივთიერებები და ლიპოიდები იხსნებიან და გარდაიქმნებიან ცრემლის მაგვარ უსტრუქტურო მასად, რის გამოც ირღვევა მცენარის მიერ საკვები ელემენტების შთანთქმა. $\text{H}^+, \text{Na}^+, \text{K}^+, \text{Mg}^{2+}$ და Al^{3+} კათიონებთან და Ca^{2+} აფერხებს $\text{H}^+, \text{Na}^+, \text{K}^+, \text{Mg}^{2+}$ და Al^{3+} კათიონების ჭარბი როდენობით შესვლას მცენარეში.

მაგნიუმის როლი მცენარის კვებაში.

მაგნიუმი შედის ქლოროფილის, პექტინოვანი ნივთიერებების და ფიტინის შედგენილობაში, მონაწილეობას იღებს ფოტოსინთეზის პროცესში, ფოსფორის

გადადგილებაში, ააქტიურებს ზოგიერთი ფერმენტს (ფოსფატაზას), აჩქარებს ნახშირწყლების წარმოქმნას, გავლენას ახდენს ჟანგვა-აღდგენით პროცესებზე, ხელს უწყობს აღდგენილი ორგანული შენაერთების-ეთერების, ცხიმების და სხვათა დაგროვებას.

მაგნიუმის სიმცირის შემთხვევაში ძლიერდება ჟანგვითი პროცესები, იზრდება ფერმანტ პეროქსიდაზას აქტივობა, მცირდება ინვერსიული შაქრებისა და ასკორბინმჟავას შემცველობა.

ფოთლებში მცირდება ქლოროფილის რაოდენობა, ქვედა ფოთლებს უჩნდებათ მარმარილოს მსგავსი ლაქები, ძარღვებს შორის ადგილები უფერულდება. შემდგომში ფოთოლი თანდათან ეხვევა, ყვითლდება და ნაადრევად ცვივა, უარესდება მცენარის ზრდა-განვითარება.

ნიადაგის არეს რეაქციისადმი სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების დამოკიდებულება

კულტურული არეს რეაქციისადმი დამოკიდებულების მიხედვით ხუთ ჯგუფად იყოფიან:

1. მჟავიანობის მიმართ განსაკუთრებით მგრძნობიარენი არიან: სამყურა, კომბოსტო, შაქრის, სუფრის და საკვები ჭარხალი, რომლებიც კარგად იზრდებიან ნეიტრალური ან სუსტ ტუტე რეაქციის პირობებში (pH 7-8) და სუსტ მჟავე არეს რეაქციის პირობებშიც ძლიერ მოთხოვნილებას აყენებენ კირის შეტანაზე.

2. მჟავიანობისადმი მგრძნობიარენი არიან: ქერი, საგაზაფხულო და საშემოდგომო ხორბალი, სიმინდი, სოია, ლობიო, ბარდა, სამყურა, მზესუმზირა, კიტრი, ხახვი. ეს კულტურები კარგად იზრდებიან სუსტმჟავე და ნეიტრალური რეაქციის პირობებში (pH 6-7) და მხოლოდ ძლიერ მჟავე და მჟავე არეს რეაქციის პირობებში მოითხოვენ მოკირიანებას.

3. მჟავიანობის მიმართ ნაკლებ მგრძნობიარენი არიან ჭვავი, შვრია, ფეტვი, წიწიბურა, ტიმოთელა, პამიდორი, სტაფილო, ბოლოკი, ციტრუსები, ტუნგი, დაფნა. მათთვის ოპტიმალურია სუსტ მჟავე რეაქცია (pH 5,5 – 6). დადებითად რეაგირებენ მოკირიანებაზე, რაც საკვები ელემენტების მობილიზაციით არის განპირობებული.

4. კარტოფილი მოკირიანებას საჭიროებს მხოლოდ ძლიერ მჟავე ნიადაგებზე. ის კარგად იზრდება მჟავე ნიადაგებზეც. კირიანი სასუქების მაღალი ნორმით გამოყენება და არეს რეაქციის განეიტრალება მათი მოსავლის შემცირებას იწვევს, რაც განპირობებულია ნიადაგის ხსნარში ბორის შემცველობის შემცირებით და მცენარის მიერ მაგნიუმისა და კალიუმის შეთვისების შეფერხებით. არეს რეაქციის განეიტრალებისას კარტოფილი ავადდება ქვეით, სელი ბაქტერიოზით.

5. ჩაი, ჩიტოფეხა, ლურჯი და ყვითელი ხანჭკოლა მხოლოდ მჟავე არეს რეაქციის პირობებში ვითარდებიან (pH 4,5 – 6). ეს კულტურები მოკირიანებას არ საჭიროებენ.

ნიადაგის მჟავე რეაქცია მრავალმხრივი გავლენა ახდენს მცენარეზე

1) აუარესებს ფესვების ზრდასა და დატოტვას, უარყოფით გავლენას ახდენს უჯრედის პლაზმის ფიზიკო-ქიმიურ მდგომარეობაზე, ფესვის გამტარუნარიანობაზე. მცენარის მიერ ნიადაგიდან და სასუქიდან საკვები ელემენტების გამოყენებაზე.

2) იწვევს უჯრედის წვენის გამჟავებას, რითაც ფერხდება მასში მიმდინარე ბიოქიმიური პროცესები. ნელდება ცილოვანი ნივთიერებების სინთეზი, იზრდება არაცილოვანი აზოტოვანი შენაერთების რაოდენობა, ფერხდება მონოშაქრების გარდაქმნა დი და ტრი სახარიდებად.

3) წყალბადი ნიადაგიდან ჰუმუსიდან ამევენს კალციუმს, რითაც ზრდის მის დისპერსიულობას და მოძრაობას ნიადაგში.

4) ადიდება ნიადაგში ალუმინის, რკინის, მანგანუმის და სხვა მძიმე მეტალების ხნადობას, შესათვისებლობას და ტოქსიკურობას.

კირის დოზის გაანგარიშება.

კირის დოზა ეს არის მისი ის რაოდენობა, რომელიც უზრუნველყოფს ნიადაგის არეს რეაქციის მიყვანას სუსტ მჟავემდე (pH წყლის გამონაწურში 6,2-6,5), რაც ხელსაყრელია მცენარეთა და მიკროორგანიზმთა განვითარებისათვის.

კირის დოზას ჰიდროლიზური მჟავიანობის მიხედვით ანგარიშობენ შემდეგი ფორმულით

$$\text{CaCO}_3 \text{ ტ/ჰა} = \frac{\text{H ჰიდრ.} \times 10 \times 50 \times 3\,000\,000}{1\,000\,000\,000}$$

სადაც H_3 – ჰიდროლიზური მჟავიანობა მგ/ექვ. 100გ ნიადაგში

10 – 1კგ ნიადაგზე გადასაანგარიშებელი რიცხვი

50 – მგ. ექვივალენტის CaCO_3 მგ-ში გადასაყვანი რიცხვი

3 000 000 – ნიადაგის 1 ჰა სახნავი ფენის (0–20სმ) წონა კგ-ით.

სათანადო შეკვეცის შემდეგ ეს ფორმულა მიიღებს ასეთ სახეს:

$\text{CaCO}_3 \text{ ტ/ჰა} = \text{H ჰიდრ.} \times 1,31$

კირიანი სასუქები.

მოსაკირიანებლად გამოიყენება:

I. კირის მაგარი ქანები 1) კირქვები 55-60 % CaO და 0,9- % MgO

2) დოლომიტიანი კირქვები 42-55 % CaO და 0,9-9,0 % MgO ;

3) დოლომიტი 32-30 % CaO და 18-20 % MgO .

II. რბილი კირიანი ქანები- კირიანი ტუფები 90-98 % CaCO_3 ; გაჯი ანუ ტბის კირი 80-95% CaCO_3 ; ტკილი 25-50 % CaCO_3 .

III. მრეწველობის კირიანი ნარჩენები- ფიქალის ნაცარი 30-48 % CaO და 1,5 % MgO ; დეფეკაციური ტალახი- 60-70 % CaCO_3 ; 10-15 % ორგანული ნივთიერება, 0,2-0,7 % N ; 0,2-0.9 % P_2O_5 და 0,3-1,0 % K_2O ; თეთრი კირის წიდა 50- 60 % CaO ; 6-15 % MgO ;

კირის გამოყენება.

მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე კირის მთლიანი დოზა შეიტენება 15 წელიწადში ერთხელ, მსუბუქ ნიადაგებზე 8-10 წელიწადში ერთხელ. თუ მოსაკირიანებელი მასალა საკმარის რაოდენობით არ მოიპოვება მეურნეობაში მაშინ შეიტანება მისი ნახევარი ნორმა, რომლის შემდგომქმედებაც ნახევრდება, ამიტომ განმეორებით მოკირიანებას აწარმოებენ 6-7 წლის შემდეგ.

მჟავიანობისადმი მგრძნობიარე კულტურების ქვეშ შეაქვთ კირის სრული დოზა. კარტოფილის ქვეშ, რომელიც ვერ იტანს ნიადაგის ხსნარში კალციუმის ჭარბ რაოდენობას და ავადდება ქეცით საჭიროა შეტანილი იქნეს ნორმის 2/3 ან 3/4.

მოკირიანების საჭიროების დადგენა

მოკირიანების საჭიროების დადგენა ხდება: I. ნიადაგის შეფერილობის მიხედვით. თუ ნიადაგს აქვს მოთეთრო მოლურჯო შეფერვა, მკაფიოდ გამოხატული გაეწერებული ჰორიზონტით, ის საჭიროებს მოკირიანებას.

II. თუ ნიადაგზე მჟავიანობისადმი მგრძნობიარე - სამყურა, კომბოსტო, ჭარხალი, ხორბალი და სხვა კულტურები ცუდად ან საერთოდ ვერ ვითარდება, ხოლო სარეველა მცენარეები- კოკომჟავა, შვიტა, ჭილი, ძიგვა, მახრჩობელა, თავცეცხლა, ნიახურა კარგად ვითარდებიან ასეთი ნიადაგი საჭიროებს მოკირიანებას.

III. ნიადაგის მჟავიანობის მიხედვით. თუ pH 3-4 მდეა ნიადაგს ესაჭიროება ძლიერი მოკირიანება; 4-5 საშუალო, 5-6,5 მცირე ნორმით მოკირიანება.

IV. ფუძეებით მამძრობის ხარისხის მიხედვით. თუ V 50 %- მდეა ნიადაგს ესაჭიროება ძლიერი მოკირიანება. თუ 50-70 % საშუალო, 70-ზე მეტია მცირე ნორმით მოკირიანება და თუ V 80 %-ზე მეტია მოკირიანება საჭირო არ არის.

ბიცი და ბიცობი ნიადაგის მოთაბაშირება

თაბაშირის შეტანას ბიცობი ნიადაგების ქიმიური მელიორაციისათვის მოთაბაშირება ეწოდება. ბიცობი ნიადაგები ხასიათდებიან შთანთქმული ნატრიუმის მაღალი შემცველობით, დიდი წებვადობით, მტვრიანობით, ცუდი სტრუქტურით, არახელსაყრელი წყლისა და ჰაერაციის რეჟიმით, დაბალი ნაყოფიერებით. ტენიან პირობებში ფუძდება და ხდება წყლის ცუდი გამტარი, წებოვანი და იზილება, გვალვიან პირობებში იმდენად მკვრივდება, რომ შეუძლებელია მისი დამუშავება.

ნიადაგები შთანთქმული ნატრიუმის შემცველობის მიხედვით იყოფა ოთხ ჯგუფად: 1) არაბიცობები, სადაც შთანთქმული ნატრიუმის შემცველობა შეადგენს შთანთქმის ტევადობის 3-5%. 2) სუსტი ბიცობები 5-10%-ს. 3) გაბიცობებული ანუ საშუალო ბიცობები – 10-20%. 4) ბიცობები – 20%-ზე მეტი.

მოთაბაშირებას მოითხოვენ ისეთი ბიცი და ბიცობი ნიადაგები, რომლებშიც შთანთქმული ნატრიუმის შემცველობა 10-ზე % მეტია. ბიცობ ნიადაგებზე თაბაშირის შეტანით ხდება ტუტე რეაქციის გაქარწყლება, რაც განპირობებულია შთანთქმული ნატრიუმის კალციუმით შეცვლით და ნატრიუმის სულფატიონით შებოჭვით. კალციუმი აპირობებს კოლოიდების კუაგულაციას და ნეშომპალასთან ერთად იწვევს ნიადაგის აგრეგატების შეწებებას, რის გამოც ნიადაგი იძენს მტკიცე მარცვლოვან სტრუქტურას, უმჯობესდება მისი ფიზიკური, ქიმიური, ფიზიკო-ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებები, წყალგამტარობა და აერაცია, იოლდება მისი დამუშავება, იზრდება ნიადაგის ნაყოფიერება, ხელსაყრელი პირობები იქმნება მიკროორგანიზმთა ცხოველყოფილობისათვის.

თაბაშირის დოზის გაანგარიშება

$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ტ/ჰა-ზე = $0,086 \times (\text{Na} - \text{K} \times \text{T}) \times \text{Hd}$

0,086 – 1მგ. ექვ. $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ გრამობით

Na – გაცვლითი Na-ის შემცველობა მგ. ექვ. 100გრ ნიადაგში.

K – გაცვლითი Na-ის დასაშვები შემცველობა (T ნაწილში) მოთაბაშირების დროს. იგი ტოლია 10% ანუ 0,1.

H – მელიორირებული ფენის სიღრმე სმ-ით

d – მელიორირებული ნიადაგის ფენის მოცულობითი წონა.

თუ არ ვიცით შთანთქმული ნატრიუმის შემცველობა, მაშინ ბიცობ ნიადაგებზე ურჩევენ 1-3ტ თაბაშირის შეტანას, საშუალო და ღრმა ბიცობებზე 3-5 ტ, ქლორიდ სულფატურ ბიცობებზე 5-8ტ, სოდიან ბიცობებზე – 8-10ტ და მეტი.

მცირე სიღრმის ბიცობებზე თაბაშირი ნიადაგში შეიტანება მზრალად ხვნის წინ მთელი დოზით. საშუალო და ღრმა ბიცობებზე შეაქვთ ორჯერადად, ნაწილი – წინასახვნელიანი გუთნით მოხვნის წინ, მეორე – კულტივაციის დროს.

ღრმა ბიცობებზე თაბაშირის მთელი ნორმა შეაქვთ მოხვნის წინ და ნიადაგს ამუშავებენ წინასახვნელიანი გუთნით.

თავი VI

მინერალური სასუქები

აზოტიანი სასუქები

აზოტის ფიზიოლოგიური როლი მცენარის კვებაში

აზოტი შედის უჯრედის პროტოპლაზმის, მარტივი და რთული ცილების, ნუკლეინმჟავების, ქლოროფილის, ვიტამინების, ფერმენტების, ალკალოიდების, ზრდის სტიმულიატორების და ფიტონციდების შემადგენლობაში.

აზოტს მცენარე ითვისებს ნიადაგიდან – აზოტმჟავას და ამონიუმის მარილებიდან, კათიონ NH_4 და ანიონ NO_3 სახით. მცენარეში შესული ამიაკური აზოტი უერთდება კეტონური ჯგუფის ორგანულ მჟავებს და იძლევა იმინომჟავებს და წყალს, იმინომჟავები კი აღსდგებიან ამინომჟავებად, რომლებისგანაც სინთეზირდებიან ცილები.

ნიტრატები არ შედიან რეაქციაში კეტონური ჯგუფის ორგანულ მჟავებთან. ისინი საჭიროა წინასწარ აღსდგენ ამიაკად

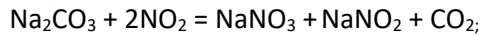


ფერმენტ ნიტრატრედუქტაზას ნორმალური ცხოველმყოფელობისათვის საჭიროა Mo, ნიტიტრედუქტაზასთვის და ჰიპონიტრიტრედუქტაზასთვის Cu, Fe, Mg; ჰიდროქსილამინრედუქტაზასთვის Mn და Mg. თუ მცენარეში ნიტრატული აზოტის აღდგენის პროცესი შეფერხდა, მაშინ დიდი რაოდენობით ნიტრატული აზოტი გრონდება, რომელიც მავნე არ არის მცენარისათვის, მაგრამ შეიძლება მომწავლელი და სასიკვდილო იყოს ადამიანისათვის. ამიაკის ჭარბი რაოდენობა კი წამლავს მცენარეს, ადამიანზე კი არ მოქმედებს. ამიაკის გაუნებლობას აწარმოებს თვითონ მცენარე მისი კეტონმჟავებთან ურთიერთქმედებით – ასპარაგინისა და გლუტამინის წარმოქმნით. აზოტის ჭარბი რაოდენობით შეთვისებისას მცენარეში გროვდება დიდი რაოდენობით ამიაკური აზოტი, რომელიც წამლავს მცენარეს. მისი განეიტრალება წარმოებს ნმახშირწყლების და ცხიმების დაჟანგვით წარმოქმნილი მჟავებით. ამიტომ მცირდება მათი რაოდენობა.

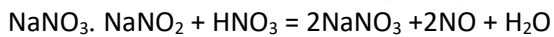
აზოტი ნიადაგში და მისი გარდაქმნა

35

ნატრიუმის გვარჯილა ანუ ჩილის გვარჯილა NaNO_3 , შეიცავს 15-16% აზოტს და 26% ნატრიუმს. მიიღება ნიტროზული გაზების შემცველ წყალხსნარზე, სოდის ან ნატრიუმის ტუტის მოქმედებით.



NaNO_2 უმატებენ სუსტ HNO_3 და გადაჰყავთ



ნატრიუმის გვარჯილა თეთრი კრისტალური ნივთიერებაა, წყალში კარგად იხსნება, ახასიათებს ჰიგროსკოპიულობა, რის გამოც ჰაერიდან შთანთქავს დიდი რაოდენობით ტენს და იბელტება, კარგავს ფხვიერებას და დაქუცმაცების გარეშე შეუძლებელია მისი გამოყენება. NaNO_3 ატუტიანებს ნიადაგს, ვინაიდან მცენარე მისგან ითვისებს NO_3^- იონს, ნიადაგში რჩება ტუტე მეტალი Na და ატუტიანებს მას.

კალციუმის ანუ ნორვეგიის გვარჯილა - $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ —შეიცავს 15,5% N. მიიღება აზოტმჟავასთან (40 – 50%) კირის ან ცარცის ურთიერთქმედებით.



კალციუმის გვარჯილა ძლიერ ჰიგროსკოპიული, თეთრი ფერის კრისტალური ნივთიერებაა. დანარჩენი თვისებები ნატრიუმის გვარჯილის ანალოგიურია.

NaNO_3 და $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ნიადაგში შეტანისას, ნატრიუმისა და კალციუმის კათიონები შთაინთქმება ნიადაგის მიერ. ნიტრატული აზოტი თავისი უარყოფითი მუხტის გამო ფიზიკო-ქიმიურად არ შთაინთქმება, ამიტომ ადვილად გამოირეცხება სარწყავი წყლით და ნალექებით სახნავი ფენიდან.

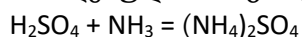
NaNO_3 და $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ გამოიყენება მხოლოდ მეჭარხლეობის ზონებში, რადგან ჭარხალი დიდ მოთხოვნილებას აყენებს ნატრიუმზე. საქართველოში არ გამოიყენება იმის გამო, რომ მცირე რაოდენობით შეიცავს საკვებ ელემენტებს და ნაკლებ ტრანსპორტაბელური სასუქია. ამავე დროს გამოირჩევიან მაღალი ჰიგროსკოპიულობით, ძლიერ იბელტებიან, რაც ამწელებს მათ შენახვას.

ნიტრატული სასუქებით გარემოს გაჭუჭყიანება. ამ ფორმის სასუქების მაღალი ნორმების გამოყენებისას ბინძურდება გრუნტის, წყაროსა და მდინარის წყლები, ატმოსფერო და მცენარეული პროდუქტები. ვინაიდან ნიტრატები არ შთაინთქმება ნიადაგის მიერ ჭარბტენიან პირობებში შეიძლება მთლიანად ჩაირეცხონ გრუნტის წყლებში, ან აქროლდნენ თითქმის 50% რაოდენობით. თუ მისი რაოდენობა სასმელ წყალში ავიდა 50 მგ/ლ, ასეთი წყლით სარგებლობა იწვევს მეტგემოგლობუმიით დაავადებას. თუ მისი შემცველობა ავიდა სისხლში 10% ადამიანი იწამლება და კვდება. ის აპირობებს აგრეთვე ნიტროზამინების წარმოქმნას, რომელიც დასაბამს აძლევს კიბოვანი ქსოვილების განვითარებას. ნიტრატები იწვევენ აგრეთვე მცენარეული პროდუქტების დაბინძურებას, განსაკუთრებით ბოსტნეული და ბალჩეული კულტურებისას. ასეთი პროდუქტებით კვებისას სისხლის გემოგლობინის ორვალენტიანი რკინა გადადის სამმვალენტიანში, რაც იწვევს მეტგემოგლობინის წარმოშობას, რომელსაც არ აქვს ჟანგბადის გადატანის უნარი, ამიტომ მისი პირველი სიმპტომია ჰაერის უკმარისობა.

აზოტიანი სასუქების ამიაკური ფორმები, მათი მიღება-დახასიათება, გამოყენება და გავლენა გარემოს გაჭუჭყიანებაზე

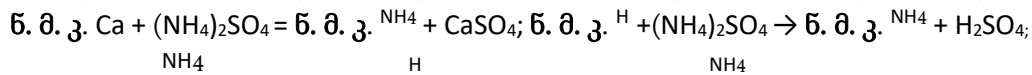
ამიაკური ფორმის აზოტიანი სასუქები იყოფა ორ ჯგუფად: მყარ და თხევად სასუქებად. მყარი ამონიაკური სასუქებია: ამონიუმის სულფატი, ამონიუმის ქლორიდი, ამონიუმის კარბონატი ($\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ – 21-24% N, ამონიუმის ბიკარბონატი NH_4HCO_3 – 17% N. თხევადი აზოტიანი სასუქებია: უწყლო ამიაკი, ამიაკური წყალი და ამიაკატები.

ამონიუმის სულფატი $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ შეიცავს 21% N და 24% S. მიიღება სინთეზური ან კოქსიმიური გზით მიღებული ამიაკის ურთიერთქმედებით გოგირდმჟავასთან.



სინთეზური ამიაკისაგან მიღებული ამონიუმის სულფატი არის თეთრი ფერის წვრილკრისტალოვანი ფხვნილი, კოქსიმიური ამიაკისაგან წარმოებული მონაცრისფრო, ახასიათებს სუსტი ჰიგროსკოპიულობა, სუსტად იბელტება, მაგრამ ადვილად ქუცმაცდება. ამიტომ ძნელი არ არის მისი შეტანა. ამონიუმის სულფატი წყალში კარგად იხსნება და ნიადაგში შეტანისას სწრაფად შედის მიმოცვლით რეაქციაში მის მშთანთქმელ კომპლექსთან NH_4^+ კათიონი შთაინთქმება ნიადაგის მცენარის და მიკროორგანიზმების მიერ. მის ნაცვლად მშთანთქმელი კომპლექსიდან გადმოდის სხვა კათიონები. მაგ. Ca^{2+} და H^+ ,

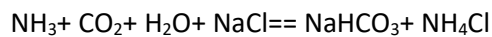
რომლებიც ხსნარში დარჩენილ SO_4^{2-} იონებთან იძლევიან CaSO_4 და H_2SO_4 და მას ამჟავებენ.



ნიადაგში მიმდინარეობს აგრეთვე ამონიუმის სულფატის აზოტის ბიოლოგიური დაჟანგვის პროცესი (ნიტრიფიკაცია), რაც იწვევს აზოტმჟავას წარმოქმნას და გოგირდმჟავას გამონთავისუფლებას.

ამონიუმის სულფატი ძირითადად გამოიყენება თესვისწინა კულტივაციის დროს, აგრეთვე ძირითად განოყიერებაში. შეტანილი ამონიუმის სულფატის ამონიუმი სუსტად გადაადგილდება და შეტანის კერებში გროვდება, ამიტომ ახალგაზრდა მცენარის აღმონაცენზე ტოქსიკურ გავლენას ახდენს. ამასთან ერთად ამონიუმის იონის სუსტი გადაადგილების გამო სანამ მცენარის ფესვთა სისტემა არ მიაღწევს მისი შეტანის კერამდე მანამ განიცდის აზოტით შიმშილს რაც უარყოფითად აისახება მის ზრდა- განვითარებაზე. თესვის დროს და გამოკვებაში მისი გამოყენება არ შეიძლება იმის გამო, რომ ამიაკი ჭარბ რაოდენობას ვერ იტანს ახალგაზრდა მცენარეები და იწამლებიან. მათ ჩაგრავს აგრეთვე ამონიუმის სულფატის მჟავე რეაქცია, რომლის 1,0 ც-ის გასანეიტრალებლად საჭიროა 1,3 ც კირი. ამასთან ერთად ამონიუმის კათიონები შთაინთქმება ნიადაგის მიერ, ნაკლებად გადაადგილდება, რის გამოც ვერ აღწევს ახალგაზრდა მცენარის ფესვთა სისტემამდე.

ამონიუმის ქლორიდი NH_4Cl შეიცავს 25 % აზოტს და 66 % ქლორს. თეთრი ფერის წვრილკრისტალური ნაკლებ ჰიგროსკოპიული ფხვნილია. წყალში კარგად იხსნება, სუსტად იბელტება. ნიადაგს ძლიერ ამჟავებს. ამონიუმის ქლორიდი მიიღება როგორც სოდის წარმოების თანაპროდუქტი.



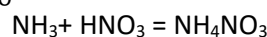
ამონიუმის ქლორიდი მაღალი ფიზიოლოგიური მჟავიანობისა და ქლორის მაღალი შემცველობის გამო წარმოებაში არ გამოიყენება.

ამიაკური სასუქებით გარემოს გაჭუჭყიანება. ამაკური ფორმის სასუქების მაღალი ნორმების შეტანისას ძლიერ ბინძურდება როგორც გრუნტის, მდინარეების და წყალსაცავების წყლები, ისე ატმოსფერო. მათი ზედაპირულად შეტანისას ადგილი აქვს ნიადაგთან ერთად სასუქის გადარეცხვას წვიმისა და სარწყავი წყლით, რაც აძლიერებს წყალსატევებში წყალმცენარეებისა და ჭაობის მცენარეულობის გაძლიერებულ განვითარებას, რომელთა ცხოველმყოფელობა მიმდინარეობს ანაერობულ პირობებში, რომლის დროსაც გამოიყოფა დიდი რაოდენობით H_2S , HCN , NH_3 , რომლებიც სპობენ ყველა ცოცხალ ორგანიზმებს და წარმოშობენ მკვდარ და მყარალ წყალსატევებს.

ამონიუმის სულფატისა და ამონიუმის ქლორიდის ჭარბად შეტანა იმდენად აბინძურებს ნიადაგს, რომ ერთწლიანი მცენარეების დაჩაგრვას და ხმობას იწვევენ. კარბონატულ ნიადაგზე მათი ზედაპირული შეტანისას ადგილი აქვს დიდი რაოდენობით ამიაკის აქროლებით დანაკარგს, რითაც ბინძურდება ატმოსფერო. ამიტომ ამ სასუქების ნიადაგში შეტანისთანავე საჭიროა მათი ნიადაგში ჩაკეთება.

აზოტიანი სასუქების ნიტრატულ ამონიაკური ფორმები, მათი მიღება, დახასიათება, გამოყენება და გავლენა გარემოს დაბინძურებაზე.

ამონიუმის გვარჯილა NH_4NO_3 შეიცავს 34 % აზოტს. მიიღება ამიაკისა და 50-60 %-იანი აზოტმჟავას ურთიერთქმედებით.

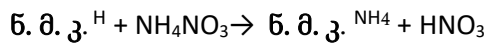
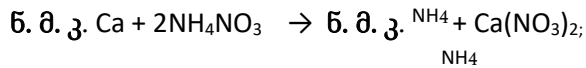


ამონიუმის გვარჯილის გამოსაყოფად ხსნარს აორთქლებენ მანამ სანამ მასში NH_4NO_3 -ის შემცველობა 95-98%-ს არ მიაღწევს, შემდეგ აწარმოებენ მის გრანულირებას და აშრობენ.

გარეგნული შეხედულებით თეთრი ფერის კრისტალური ნივთიერებაა. წყალში კარგად იხსნება, ახასიათებს ძლიერი ჰიგროსკოპიულობა, რის გამოც იბელტება კარგავს ფხვიერებას, იღებს მოყვითალო შეფერილობას და სპეციალური ტექნიკის გამოყენების გარეშე გაძნელებულია მისი დაქუცმაცება. ჰიგროსკოპიულობის შემცირების მიზნით აწარმოებენ მის გრანულირებას 1-3

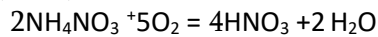
მმ მარცვლებად, რომელთაც ზემოდან ფარავენ ცხიმის ანუ პარაფინის ფენით დაათავსებენ ტენგაუმტარ პოლიეთილენის ტომრებში.

ამონიუმის გვარჯილა კარგად იხსნება ნიადაგის ტენში და წარმოშობილი ამონიუმის კათიონი სწრაფად შედის ურთიერთქმედებაში ნიადაგის მშთანთქმელ კომპლექსთან, საიდანაც ამჟავებს Ca^{2+} და H^+ იონებს და ნიადაგის ხსნარში წარმოშობს $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ და HNO_3 . ამიტომ ამ სასუქების სისტემატური შეტანა სუსტად ამჟავებს მჟავე ნიადაგს.



მცენარეები და მიკროორგანიზმები შეტანილი სასუქიდან უფრო ინტენსიურად ითვისებს NH_4^+ კათიონს, ამიტომ ამონიუმის გვარჯილა სუსტად ამჟავებს ნიადაგს ამონიუმის სულფატთან შედარებით. ნიადაგში არსებული ნიტრატული აზოტი წვიმისა და გრუნტის წყლებით ადვილად ჩაირეცხება ნიადაგის ქვედა ფენებში, ასევე ზედაპირილი შეტანისას ადვილად ექვემდებარება აქროლებით დანაკარგს.

ამონიუმის გვარჯილის ამონიუმი ნიადაგში განიცდის დაჟანგვას (ნიტრიფიკაციას), რის შედეგად ხსნარში წარმოიშვება აზოტის მჟავა და ადგილი აქვს მის შემჟავებას.

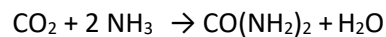


ამონიუმის გვარჯილა გამოიყენება ყველა სასოფლო-სამეურნეო კულტურის ქვეშ, როგორც თესვისწინა კულტივაციის, ისე მწკრივში და ბუდნაში განოყიერებისას. აგრეთვე დამატებითი გამოკვებაში. მისი შეტანა უმჯობესია წილადობრივად ორ სამ დოზად. ეს სასუქი გამოყენებისთანავე უნდა ჩაკეთდეს ნიადაგში 5-15 სმ სიღრმეზე. სარწყავ პირობებში ის შეიტანება მორწყვის შემდეგ.

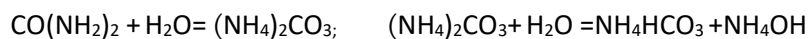
ამონიუმის გვარჯილით გარემოს დაბინძურება. ამ სასუქის ჭარბად შეტანა აბინძურებს წყლებს, ჰაერს, ნიადაგს და მცენარეულ პროდუქტებს ნიტრატული და ამიაკური ფორმის სასუქების ანალოგიურად.

აზოტიანი სასუქების ამიდური ფორმები, მათი მიღება, დახასიათება, გამოყენება და გავლენა გარემოს გაჭუჭყიანებაზე.

შარდოვანა $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ - შეიცავს 46 % აზოტს. მიიღება ამიაკის ურთიერთქმედებით ნახშირორჟანგთან.



შარდოვანა თეთრი ფერის კრისტალური ნივთიერებაა, წყალში კარგად იხსნება, ახასიათებს ჰიგროსკოპიულობა, იბელტება და კარგავს ფხვიერებას. ჰიგროსკოპიულობის შემცირების მიზნით აწარმოებან მის გრანულირებას 1-3 მმ მარცვლებად და ზემოდან ფარავენ ცხიმის ან პარაფინის ფენით. ნიადაგში შეტანისას შარდოვანა იერთებს წყალს და გარდაიქმნება ნახშირმჟავა ამონიუმად, რომელიც ადვილად იშლება ამონიუმის ბიკარბონატად და ამიაკად.



აქედან გამომდინარე უნდა მოვერიდოთ შარდოვანას ზედაპირულ შეტანას კარბონატულ ნიადაგზე, რადგან ადგილი აქვს დიდი რაოდენობით ამიაკის აქროლებით დანაკარგს. ნიადაგში ჩაკეთებული შარდოვანისგან წარმოიქმნილი ამონიუმი შთაინთქმება ნიადაგის კოლოიდებისა და მცენარის ფესვთა სისტემის მიერ და მინიმუმამდე მცირდება დანაკარგები. მცენარესაც შეუძლია შარდოვანას უშუალოდ შეთვისება ფესვებით და ფოთლებით.

შარდოვანის შეტანის შედეგად წარმოქმნილი ამონიუმის ჰიდროქსიდი ატუტიაწებს ნიადაგს. შემდგომში ის განიცდის ნიტრიფიკაციას და წარმოქმნილი აზოტის მჟავა სუსტად ამჟავებს ნიადაგს.

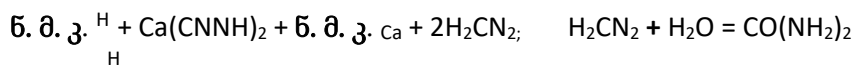
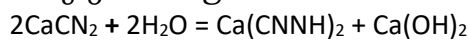


შარდოვანა გამოიყენება ყველა სასოფლო სამეურნეო კულტურის ქვეშ, როგორც თესვისწინა კულტივაციის, ისე გამოკვების დროს. მაგრამ მისი გამოკვებაში შეტანისას საჭიროა ვიცოდეთ

მასში ბიურეტის $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\text{HN}$ შემცველობა, რომელიც წარმოიქმნება გრანულირების პროცესში მაღალი ტემპერატურის გავლენით. თუ ბიურეტის რაოდენობა სასუქში 3 % აღემატება ის ტოქსიკურად მოქმედებს მცენარეზე. გამოკვებაში ურჩევენ ისეთი შარდოვანის შეტანას რომელშიც ბიურეტი 1% არ აღემატება.

კალციუმის ციანამიდი CaCN_2 . შავი ფერის ტექნიკური სასუქი შეიცავს 20% აზოტს, თეთრი ფერის ქიმიურად სუფთა სასუქი 35 % აზოტს. გარეგნული შეხედულებით მსხვილი მსუბუქი, წვრილი, შავი ან მუქი ნაცრისფერი ფხვნილია. წყალში არ იხსნება, ძლიერ მტვერიანდება და იწვევს თვალისა და სასუნთქი ორგანოების ლორწოვანი გარსის ანთებას, შლის კანს. ამიტომ მასთან შეხება სპეცტანსაცმლის გარეშე არ შეიძლება. მტვერიანობის თავიდან ასაცილებლად აწარმოებენ მის გრანულირებას ან ურევენ მასში 0,5-1,5% მინერალურ ზეთს.

კალციუმის ციანამიდს ინახავენ ტენგაუმტარ ტომრებში. ის ნაკლებ ჰიგროსკოპიული სასუქია, ძალზე სუსტად იბელტება და არ კარგავს ფხვიერებას. ახასიათებს ტუტე რეაქცია, რადგან მცენარე მისგან ითვისებს CN_2 , ნიადაგში რჩება Ca და ატუტიანებს მას. ნიადაგში შეტანისას ის განიცდის ჰიდროლიზს, რის შედეგად წარმოიქმნება ციანმჟავა, რომელიც მოქმედებს როგორც თესლზე, ისე აღმონაცენზე და მიკროორგანიზმებზე, ციანმჟავა შემდგომში გადადის შარდოვანაში და ნახშირმჟავა ამონიუმში.



კალციუმის ციანამიდის გამოყენება მჟავე ნიადაგებზე, ვინაიდან უხსნადი სასუქია და მხოლოდ ნიადაგის მჟავიანობით იხსნება. ის შეიტანება მზრალად ხვნისა და თესვისწინა კულტივაციის წინ. მაგრამ მისი მომწამლავი ბუნების გამო მას მხოლოდ ბამბის კულტურის დეფოლიანტად (ფოთლების ჩამომცვენად) იყენებენ.

ამიდური ფორმის აზოტიანი სასუქები ისე როგორც სხვა ფორმის აზოტიანი სასუქები ძლიერ აჭუჭყიანებენ გრუნტის წყლებსა და წყალსაცავებს, ნიადაგს, ჰაერს და მცენარეულ პროდუქტებს. მათგან ყველაზე საშიშია CaCN_2 , რომლის შეტანამ ქარიან ამინდში შეიძლება მთელი ზონა მოწამლოს და ადამიანების, ცხოველების და ფრინველების მასიური ამოხოცვა გამოიწვიოს. საშიშია მისი წყალში მოხვედრაც. იქ სადაც CaCN_2 იყენებენ სისტემატურად მისი ჰიდროლიზის შედეგად წარმოშობილი ციანმჟავა მთლიანად სპობს ნიადაგში მიკროორგანიზმებს და სხვა ცოცხალ ორგანიზმებს.

შარდოვანას მაღალი ნორმის შეტანამ თესვის წინ მწრივში თესლის გაღივებისა და აღმოცენების დაგვიანება შეიძლება გამოიწვიოს, რასაც იწვევს ფესვის გავრცელების ზონაში დიდი რაოდენობით ამიაკის დაგროვება და მცენარის მოწამვლა. თუ მისი ნორმა ძალიან დიდია, ის მთლიანად სპობს აღმონაცენს.

თხევადი აზოტიანი სასუქები

თხევადი ამონიაკური აზოტიანი სასუქებია: უწყლო ამიაკი, ამიაკური წყალი და ამიაკატები.

უწყლო ამიაკი – NH_3 შეიცავს 82,3% N. მიიღება გაზისებრი ამიაკის შეკუმშვით მაღალ წნევაზე. ის ყველაზე კონცენტრული, უბალასტო აზოტიანი სასუქია, გარეგნული შეხედულობით უფერო მოძრავი სითხეა, რომელიც მაღალ ტემპერატურაზე სწრაფად გადადის გაზისებრ მდგომარეობაში და ღია ჭურჭელში სწრაფად ორთქლდება. ამიტომ მას ინახავენ და გადააქვთ ფოლადის ცისტერნებით. ნიადაგში შეტანილი უწყლო ამიაკი აირად გარდაიქმნება და შთაინთქმება ნიადაგის კოლოიდების მიერ, ამიტომ ნაკლებად ჩაირეცხება. ამიაკი ნიადაგის ტენთან იძლევა ამონიუმის ჰიდროქსიდს NH_4OH , რომელიც ნიადაგის ხსნარის ანიონებთან იძლევა მარილებს. გარდა ამისა ამიაკი განიცდის ნიტრიფიკაციას, რაც ზრდის აზოტის დანაკარგებს. ის ძლიერ ტოქსიკური, მომწამლელი ფეთქებად საშიში ნივთიერებაა. იწვევს კანის დაწვას. ნიადაგში შეტანისას გარდაიქმნება გაზად და შთაინთქმება ნიადაგის კოლოიდების და ნიადაგში არსებული წყლის მიერც და წარმოიქმნება ამონიუმის ჰიდროქსიდი.

ამიაკური წყალი. მიიღება ამიაკის წყალში გახსნით. პირველი ხარისხის ამიაკური წყალი შეიცავს 20,5% N, მეორე ხარისხის 16,4% N. ის უფერული სითხეა. ამიაკს უფრო დიდი რაოდენობით შეიცავს ვიდრე ამონიუმს. ის გადააქვთ ფოლადისაგან დამზადებული ჰერმეტიკული ცისტერნებით. მისი სასუქად გამოყენება უფრო ადვილია და ნაკლებ საშიშია, ვიდრე უწყლო ამიაკის. ნიადაგში შეტანისას მისი ამიაკი შთაინთქმება ნიადაგის კოლოიდების მიერ და ნაკლებად გადაადგილდება ნიადაგში, მაგრამ გარკვეული დროის შემდეგ გადადის ნიტრატულ ფორმაში ნიტრიფიკაციის შედეგად და ნიადაგის ხსნართან ერთად განიცდის მიგრაციას.

ამიაკატები. $\text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot n\text{NH}_3 \cdot m\text{H}_2\text{O}$; $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot x\text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ მიიღებიან ამონიუმის გვარჯილის და კალციუმის გვარჯილის; ამონიუმის გვარჯილის და შარდოვანას ამიაკურ წყალში გახსნით. ის შეიცავს 30-50% N. გარეგნული შეხედულებით ღია-მოყვითალო ან ყვითელი ფერის ხსნარია. მისი შენახვა და გადაზიდვა ხდება კოროზია გამძლე ფოლადის ცისტერნებით.

თხევადი აზოტიანი სასუქები იწვევენ ცრემლდენას, ხველას და ხუთვას. ამიტომ მათი შეტანისას საჭიროა გვერდის აირჩინა, დამცველი სათვალეები და რეზინის ხელთათმანები. ისინი მძიმე ნიადაგებში შეიტანებიან 10-12სმ, ხოლო მსუბუქში – 14-18სმ სიღრმეზე.

თხევადი აზოტიანი სასუქები გამოიყენება ყველა სასოფლო-სამეურნეო. კულტურის ქვეშ თესვისწინა კულტივაციის დროს. ძირითადი ხვნის წინ მისი შეტანა ნაკლებეფექტურია ვინაიდან ადგილი აქვს დიდი რაოდენობით დანაკარგებს. მისი ამ პერიოდში შეტანიდან მცენარის მიერ გამოყენებამდე ის განიცდის ნიტრიფიკაციას და აქროლებას. დაუშვებელია მისი ზედაპირული შეტანა, ვინაიდან კარბონატულ და მსუბუქ ნიადაგებზე ადგილი აქვს მის დანაკარგებს, რაც აბინძურებს ატმოსფეროს. თუ მან განიცადა ნიტრიფიკაცია, მაშინ აბინძურებს წყალს, მცერეულ პროდუქტებსა და ატმოსფეროსაც.

ფოსფორიანი სასუქები

ფოსფორის როლი მცენარის კვებაში.

ფოსფორი შედის მრავალი ორგანული ნივთიერების შემადგენლობაში, რომლებიც დიდ როლს ასრულებენ სასიცოცხლო და ნივთიერებათა ცვლის პროცესებში. ის შედის უჯრედის პროტოპლაზმასა და ბირთვში, რთული ცილების, ნუკლეინმჟავების, ცხიმისმაგვარი ნივთიერებების, ფოსფატიდების, ჰორმონების, ვიტამინების, ფერმენტების, ნახშირწყლოვანი სამარაგო ნივთიერების ფიტინის შემადგენლობაში. ფოსფორი შედის მაკროერგული შენაერთების შემადგენლობაში, როგორიცაა ატფ.

ფოსფორმჟავა უშუალო მონაწილეობას ღებულობს დუდილის, სუნთქვის, გამრავლების, ნახშირწყლების შაქრად გარდაქმნის, სახამებლის, საქაროზას, ასპარაგინის, გლუტამინის, მრავალი ამინომჟავის და სხვა შენაერთების ბიოსინთეზში, ცხიმის წარმოქმნისა და დაჟანგვის და ფოტოსინთეზის პროცესში. ფოტოსინთეზის პირველად პროდუქტს ფოსფორგლიცერინმჟავა წარმოადგენს. ფოსფორი დიდ როლს ასრულებს მცენარეში მიმდინარე აზოტოვან ნივთიერებათა ცვლაში, მისი ნაკლებობისას მნიშვნელოვნად ირღვევა ცილების ცვლა.

ფოსფორი ადიდებს ნაყოფიერებას, მცენარის გამოზამთრების უნარს, აჩქარებს ნაყოფების მოწიფებას, ხელს უწყობს შაქრების, სახამებლის და ცხიმების დაგროვებას, მოსავალში მარცვლის ხვედრით წილს.

ფოსფორის შემცველობა ნიადაგში, მისი შენაერთების ფორმები.

ფოსფორით მდიდარი ნიადაგი ბუნებაში არ ვგვხვდება. ის ნიადაგში მოიპოვება მინერალურ და ორგანულ ფორმაში. ორგანული ფოსფორი შედის ნუკლეინმჟავების, ფოსფატიდების, ფიტინის, სახაროფოსფატების და ფოსფორის სხვა შენაერთების შემადგენლობაში, რომლებიც მცენარეთა მინერალიზაციის გარეშე არ შეითვისება მცენარეთა მიერ. მინერალური ფოსფორი ხსნადობისა და მცენარისათვის შესათვისებლობის მიხედვით სამ ჯგუფად იყოფა:

1. წყალხსნადი, მცენარისათვის შესათვისებელი ფოსფორი. ასეთებია Na_3PO_4 , K_3PO_4 , $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$; ორთოფოსფორმჟავას კალციუმისა და მაგნიუმის ერთჩანაცვლებული ფოსფატები $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$; $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$.

2. ადვილადხსნადი ფოსფორი. ის წყალში არ იხსნება, მაგრამ იხსნება სუსტი კონცენტრაციის მინერალურ და ორგანულ მჟავებში. ასეთებია კალციუმისა და მაგნიუმის ორჩანაცვლებული ფოსფატები CaHPO_4 ; MgHPO_4 .

3. ძნელადხსნადი ძნელადშესათვისებელი ფოსფატები. ასეთებია: კალციუმისა და მაგნიუმის სამჩანაცვლებული ფოსფატები $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$, რკინისა და ალუმინის ძნელადხსნადი ფოსფატები FePO_4 , AlPO_4 .

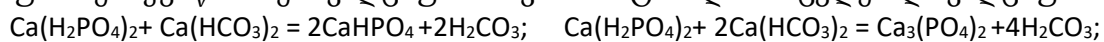
მჟავე ნიადაგში ფოსფორი ძირითადად რკინისა და ალუმინის ფოსფატების ფორმაში იმყოფება, რაც ადიდებს მის დეფიციტს. კარბონატულ ნიადაგში მინერალური ფოსფორი კალციუმის და მაგნიუმის ფოსფატების სახითაა, რომლებიც გადადიან ნახევრადხსნად და ხსნად ფოსფატებში და შეითვისებიან მცენარეთა მიერ. მაგრამ ეს პროცესი ძალზე შეზღუდულად მიმდინარეობს, ამიტომ მცენარეთა მოთხოვნილების დასაკმაყოფილებლად საჭიროა ფოსფორიანი სასუქების შეტანა

ფოსფორის გარდაქმნა ნიადაგში. .

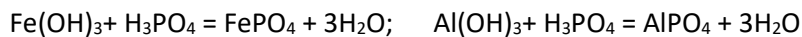
ნიადაგში შეტანილი ფოსფორიანი სასუქები შთაინთქმება ნიადაგის მშთანთქმელი კომპლექსის მიერ, განიცდის ქიმიურ გამოლექვას, რის გამოც მცირდება მისი შესათვისებელი ფორმების რაოდენობა. ნიადაგის 1 ჰა სახნავი ფენის ფოსფორით გაჯერებისათვის საჭიროა 5-10 ტ P_2O_5 . თიხიან და თიხნარ ნიადაგებზე უფრო მეტი რაოდენობით ფოსფორი შთაინთქმება ვიდრე სილნარ ნიადაგებზე.

ნიადაგის ფოსფორის შთანთქმა შეუძლიათ მინერალებს- კაოლინიტს, მონტმორილონიტს, მაგნეტიტს, მუსკოვიტს, ქარსებს და სხვა. კოლოიდებს- განსაკუთრებით არასილიკატურ რკინის და ალუმინის ერთნახევარ ჟანგეულებს, ჰუმუსსა და ჰუმუსის კოლოიდებს; მიკროორგანიზმებსაც, რომლებიც თავიანთი ცხოველმყოფელობისათვის ითვისებენ ნიადაგის ფოსფატების გარკვეულ ნაწილს.

ნიადაგში ფოსფორის შებოჭვა ქიმიურად წარმოებს აგრეთვე ორ და სამვალენტიანი კათიონების მიერ. ნეიტრალურ და სუსტ ტუტე ნიადაგში წყალხსნადი ფოსფორმჟავას მარილების ქიმიური შებოჭვა წარმოებს კალციუმის ბიკარბონატით და ჩანაცვლებადი კალციუმით.



მჟავე ნიადაგში ფოსფორმჟავას ქიმიური შთანთქმა ხდება რკინისა და ალუმინის ერთნახევარი ჟანგეულების მიერ. მათი ახლად დალექილი ფოსფატები შეუძლიათ შეითვისონ მცენარეებმა. ნალექის დაძველებასთან ერთად ხდება მათი გადაკრისტალეზა და შეუთვისებელ ფორმაში გადაყვანა.

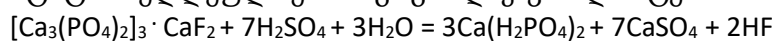


სამრეწველო ფოსფორიანი სასუქები.

სამრეწველო ფოსფორიანი სასუქები იყოფა: წყალხსნად, ნახევრადხსნად და ძნელადხსნად სასუქებად.

წყალხსნადი ფოსფორიანი სასუქები, მათი მიღება, დახასიათება გამოყენება და გავლენა გარემოს გაჭუჭყიანებაზე.

მარტივი სუპერფოსფატი $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{CaSO}_4$ შეიცავს 14-20% P_2O_5 . მიიღება ფოსფორიტის ან აპატიტის ნედლეულზე 57% გოგირდმჟავას დამატებით.



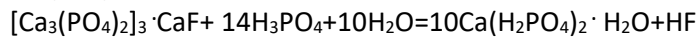
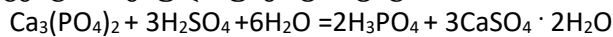
მარტივი სუპერფოსფატი ღია (აპატიტის კონცენტრატისაგან დამზადებული – შეიცავს 18-20% P_2O_5) ან მუქი ნაცრისფერი ფხვნილია (კარატაუს ფოსფორიტებისგან დამზადებული – შეიცავს 14-

16% P_2O_5). გააჩნია ფოსფორმჟავას დამახასიათებელი სუნი, საშუალო ჰიგროსკოპიულობა. ტენიან პირობებში შენახვისას იზილება და იბელტება რაც შეუძლებელს ხდის მის მექანიზებულ შეტანას. როგორც მჟავე და თაბაშირის შემცველი მარილი ნიადაგს ამჟავებს.

ფხვნილისებრი სუპერფოსფატი ნიადაგში შეტანისას მის დიდ მასასთან ხვდება შეხებაში, ამიტომ სწრაფად შთაინთქმება და მცირდება მისი შესათვისებლობა. ფოსფატიონის შთანთქმის შესამცირებლად, ფიზიკური თვისებების გასაუმჯობესებლად, შეტანის მექანიზაციის გასაადვილებლად და მისგან ფოსფორის გამოყენების კოეფიციენტის გასაზრდევლად აწარმოებენ სასუქის გრანულირებას, რისთვისაც ფხვნილისებრ სუპერფოსფატს ატენიანებენ და აშრობენ მბრუნავ დოლში. 1-4მმ სასუქებს იყენებენ სასუქად, უფრო მსხვილებს ფქვავენ და ხელახლა აწარმოებენ გრანულირებას.

ნეიტრალურ და კარბონატულ ნიადაგში სუპერფოსფატის შეტანისას წარმოიქმნება კალციუმის დიფოსფატი $CaHPO_4$ და კალციუმის ფოსფატი $Ca_3(PO_4)_2$. მჟავე ნიადაგზე გამოყენებისას ძნელადხსნადი რკინისა და ალუმინის ფოსფატები $FePO_4$, $AlPO_4$. ამიტომ ძლიერ მჟავე ნიადაგებზე მისი შეტანა რეკომენდირებული არ არის.

ორმაგი და სამმაგი სუპერფოსფატი $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$. შეიცავს 42-49 % P_2O_5 . მის მისაღებად თავდაპირველად აპატიტის ან ფოსფორიტის კონცენტრატზე გოგირდმჟავას დამატებით იღებენ ფოსფორმჟავას, რომლითაც ამუშავებენ ფოსფორიტის ან აპატიტის კონცენტრატს და იღებენ კონცენტრირებულ სუპერფოსფატს.



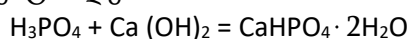
კონცენტრირებულ სუპერფოსფატს უშვებენ გრანულირებული სახით. ის მარტივ სუპერფოსფატთან შედარებით ნალებად მჟავე სასუქია, ვინაიდან არ შეიცავს თაბაშირს, ამიტომ უფრო ნაკლებად ამჟავებს ნიადაგს. მისი სხვა თვისებები მარტივი სუპერფოსფატის ანალოგიურია.

მარტივი და ორმაგი სუპერფოსფატი როგორც მჟავე სასუქები უმჯობესია შეტანილი იქნეს სუსტმჟავე, ნეიტრალურ და ტუტე ნიადაგებზე. ისინი გამოიყენებიან ძირითად განოყიერებაში, თესვის დროს და გამოკვებაში. ეს სასუქები უმეტესობა ტიპის ნიადაგებზე ერთნაირ ეფექტს იძლევიან. ბიცობ ნიადაგებზე უპირატესობა ენიჭება მარტის სუპერფოსფატს, რადგან მის შემადგენლობაში შემავალი თაბაშირი აუმჯობესებს ნიადაგის თვისებებს. მისი ეფექტი მაღალია კორდიან ეწერ და ქვიშნარ ნიადაგებზეც, სადაც ხშირად დეფიციტში იმყოფება გოგირდი განსაკუთრებით კარგ შედეგს იძლევა პარკოსანი კულტურების ქვეშ, რომლებიც დიდ მოთხოვნილებას აყენებენ გოგირდზე.

სუპერფოსფატი ნიადაგს, მცენარეულ პროდუქტებს და წყლებს აბინძურებს ფტორით, მძიმე მეტალებით და რადიოაქტიური მეტალებით.

ნახევრადხსნადი ფოსფორიანი სასუქები

პრეციპიტატი $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$ შეიცავს 25-35 % P_2O_5 . მიიღება ფოსფორმჟავას კირით განეიტრალებით



პრეციპიტატი თეთრი ან ღია ნაცრისფერი ძლიერ წვრილი ფხვნილია. ხასიათდება კარგი ფიზიკური თვისებებით. ჰიგროსკოპიულობა არ ახასიათებს, არ იბელტება და არ კარგავს ფხვიერებას და გაფანტვის უნარს. ნიადაგს ატუტიანებს, ვინაიდან მცენარე მისგან ითვისებს HPO_4^{2-} იონს, ნიადაგში დარჩენილი ტუტე მიწათა მეტალი კალციუმი ატუტიანებს მას. პრეციპიტატი წყალში არ იხსნება, ამიტომ მისი შეტანა შეიძლება მხოლოდ მჟავე ნიადაგებზე, სადაც ის სუპერფოსფატზე უკეთეს შედეგს იძლევა, რადგან ეს უკანასკნელი გარდაიქმნება ძნელადხსნად რკინისა და ალუმინის ფოსფატებად გარდაიქმნება. მას იყენებენ მხოლოდ ძირითად განოყიერებაში. თესვის დროს და დამატებით გამოკვებაში ეფექტს არ იძლევა, ვინაიდან ახლად აღმოცენებულ მცენარეს არ გააჩნია მისი ფოსფორის შეთვისების უნარი.

ფტორმოცილებული ფოსფატები. ფოსფორიანი სასუქების უმეტესობა შეიცავს მნიშვნელოვანი რაოდენობით ფტორს, ამიტომ მისი შეტანისას მნიშვნელოვნად ბინძურდება გარემო. აქედან გამომდინარე ფტორმოცილებული ფოსფატების წარმოება მეტად ხელსაყრელია. მათ მისაღებად აპატიტს ან ფოსფორიტს ამატებენ კირს და წყლის ორთქლის მონაწილეობით ახურებენ 1400-1450°C. ამ პირობებში იშლება აპატიტის კრისტალური მესერი და 90% ფტორი სცილდება მას.

ფტორმოცილებული ფოსფატები სხვადასხვა ფერის წვრილი ფხვნილია. ჰიგროსკოპიულობა არ ახასიათებს, არ იბელტება და კარგად იფანტება, ნიადაგს ატუტიანებს. აპატიტისაგან დამზადებული შეიცავს 30-32 % P_2O_5 , ფოსფორიტისაგან დამზადებული 20-22 %. გამოიყენება ძირითად განოყიერებაში. მეცხოველეობაში მას იყენებენ როგორც საკვებ დანამატს.

თომასის წიდა $4CaO \cdot P_2O_5$ ან $Ca_4P_2O_9$ მეტალურგიული წარმოების ანარჩენია. შეიცავს 7-20 % P_2O_5 . მისი ფოსფორი წყალში არ იხსნება, იხსნება მხოლოდ 2% ლიმონმჟავაში. გარეგნული შეხედულებით მუქი რუხი ან შავი ფერის მძიმე ფხვნილია. ნაკლებ ჰიგროსკოპიულია, არ იბელტება, არ კარგავს ფხვიერებას. ნიადაგს ატუტიანებს. გარდა ფოსფორისა ის შეიცავს მცენარის კვებისათვის საჭირო ისეთ მაკრო და მიკროელემენტებს, როგორიც არიან Ca, Mg, Fe, Al, SiO_2 , Mn, Mo სხვა მძიმე მეტალებს, ის შეიტანება მხოლოდ მჟავე ნიადაგების ძირითად განოყიერებაში. მაგრამ იმის გამო, რომ შეიცავს დიდი რაოდენობით მძიმე მეტალებს და მცირე რაოდენობით ფოსფორს, ამიტომ მისი გამოყენება ძალზე შეზღუდულია.

მარტენის ფოსფატწიდა მიიღება ანარჩენის სახით თუჯიდან ფოლადის გამოდნობისას. დნობის პროცესში მიღებულ წიდაში ფოსფორის შესაბოჭად უმატებენ კირს და იღებენ მარტენის ფოსფატწიდას, რომელიც შეიცავს 8-12 % P_2O_5 . ეს სასუქი მუქი რუხი ან შავი ფერის მძიმე ფხვნილია. ჰიგროსკოპიულობა არ ახასიათებს, გამოირჩევა კარგი ფიზიკური თვისებებით და ბნევადობით. ნიადაგს ძლიერ ატუტიანებს. გამოიყენება ქარხანასთან ახლო მდებარე ნაკვეთებზე ძირითად განოყიერებაში.

ნახევრადხსნადი ფოსფატებიდან გარემოს დაბინძურების თვალსაზრისით ძალზე საშიშია თომასის წიდა და მარტენის ფოსფატწიდა, რომლებიც შეიცავენ დიდი რაოდენობით მძიმე მეტალებს Pb, Kd, Hg, Ni და As. ამიტომ მათი სათანადო გადამუშავების გარეშე გამოყენებას არ ურჩევენ, ვინაიდან ადგილი აქვს როგორც

მცენარეული პროდიქტების დაბინძურებას ისე ადამიანის მოწამვლას. პრეციპიტატი და ფტორმოცილებული ფოსფატებიც საკმაო რაოდენობით მძიმე მეტალებს და რადიოაქტიურ ელემენტებს შეიცავენ, მაგრამ ოპტიმალური ნორმების შეტანისას არავითარ საშიშროებას არ ქმნიან გარემოს დაბინძურებაში.

უხსნადი ფოსფორიანი სასუქები, მათი დახასიათება, გამოყენება და გავლენა გარემოს დაბინძურებაზე.

ფოსფორიტის ფქვილი $Ca_3(PO_4)_2$ შეიცავს 19-25 % P_2O_5 . მიიღება ფოსფორიტის აგრომადნის დაფქვით. ის მოყავისფრო ან მორუხო შეფერილობის ფხვნილია, გამოირჩევა კარგი ფიზიკური თვისებებით. არ ახასიათებს ჰიგროსკოპიულობა, არ იბელტება და არ კარგავს ფხვიერებას. ნიადაგს ატუტიანებს. გამოიყენება მხოლოდ მჟავე ნიადაგებზე. მისი ეფექტურობა დამოკიდებულია:

1. მცენარის ბიოლოგიურ თავისებურებაზე. ხანჭკოლას მდოგვს, წიწიბურას, ესპარცეტს და ჩაის ფოსფორიტის ფქვილის ფოსფორის შეთვისება შეუძლიათ უშუალოდ სასუქიდან, მაშინ როცა სხვა მარცლოვან და ტექნიკურ კულტურებს მისი ფოსფორის შეთვისება შეუძლიათ მხოლოდ მჟავე ნიადაგებზე.

2. ნიადაგის თვისებებზე. ფოსფორიტის ფქვილი მაღალ ეფექტს იძლევა მხოლოდ მჟავე ნიადაგებზე. მის გახსნაში აქ ძირითადად მონაწილეობს პოტენციალური მჟავიანობა. მჟავე ნიადაგებზე ის გარდაიქმნება კალციუმის ორჩანაცვლებულ ფოსფატად $CaHPO_4$, ძლიერ მჟავე ნიადაგზე ერთჩანაცვლებულ კალციუმის ფოსფატად $Ca(H_2PO_4)_2$. აქედან გამომდინარე მისგან უფრო მაღალი ეფექტი მიიღება ძლიერ მჟავე ნიადაგებზე, რომელთა ფუძეებით მამღრობის ხარისხი 70%-ზე დაბალია.

3. თანამგზავრი სასუქებზე. ფოსფორიტის ფქვილი უფრო მაღალ ეფექტს იძლევა ფიზიოლოგიურად მჟავე სასუქებთან ამონიუმის სულფატთან და კალიუმის ქლორიდთან ერთად შეტანისას, რომლებიც იწვევენ ნიადაგის ხსნარის შემჟავებას და ზრდიან ფოსფორიტის ფქვილის ხსნადობას.

4. ფოსფორიტის ბუნებაზე და დაფქვის ხარისხზე. ამორფული ფოსფორიტი უფრო იოლად იხსნება ნიადაგში, ვიდრე კრისტალური, ამიტომ მისგან უფრო მაღალი ეფექტი მიიღება. ამასთან რაც უფრო წვრილად არის დაფქვილი ფოსფორიტი, მით უფრო მაღალია ეფექტი.

როგორც უხსნადი სასუქი ფოსფორიტის ფქვილი გამოიყენება მხოლოდ მჟავე ნიადაგზე ძირითად განოყიერებაში. ეს სასუქი ისე როგორც სხვა ფოსფორის ნედლი მარილები შეიცავს დიდი რაოდენობით ფტორს. 1ტ P_2O_5 შემცველი ზოგიერთი ფოსფორიტი შეიცავს 80-100კგ ფტორს, 30-40კგ სტრონციუმს, 20-25კგ ურანსა და თორიუმის ოქსიდებს და სხვა მძიმე მეტალებს, რომლებიც გოგირდმჟავათი დამუშავებისას სუპერფოსფატისა და რთული ფოსფორიანი სასუქების წარმოებისას გადადიან მოძრავ ფორმაში და აბინძურებენ ნიადაგს, წყლებს და მცენარეულ პროდუქტებს.

კალიუმის სასუქები

კალიუმის როლი მცენარის კვებაში

კალიუმი მცენარეში შედის იონურ ფორმაში. უჯრედის წვენში 80%, ციტოპლაზმაში 20%. უჯრედის ორგანული შენაერთების შემადგენლობაში არ მოიპოვება.

მრავალმხრივია კალიუმის მნიშვნელობა მცენარის სასიცოცხლო პროცესებისათვის. ის ხელს უწყობს ფოტოსინთეზის პროცესს და ასიმილანტების ტრანსპორტს. ააქტიურებს ბიოლოგიურ პროცესებს, არეგულირებს ბაგეების გახსნას, ადიდებს აზოტიანი სასუქების ეფექტურობას. ააქტიურებს ფერმენტებს, თუმცა არ შედის მათ შემადგენლობაში.

კალიუმის დეფიციტის შემთხვევაში სუსტდება ფერმენტების მოქმედება, ირღვევა ნახშირწყლოვანი და ცილოვანი ცვლა, დიდდება შაქრების დანახარჯი სუნთქვის პროცესში, იზრდება ბჟირი მარცვლების რაოდენობა, მცირდება თესლის ხარისხი, მცენარის გამძლეობა სოკოვანი დაავადებების და გვალვის მიმართ. საბოლოო ჯამში ეცემა მოსავალი.

კალიუმისადმი ყველაზე მაღალი მოთხოვნილებით გამოირჩევა ძირხვეწა, ტუბერიანი, ბოლქვიანი კულტურები და მზესუმზირა.

კალიუმის შემცველობა ნიადაგში, მისი შენაერთების ფორმები და გარდაქმნა.

საერთო კალიუმის რაოდენობა ნიადაგში 0,03 – 3,0% ფარგლებშია. მისი შემცველობა უფრო მეტია მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებში. კალიუმი ძირითადად იმყოფება ნიადაგის მინერალურ ნაწილში. ორგანულ ფორმაში მისი შემცველობა ძალიან მცირეა.

ნიადაგში არსებული მინერალური კალიუმი მცენარისათვის შესათვისებლობის მიხედვით 5 ჯგუფად იყოფა:

1. პირველადი და მეორადი მინერალების მინდვრის შპატის, მუსკოვიტის, ბიოტიტის, გლაუკონიტის, ნეფელინის და ლეიციტის კრისტალურ მესერში მყოფი კალიუმი.

2. ადსორბირებული ანუ გაცვლითი კალიუმი შთანთქმულია ნიადაგის კოლოიდების მიერ და საერთო კალიუმის 1-3%-ს შეადგენს. მცენარის ფესვთა სისტემა ითვისებს გაცვლით კალიუმს და ნიადაგის ხსნარში გამოჰყოფს მისი ექვივალენტური რაოდენობით წყალბადიონებს.

3. წყალხსნადი კალიუმის ნიადაგში შედის ძალზე მცირე რაოდენობით კარბონატების ნიტრატების, ქლორიდების, სულფატების და ფოსფატების სახით.

4. ნიადაგის მიკროორგანიზმების პლაზმაში და მცენარის ფესვის ანარჩენებში არსებული კალიუმი, რომლის რაოდენობა აღწევს 40 კგ/ჰა. ისინი მისაწვდომი ხდება მინერალიზაციის შემდეგ.

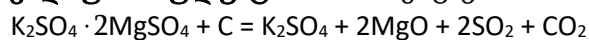
5. ნიადაგის მიერ ფიქსირებული კალიუმი ნიადაგში დამაგრებულია არაგაცვლით ფორმაში, ზოგიერთი მინერალის კრისტალურ მესერში.

კალიუმიანი სასუქების დახასიათება და გამოყენება.

კალიუმის ქლორიდი – KCl შეიცავს 56-62% K_2O ; მას იღებენ სილვინიტიდან $KCl \cdot NaCl$ ამ უკანასკნელის მოცილებით. ამისათვის სილვინიტს 110° ტემპერატურაზე ხსნიან NaCl მამლარ ხსნარში. KCl იხსნება NaCl ილექტა, მას აცილებენ თიხის ნაწილაკებთან ერთად, შემდეგ ხსნარს აცივებენ და KCl-ის გამოილექტა, მას აცილებენ ცენტრიფუგირებით და აშრობენ. KCl თეთრი ფერის კრისტალური ნივთიერებაა, წყალში კარგად იხსნება, ახასიათებს შესამჩნევი ჰიგროსკოპიულობა, რის გამოც იბელტება და შეტანის წინ საჭიროებს დაქუცმაცებას. ის ფიზიოლოგიურად მჟავე სასუქია. ამჟავებს ნიადაგს, ამიტომ გამოყენებული უნდა იქნას ფიზიოლოგიურა ტუტე სასუქებთან ერთად. კალიუმის ქლორიდი ნიადაგში შეაქვთ ძირითადი ხვნის წინ. მისი თესვის ან რგვის დროს შეტანა არ შეიძლება, ვინაიდან შეიცავს ქლორს და ძლიერ ჩაგრავს ქლორისადმი მგრძნობიარე კულტურებს – კარტოფილს, თამბაქოს, ვაზს, ძირხვეწებს და სხვა. შემოდგომაზე ან ადრე გაზაფხულზე შეტანილი KCl-დან ქლორი ჩაირეცხება ნიადაგის ქვედა ფენებში და ამით იხსნება მისი მავნე მოქმედება.

40%-იანი კალიუმის მარილი მიიღება კალიუმის ქლორიდის და წვრილად დაფქვილი სილვინიტის შერევით. ის წყალში კარგად ხსნად ნარინჯისფერი ან წითელი ფერის მსხვილკრისტალური ნივთიერებაა, ახასიათებს უმნიშვნელო ჰიგროსკოპიულობა, ძლიერტენიან პირობებში იბელტება და მოითხოვს დაქუცმაცებას. ფიზიოლოგიურად მჟავე სასუქია. გამოიყენება იმავე წესით, როგორც კალიუმის ქლორიდი.

კალიუმის სულფატი – K_2SO_4 შეიცავს 45-52% K_2O . მიიღება ლანგბეინიტის თერმული აღდგენით.



მიღებული ნარევიდან K_2SO_4 გამოტუტვას აწარმოებენ $100^\circ C$ გაცხელებული წყლით. K_2SO_4 თეთრი ფერის წვრილკრისტალური ნივთიერებაა, ახასიათებს სუსტი ჰიგროსკოპიულობა. გამოირჩევა კარგი ფიზიკური თვისებებით, არ იბელტება. ფიზიოლოგიურად მჟავე სასუქია. მისი გამოყენება შეიძლება ყველა კულტურის ქვეშ. განსაკუთრებით კარგ შედეგს იძლევა ქლორისადმი მგრძნობიარე კულტურების მიმართ, მაგრამ იმის გამო, რომ ძვირი ჯდება მისი წარმოება, და მის მისაღებად გამოიყენება დეფიციტური გოგირდმჟავა მას მცირე რაოდენობით უშვებენ.

კალიმაგი $K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$ შეიცავს 16-19% K_2O , 39% K_2SO_4 , 1% NaCl და 5% უხსნად ნარჩენს. მიიღება ლანგბეინიტიდან NaCl გამოტუტვით. გამოირჩევა კარგი ფიზიკური თვისებებით. ნიადაგს ამჟავებს.

კალიმაგნეზია $K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$ წარმოადგენს წყალმოცილებულ მინერალ შენიტს. შეიცავს 26-29% K_2O . ახასიათებს კარგი ფიზიკური თვისებები. ნიადაგს ამჟავებს.

კალიუმის ელექტროლიტი – წარმოადგენს კარნალიტიდან მაგნიუმის წარმოების ანარჩენს. შეიცავს 39-42% K_2O და 4-5% $MgCl_2$. ახასიათებს შესამჩნევი ჰიგროსკოპიულობა და შებელტვა.

ნაცარი წარმოადგენს კალიუმიან, ფოსფორიან და კირიან სასუქს. მასში K_2O შემცველობა მერყეობს 4-36,3% ფარგლებში. ნაცრით უფრო მდიდარია ბალახეული მცენარეები, ვიდრე მერქნიანები.

თავი VII

მიკროელემენტები და მიკროსასუქები

მიკროელემენტები და მათი ფიზიოლოგიური როლი

მიკროელემენტები აუცილებელ საკვებ ელემენტებს წარმოადგენენ დამნიშვნელოვან ფუნქციას ასრულებენ სასიცოცხლო პროცესში. მცენარე მათ შეიცავს პროცენტის მეთასედი ან მეასათასედის რაოდენობით.

მიკროელემენტებს B, Mn, Zn, Cu, Co, Mo დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის ნაყოფიერების და სტრუქტურის, მიკროორგანიზმთა ცხოველმყოფელობის გადიდების საქმეში. ისინი კატალიზურად აჩქარებენ ფოტოსინთეზის, ნახშირწყლების, ცილების, აუქსინების, ფენოლების ცვლის პროცესებს. ზრდიან მცენარეთა გამძლეობას ავადმყოფობების, დავადებების, გვალვისა და ყინვის მიმართ.

ბორი. ბორს დიდი მნიშვნელობა აქვს გენერაციული ორგანოების მომწიფებისა და განაყოფიერებაში. მისი ნაკლებობისას მტვრიანებს არ უვითარდებათ ბუტკოები და ხშირად არასიცოცხლისუნარიანები არიან.

ბორის ნაკლებობისას მცენარეში დიდი რაოდენობით გროვდება აუქსინები, რაც აფერხებს ნუკლეინოვან ცვლას და ცილების ბიოსინთეზს. შემდეგ ირღვევა უჯრედის გარსის სტრუქტურა, ფერხდება უჯრედების დაყოფა, რასაც მოსდევს ზრდის კონუსებში ცვლილება. ბოლო ეტაპზე პოლიფენოლების დიდი რაოდენობით დაგროვება და მათი გაჟონვა ციტოპლაზმაში აპირობებს ქსოვილის გამურავებას და მცენარის მოწამლას, რომლის საბოლოო შედეგია მცენარის წვერის ხმობა.

ძლიერ კარბონატულ და მოვირიანებულ ნიადაგზე ადგილი აქვს ბორის შეუთვისებელ ფორმაში გადასვლას და დამაგრებას, რის გამოც ფერხდება მცენარის მიერ მისი შეთვისება.

ბორის ნაკლებობისას შაქრის ჭარხალი ავადდება გულგულის მშრალი სიდამპლით, ყვავილოვანი კომბოსტო – ყავისფერი სიდამპლით, თამბაქოს უხმება წვერი, მზესუმზირა ავადდება წვერის გამურავებით, ვაზის ნერგი მერქნის ჭურჭლის ნეკროზით, ხეხილოვან მცენარეები შინაგანი გამერქნებით ანუ ლაქიანობით.

მანგანუმი შეიცავს მცენარის ყველა ცოცხალი უჯრედი. ის ყველაზე მეტი რაოდენობით შედის ციტოპლაზმაში და ქლოროპლასტებში, აძლიერებს მცენარეში მიმდინარე ჟანგვა-აღდგენით პროცესებს, მონაწილეობს ფოტოსინთეზის პროცესში, ქლოროფილის წარმოქმნაში, აზოტოვან ნივთიერებათა და ლიპოიდების ცვლაში, სუნთქვის ინტენსიობის გაძლიერებაში, ასკორბინმჟავას სინთეზში. ის შედის აგრეთვე ფერმენტ ჰიდროქსილამინრედუქტაზას შემადგენლობაში, რომელიც ჰიდროქსილამინს აღადგენს ამიაკამდე, ხელს უწყობს ნიტრატების აღდგენას და ამით თავიდან გვაცილებს მის მავნე გავლენას.

მანგანუმის ნაკლებობა აპირობებს მარცვლოვანების რუხ ლაქიანობას, შაქრის ჭარხლის და სხვა მცენარეთა ყვითელ ლაქიანობას, ხეხილოვან და სხვა მცენარეთა ქლოროზს. მისი ნაკლებობისას ცხოველებს გვიან უდგებათ სქესობრივი სიმწიფე, იწვევს ბერწიანობას. წიწილები ავადდებიან პერეზისით – ძვლების დეფორმაციით. ქათმები ამცირებენ კვერცხმდებლობას.

თუთია დიდ როლს ასრულებს გენერაციული ორგანოების ფორმირებასა და განაყოფიერებაში. ის შედის კვერცხუჯრედის, პროტოპლაზმის, მრავალი მეტალოფერმენტის შემადგენლობაში. მონაწილეობს ქლოროფილის ბიოსინთეზში, ფოტოსინთეზისა და სუნთქვის პროცესში. დიდ გავლენას ახდენს მცენარის მიერ შეთვისებული ფოსფორის უტილიზაციაზე და ცილების სინთეზზე. ადიდებს მცენარის გვალვა და ყინვაგამძლეობას. მისი ნაკლებობისას მცენარეში გროვდება რედუცირებული შაქარი, მცირდება სახაროზას, სახამებელის აუქსინის შემცველობა. მატულობს ორგანული მჟავები, ირღვევა ცილების სინთეზი, გროვდება არაცილოვანი ნაერთები (ამიდები და ამინომჟავები), 2-3-ჯერ მცირდება უჯრედის დაყოფა, რაც იწვევს ფოთლის მორფოლოგიურ ცვლილებებს.

თუთიის ნაკლებობის გარეგნული ნიშნებია სიმინდის წვერის გათეთრება, ფოთოლმცვენი მცენარეების და ციტრუსების ფოთლის ლაქიანობა. ცხოველები ავადდებიან დეფორმაციით, ცვივით თმები.

მოლიბდენი მონაწილეობს აზოტოვან ნივთიერებათა ცვლაში, აზოტფიქსაციაში ჟანგვა-აღდგენით პროცესებში, ნიტრატული აზოტის აღდგენაში (ის შედის ფერმენტ ნიტრატრედუქტაზას შემადგენლობაში, რომელიც HNO_3 გადაჰყავს HNO_2 -ში). დიდ როლს ასრულებს ნუკლეინოვან, ფოსფოროვან, ვიტამინების ცვლაში და ცილების ბიოსინთეზში. Mo – ნაკლებობა იწვევს უჯრედის მემბრანის სტრუქტურის დარღვევას, ქლოროფილის შემცველობის შემცირებას, რაც აპირობებს ციტრუსების ყვითელ ლაქიანობას. მისმა სიჭარბემ ცხოველებში შეიძლება გამოიწვიოს კუჭის აშლილობა.

Mo შედის ფერმენტ ნიტროგენაზას შემადგენლობაში, რომელიც აჩქარებს კოჟრის ბაქტერიების მიერ მოლეკულური აზოტის ფიქსაციას. მისი ნაკლებობისას ირღვევა აზოტოვან ნივთიერებათა ცვლა და მცენარეში გროვდება დიდი რაოდენობით ნიტრატები.

სპილენძი შედის სპილენძის შემცველი ცილებისა და ჟანგვა-აღდგენითი ფერმენტების, ნიტრიტრედუქტაზას და ჰიპონიტრიტრედუქტაზას შემადგენლობაში, რომლებიც მონაწილეობენ ნიტრატული აზოტის აღდგენაში. Cu აძლიერებს ქლოროფილ ცილოვანი კომპლექსის სიმტკიცეს, ამცირებს ქლოროფილის დაშლას. აძლიერებს მოლეკულური აზოტის შებოჭვას, მცენარის მიერ ნიადაგიდან და სასუქიდან აზოტის შეთვისებას.

Cu ნაკლებობისას ადგილი აქვს ხეხილოვანი მცენარეების წვერის ხმობას და მისი გუმაფოსით დაფარვას, ქლოროზს, ტურგორის მოშლას, მცენარის ჭკნობას, ყვავილობის დაგვიანებას, მოსავლის დაღუპვას. მისი ნაკლებობისას ცხოველები ავადდებიან ანემიით, ეწყებათ ნელი ზრდა, უმადობა, ცხვარს ცვივა მატყლი.

კობალტი დიდ გავლენას ახდენს სუნთქვისა და ჟანგვა-აღდგენით პროცესებზე მოლეკულური აზოტის ფიქსაციაზე, აუქსინების ცვლაზე, უჯრედის გარსის გაფართოებაზე. მისი გავლენით იზრდება ქლოროფილის, კაროტინოიდების საერთო გემატინის, ვიტამინ E შემცველობა, კოჟრის ბაქტერიების გამრავლების უნარი და ადგილი აქვს მათი ცხოველმყოფელობის გახანგრძლივებას.

კობალტის ნაკლებობა ცხოველებში იწვევს აკობალტოზით დაავადებს, რომლის გარეგანი ნიშნებია სიმჭლევე, მოხრუკვა, მადისა და წონის დაკარგვა.

რკინა უშუალოდ არ შედის ქლოროფილში, მაგრამ აღმოჩენილია მის წარმოქმნაში მონაწილე ფერმენტებში, ამიტომ მისი სიმცირის დროს მცენარეები ავადდებიან ქლოროზით. ის შედის ჟანგვა-აღდგენითი ფერმენტების შემადგენლობაში. მისი ნაკლებობა უპირატესად შეინიშნება კარბონატულ და მოკირიანებულ ნიადაგებზე.

მიკროსასუქები, მათი დახასიათება, გამოყენება და გავლენა გარემოს გაჭუჭყიანებაზე **ბორიანი მიკროსასუქები**

ბორის მჟავა H_3BO_3 შეიცავს 17% ბორს. თეთრი ფერის წვრილკრისტალური ფხვნილია. გამოირჩევა კარგი ფიზიკური თვისებებით. მაღალმომთხოვნი კულტურების ქვეშ შეიტანება 2,0 კგ B ანგარიშით, ანუ 11,4 კგ ბორის მჟავა. ვესვარეშე გამოკვებისას და თესლის თესვის წინა დამუშავებისათვის გამოიყენება მისი 0,01-0,03 % ხსნარი, ე.ი 100 ლ წყალში იხსნება 10-30 გ ბორის მჟავა. ამ რაოდენობის სასუქს წინასწარ ხსნიან 10 ლ ცხელ წყალში და შემდეგ ანზავებენ 100 ლიტრამდე. ის შეიძლება შერეული იქნეს ბორდოს ხსნართან და სხვა პრეპარატებთან. თესლის თესვისწინა დამუშავებისათვის გამოიყენება 8-10 ლ ასეთი ხსნარი.

ბორიანი სუპერფოსფატი მიიღება სუპერფოსფატზე ბორის მჟავას დამატებით. ის შეიცავს 0,1-0,3 % ბორს.

ბორმანგანუმიანი სასუქი მიიღება ნარჩენის სახით ბორის მჟავას წარმოებისას. მოთეთრო მონაცრიფრო ფხვნილია. შეიცავს 2,28 % H_3BO_3 .

ბორაქსი უფერული, გამჭვირვალე წვრილკრისტალური ფხვნილია. შეიცავს 11% ბორს.

მანგანუმიანი მიკროსასუქები

მანგანუმის შლამი შავი ფერის ფხვნილია. წყალში არ იხსნება. დიდი რაოდენობით რჩება ჭიათურის მანგანუმის კონცენტრატის მომზადებისას. შეიცავს 9-21 % მანგანუმს. მისი ნორმა

ძლიერ მომთხოვნი კულტურებისათვის შეადგენს 6,0 კგ/ჰა, ნაკლებ მომთხოვნებისათვის 3 კგ/ჰა რაც შეესაბამება 25 და 50 კგ მანგანუმის შლამს.

მანგანუმის სულფატი - $MnSO_4 \cdot 5H_2O$ შეიცავს 24,6 % მანგანუმს. თეთრი ან მოვარდისფრო კრისტალური ნივთიერებაა. ახასიათებს შესამჩნევი ჰიგროსკოპიულობა. ნიადაგში შეიტანება 12-24 კგ რაოდენობის სასუქი. ფესვგარეშე გამოკვებისათვის გამოიყენება 0,05-0,1 % ხსნარი. ე.ი 100ლ ხსნარში იხსნება 50-100 გ მიკროსასუქი.

მანგანუმიანი სუპერფოსფატი. შეიცავს 2-3 % მანგანუმს

თუთიის შემცველი მიკროსასუქები

თუთიის სულფატი $ZnSO_4$ შეიცავს 22,8 % თუთიას. თეთრი ფერის კრისტალური, ძლიერ ჰიგროსკოპიული ნივთიერებაა. წყალში კარგად იხსნება. თუთიის ნორმა სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის 3-6კგ/ჰა-ზე, რაც შეესაბამება 13,3-26,6 კგ სასუქს. თესლის თესვისწინა დამუშავებისათვის და ფესვგარეშე გამოკვებისათვის გამოიყენება 0,02-0,05 თუთიის სულფატის ხსნარი. ე.ი. 100 ლ წყალში იხსნება 20-50 გრ მიკროსასუქი.

თუთიის შემცველი ფხვნილი შეიცავს 18-22% თუთიას.

თუთიის ქლორიდი $ZnCl_2$ შეიცავს 48 % თუთიას. თეთრი ფერის კრისტალური, ჰიგროსკოპიული ნივთიერებაა. იბელტება.

მოლიბდენიანი მიკროსასუქები

მოლიბდენმჟავა ამონიუმი. მოთეთრო-მონაცრისფრო წვრილკრისტალური ფხვნილია. ახასიათებს სუსტი ჰიგროსკოპიულობა. შეიცავს 52% მოლიბდენს. ამ მიკროელემენტის ნორმას ძლიერ მომთხოვნი კულტურებისათვის არის 2 კგ/ჰა, ნაკლებმომთხოვნი კულტურებისათვის 1 კგ/ჰა ანუ 2,0 და 4,0 კგ მოლიბდენმჟავა ამონიუმი. თესლის თესვისწინა დამუშავებისათვის გამოიყენება 0,05-0,01 % ხსნარი, ფესვგარეშე გამოკვებისათვის 0,02-0,03 %. ე.ი 100 ლ წყალში იხსნება 20-30 გრ მოლიბდენმჟავა ამონიუმი.

მოლიბდენის შემცველი სუპერფოსფატი შეიცავს 0,1-0,2 % მოლიბდენს.

კობალტის შემცველი მიკროსასუქები

კობალტის სულფატი $CoSO_4 \cdot 7H_2O$ შეიცავს 21 % კობალტს. მოწითალო სასუქია.

მიკროსასუქებში შემავალი მიკროელემენტების უმეტესობა მძიმე მეტალებს წარმოადგენენ. ამიტომ მიკროსასუქების მაღალი ნორმების გამოყენებამ შეიძლება მცენარის დაჩაგვრა და ადამიანის მოწამვლა გამოიწვიოს. მიკროელემენტებით მოწამვლა უფრო შესამჩნევია თბოელექტროსადგურებთან და მეტალურგიულ ქარხნებთან ახლოს.

კომპლექსური სასუქები

კომპლექსური ეწოდება ისეთ სასუქებს, რომლებიც შეიცავენ სხვადასხვა თანაფარდობით შერთეხულ ორ, სამ ან მეტ საკვებ ელემენტს: აზოტს, ფოსფორს, კალიუმს, მაგნიუმს და მიკროელემენტებს. წარმოების წესის მიხედვით კომპლექსურ სასუქებს ყოფენ რთულ, კომბინირებულ ანუ რთულ შერეულ და შერეულ სასუქებად. არჩევენ აგრეთვე. თხევად კომპლექსურ სასუქებს (თ კ ს) და სუსპენზირებულ თხევად კომპლექსურ სასუქებს (ს თ კ ს).

კომპლექსური სასუქების წარმოებას შემდეგი უპირატესობა გააჩნია ცალმხრივ სასუქებთან შედარებით: 1. მისი წარმოებისას მცირდება სატრანსპორტო, შენახვისა და შეტანის ხარჯებს, ვინაიდან ცალმხრივი სასუქები შეიცავენ ბევრად მეტ ბალასტს ვიდრე კომპლექსური სასუქები. მაგალითად სუპერფოსფატში ფოსფორი 18 %-ია, ბალასტი 82 %. ამოფოსში კი 79 % ფოსფორი და აზოტია, 21 % ბალასტი.

2. უმჯობესდება სასუქის ფიზიკური თვისებები, მცირდება ჰიგროსკოპიულობა და იოლდება მექანიზებული შეტანა.

3. ადვილდება მცენარის მიერ სასუქიდან საკვები ელემენტების შეთვისება.

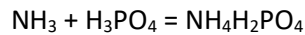
რთულ სასუქებს მიეკუთვნება ამოფოსი, რომლიც შეიცავს 11% აზოტს და 50 % ფოსფორს და დიამოფოსი- შეიცავს 19% აზოტს და 50 % ფოსფორს.

როტულ შერეულ სასუქებს მიეკუთვნება ნიტროფოსი 23% აზოტი და 17 % ფოსფორი, ნიტროფოსკა 16 -17 % აზოტს, ფოსფორს 16 -17 % ფოსფორს და 13-14 % კალიუმს. ნიტროამოფოსი 23 % აზოტი , 23 % ფოსფორი, ნიტროამოფოსკა 16 % აზოტს, ფოსფორს 16 % ფოსფორს და 16 % კალიუმს. სუპერაგრო 8 % აზოტს, ფოსფორს 24 % ფოსფორს და 24 % კალიუმს. დიამოფოსკა 10 % აზოტს, ფოსფორს 26 % ფოსფორს და 26 % კალიუმს.

როტული სასუქები, მათი მიღება, დახასიათება, გამოყენება და გავლენა გარემოს დაბინძურებაზე.

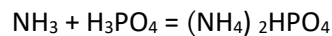
როტულ სასუქებს ეკუთვნის ქიმიური ნაერთები, რომლებიც შეიცავენ მცენარის კვებისათვის საჭირო ორ ან სამ საკვებ ელემენტს. როტულ სასუქებს იღებენ ერთიანი ტექნოლოგიური ციკლით-ამიაკის, ფოსფორმჟავას, აზოტმჟავას და გოგირდმჟავას, ამონიუმის გვარჯილის ნალღობის, ფოსფორიტის ან აპატიტის, კალიუმის მარილების და სხვა საწყისი კომპონენტების ქიმიური ურთიერთქმედებით. როტულ სასუქებს ეკუთვნის ამოფოსი, დიამოფოსი, კალიუმის გვარჯილა, კალიუმ-ამონიუმის ფოსფატი, ფოსფორამონიუმ-ანუ მაგნიუმ-ამონიუმის ფოსფატი.

ამოფოსი $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ამონიუმის ერთხანაცვლებული ფოსფატი მიიღება ფოსფორმჟავას ამიაკით განეიტრალებით



აპატიტის კონცენტრატისაგან დამზადებული ამოფოსი შეიცავს 11%N და 50 % P_2O_5 ; კარატაუს ღარიბი ფოსფორიტებიდან დამზადებული ამოფოსი 9%N და 42 % P_2O_5 ; ამოფოსი წყალში ხსნადი, კარგი ფიზიკური თვისებების მქონე 1-4 მმ მქონე გრანულირებული სასუქია. ჰიგროსკოპიულობა არ ახასიათებს, არ იბელტება, ნიადაგს სუსტად ამჟავებს. გამოიყენება გაზაფხულზე ძირითადი განოყიერების დროს. გარეგნული შეხედულებით თეთრი ან მონაცრისფრო გრანულებია.

დიამოფოსი $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ მიიღება ფოსფორმჟავის ამიაკით განეიტრალებით



დიამოფოსი თეთრი ფერის გრანულირებულ, ყველაზე კონცენტრირებულ როტულ სასუქს წარმოადგენს. ის შეიცავს 19 % N და 50 % P_2O_5 ; დიამოფოსი წყალში ხსნადი, კარგი ფიზიკური თვისებების მქონე არაჰიგროსკოპიული სასუქია, არ იბელტება. მჟავე ნიადაგებზე სისტემატური შეტანისას იწვევს ნიადაგის სუსტად გამჟავებას.

დიამოფოსი შეიტანება ძირითად განოყიერებაში გაზაფხულზე თესვის წინ და თესვის დროსაც. დამატებით გამოკვებაში მისი გამოყენება შეიძლება მხოლოდ აზოტით უზრუნველყოფილ შავმიწებზე. სხვა შემთხვევაში ფოსფორსა და აზოტს შორის დიდი შეფარდების გამო მათი შეტანა არარეკომენდირებულია. დიამოფოსი გამოიყენება აგრეთვე კომბინირებული და შერეული სასუქების დასამზადებლად და საკვებ დანამატად მეცხოველეობაში.

მაგნიუმ-ამონიუმის ფოსფატი $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ მიიღება ამოფოსის ურთიერთ-ქმედებით მაგნიუმის ოქსიდთან ან მის მარილებთან. სუსტადხსნადი ნელმომქმედი როტული სასუქია, რის გამოც წარმატებით გამოიყენება ძირითად განოყიერებაში. მასში შემავალი აზოტიც წყალში არახსნადია, ამიტომ მცირე რაოდენობით აზოტი იკარგება მისი შეტანისას. როტული სასუქები შეიცავენ საკმაო რაოდენობით ფტორს, მძიმე მეტალებს და რადიოაქტიურ ელემენტებს. ამიტომ მაღალი ნორმების სისტემატური შეტანისას ძლიერ აბინძურებენ ნიადაგს, მცენარეულ პროდუქტებს და წყლებს.

პოლიფოსფატები მაღალმოლეკულური როტული კომპლექსური სასუქია, რომელსაც ფოსფატების კომპონენტების სპეციფიკური სტრუქტურა გააჩნიათ $\text{P} - \text{O} - \text{P}$. მისი მაკროენერგეტიკული სისტემის დახმარებით, ფორმირდება პოლიფოსფატის ანიონის რომელიც შედგება მეტაფოსფორმჟავისაგან - HPO_3 ; პიროფოსფორმჟავისაგან $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$; ტრიპოლიფოსფორმჟავისაგან $\text{H}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ და ტეტრაპოლიფოსფორმჟავისაგან $\text{H}_6\text{P}_4\text{O}_{13}$ და ა. შ.

ამონიუმის გრანულირებულ პოლიფოსფატებს იღებენ სუპერფოსფორმჟავას ამონიზაციით. ის შეიცავს 76-77 % P_2O_5 ; მცენარეთა მიერ პოლიფოსფატების შეთვისება დამოკიდებულია ნიადაგში მათი ჰიდროლიზის ხარისხზე, რომელზედაც გავლენას ახდენს ნიადაგის ტემპერატურა, ბიოლოგიური აქტიურობა, pH, მინერალოგიური შედგენილობა.

რთული შერეული ანუ კომბინირებული სასუქები

კომბინირებულ სასუქებს იღებენ ეგრეთწოდებული სველი მეთოდით- ცალმხრივი ფხვნილისებური სასუქების შერევით და შერევის პროცესში თხევადი ან გაზისებრი პროდუქტების შეყვანით. კომბინირებულ სასუქებს ამზადებენ:

I. სუპერფოსფატის ამონიზაციით, II. ფოსფორიტების ნედლეულზე აზოტმჟავას მოქმედებით და შემდგომ სხვადასხვა ფორმის სასუქების დამატებით.

III. ფოსფორმჟავისა და აზოტმჟავის ამიაკით განეიტრალებით და მიღებულ პროდუქტებზე სხვადასხვა სასუქის დამატებით.

კომბინირებული სასუქები შეიცავენ მცენარის კვებისათვის აუცილებელ ორ ან სამ აუცილებელ ელემენტს. მის შემადგენლობაში შეიძლება შედიოდეს მიკროელემენტები: ბორი, თუთია, სპილენძი მანგანუმი და სხვა.

I. **ამონიზებული სუპერფოსფატი** მიიღება სუპერფოსფატის ამონიზაციით. ის შეიცავს 3-4 % აზოტს. აზოტის შემცველობა შესაძლებელია აყვანილი იქნეს 6% მდე, მაგრამ ამ შემთხვევაში ამოფოსის ნაცვლად წარმოიქმნება სამკალციუმოანი ფოსფატი, რაც იწვევს წყალხსნადი ფოსფორის რაოდენობის შემცირებას. ამზადებენ აგრეთვე ბორიან სუპერფოსფატს (0,17-1,3 % ბორი). მანგანიზებულ სუპერფოსფატს (1,5-2,0 მანგანუმი) და მოლიბდენიან სუპერფოსფატს (0,2 % მოლიბდენი).

II. **ფოსფორიტების აზოტმჟავით დაშლით მიღებული კომბინირებული სასუქები ნიტროფოსკები და ნიტროამოფოსკები.** ფოსფორიტების აზოტმჟავით დაშლით მიიღება კალციუმის გვარჯილა და კალციუმის ორჩანაცვლებულ ფოსფატი. დაშლის პროდუქტებზე ამონიუმის სულფატის და კალიუმის ქლორიდის დამატებით მიღებულ კომბინირებულ სასუქს ეწოდება სულფატიანი ნიტროფოსკა, რომელსაც გააჩნია კარგი ფიზიკური თვისებები. მის გრანულაში იმყოფება: $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$; $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$; NH_4NO_3 ; NH_4Cl ; KCl ; KNO_3 ;

გოგირდმჟავა ნიტროფოსკას მისაღებად $Ca(NO_3)_2$ და $CaHPO_4$ ნარევს უმატებენ ამიაკსა და გოგირდმჟავას. უმჯობესია გოგირდმჟავის აზოტმჟავათი შეცვალა.

გაყინული ნიტროფოსკა მიიღება ნარევზე ამიაკის, გოგირდმჟავას და მაგნიუმის რომელიმე მარილის დამატებით.

ფოსფორმჟავა ნიტროფოსკა მიიღება ნარევზე ამიაკის და ფოსფორმჟავას დამატებით. მიღებული სასუქი შეიცავს, ამოფოსს, კალციუმის ერთ და ორჩანაცვლებულ ფოსფატებს $CaHPO_4$ და $Ca(H_2PO_4)_2$ და ამონიუმის გვარჯილას.

კარბონატული ნიტროფოსკა მიიღება ნარევზე ნახშირმჟავას და ამიაკის დამატებით. მის შემადგენლობაში შედის: $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$; NH_4Cl ; KCl ; KNO_3 ; $CaCO_3$.

ნიტროფოსკებში აზოტის შემცველობა მერყეობს 12-17 % ფარგლებში, ფოსფორის 8,5-17 %, კალიუმის 11-17 %. ისინი წარმოადგენენ 1-4 მმ გრანულებს, რომლებიც ზემოდან დაფარულია ცხიმით, რაც თავიდან გვაცილებს სასუქის შებელტვას.

III. ფოსფორმჟავას და აზოტმჟავას ამიაკით განეიტრალებით მიღებული სასუქები.

ნიტროამოფოსი- მიიღება აზოტმჟავას და ფოსფორმჟავას ამიაკით განეიტრალებით. ის შეიცავს 10-30 % N და 14-27 % P_2O_5 .

ნიტროამოფოსკა მიიღება ფოსფორმჟავის, ამიაკის, ამონიუმის გვარჯილის და ქლორკალიუმისაგან. მიღებული სასუქი შეიცავს ამოფოსს, დიამოფოსს, ამონიუმის გვარჯილას და კალიუმის ქლორიდს. A მარკის ნიტროამოფოსკა შეიცავს 16% N და 16 % P_2O_5 და 16 % K_2O .

დიამონიტროფოსკა მიიღება იმავე წესით. შეიცავს 18% N და 18 % P_2O_5 და 18 % K_2O .

IV. შარდოვანა ფოსფატები მიიღება შარდოვანას, ფოსფორმჟავას ამოფოსის, დიამოფოსის ურთიერთქმედებით და ნარევში ქლორკალიუმის შეყვანით. ის შეიცავს 24—48 % N, 18-48 % P_2O_5 და 18-48 % K_2O .

კარბოამოფოსი მიიღება შარდოვანს ხსნართან ამოფოსის შერევით. ის შეიცავს 30 % N და 20 % P_2O_5 .

კარბოამოფოსკა მიიღება შარდოვანას, ფოსფორმჟავას, ამიაკის და კალიუმის მარილების ხსნარების შერევით. შეიცავს 20 % N, 20 % P_2O_5 და 20% K_2O .

კომბინირებული სასუქები შეიცავენ ფტორს, მძიმე მეტალებს, რადიოაქტიურ ელემენტებს, რის გამოც მაღალი ნორმებით შეტანისას ძლიერ აბინძურებენ გარემოს.

შერეული სასუქები

შერეული სასუქების ორი სახე არსებობს: მყარი და თხევადი.

მიღების წესის მიხედვით შერეული სასუქები იყოფა: მექანიკურ ნარევებად და რთულ შერეულ სასუქებად. მექანიკური ნარევები მიიღება სასუქში შემავალი კომპონენტების შერევით, როგორც ქარხანაში ისე მეურნეობაში.

შერეული სასუქების მომზადებისას უნდა გვახსოვდეს, რომ ამონიუმის შემცველი სასუქების შერევა არ შეიძლება ნაცართან, კირთან და კირის შემცველ სხვა სასუქებთან, ტომასის წიდასთან და სხვებთან, ვინაიდან კალციუმი შლის ამონიუმს და გამოყოფილი ამიაკი ადვილად განიცდის აქროლებას. კირიანი სასუქები არ შეიძლება შეერიოს სუპერფოსფატს, ვინაიდან კირს წყალხსნადი ფოსფორ გადაჰყავს უხსნადში. დაუშვებელია ამონიუმის გვარჯილისა და ამონიუმის სულფატის შერევა სუპერფოსფატთან, ვინაიდან ნარევი იზილდება და ძნელად შესატანი ხდება. კალციუმის ციანამიდის შერევა სუპერფოსფატთან, ვინაიდან მიიღება ციანმჟავა. ნაკელისა და კირის შერევისას ადგილი აქვს დიდი რაოდენობით ამიაკის დანაკარგს.

რთულ შერეული გრანულირებული სასუქების მისაღებად ცალმხრივი სასუქების ნარევს უმატებენ ამიაკს, ფოსფორმჟავას და გოგირდმჟავას და შემდეგ ახდენენ გრანულირებას. მის დასამზადებლად იყენებენ აგრეთვე მარტივ ან ორმაგ სუპერფოსფატს; ამოფოსს ან დიამოფოსს, ამონიუმის გვარჯილას ან შარდოვანას და ქლორკალიუმს, რომელთაც იღებენ გარკვეული წონითი თანაფარდობით, დოლგრანულატორში კარგად ურევენ ერთმანეთში და სუპერფოსფატის

თავისუფალი ფოსფორმჟავას გასანეიტრალებლად ამატებენ ამიაკს. ამოფოსი და დიამოფოსი ნარევში შეიძლება შეიცვალოს ფოსფორმჟავით.

ერთმანეთში შეტანის წინ ერევა- ამონიუმის სულფასტი და სუპერფოსფატი, სუპერფოსფატი და სილვინიტი, კალიუმის ქლორიდი და კალიუმის სულფატი, ნაადრევი შერევის ნარევი იზილდება. დიდი ხნით ადრე ერთმანეთში შეიძლება შეერიოს ამონიუმის სულფატი, სილვინიტი, ქლორკალიუმი, კალიუმის სულფატი, ფოსფორიტის ფქვილი.

შერეული კომპლექსური სასუქების ფიზიკური თვისებების გასაუმჯობესებლად მათზე ამატებენ გამანეიმპლექსურის სასხელ საშუალებებს დოლომიტს, ძვლის ფქვილს ან ფოსფორიტის ფქვილს.

კომპლექსური სასუქები შეტანილი უნდა იქნეს გაზაფხულზე ნიადაგის გადახვნის ან კულტივაციის დროს. აზოტის შემცველი კომპლექსური სასუქების შემოდგომაზე შეტანისას იკარგება აზოტის მთელი რაოდენობა.

ხელატების ფორმაში არსებული ახალი კომპლექსური სასუქები.

მაკრო და მიკროელემენტების შემცველი პრეპარატები კრისტალონები, ნუტრივანტები, ნოვოფერტები და სხვა შეიცავენ N, P, K, Mg, S, Ca და სხვა მაკროელემენტების სხვადასხვა რაოდენობას და ყველა მიკროელემენტების ფიქსირებულ ერთნაირ რაოდენობას. ეს პრეპარატები გამოიყენებიან მოზარდი მცენარეების, ჩითილების და გაზონების ფესვური, ფესვგარეშე გამოკვებისათვის, წვეთური და დაწვიმებითი მეთოდებით რწყვის დროს.

კრისტალონის დახასიათება და გამოყენება

კრისტალონი არის წყალხსნადი კომპლექსური სასუქი, რომელიც მცენარისათვის საჭირო მაკრო და მიკროელემენტებს შეიცავს ხელატების ფორმით. მას გააჩნია:

მაღალი ქიმიური სიწმინდე და წყალში ხსნადობა.

ზრდიან გარემოს არახელსაყრელი ამინდის პირობების, სოკოების, ბაქტერიების, დაავადებების მიმართ მცენარეთა იმუნიტეტს ;

მინიმალური რაოდენობით შეიცავს მინარევებს ქლორს, ნატრიუმს, ბიურეტს.

კრისტალონების ხსნარების შერევა შესაძლებელია სხვადასხვა მარკის კრისტალონების ხსნარებთან, მინერალურ სასუქებთან, ზრდის სტიმულატორებთან, მცენარეთა დაცვის ქიმიურ საშუალებებთან, გარდა სპილენძის, ალუმინის და სხვა მეტალების შემცველი პრეპარატებისა;

თავიდან გვაცილებს მარილების დალექვას შემტანი აპარატების და მოწყობილობების მილგაყვანილობაში;

მათი გამოყენება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობას ადიდებს 15-20 %-ით, აუმჯობესებენ პროდუქციის ხარისხს, ზრდიან მათში ცილების, წებოვარას, შაქრების და ცხიმების შემცველობას.

მცენარეთა განვითარების ფაზების, ნიადაგის ტიპების და ნაყოფიერების, სუბსტრატების და წყლის ქიმიური შედგენილობის და წლის სეზონების შესაბამისად გამოიყენება სხვადასხვა მარკის კრისტალონები, შეიცავენ განსხვავებული რაოდენობით მაკრო და მიკროელემენტებს, რომელთა სახელწოდებაა სპეციალური, ყვითელი, ალისფერი, ყავისფერი, წითელი, თეთრი, მწვანე, ცისფერი, ნარინჯისფერი, კიტრის და სხვა მარკის კრისტალონები, რომლებშიც აზოტის შემცველობა მერყეობს 3-20 %-ის, ფოსფორი 5-40%-ის, კალიუმი 3,8-36,0%-ის, მაგნიუმი 1-4,5 %-ის, გოგირდი 1-16 %-ის, pH 3,1- 5,4 ფარგლებში.

გარდა მაკროელემენტებისა კრისტალონები შეიცავენ ბორს 0,027%-ს, მანგანუმს 0,06, რკინას 0,15, თუთიას 0,027, მოლიბდენს 0,04, სპილენძს 0,004 %-ს.

კრისტალონების გამოყენება

კრისტალონის ფესვგარეშე გამოკვების და წვეთური მორწყვის დროს გამოიყენებისას, საჭიროა წინასწარ იქნეს მომზადებული დედახსნარები, რომელთა დამზადებისას საჭიროა დაცული იქნეს შემდეგი წესები: კრისტალონის ყველა დედახსნარი უნდა იყოს 15 %-იანი (15 კგ პრეპარატი გახსნილი უნდა იქნეს 100 ლ წყალში). ყავისფერი და ნარინჯისფერი კრისტალონებისაგან მზადდება 10% (10 კგ/ 100 ლ-ში) დედახსნარი. კრისტალონის წყალში გახსნისას წყლის ტემპერატურა უნდა იყოს 20° C . დედახსნარი დამზადებული უნდა იქნეს სუფთა წყლისაგან, რომელიც შეიცავს მცირე რაოდენობით ბიკარბონატებს.

კრისტალონის დედახსნარისაგან მზადდება სამუშაო ხსნარი 0,5-2 მლ/ლ კონცენტრაციით;

კრისტალონის ხსნართან, ზრდის სტიმულატორების, პესტიციდების და სხვა პრეპარატების შერევისას, აუცილებელია ტესტირების წინასწარ ჩატარება და იმის გაგება, მათი შერევისას წარმოიქმნება თუ არა უხსნადი ნალექი, ან იწვევს თუ არა მათი შერევა მცენარის ფოთლების ამოწვას ან დაჩაგვრას.

დაუშვებელია კრისტალონის ხსნარის სინათლეზე 5-6 საათზე მეტხანს, დატოვება.

კრისტალონის ფესვგარეშე გამოკვებისათვის განკუთვნილი ამ პრეპარატის საექტარო ნორმები ყველაზე მაღალია მზესუმზირის, სიმინდის, რაფსის და კიტრის ქვეშ და 2-3 კგ შეადგენს ჰექტარზე. პურეული მარცლოვნების, შაქრის ჭარხლის, ბარდის და სოიოს, ვენახის, პამიდორის და კარტოფილის ფესვგარეშე გამოკვებისათვის იყენებენ 1-2 კგ/ჰა-ზე. ხეხილისა და ვენახის ქვეშ კრისტალონის ზემოთ მითითებულ რაოდენობას ანზავებენ 500-1000 ლ წყალში. სხვა კულტურებისათვის 250 ლიტრში.

ნუტრივანტი

ნუტრიგანტ პლუსი

სასუქების ახალი სახეობა ფესვგარეშე გამოკვებისათვის

უკანასკნელი 10 წლის განმავლობაში ფერმერულ მეურნეობაში სულ უფრო ხშირად იყენებენ ფესვგარეშე გამოკვებას, რომელიც როგორც წესი ადიდებს მოსავლიანობას და აუმჯობესებს მის ხარისხს. მაგრამ ფესვგარეშე გამოკვებისათვის არასწორად შერჩეულმა და გამოყენებულმა სასუქებმა შეიძლება გამოიწვიოს მცენარის ქსოვილების დაწვა, ასევე შეამცირებს საკვები ელემენტების შეღწევა კუტიკულის ცვილისებრ ფენაში და მცენარის ფოთლის აპარატში, ამით კი ამცირებს მათ ეფექტურობას.

ჩვენ განვიხილავთ, ფესვგარეშე გამოკვებისათვის განკუთვნილ ახალი სახის სასუქს-ნუტრივანტ პლუსს. მასში საკვები ელემენტების შემცველობა გათანაბრებულია და პასუხობს ყველა ჯგუფის კულტურის მოთხოვნილებას. აქედან გამომდინარე, მისი გამოყენება შეიძლება ყველა მცენარის განოყიერებისათვის. ნუტრივანტ პლუსის შედგენილობა და მისი უნიკალური დანამატი-ფერტივანტი ეხმარება მცენარეს თავისი ბიოლოგიური პოტენციალის მაქსიმალურ გამოვლინებაში). ნუტრივანტ პლუსმა მსოფლიოს სასუქების ბაზარზე ნამდვილი სენსაცია მოახდინა სოფლის მეურნეობის სხვადასხვა დარგში მიღწეული წარმატებით.

ფესვგარეშე გამოკვება და ფერტივანტი

ფესვგარეშე გამოკვება არის მცენარის უნარი შეითვისოს სასუქი ფოთლებიდან და სხვა მიწისზედა ორგანოებიდან იონური ფორმებით.

საკვები ნივთიერებების შთანთქმა მცენარეს შეუძლია ნებისმიერი მიწისზედა ორგანოებიდან (ფოთლებიდან, ღეროებიდან, ნაყოფებიდან და ყვავილებიდან). ამასთან ფესვგარეშე გამოკვებით საკვები უშუალოდ აღწევს მცენარის იმ ნაწილებში, სადაც სასიცოცხლო პროცესები მეტად ინტენსიურად მიმდინარეობს და ხშირად ადგილი აქვს საკვები ელემენტების სიმცირეს 5-20 ჯერ (ზოგი ელემენტის 100ჯერ); ითვლება, რომ ამ გზით საკვების მიწოდება უფრო მოკლე გზაა ვიდრე ფესვებიდან გამოკვებისას, მაგრამ საკვებმა ელემენტებმა თავდაპირველად უნდა გადალახონ ეპიდერმისი (ფოთლის გარე საფარველი) და შემდეგ თანაბრად გადანაწილდნენ ფოთლების უჯრედებსა და მცენარის სხვა ორგანოების ქსოვილებში. მთავარ დაბრკოლებას ქმნის ფოთლის ეპიდერმისის შინაგანი კედელი, რომელიც დაფარული კუტიკულის შრით. ის შედგება ცვილის და კუტინისაგან. ბევრ საკვებ ელემენტს კუტიკულის შრის გადალახვა დამოუკიდებლად არ შეუძლია, პასიური გზით გადაადგილდება საკვები ელემენტების მხოლოდ ერთი მესამედი.

საკვები ელემენტების შეღწევადობის გასაუმჯობესებლად გამოიყენება ადუვანტები ანუ ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებები (მიმწეპებლები), რომლებიც აკავებენ საკვებ ელემენტებს ფოთლის ზედაპირზე და ზრდიან მათ შეთვისებას. სასუქების და პესტიციდების შემცველი ადუვანტები აზიანებენ და ხერხევენ ფოთლის ფირფიტას და იწვევენ კუტიკულის შრის დაზიანებას. ამ პრობლემებზე ერთობლივად მუშაობდნენ ებრაელი და ამერიკელი მეცნიერები. მათი კვლევის შედეგად შეიქმნა ახალი პრეპარატი ფერტივანტ-ადუვანტი, რომელსაც გააჩნია ფოთლის შიგნით საკვები ელემენტების ტრანსპორტირების სრულებით ახალი მექანიზმი. რადიოიზოტოპური ტესტებით და ქიმიური ანალიზებით დაადგინილი იქნა ფერტივანტის აშკარა უპირატესობა სხვა ცნობილ ადუვანტებთან შედარებით. ის დღესდღეობით სასუქების წამყვანი მწარმოებლების მიერ მიჩნეულია ყველაზე ეფექტურ საშუალებად ფოთლებიდან გამოკვებისათვის.

ფერტივანტის მოქმედების პრინციპი: აფართოვებს უჯრედშორისებს, აკავებს ფოთლის ზედაპირზე საკვებ ელემენტებს და რთავს მათ მცენარის მეტაბოლიზმის პროცესებში.

ფერტივანტის დახასიათება:

1. არ შლის მცენარის ქსოვილებს.
2. კარგად აკავებს საკვებ ელემენტებს.
3. მოქმედებს ხანგრძლივი დროის განმავლობაში (3-4 კვირა).
4. არ არის მომწამვლელი მცენარისათვის და არ აბინძურებს გარემოს.
5. იშლება მცენარის ზედაპირზე 30 დღის განმავლობაში.

საკვები ელემენტების შეთვისების ეფექტურობის ტესტი

ფოსფორის, როგორც ყველაზე ძნელად შესათვისებელი ელემენტის შეთვისების გაზრდაში ფერტივანტის ეფექტურობა აშკარაა. თვით ფართოდ ცნობილი მიმწეპებელი ადუვანტ L-77 მხოლოდ პირველ ეტაპზე, ისიც ფოთლის ზედაპირის დაზიანების ხარჯზე შეუძლია უზრუნველყოს მცენარის ქსოვილებში ფოსფორის დიდი რაოდენობით შეღწევა; შემდგომში კი ფერტივანტთან ერთად შეტანილი ფოსფორის შეთვისება მიმდინარეობს ორჯერ უფრო სწრაფად.

ამგვარად, ფოთლებიდან გამოკვების ეფექტურობის გადიდებით ფერტივანტმა ახალი გვერდი გახსნა მსოფლიოში ფესვგარეშე გამოკვების გამოცდილებაში. ამ ტექნოლოგიას სულ უფრო ხშირად იყენებენ სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ქვეშ, რომელიც ზრდის მცენარეთა ფესვგარეშე გამოკვების შესაძლებლობებს.

დღეისათვის წარმოებაში დანერგილია ნუტრივანტ პლუსის მთელი რიგი ეფექტური ფორმები, ექვსი მათგანი უკვე დაინერგა უკრაინასა და რუსეთში. ნუტრივანტ პლუსი არის გარკვეული ელემენტების შეთანაწყობა ფერტივანტთან. ყველა კულტურისათვის საგანგებოდ ირჩევა ამ პრეპარატის შედგენილობა მათი ფოთლებიდან გამოკვებისათვის.

ნუტრივანტ პლუსის შედგენილობა

(ნუტრივანტი = საკვები ნივთიერებები + ფერტივანტი (ფვ))

ნუტრივანტ პლუს	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	მიკროელემენტები
მარცვლეულის	6	23	35	MgO+0.1B+0.2Mn+0.2Zn+0.2Cu+0.05Fe+0.002Mo+ფვ
ლუდსახარში ქერის	0	23	42	0.1B+0.5Zn+ფვ
ბრინჯის	0	46	30	2MgO+0.2B+ფვ
ზეთოვნების	0	20	33	MgO+7.5S+1.5B+0.5Mn+0.2Zn+0.001Mo+ფვ
შაქრის ჭარხლის	0	36	24	2MgO+2B+1Mn+ფვ
ვაზის	0	40	25	2MgO+2B+ფვ
ხეხილის	12	5	27	8CaO+0.1B+0.1Fe+0.1Mn+0.1Zn+ფვ
პომიდორის	6	18	37	2MgO+0.02B+0.08Fe+0.04Mn+0.02Zn+0.005Cu+0.005Mo+ფვ

ბადნეულის	6	16	31	$2\text{MgO}+0.5\text{B}+0.04\text{Fe}+0.7\text{Mn}+0.1\text{Zn}+0.01\text{Cu}+0.005\text{Mo}+\text{ფვ}$
კარტოფილის	0	43	28	$2\text{MgO}+0.5\text{B}+0.2\text{Mn}+0.2\text{Zn}+\text{ფვ}$
ბამბის	4	24	32	$2\text{MgO}+\text{B}+0.1\text{Fe}+0.05\text{Mn}+0.05\text{Zn}+0.025\text{Cu}+0.001\text{Mo}+\text{ფვ}$

ნუტრივანტ პლუს: ფოთლებიდან გამოკვება

ნუტრივანტ პლუსით ფოთლებიდან გამოკვება ყველაზე სწრაფი ხერხია მცენარეთა ფოსფორით, კალიუმით და სხვა ელემენტებით უზრუნველსაყოფად მათდამი კრიტიკული მოთხოვნილების პერიოდში. ნამდვილი ფოთლის ფაზაში ნუტრივანტ პლუსის შესხურება მცენარეზე ხელს უწყობს ფესვთა სისტემის დაჩქარებულ ზრდას. მცენარე ფოსფორზე და კალიუმზე მაღალ მოთხოვნილებას აყენებს ვეგეტატიური ორგანოების ინტენსიური ზრდის ფაზის დასაწყისიდან, რეპროდუქციული ორგანოების წარმოქმნის (ყვავილობამდე, ყვავილობის დროს) და მოსავლის მომწიფების სტადიაში.

ნუტრივანტ პლუსი საშუალებას იძლევა მცენარეს მიეწოდოს ყველა საკვები ელემენტი.

ელემენტების გამოყენების მიზანი:

ფოსფორი.

1. ხელს უწყობს მცენარის ფესვთა სისტემის და აღმონაცენის განვითარებას.
2. აძლიერებს ყლორტებისა და ყვავილების ზრდა-განვითარებას.
3. სტიმულაციას უკეთებს ყვავილების, ნაყოფების, კვირტების ჩასახვას და ადრეულ ნაყოფმსხმოიარობას.
4. აძლიერებს მცენარის გამძლეობას სხვადასხვა დაავადებების (მაგალითად: ფესვური სიდამპლის) მიმართ.
5. ადიდებს ნაყოფის სიმაგრეს და შენახვის უნარს.
6. აძლიერებს მცენარის ყინვა და ზამთარგამძლეობას.
7. ხელს უწყობს ენერგიის დაგროვებას მცენარეში და ენერგეტიკულ ცვლას.

კალიუმი.

1. ადიდებს მცენარის ყინვა და ზამთარგამძლეობას.
2. **აქვეითებს რესპირაციას**, იცავს მცენარეს ენერგიის დაკარგვისაგან.
3. ადიდებს მცენარის ძალას ყვავილობის წინ.
4. ამაგრებს ღეროს, რაც ამცირებს მცენარეთა ჩაწოლას.
5. ხელს უწყობს ფესვების ზრდას და აუმჯობესებს გვადგავამძლეობას.
6. მარცვალში წარმოქმნის სახამებლის, ცილების და ცხიმების უფრო მეტ რაოდენობას.
7. აუმჯობესებს მოსავლის ხარისხს (ფორმას, გემოს და ფერს).
8. ადიდებს შენახვის ხანგრძლივობას.
9. იცავს მცენარეს მავნებლებისაგან და დაავადებებისაგან.

მაგნიუმი.

1. მთავარი ელემენტია ქლოროფილის წარმოქმნაში.
2. ზრდის ფოტოსინთეზის ინტენსიურობას.
3. ააქტიურებს ფერმენტების მოქმედებას.
4. თავიდან გვაცილებს ქლოროზს.
5. ძლიერ ესაჭიროება ისეთ კულტურებს, რომლებსაც ნიადაგიდან დიდი რაოდენობით გამოაქვთ კალიუმი (შაქრის ჭარხალი, კარტოფილი და სხვა).

მანგანუმი.

1. ხელს უწყობს შაქრების დაგროვებას და გადაადგილებას ფოთლებიდან ძირხევენებში.
2. სტიმულაციას უკეთებს ზრდის წერტილებში ახალგაზრდა ქსოვილების წარმოქმნას.

3. აუმჯობესებს ნიადაგიდან რკინის შეთვისებას და მცენარეს თავიდან აცილებს ქლოროზს.

ბორი.

1. აუმჯობესებს გენერაციული ორგანოების ჩასახვისა და განვითარების პროცესებს (ყვავილების წარმოქმნასა და შენარჩუნებას, სამტვერე მილის დაგრძელებას, ყლორტების და ნაყოფის ზრდას, თესლის წარმოქმნას).

2. მონაწილეობს უჯრედის კედლების ფორმირებაში და აღიღებს მცენარის მიერ კალციუმის შეთვისებას.

3. ხელს უწყობს შაქრების გადაადგილებას ზრდასრული ფოთლებიდან მცენარის მოზარდ ნაწილებში, ნაყოფებში და ძირხვეწებში.

4. ხელს უწყობს პარკოსნების ფესვებზე კოჟრების განვითარებას.

5. ზრდის ცხიმების შემცველობას ზეთოვან კულტურებში.

6. აღიღებს მცენარის გამძლეობას სოკოვანი დაავადებების მიმართ.

7. აუმჯობესებს მცენარის გვალვაგამძლეობას.

ფერტივაზი

აკავებს ფოთლის ზედაპირზე მოხვედრილ საკვებ ელემენტებს, რომელთაც ფოთოლში შესაღწევად სჭირდებათ კუტიკულის მეკრივი, ცვილისებრი შრის გადალახვა. ამისათვის მათ ესაჭიროებათ ეგრეთწოდებული „დამხმარე“ პრეპარატი. ამ ფუნქციას ასრულებს ფერტივანტი. ის ამავე დროს აღიღებს უჯრედშორის და თანდათან რთავს მათ მცენარის მეტაბოლიზმში. ახასიათებს შეწეპების მაღალი უნარი, არ აზიანებს მცენარის ქსოვილებს და უზრუნველყოფს საკვები ელემენტების ხანგრძლივ შეღწევას კუტიკულის გზით.

აზოტის ცალკე შეტანა

კულტურის სახეობიდან გამომდინარე, ხანდახან საჭირო ხდება აზოტის დამატებითი შეტანა აზოტოვანი ნაერთების სახით. რეპროდუქციული ორგანოების ფორმირების და ნაყოფების მომწიფების ფაზებში ნუტრივანტ პლუსის შესხურება, ხელს უწყობს თავისუფალი ნიტრატების შებოჭვას ამინომჟავებად და ცილებად, რაც ამცირებს მათ რაოდენობას ფოთლებსა და ნაყოფებში.

ზოგიერთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს შეტანილ სასუქში აზოტის რაოდენობას, აქედან გამომდინარე ნუტრივანტ პლუსის გამოყენებას გააჩნია მთელი რიგი უპირატესობა:

1. NO_3 სიჭარბე ამცირებს მარწყვისა და ნესვის მოსავლის ხარისხს, ნუტრივანტ პლუსის გამოყენებით იზრდება შაქრის შემცველობა.

2. აზოტი სპეციალურად არასოდეს გამოიყენება ზოგიერთი სასუფრე ჯიშის ყურძნისა და ზოგიერთი პარკოსანი კულტურების გამოსაკვებად.

3. ხშირად ბოსტნეულის მიერ შეთვისებული NO_3 გროვდება ფოთლებში. ეს განსაკუთრებით დამახასიათებელია სალათისათვის, მწვანილისათვის, კომბოსტოსათვის, მათ გასანოყიერებლად გამოყენებული აზოტის საერთო რაოდენობაზე საჭიროა კონტროლი.

ნუტრივანტ პლუსი, როგორც ბიოპესტიციდი

ნუტრივანტ პლუსი ძალიან ეფექტური საშუალებაა ჭრაქთან ბრძოლაში. რითაც ავადდება ყურძნის, ვარდის, ნესვის, საზამთროს, კიტრის მთელი ნარგავობები და ნათესები.

ნუტრივანტ პლუსი არა არის ტოქსიკური, არ აბინძურებს გარემოს და მისი გამოყენება შესაძლებელია რამოდენიმეჯერ მოსავლის აღებამდე. გამოკვლევებით

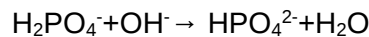
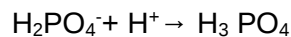
დადგენილია, რომ ჭრაქთან ბრძოლაში ნუტრივანტ პლუსის და პესტიციდების ერთობლივი გამოყენება უფრო ეფექტურ შედეგს იძლევა, ვიდრე ცალკე პესტიციდების.

დაავადებებთან ბრძოლაში ნუტრივანტ პლუსის გამოყენებას აქვს შემდეგი უპირატესობანი:

1. ზრდის მცენარის იმუნიტეტს.
2. ამცირებს მოსავალში პესტიციდების და მავნე ნარჩენების შემცველობას.
3. ამცირებს ფუნგიციდების მიმართ გამძლე სოკოების განვითარებას.
4. სტიმულაციას უკეთებს მცენარის ზრდას და ადიდებს მოსავალს.

ნუტრივანტ პლუსი, როგორც წყლის დამარბილებელი (pH ბუფერი)

ძალიან ხშირად ნუტრივანტ პლუს იყენებენ პესტიციდების ხსნარში, როგორც მჟავე ბუფერულ აგენტს. თავისი ოპტიმალური მჟავიანობის გამო ($\text{pH} \pm 0.5$) აუმჯობესებს გამოყენებული წყლის ხარისხს, რომელსაც უმატებენ პესტიციდების წყალხსნარს, რაც ზრდის უკანასკნელის ეფექტურობას. ვინაიდან წყალი რბილდება, იქმნება ისეთი pH, რომელშიც აქტიური რადიკალები უფრო თავისუფლად მოქმედებენ. ამის შედეგად იზრდება პესტიციდების მოქმედების ხანგრძლივობა და ეფექტიც. ხისტ წყალში პესტიციდები განიცდიან ჰიდროლიზს (დაშლას). ნუტრივანტ პლუსით წყლის დარბილებით თავიდან იცილებენ პესტიციდების სწრაფ ჰიდროლიზს და მინიმუმამდე დაყავთ ინგრედიენტების დანაკარგები. ამ პრეპარატის შემამსუბუქებელი ეფექტი აიხსნება იმით, რომ მჟავის ან ტუტის მცირე რაოდენობით შეიძლება უმნიშვნელო ცვლილების გარეშე განეიტრალოს ხსნარის pH.



ნუტრივანტ პლუსი მარცვლეულის

ნუტრივანტ პლუს მარცვლეულის

ფიზიკო-ქიმიური თვისებები და ქიმიური შემადგენლობა %

აზოტი ამიდური (N-NH_2)	6
წყალში ხსნადი ფოსფორი (P_2O_5)%	23
წყალხსნადი კალიუმი (K_2O)%	35
წყალხსნადი მაგნიუმი (MgO)%	1
წყალხსნადი ბორი (B)%	0.1
წყალხსნადი მანგანუმი (Mn)%	0.2
წყალხსნადი თუთია (Zn)%	0.2
წყალხსნადი სპილენძი (Cu)%	0.2
წყალხსნადი რკინა (Fe)%	0.05
წყალხსნადი მოლობდენი (Mo)%	0.002

გარეგნული სახე	მწვანე ფხვნილი
1% წყალხსნარი	წმინდა წყლის სუსპენზია
სიმკვრივე გ/მლ	1.25
მჟავიანობა (1%-იანი ხსნარი pH)	4.1
მაქსიმალური ხსნადობა გ/ლ+20°C	334

ნუტრივანტ პლუს მარცვლეულის-სასუქი პროფესიონალებისათვის

მარცვლეული კულტურების მაღალხარისხიანი და სტაბილური მოსავლის მისაღებად დიდი მნიშვნელობა ენიჭება კარგად ორგანიზებულ და სწორად შედგენილ სასუქების გამოყენების სისტემას.

სასუქის ნორმა იანგარიშება ორი ფაქტორის გათვალისწინებით: ა) ნიადაგის მიერ საკვები ელემენტებით უზრუნველყოფით და ბ) დაგეგმილი მოსავლით ამ ელემენტების გამოტანით. რაც საშუალებას იძლევა დავაბალანსოთ ფესვური და ფესვგარეშე კვება და დავაპროგრამოთ მცენარის ბიოლოგიური პოტენციალი მაქსიმალური მოსავლის მისაღებად.

ნუტრივანტ პლუსის გამოყენება საჭიროა:

1. მაქსიმალური რაოდენობის მოსავლის მისაღებად.
2. ფესვთა სისტემის სუსტად განვითარების შემთხვევაში, რომელიც გამოწვეულია დაბალი ტემპერატურით, ცუდი აერაციით ან ნიადაგის მჟავიანობით.
3. როდესაც მცენარე დაზიანებულია მღრღნელების, ჭიების და მწერების მიერ.
4. გვალვისა და ჭარბი ტენიანობის დროს, როდესაც საკვები ნივთიერებების მიწოდება შეზღუდულია.
5. საკვები ელემენტებით გამოწვეული შიმშილის თავიდან ასაცილებლად და მათი მარაგის სწრაფად აღსადგენად.
6. ზრდის ყველაზე კრიტიკულ ფაზაში, როდესაც ფესვები ვერ უზრუნველყოფენ მცენარის მოთხოვნილებას საკვებ ელემენტებზე.
7. დაავადებების და მავნებლების მიმართ მცენარის გამძლეობის გასაძლიერებლად. ამ შემთხვევაში მიმართავენ ფოსფორით და კალიუმით გამოკვებას.

მარცვლოვანი კულტურების გამოკვება

მრავალრიცხოვანმა გამოკვლევებმა და სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკამ გვაჩვენა, რომ მარცვლოვანი კულტურების მოყვანისას გამოიყო სამი პერკიოდი, რომლის დროსაც მცენარეს ესაჭიროება განსაკუთრებით გაძლიერებული კვება:

1. აღმოცენება (ფესვგარეშე გამოკვება ხელს უწყობს: მთავარი ღეროს ზრდას, ჩანასახოვანი ფოთლების უბეებში კვირტების ჩასახვას, ასევე წარმოქმნილი ფესვთა სისტემის ზრდას).
2. ბარტყობა (ფოთლებიდან გამოკვება ხელს უწყობს: ფიზიოლოგიური პროცესების გაუმჯობესებას და გამოზამთრებას).
3. აღდგენა (ფესვგარეშე გამოკვება ხელს უწყობს: ყვავილობას, მარცვლის ფორმირებას და შეთვისებას).

ზემოთ ჩამოთვლილ ყოველ ეტაპზე მიზანშეწონილია კომპლექსური გამოკვების განხორციელება, რომელიც მარცვლეული კულტურებისათვის შეიმუშავეს „ICL“

სპეციალისტებმა. ამ პროგრამით გამოყენებული სასუქები შეიცავენ ფიზიოლოგიურად გაწონასწორებულ მაკრო და მიკროელემენტების კომპლექსს, რომლებიც აუცილებელია მარცვლოვანი კულტურებისათვის. ნუტრივანტ პლუს მარცვლეულის შეიძლება გამოვიყენოთ პესტიციდებთან ერთად.

ნიადაგის ანალიზიდან და ფოთლის დიაგნოსტიკიდან გამომდინარე ნუტრივანტ პლუსთან ერთად კომპლექსში უნდა შეირჩეს ისეთ პრეპარატი, რომელიც შეავსებს ყველა საჭირო ნივთიერების სიმცირეს. ნუტრივანტ პლუსის შერევა შესაძლებელია და სხვა სასუქებთან.

ფოთლებიდან გამოკვება არ ცვლის სასუქების შეტანის ძირითად ხერხებს. ეს დამატებითი ღონისძიებაა და ზრდა-განვითარების სხვადასხვა პერიოდში წარმოშობილ მცენარის კვების პირობების დარღვევის გამოსწორებას უწყობს ხელს.

ნუტრივანტ პლუსით ფესვგარეშე გამოკვება ხორციელდება ფოთლებზე შესხურებით, ამ შემთხვევაში საჭიროა მცენარის რაც შეიძლება მეტი ზედაპირი დაიფაროს შესასხურებელი პრეპარტით. ნუტრივანტ პლუსი არ იწვევს ფოთლების ქსოვილების დაწვას, პირიქით უზრუნველყოფს საკვები ნივთიერებების კარგად შეწეებას და ზრდის ფოთლებში მათ შეღწევას.

ნუტრივანტ პლუსის შერევა დასაშვებია სხვა სასუქებთან და პესტიციდებთან, მაგრამ აუცილებელია წინასწარი ტესტირების ჩატარება (მცირე რაოდენობით სასუქების შერევით).

სამუშაო ხსნარში შარდოვანასა და ნუტრივანტ პლუსის დამატებით იზრდება აზოტით გამოკვების ეფექტურობა. მუშაობის პროცესში ხსნარები კარგად უნდა შეერიოს ერთმანეთში, რათა ერთგვაროვანი გახდეს.

ნუტრივანტ პლუს მარცვლეულის გამოყენებით მაქსიმალური ეფექტი ვლინდება აზოტიანი სასუქების საჭირო დოზის შეტანის დროს. აზოტის სიმცირის შემთხვევაში გამოკვებაში უმატებენ შარდოვანას.

ნუტრივანტ პლუსის უპირატესობანი:

ძირითადი სარგებელი, რომელსაც ფერმერი ღებულობს ნუტრივანტ პლუსის გამოყენებით ეს არის:

- მოსავლიანობის მატება.
- საშემოდგომო და საგაზაფხულო ხორბლის მარცვლის მაღალხარისხიანი და სტაბილური მოსავლის მიღება.
- ყინვაგამძლეობის გადიდება.
- თავთავში თავთუნების რაოდენობის მატება.
- ინფექციური დაავადებების მიმართ გამძლეობის გადიდება.
- ნიადაგიდან აზოტის შეთვისების გადიდება.

უკრაინის სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის გამოკვლევებით ნუტრივანტ პლუს მარცვლეულის გამოყენებით საშემოდგომო ხორბლის მოსავლიანობა საკონტროლოსთან შედარებით 16.7% საგაზაფხულო ქერის მოსავლიანობა კი 18%.

ნუტრივანტ პლუს მარცვლეულის

N – 6%	Mn – 0.2%	Zn – 0.2%	Mo - 0.002%
P ₂ O ₅ - 23%	MgO -1%	Cu – 0.2%	
K ₂ O – 35%	B – 0.1%	Fe – 0.05%	

სიმიფი

გერმანელი მეცნიერის დ. შპარას მონაცემებით, სიმინდის 6 ტ/ჰა მოსავალს 14% ტენიანობის პირობებში ნიადაგიდან გამოაქვს საკვები ელემენტების შემდეგი რაოდენობა.

საკვები ელემენტები	რაოდენობა	საკვები ელემენტები	რაოდენობა
აზოტი (N) კგ/ჰა	120	მანგანუმი (Mn) გ/ჰა	800-1000
ფოსფორი (P_2O_5)	50-60	თუთია (Zn) გ/ჰა	350-400
კალიუმი (K_2O)	60	ბორი (B) გ/ჰა	70-100
კალციუმი (CaO)	60	სპილენძი (Cu) გ/ჰა	50-60
მაგნიუმი (MgO)	36		

ნუტრივანტ პლუს მარცვლეულით სიმინდის პირველი ფესვარეშე გამოკვება ხორციელდება 3-5 ფოთლის ფაზაში. ფოთლებზე მისი მცირე რაოდენობით მოხვედრა ხელს უწყობს ფესვთა სისტემის და მცენარის ზრდის გაძლიერებას, ხსნის ჰერბიციდებით მიყენებულ სტრესს. ასევე ნუტრივანტ პლუსის შემადგენლობაში მყოფი ბორი და თუთია ავსებენ დეფიციტს და აწესრიგებენ ამ ელემენტებით გამოწვეულ შიმშილს, მცენარეში უმჯობესდება გენერაციული პროცესები. 7-9 ფოთლის ფაზაში იწყება სიმინდის ინტენსიური ზრდა და საკვები ნივთიერებების აქტიური მოხმარება. ამ დროისათვის ფესვთა სისტემა უკვე კარგად განვითარებულია. რეკომენდირებულია მეორე ფესვარეშე გამოკვების განხორციელება, რათა მიღწეულ იქნას მაქსიმალური ეფექტი.

ნუტრივანტ პლუს ზეთოვანი

+ნუტრივანტ პლუს ზეთოვანის

ფიზიკო-ქიმიური თვისებები და ქიმიური შემადგენლობა %

წყალხსნადი ფოსფორი (P_2O_5 %)	20
წყალხსნადი კალიუმი (K_2O)%	33
წყალხსნადი მაგნიუმი (MgO)%	1
გოგირდი (S)%	7.5
წყალხსნადი ბორი (B)%	1.5
წყალხსნადი მანგანუმი (Mn)%	0.5
წყალხსნადი თუთია (Zn)%	0.02

წყალხსნადი მოლობდენი (Mo)%	0.001
გარეგნული სახე	ყვითელი ფხვნილი
1% წყალხსნარი	წყლის თხელი სუსპენზია
სიმკვრივე გ/მლ	1.25
მჟავიანობა (1% ხსნარის pH)	4.12
მაქსიმალური წყალში ხსნადობა +20°C, გ/ლ	291

ნუტრივანტ პლუს ზეთოვანის მოქმედება ზეთოვან კულტურებზე

მსოფლიო ბაზარზე ბოლო წლებში სულ უფრო იზრდება მოთხოვნილება ნუტრივანტ პლუსზე. ზეთოვანი კულტურები (მხესუმშირა, სოიო...) დიდ მოთხოვნილებას აყენებენ მინერალური კვების მიმართ და ნიადაგიდან დიდი რაოდენობით გამოაქვს მიკროელემენტები.

ნუტრივანტ პლუს ზეთოვანით ფესვგარეშე გამოკვება:

1. ზრდის ზეთოვანი კულტურების მოსავალს 4-10 ც-ით. აუმჯობესებს მის ხარისხს.
2. ადიდებს ნიადაგიდან საკვები ელემენტების შეთვისებას.
3. ააქტიურებს ბიოქიმიურ პროცესებს, ზრდის მცენარეთა გამძლეობას სოკოვანი და ბაქტერიული დაავადებების მიმართ.
4. ზრდის მცენარის გამძლეობას პესტიციდებით გამოწვეული სტრესის მიმართ.
5. უზრუნველყოფს ნიადაგში შეტანილი სასუქების შეთვისებას.

სოიო

ზეთოვანი კულტურებიდან სოიო ყველაზე მეტად მგრძნობიარეა მაგნიუმის, მოლიბდენის და თუთიის დეფიციტის მიმართ. ზეთოვან კულტურებს მიკროელემენტებისადმი განსაკუთრებული მოთხოვნილება აქვთ კოკრების და პარკების ფორმირების ფაზაში. სოიოს გამოკვებას აწარმოებენ სამჯერ:

1. პირველი, საგაზაფხულო გამოკვება: პესტიციდებთან ერთად 3-5 ფოთლის ფაზაში.
2. მეორე გამოკვება: ხდება 5-6 ფოთლის ფაზაში კოკრების წარმოქმნამდე.
3. მესამე გამოკვება—ზაფხულში.

ყოველი გამოკვებისას შეაქვთ 2 კგ ნუტრივანტ პლუს ზეთოვანი პარკების მოწიფებამდე. ბოლო გამოკვების დროს დამატებით იყენებენ კარბამიდის 1-2% ხსნარს.

სოიოს მოსავლით გამოტანილი მიკროელემენტების რაოდენობა

აზოტი	ფოსფორი	კალიუმი	მაგნიუმი	გოგირდი	კალციუმი
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	S	Ca
92	20	40	7.6	7.6	28.6

მზესუმზირა

მზესუმზირაზე ცუდად მოქმედებს მანგანუმის, თუთიის, ბორის, სპილენძის, რკინის და გოგირდის დეფიციტი. ვეგეტაციის პერიოდში 6-8 წყვილი ფოთლის ფაზაში განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით ესაჭიროება მანგანუმი. ნუტრივანტ პლუს ზეთოვანი საკვებ ელემენტებს შეიცავს ფიზიოლოგიურად გაწონასწორებულ მდგომარეობაში, რომელიც ითვალისწინებს ყველა ზეთოვანი კულტურის მოთხოვნილებას და უზრუნველყოფს მათ ნორმალურ ზრდა-განვითარებას. მზესუმზირას გამოკვებას აწარმოებენ ნუტრივანტ პლუს ზეთოვანით 3-4 კგ/ჰა (იხ. სქემაში).

“უკრაგროკომი”-ს (უკრაინა, პოლტოვას რაიონი) გამოცდილებით, მზესუმზირას მოსავალმა მოიმატა 3.8 ც/ჰა. მათ ნუტრივანტ პლუს ზეთოვანით გამოკვებას მიმართეს 4 წყვილი ფოთლის ფაზაში 3 კგ/ჰა რაოდენობით, სამუშაო ხსნარის ხარჯი იყო 300 ლ/ჰა. 20 ჰა-ზე „პერესვი“-ს ჯიშის მზესუმზირა გამოკვებას ნუტრივანტ პლუსით (3 კგ/ჰა). მოსავალმა შეადგინა 16.2 ც/ჰა, საკონტროლო ნაკვეთზე კი 13.0 ც/ჰა.

„ბორისოვას მარცვლეულის მწარმოებელი კომპანია“ 28 ჰა სავარგულზე 3 ფოთლის ფაზაში მზესუმზირის 3 კგ/ჰა ნუტრივანტ პლუსით გამოკვებით მოსავალმა შეადგინა 29 ც/ჰა (2,0 ც/ჰა მეტი საკონტროლოსთან შედარებით), ცხიმის შემცველობამ 54% (2%-ით საკონტროლოსთან შედარებით). ამავე პერიოდში ნუტრივანტ პლუს ზეთოვანი გამოიყენება 30 ჰა-ზე სოიოს კულტურის გამოსაკვებად. მოსავალი იყო ბევრად მაღალი, ვიდრე საკონტროლო ნაკვეთებზე. ცილების შემცველობა შეადგენდა 35%-ს (საკონტროლო 33.1%).

სააქციო საზოგადოება „აო„ყუბანმა“ (უსტ-ლაბინსკის) მიმართა 50 ჰა-ზე სოიოს ნათესების ნუტრივანტ პლუსით გამოკვებას, რომელიც შეუთავსა პესტიციდებთან ერთად დამუშავებას. მოსავალმა 3 ც/ჰა მოიმატა საკონტროლოსთან შედარებით და შეადგინა 16 ც/ჰა.

როსტოვის რაიონში, სახელმწიფო საცდელი ნაკვეთის 20 ჰა-ზე “პერესვეტის” ჯიშის მზესუმზირა გამოკვებას ნუტრივანტ პლუსით (3 კგ/ჰა). მოსავალმა შეადგინა 16.2 ც/ჰა, საკონტროლო ნაკვეთზე კი 13.0 ც/ჰა.

ცნობილია, რომ ვაზი მეტად მომთხოვნია მინერალური კვების მიმართ. 10 ტ/ჰა მოსავალს ნიადაგიდან გამოაქვს: 15 კგ ფოსფორი, 53 კგ კალიუმი, 10-15 კგ მაგნიუმი და 100-130 გ. ბორი. ნუტრივანტ პლუს ვაზის შეიცავს საკვები ელემენტების ისეთ თანაფარდობას, რომელიც შეესაბამება ვაზის ფიზიოლოგიურ მოთხოვნილებებს და ხასიათდება კარგი ფიზიკო-ქიმიური თვისებებით.

ნუტრივანტ პლუს ვაზის ფესვგარეშე გამოკვება მნიშვნელოვნად ზრდის მის მოსავალს და ხარისხს.

ნუტრივანტ პლუს ვაზით ფესვგარეშე გამოკვება:

1. ზრდის ყურძნის მოსავალს 3-5 ტ/ჰა და შაქრების შემცველობას 1-1.5%-ით.
2. აუმჯობესებს მცენარის მიერ საკვები ელემენტების შეთვისებას ნიადაგიდან და სასუქებიდან.
3. აწესრიგებს ფოსფორის, კალიუმის, მაგნიუმის და ბორის დეფიციტს, რომელიც დამახასიათებელია კარბონატების მაღალი შემცველობის მქონე ნიადაგებისათვის.
4. აძლიერებს ვაზის ვეგეტატიური ორგანოების ზრდას და მომწიფებას.
5. აძლიერებს ბიოლოგიურ პროცესებს, მცენარის სოკოვანი და ვირუსული დაავადებების მიმართ გამძლეობას. როგორც სხვა კულტურებზე, ასევე ვაზზეც ეს სასუქი ახდენს ფუნგიციდურ ზეგავლენას. ახშობს ჭრაქის განვითარებას.
6. ამცირებს მცენარეზე გარემო პირობების და სტრესის დამორგუნველ მოქმედებას.
7. აუმჯობესებს მოსავლის ხარისხს.
8. ადიდებს ყინვა და ზამთარგამძლეობას.
9. ზრდის ჩასახული სანაყოფე კვირტების რაოდენობას.

ყუბანის სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტის, მევენახეობის კათედრის პროფესორი, სახელმწიფო პრემიის ღაურეანტი – რადჩევსკი აღნიშნავს ნუტრივანტ პლუსის დადებით გავლენას ვაზის მოსავლის მომწიფების დაჩქარებაზე. ნუტრივანტ პლუს ვაზის გამოყენებით მის მარცვალში საჭირო რაოდენობის შაქარი 7-10 (საშუალოდ) დღით ადრე გროვდება საკონტროლოსთან შედარებით. მისი აზრით, დღეისათვის არსებობს ძალიან მცირე რაოდენობა პრეპარატებისა (ეს იქნება სასუქები თუ ზრდის სტიმულატორები), რომლებსაც გააჩნიათ ისეთი ფართო მოქმედების სპექტრი, რომელიც დამახასიათებელია ნუტრივანტ პლუსისათვის. ამავე აზრისაა სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, რუსეთის მეცნიერებათა დამსახურებული მოღვაწე კ. ა. სერპუხოვიტინა. ის თვლის, რომ მაღალხარისხიანი ღვინის მისაღებად საჭიროა ხარისხიანი მოსავალი. ნუტრივანტ პლუსით ფესვგარეშე გამოკვებისას უმჯობესდება ყურძნის ხარისხი (მატულობს მტევნის ზომა, მარცვლები თანაბარი სიდიდის ხდებიან). ნუტრივანტ პლუსის გამოყენება სასურველია სხვა სასუქებთან ერთად.

ნუტრივანტ პლუს ვაზის

ქიმიური შემადგენლობა+ფერტივანტი (ფვ)

მაჩვენებლები	პარამეტრები
წყალში ხსნადი ფოსფორი (P_2O_5)%	40
წყალში ხსნადი კალიუმი (K_2O)%	25
წყალში ხსნადი ბორი (B)%	2
წყალში ხსნადი მაგნიუმი (MgO)%	2
გარეგნული სახე	მუქი იასამნისფერი
1% წყალხსნარი	წყლის თხელი სუსპენზია
სიმკვრივე გ/მლ	1.25
მუავიანობა (1% ხსნარის pH)	4.1-4.2
მაქსიმალური წყალში ხსნადობა $+20^{\circ}C$, გ/ლ	335

საწარმოო გამოცდაში, ნუტრივანტ პლუსით ფესვგარეშე გამოკვება ჩაატარეს ქ. ტემრიუკის რაიონის აგროფირმებმა: „მირნი“, „იუჟნაია“, „პობედა“. მოსავალმა მოიმატა 8 ც/ჰა-დან 25 ც/ჰა-მდე, შაქრიანობამ 0.5-1.6%-ით. ყველა ჯიშის ვაზზე შეიმჩნეოდა გადიდებული ზომის, ნაადრევად დამწიფებული მტევანი, აღინიშნებოდა ნუტრივანტების ფუნგიციდური ზემოქმედებაც.

აგროფირმა „მირნი“-ს მთავარი აგრონომი ზ. ი. ჩალიკოვა ნუტრივანტ პლუსს და სასუქებს იყენებდა საკარმიდამო ნაკვეთებზეც; მოსავალმა მოიმატა 10-15 ც/ჰა, ხოლო შაქრიანობამ 20%-ს მიაღწია.

ნუტრივანტ პლუს ვაზის გამოყენებით მოყვანილი ყურძნის მოსავლიდან დაწურული ღვინო, ყოველთვის მაღალ შეფასებას ღებულობდა დეგუსტაციის დროს. სამუშაო ხსნარის რეკომენდირებული კონცენტრაცია უნდა იყოს 0.7-1.0%.

ნუტრივანტ პლუსის გამოყენება წარმოებს 3 ეტაპად:

1. ყვავილობის წინ.

2. როდესაც მარცვლის ზომა ბარდის მარცვლის ზომის ხდება.
3. მესამე მეორე დამუშავებიდან 12-15 დღის შემდეგ.

ნუტრივანტ პლუს ვაზის და მცენარეთა დაცვის საშუალებებს იყენებენ სამუშაო ხსნარის სახით. სასუქის გამოყენების ოპტიმალური ნორმაა 4-8 კგ/ჰა. აუცილებლობის შემთხვევაში დასაშვებია გამოკვების ჩატარება ყოველი 14 დღით შემდეგ. შეტანილი სასუქების ნორმა სეზონის განმავლობაში უნდა იყოს 40 კგ/ჰა. ნუტრივანტ პლუს ვაზით ფესვგარეშე გამოკვებისას სამუშაო ხსნარის მოცულობა 350-400 ლ/ჰა.

ნუტრივანტ პლუსის გამოყენებით, ფესვგარეშე გამოკვების დროს შესაძლებელი გახდა ბევრი უარყოფითი ფაქტორის დაძლევა, რამაც საგრძნობლად გაზარდა ამ ფორმის გამოკვების მნიშვნელობა. ფართო გამოყენება მოიპოვა სხვა კულტურების ქვეშ ნუტრივანტ პლუსის გამოყენებამ.

ნუტრივანტ პლუს ბაღჩეულის:

6-16-31+2MgO+0.5B+0.4Fe+0.7Mn+0.1Zn+0.01Cu+0.005Mo+ფერტივანტი

ნუტრივანტ პლუს ბაღჩეულის გამოყენებით წესრიგდება ფოსფორის და კალიუმის დეფიციტით გამოწვეული პრობლემები, ნაყოფებში მცირდება ნიტრატების რაოდენობა, უმჯობესდება მოსავლის ხარისხი და მატულობს შაქრების რაოდენობა. როგორც ფუნგიციდი, ხელს უშლის ჭრაქის გავრცელებას.

ნუტრივანტ პლუს ხეხილის:

12-5-27+8CaO+0.1B+0.1Fe+0.1Mn+0.1Zn+ფერტივანტი

თავიდან გვაცოდებს ფოსფორის, კალიუმის და კალციუმის დეფიციტით გამოწვეულ მცენარის დაზარებას. მატულობს ნაყოფის ზომა და მცირდება განუვითარებელი ყვავილების რაოდენობა, უმჯობესდება კვირტების და ნასკვების განვითარება, მოქმედებს როგორც ბიოპესტიციდი.

ნუტრივანტ პლუს კარტოფილის:

0-43-28+2Mg+0.5B+0.2Mn+0.2Zn+ფერტივანტი

მცენარე აღარ განიცდის ფოსფორით და კალიუმით შიმშილს, იზრდება ტუბერების ზომა, რაოდენობა და ხარისხი, შენახვის უნარიანობა.

ნუტრივანტ პლუს პომიდორის:

6-18-37+2MgO+0.02B+0.08Fe+0.04Mn+0.02Zn+0.005Cu+0.005Mo+ფერტივანტი

მცენარეს ზრდისა და ნაყოფების დამწიფების პერიოდში ყველაზე მეტად ესაჭიროება ფოსფორი და კალიუმი. ამ პერიოდში ფოსფორითა და კალიუმით შიმშილი არღვევს ფესვთა სისტემის ფუნქციონირებას. ამ პრობლემების აღმოფხვრის საუკეთესო საშუალებას წარმოადგენს ნუტრივანტ პლუს პომიდორის გამოყენება.

თავი VIII.

ორბანული სასუქები.

ორგანული სასუქების როლი ნიადაგის ნაყოფიერების და მისი აგროფიზიკური თვისებების გაუმჯობესების საქმეში

სასუქს რომლის მშრალი მასის ძირითადი შემადგენელი ნაწილი ორგანული ნივთიერებაა ორგანული სასუქები ეწოდებათ. ორგანული სასუქი გარდა ორგანული ნივთიერებისა, შეიცავს აგრეთვე მცენარის კვებისათვის საჭირო ყველა საკვებ ელემენტს მინერალური ნაერთების სახით, ამიტომ მას სრულ სასუქს უწოდებენ.

ორგანულ სასუქებს მიეკუთვნება: ნაკელი, წუნწუხი, ტორფი და ტორფის სასუქები, ფეკალი ფრინველის ნაკელი, კომპოსტები, მდინარის შლამი, ბიოჰუმუსი, ბიოკომპოსტები, სხვადასხვა სამეურნეო ანარჩენების კომპოსტები და სხვა. ყველა ამ სასუქებს ადგილობრივ სასუქებს უწოდებენ ვინაიდან მათი დამზადება ხდება წარმოების ადგილზე.

ნაკელი და სხვა ორგანული სასუქები მრავალმხრივ გავლენას ახდენენ ნიადაგის თვისებებზე. პირველ რიგში ისინი წარმოადგენენ საკვებ ელემენტების (N, P, K, Ca, Mg, S, B, Mn, Cu, Zn, Co, Mo) წყაროს. გარდა საკვები ელემენტებისა ნაკელი არის ნახშირორჟანგის წყაროც. პურეულის 20-25 ც/ჰა მოსავალის მისაღებად ყოველდღიურად საჭიროა 100კგ CO₂, 40-50ტ კარტოფილისა და ბოსტნეულის მისაღებას – 200-300კგ CO₂. 30-40 ტ/ჰა ნაკელის შეტანით გამოიყოფა 100-200 კგ/ჰა CO₂. ნაკელი არის მიკროორგანიზმების კვების და ასევე ნიადაგის მიკროორგანიზმებით გამდიდრების წყარო.

ნაკელის მაღალი დოზების სისტემატური შეტანით იზრდება ნიადაგის ნაყოფიერება და იქმნება ჰუმუსისა და საკვები ელემენტების არადეფიციტური ბალანსი. უმჯობესდება მისი აგროქიმიური, ფიზიკური, ქიმიური, ფიზიკო-ქიმიური თვისებები, სტრუქტურა, წყლისა და ჰაერაციის რეჟიმი. დიდდება შთანთქმის ტევადობა და ფუმეებით მამღრობის ხარისხი, ნიადაგის ბუფერობა; იზრდება და წყალგამძლე აგრეგატების შემცველობა და ტენტევადობა.

მცირდება ბმულობა, მჟავიანობა, რკინის, ალუმინის და მანგანუმის მოძრავი შენაერთების შემცველობა.

ნაკელი, მისი ღახასიათება, გამოყენება და გავლენა ბაჭყალზე გაჭყყიანებაზე.

ნაკელი წარმოადგენს ცხოველის მყარი და თხევადი გამოწყოვის ნარევს საფენთან. საფენიან ნაკელთან ერთად ამზადებენ უსაფენო-ნახევრადთხევად და თხევად ნაკელს.

საფენიანი ნაკელის წარმოებას აქვს მთელი რიგი უპირატესობანი: ის ზრდის ნაკელის გამოსავალს, ამცირებს თხევადი გამოწყოვის და ამიაკური აზოტის დანაკარგებს, რადგან შთანთქავს მათ. აუმჯობესებს ჰაერაციის პირობებს, რითაც ხელსაყრელ პირობებს ქმნის მიკროორგანიზმების განვითარებისათვის. საფენად გამოიყენება: მარცვლეულის ნამჯა, ტორფი, ნახერხი, ბურბუშელა, მცენარეთა ფოთლები და წიწვები. მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვისათვის საფენად დღელამეში საჭიროა 4-6კგ ნამჯა, 10-12კგ ტორფი, 4-6კგ ნახერხი.

საფენიანი ნაკელის შენახვის ოთხი წესი არსებობს:

I ნაკელის შენახვა პირუტყვის ფეხებში – მიმართავენ სასეინო მოედნებზე და ბაგებში. ის თავიდან გვაცილებს სანაკელს და საწუნწუხეს მშენებლობას,

ამცირებს წუნწუხისა და ამიაკური აზოტის დანაკარგებს და ნაკელის თვითღირებულებას; მაგრამ აპირობებს პირუტყვისათვის არაჰიგიენური პირობების შექმნას, რძის გაჭუჭყიანებას, პირუტყვის დაავადებას.

II ტკეპნილად შენახვა. ამ მიზნით ნაკელს გადაიტანება სანაკელეში და ეწყობა 5-6მ სიგანის და 2,5-3მ სიმაღლის შტაბელებად, სიგრძე ნებისმიერია. ყოველი დაყრის შემდეგ ნაკელი კარგად იტკეპნება; თან სველდება შარდით ან წყლით, რაც ხელს უწყობს ნაკელის ნელ წვას, ანაერობულ პირობებში 20-35° ტემპერატურაზე, რითაც მცირდება ნახშირმჟავა ამონიუმის დაშლა ამიაკად, CO₂ და წყლად, ამიაკისა და ორგანული ნივთიერებების დანაკარგები. ტკეპნილად შენახვის დროს 3-4 თვის შემდეგ მიიღება ნახევრადგადამწარი ნაკელი, ხოლო 7-8 თვის შემდეგ – გადამწარი.

III ფაშარ-ტკეპნილი შენახვა. ამ მიზნით ნაკელს აწყობენ 1მ სისქის ფენად დაუტკეპნავად და როცა მასში ტემპერატურა ავა 60-70° მაგრად ტკეპნიან, შემდეგ ზემოდან ატკეპნიან ნაკელის ორ ფენას, მანამ სანამ შტაბელის სიმაღლე არ მიაღწევს 2,5-3მ. შენახვის ეს წესი აჩქარებს ნაკელის გადაწვას და 1,5-2 თვეში მიიღება ნახევრადგადამწარი, ხოლო 4-5 თვეში გადამწარი ნაკელი. მაგრამ იზრდება ნაკელის ორგანული ნივთიერებისა და აზოტის დანაკარგები. 60-70° ტემპერატურაზე ისპობა ბრტყელი ჭიები და სხვა პარაზიტები.

IV ფაშარი შენახვის დროს ნაკელს არ ტკეპნიან შტაბელეებში, რის გამოც მისი გადაწვა მიმდინარეობს აერობულ პირობებში, სწრაფად, რაც ადიდებს აზოტისა და ორგანული ნივთიერებების დანაკარგებს, წუნწუხის გამოყოფას. მაგრამ ჩქარდება ნაკელის მომწიფება (1-1,5 თვე) და ვინაიდან გადაწვა მიმდინარეობს მაღალ ტემპერატურაზე 60-70° ადგილი აქვს მის გაუვნებლობას.

არჩევენ: 1) ახალ ანუ სუსტად დაშლილ ნაკელს, რომელშიც საფენს შენარჩუნებული აქვს ტიპიური ყვითელი შეფერვა და სიმტკიცე.

2) ნახევრადგადამწარ ნაკელში ჩალას დაკარგული აქვს სიმტკიცე, ხოლო ყვითელი ფერის ნაცვლად მუქი ყავისფერი შეფერილობა აქვს მიღებული.. მისი მასა 20-30%-ით ნაკლებია ახალ ნაკელთან შედარებით.

3) გადამწარი, ანუ ძლიერ დაშლილი ნაკელი. შავი ფერის მასაა, მასში არ შეიმჩნევა საფენის ფიზიკური ელემენტები. მისი მასა ახალი ნაკელის 50%-ს შეადგენს.

4) ნემომპალა არის ორგანული ნივთიერებებით მდიდარი შავი ერთგვაროვანი მასა, წაგავს ნიადაგის ჰუმუსოვან ფენას. შეადგენს ახალი ნაკელის 25%-ს.

სხვადასხვა ცხოველის ახალი საფენიანი ნაკელის ქიმიური შედგენილობა %-ით მნიშვნელოვნად განსხვავდება ერთმანეთისაგან. მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის ნაკელი შეიცავს 23 % მშრალ ნივთიერებას. 20 % ორგანულ ნივთიერებას 0,45 % N; 0,23 % P_2O_5 ; 0,5 % K_2O , 0,4 % CaO და 0,11 % MgO ; ცხვრის ნაკელი 29 % მშრალ ნივთიერებას. 25 % ორგანულ ნივთიერებას; 0,58 % N; 0,28 % P_2O_5 ; 0,63 % K_2O ; 0,21 % CaO და 0,14 % MgO ; ღორის ნაკელი 35 % მშრალ ნივთიერებას. 32 % ორგანულ ნივთიერებას; 0,83 % N; 0,23 % P_2O_5 ; 0,67 % K_2O ; 0,33 % CaO და 0,18 % MgO ;

აზოტისა და კალიუმის შემცველობა უფრო მაღალია ღორის ნაკელში, შემდეგ ცხვრის ნაკელში. ფოსფორი უფრო მეტია ცხვრის ნაკელში, კალიუმი თითქმის თანაბარი რაოდენობითაა ყველა სახის ნაკელში.

საფენად გამოყენებული ნამჯა შეიცავს 0,5 % N; 0,25 % P_2O_5 ; 0,8 % K_2O .

ნაკელის რაოდენობას მეურნეობაში ანგარიშობენ რამდენიმე წესით:

I ბუსენგოს ფორმულით; ნაკელი = (საკვები + საფენი)²

II პირუტყვის სულადობის მიხედვით 180 ბაგური კვების პერიოდში 1 სული მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვი იძლევა 4-5ტ ნაკელს, ცხენი – 3ტ, ღორი – 1ტ, ცხვარი – 0,5ტ. ეს ციფრები მრავლდება პირუტყვის საერთო რაოდენობაზე.

III ცხოველთა ცოცხალი წონის 25-ზე გამრავლებით.

უსაფენო ანუ თხევადი ნაკელი არის პირუტყვის მაგარი და თხევადი გამონაყოფი განზავებული სხვადასხვა რაოდენობის წყალში. თუ მასში ტენიანობა 90-91% არ აღემატება მას ეწოდება ნახევრადთხევადი ნაკელი. თუ უსაფენო ნაკელში ტენიანობა აღემატება 92%-ს მას უწოდებენ თხევად ნაკელს. უსაფენო ნაკელში აზოტის და ფოსფორის 50%-ზე მეტი მინერალურ ფორმაშია და უფრო მისაწვდომია მცენარისათვის ვიდრე საფენიანი ნაკელის. კალიუმის კი მთლიანად მისაწვდომია. თხევადი ნაკელის გამოსავალი ერთ სულ მსხვილფეხა რქოსან პირუტყვზე 55კგ, ღორზე 50კგ.

მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის თხევადი ნაკელის ქიმიური შედგენილობა %-ით ასეთია; მშრალ ნივთიერება 11,5%; ორგანულ ნივთიერება 8,6 %; N 0,4 %; P_2O_5 0,2%; K_2O 0,45%; CaO 0,15% და MgO 0,10%. ღორის თხევად ნაკელში მშრალ ნივთიერება 8,0%; ორგანულ ნივთიერება 6,0 %; N 0,28 %; P_2O_5 0,14%; K_2O 0,32%; CaO 0,1% და MgO 0,07%. ცხვრის თხევად ნაკელში მშრალ ნივთიერება 8,0%; ორგანულ ნივთიერება 3,9 %; N 0,38 %; P_2O_5 0, 19%; K_2O 0,18%; CaO 0,15% და MgO 0,08%.

ნაკელის გამოყენება. ნაკელი პირველ რიგში შეტანილი უნდა იქნას ბოსტნეული კულტურების, საკვები ძირხვენების და ციტრუსოვანი კულტურების ქვეშ. ნაკელიდან აზოტის გამოყენების კოეფიციენტი შეტანის პირველ წელს შეადგენს 20-25 %, ფოსფორის 25-30 %, კალიუმის 50-60 %. ამიტომ ნაკელის ჩვეულებრივი ნორმის შეტანით პირველი კულტურის მოთხოვნილება შეიძლება დაკმაყოფილდეს მხოლოდ კალიუმით. ურწყავ პირობებში უმჯობესია კარგად დაშლილი ნაკელის გამოყენება, სარწყავებში ნახევრად დაშლილის და დაუშლელის. მსუბუქ ნიადაგებზე ორგანული სასუქები შეიტანება უფრო ღრმად, ვიდრე მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე.

ნაკელი შეიცავს პათოგენურ მიკროორგანიზმებს ჰელმიტების კვერცხებს, სალმონელებს და კლოსტრიდიუმის სპორებს, რომელთა ლიკვიდაციის ძირითად მეთოდს

სასუქად გამოყენება წარმოადგენს, მაგრამ გამოყენების წინ აუცილებელია მათი გაუვნებლობა. მყარი ნაკელის გადაწვის პროცესში გაუვნებლობა თავისთავად ხდება წარმოქმნილი 50-70° ტემპერატურით, რაც საკმარისია პარაზიტების კვერცხების და ავადმყოფობათა გამომწვევი მიკრობების დასახოცად.

უფრო რთულია თხვადი ნაკელის გაუვნებლობა, მხოლოდ ზაფხულში ოთხთვიანი და ზამთარში რვა თვიანი შენახვა სპობს ნაკელის არაგამძლე მიკროფლორას. გამძლე მიკროფლორის ტუბერკულოზის, ციმბირული წყლულის და სხვა დაავადებების გამომწვევი მიკრობების გაუვნებლობისათვის.

ნაკელის წუნწუხი და მისი გამოყენება.

ნაკელის წუნწუხი არის პირუტყვის დადუღებული შარდი, რომელიც სანაკელეში ნაკელის სხვადასხვა წესით შენახვისას გამოიყოფა. 10 ტონა საფენიანი ნაკელის ტკეპნილად შენახვისას 170 ლ წუნწუხი გამოიყოფა, ფაშარტკეპნილად შენახვისას 450 ლ, ფაშარად შენახვისას 1000ლ. წუნწუხის რაოდენობა დამოკიდებულია ნაკელის დაშლის სისწრაფეზე, რაც უფრო სწრაფად იშლება ნაკელი მით მეტი წუნწუხი გამოიყოფა. წუნწუხი შეადგენს ახალი ნაკელის მასის 10-15 %.

ნაკელის წუნწუხი საშუალოდ შეიცავს 0,25 % აზოტს, 0,09 % ფოსფორს და 0,4-0,5 % კალიუმს, რომლებიც თითქმის მთლიანად ხსნად მცენარისათვის შესათვისებელ ფორმაში იმყოფებიან, ამიტომ მას სწრაფმომქმედ აზოტ კალიუმთან სასუქს უწოდებენ.

წუნწუხიდან აზოტის გამოყენების კოეფიციენტი ისე როგორც აზოტიანი სასუქის შემთხვევაში 60-70 % შეადგენს.

წუნწუხში შემავალი აზოტი ურობაქტერიების გავლენით სწრაფად გარდაიქმნება ნახშირმჟავა ამონიუმად, რომელიც არამდგრადია და იშლება ნახშირორჟანგად და ამიაკად, რის გამოც დიდი რაოდენობით აზოტი იკარგება. დანაკარგების შესამცირებლად საჭიროა ტორფის, ნამჯის, ნახერხის და სხვა სახის საფენის გამოყენება და წუნწუხზე მისი მასის 3-5 % სუპერფოსფატის დამატება და სხვა.

ნაკელის წუნწუხი გამოიყენება როგორც დამოუკიდებელ სასუქად, ისე სხვა ორგანული სასუქებისა და ანარჩენების დასაკომპოსტებლად. წუნწუხი სასუქად გამოიყენება როგორც ძირითად განოყიერებაში, ისე გამოკვებაში. სასუქად ნაკელის წუნწუხი შეაქვთ 10-15 ტ/ჰა, გამოკვებაში 5-7 ტონის რაოდენობით. მისი ზედაპირილი შეტანისას თანაბარი განაწილებისათვის, აზოტის დანაკარგების შესამცირებლად და მცენარეთა დაწვის თავიდან ასაცილებლად საჭიროა მისი წყლის 5-6 ჯერ განზავება. ამასთან ერთად დანაკარგების თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია მისი შეტანისთანავე ნიადაგში ჩაკეთება.

ბიოჰუმუსი (ჭიაყელების კომპოსტი)

ბიოჰუმუსი ანუ ჭიაყელების კომპოსტი-ეს არის, ჩვეულებრივ ჭიაყელის მიერ გადამუშავებული, მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის ნაკელი. ის თავისუფალია ბრტყელი ჭიებისაგან, ბუზისა და სხვა პარაზიტების კვერცხებისაგან, უსპორო მიკროორგანიზმებისაგან, რომელთა გაუვნებლობა ხდება ჭიაყელების ორგანიზმში. აქედან გამომდინარე ბიოჰუმუსი არის ძირითადი ეკოლოგიურად სუფთა სასუქი და წარმატებით გამოიყენება მთელ მსოფლიოში ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მისაღებად ორგანული მასალები, ჭიაყელების კუჭში განიცდიან დიდ სტრუქტურულ ცვლილებას, იშლებიან ამინომჟავებად, მდიდრდებიან განსაკუთრებით სასარგებლო მიკროფლორით, ჭიაყელების კუჭიდან ფერმენტებით, ვიტამინით და სხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით, რომლებიც

ჩაგრავენ სხვა მავნე მიკროფლორას. რის გამო ორგანული მასა კარგავს სუნს, ხდება მისი გაუვნებლობა, ის იღებს გრანულირებულ ფორმას.

ბიოჰუმუსის შედგენილობა და თვისებები

ჭიაყელებით გადამუშავებულ ძირითად პროდუქტს ჰუმუსის შემცველი ორგანული ნივთიერება ბიოჰუმუსი ანუ ჭიაყელების კომპოსტი ეწოდება. ბიოჰუმუსში 50% ტენიანობაა, 12-15 % ჰუმუსი.

მშრალი ბიოჰუმუსის აგროქიმიური მაჩვენებლები ასეთია:

- ჰუმუსი -25-35%
- აზოტი -0,8-2%
- ფოსფორი 0,8-2%
- კალიუმი 0,7-1,2 %
- მაგნიუმი -0,3-0,5 %
- კალციუმი 2-3 %
- მჟავიანობა pH= 6,9-7,2
- მიკროფლორა - $2 \cdot 10^{12}$ კლ/გ
- ფულვო და ჰუმინის მჟავები; ბალანსირებულ ფორმებში.

ბიოჰუმუსი- ეს არის მიკრობიოლოგიური სასუქი, მისი შეტანა ახდენს ნიადაგის გამოჯამრთელებას.

ბიოკომპოსტი ჰუმუსის შემცველობით ნაკელს და კომპოსტს ჯობნის 4-8 ჯერ. ის შეიცავს დიდი რაოდენობით ფერმენტებს, ვიტამინებს, ნიადაგის ანტიბიოტიკებს, მცენარეთა ზრდის ჰორმონებს და სხვა ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს.

ნაკელისაგან განსხვავებით ბიოჰუმუსს არ ახასიათებს ხანგრძლივი შემდეგომოქმედება, რადგან შეიცავს საკვებ ელემენტებს მცენარისათვის შესათვისებელ ფორმაში.

ბიოჰუმუსის გამოყენებისას მცენარის სავეგეტაციო პერიოდი მცირდება 1,5-2 კვირით ბიოჰუმუსს არ გააჩნია სუნი, ის სასიამოვნოა ხელში დასაკავებლად, ის არ შეიცავს სარეველების თესლებს.

შენახვის პროცესში ბიოჰუმუსი შეიძლება გაშრეს მაგრამ არ დაკარგოს თავიანთი თვისებები.

ბიოჰუმუსის გამოყენება

ბიოჰუმუსი შეიძლება შეტანილ იქნას საგაზაფხულო გადახვნის, ჩითილების ბუდნაში დარგვის წინ და მწკრივში თესლის დათესვის წინ.

ბიოჰუმუსს ამატებენ ოთახის მცენარეულობის ჩითილს დარგვის ან თესვის წინ.

ბიოჰუმუსით შეუძლებელია ნიადაგის დამარილება, რაც მეტი რაოდენობით შეიტანება მით უკეთესია.

ბიოჰუმუსი შეიძლება დავაყენოთ წყალთან ერთად და ამ ნაყენით მოირწყას მცენარეები.

განსაკუთრებით მაღალ ეფექტს იძლევა ბიოჰუმუსი მინერალურ სასუქთან ერთად შეტანისას.

ბიოჰუმუსის შესატანი ნორმები

ვინაიდან ბიოჰუმუსი ეკონომიურად უნდა იქნას გამოყენებული, მისი შესატანი ნორმები ასეთია:

- ჩითილების დარგვისას 1-2 პეშვი ბუდნაში.

- პამიდვრის ჩითილები დარგვისას იყენებენ 0,5—1 ლიტრ ბიოჰუმუსის ნაყენს ბუდნაში.
- კარტოფილზე 0,5-1 ლ ბიოჰუმუსი ყოველი კარტოფილის ბუდნაში.
- კიტრის და მარწყვის ქვეშ საჭიროა ნიადაგის ბიოჰუმუსის 1-2 სმ შრით მულჩირება.
- ხეხილოვანი კულტურების ქვეშ დამუშავების გარეშე ნიადაგის 2-3 სმ ფენის მულჩირება.

კომპანია “ Mastez gground “ რომელიც აწარმოებს და აწვდის წარმოებას ბიოჰუმუსს- მის შემდეგ ნორმებს უწევს რეკომენდაციას:

- ყვავილები- 0,5-1,5 კგ მ²-ზე.
- ბოსტნეული-2,0 კგ-მდე მ²-ზე.
- კენკროვანი 0,5-1,0 კგ თითო ბუჩქზე.
- ხეხილოვანი 1-2 კგ ყოველ ხის ქვეშ.

ბიოჰუმუსის წყლის ნაყენი

ბიოჰუმუსის წყლის ნაყენი გამოიყენება თესლის დასაღებობად, ჩითილების, ოთახის მცენარეულობის და ბოსტნეული კულტურების მოსარწყავად. 1 ჭიქა მშრალი ბიოჰუმუსს ათავსებენ 1 ვედრო წყალში დააყოვნებენ 1 დღეღამის განმავლობაში, წყალი იღებს ჩაის ფერს. ნალექი შეიძლება გამოყენებულ იქნას ოთახის ყვავილების გამოსაკვებად.

მიღებული ნაყენით ასველებენ კომბოსტოს, კიტრს, პამიდვრის თესლს 12 საათის განმავლობაში.

მცენარეთა მოსარწყავად ნაყენს კიდევ ანზავებენ ორი წილი წყლით. მაღალ ეფექტს იძლევა მცენარეთა გამოკვება ნაყენით. ხეხილოვანი მცენარეებისა და ბუჩქების შესხურებას აწარმოებენ ყვავილობის შემდეგ ნასკვების ჩამოცვენისა და ნაყოფების ზრდის პერიოდში და საყვავილე კვირტების ჩასახვისას (აგვისტოს დასაწყისი).

ნაყოფმსხმოიარე ხეხილოვანი მცენარის და ბუჩქების ბიოჰუმუსის ნაყენით შესხურება უნდა მოხდეს ბიოჰუმუსის 1-2 სმ ფენით მულჩირებასთან ერთად, რითაც მკვეთრად ეცემა მეწლეობისკენ მიდრეკილება.

ყვავილოვანი კულტურების სამჯერადი შესხურება 1 კვირის ინტერვალით აჩქარებს ყვავილობას 1-1,5 კვირით.

ყვავილებისათვის ქოთნებში და გაზონებში

ყვავილების ქოთნებში მოყვანისას ბიოჰუმუსი უზრუნველყოფს მცენარეს საკვები ელემენტებით დიდი ხნის განმავლობაში.

ბიოჰუმუსი არბილებს მცენარის დაჩაგრას უფრო დიდ ქოთნებში გადარგვის დროს. ისინი არ ავადდებიან და სწრაფად ეგუებიან შეცვლილ გარემოს და იწყებენ ყვავილობას.

ტორფი, ტორფის სასუქები, ტორფკომპოსტები, მათი დახასიათება და გამოყენება

ტორფი არის მცენარეული და ცხოველური ორგანიზმების მასა, რომელსაც განუცდია ნაწილობრივი გადაღობა ჭარბი ტენიანობის პირობებში, უჰაერო(ანაერობულ) მდგომარეობაში.

არჩევენ მაღლობის, დაბლობის და გარდამავალ ჭაობის ტორფებს. მაღლობის ტორფის შექმნაში მონაწილეობს უმთავრესად ხავში სფაგნიუმი და ისეთი მცენარეები როგორიცაა: შტოში, ვლაგალიშა, მიწა-მაყვალა, ნამგალა, ნახვი და სხვა. ეს ტორფი გამოირჩევა დაბალი დაშლის ხარისხით, მაღალი მჟავიანობით და საკვები ელემენტების მცირე შემცველობით. მასში pH მაჩვენებელი 3-4,5 ფარგლებშია. ორგანული ნივთიერების შემცველობა 95,1 % აღწევს, ნაცრის 4,9 %, აზოტის 1,0 %, ფოსფორის 0,1 %, კალიუმის 0,2 % კალციუმის 0,4 %.

დაბლობის ანუ მდელოს ტორფი წარმოიქმნება მდელოს მცენარეებისაგან, როგორიცაა: ჩალამ-კალამი, შვიტა, ისლი, ჭილი, ლაქაში და სხვა. მას ახასიათებს ნაცრის ელემენტების მაღალი შემცველობა, დაბალი მჟავიანობა და დამაკმაყოფილებელი დაშლის ხარისხი. დაბლობის ტორფის pH მაჩვენებელი 5-7 ფარგლებშია. ორგანული ნივთიერების შემცველობა 87,1 %, ნაცრის 12,9 %, აზოტის 2,8 %, ფოსფორის 0,4 %, კალიუმის 0,1 % კალციუმის 2,0% შეადგენს. თუ ნაცრის შემცველობა ტორფში აღემატება 12%, ასეთ ტორფები მაღალნაცრიანს მიეკუთვნებიან. მაღალი ნაცრიანობით გამოირჩევიან დაბლობის ტორფები.

გარდამავალი ტორფის წარმოქმნაში მონაწილეობს, როგორც მაღლობის ჭაობის მცენარეები (ხავსები) ისე დაბლობის მცენარეები. ეს ტორფი ხასიათდება მჟავე ან სუსტმჟავე არეს რეაქციით, მცირე ნაცრიანობით, უმნიშვნელო დაშლისხარისხით და საკვები ელემენტების მაღალი შემცველობით. ამ ტორფის pH მაჩვენებელი 4-6 ფარგლებშია. ორგანული ნივთიერების შემცველობა 90,0%, ნაცრის 5-6 %, აზოტის 1,0-2,3 %, ფოსფორის 0,1-0,2 %, კალიუმის 0,1 % კალციუმის 0,5-2,5 %- ის.

ტორფს რომელიც შეიცავს 5-25 % ჰუმფიცირებულ ნივთიერებას სუსტად დაშლილს უწოდებენ; 25-40 % - საშუალოდ დაშლილს, 40 % მეტს- დაშლილ ტორფს. ტორფს სასუქად იყენებენ მხოლოდ მაშინ როცა მისი დაშლის ხარისხი 40-50 %, ნაცრიანობა 10%, pH მარილის გამონაწურში 5,5 მეტია. საქართველოს ტორფებს ახასიათებთ ძალზე დაბალი დაშლის ხარისხი და მჟავე არეს რეაქცია, ამიტომ მას სასუქად არ იყენებენ. ის წარმატებით გამოიყენება საფენად მეცხოველეობის ფერმებში, ტორფნემომპალიანი ქოთნების დასამზადებლად და ნიადაგის დასამულჩად.

ტორფის დაშლის ხარისხის გასადიდებლად მისგან ამზადებენ ტორფის სასუქებს და ტორფკომპოსტებს, რისთვისაც მას უმატებენ ორგანულ და მინერალურ ნივთიერებებს.

ტორფის სასუქი ეწოდება ისეთ ორგანილ სასუქს, რომელშიდაც ტორფის რაოდენობა თანაბარია, ან ნაკლებია დასაკომპოსტებლად მიმატებულ ნივთიერებაზე: არჩევენ ტორფ-ნაკელის, ტორფფეკალის და სხვა ტორფის სასუქებს.

ტორფის კომპოსტი ეწოდება ისეთ ორგანულ სასუქს, რომელშიდაც ტორფი რაოდენობრივად ჭარბობს, მასზე დასაკომპოსტებლად მიმატებულ ორგანულ და მინერალურ ნივთიერებებს. არჩევენ: ტორფ-ნაკელის, ტორფ წუნწუხის, ტორფ-ფეკალის, ტორფ-კირის, ტორფ-ფოსფორიტის ფქვილის, ტორფ-ნაცრის, ტორფ-ფოსფორიტის ფქვილ წუნწუხიან, ტორფ-კირ-წუნწუხიან და სხვა კომპოსტებს. ტორფის დაკომპოსტების მიზანია მასში არსებული საკვები ელემენტების მცენარისათვის შესათვისებელ ფორმაში გადაყვანა და საკვები ელემენტების დანაკარგების თავიდან აცილება.

ტორფ-ნაკელის კომპოსტის დასამზადებლად გამოიყენება ყველა სახის ტორფი. მასში ნაკელსა და ტორფს შორის შეფარდება არის 1:3. დასაკომპოსტებელ მოედანზე პირველად აწყობენ 50 სმ სიმაღლისა და 4-5 მ სიგანის ტორფის ფენას და იმისათვის რომ დამატებულმა

წუნწუხმა არ გაჟონოს ზემოდან ამატებენ ნაკელის ფენას და ასე შემდეგ აწყობენ ტორფისა და ნაკელის ფენებს 1,5-2 მ სიმაღლემდე. სიგრძე შეიძლება ნებისმიერი იყოს. კომპოსტი მზად არის 2-3 თვეში, მაშინ როცა მასში არსებული ნამჯა მიიღებს მუქ მურა შეფერილობას და მასა ფხვიერი გახდება.

ტორფ-წუნწუხის კომპოსტი მზადდება სანაკელეში. ამისათვის აწყობენ ტორფის 50 სმ ფენებს და თანდათან ასველებენ წუნწუხით. შტაბელის მთლიანმა

სიმაღლემ უნდა შეადგინოს 1,5-2,0 მ, სიგანემ 4 მ. სიგრძე ნებისმიერია. ყოველ ტონა ტორფზე ემატება 0,1-1,0 ტ წუნწუხი. კომპოსტი მწიფდება 2-3 თვეში.

ტორფ-ფეკალის კომპოსტი საუკეთესო ორგანული სასუქია, მას ამზადებენ ბეტონის ძირიან მოედანზე. ამისათვის ჯერ შლიან ტორფის 1,5-2,0 მ სიმაღლისა და 4 მ სიგანის ფენას, სიგრძე ნებისმიერია. შუაში უკეთებენ ჩაღრმავებას და შიგ სპეციალური მანქანით ასხამენ ფეკალის მასას და ზემოდან ფარავენ ტორფით. ყოველ ტონა ტორფზე იღებენ 0,5 ტ ფეკალურ მასას. ერთი თვის შემდეგ კარგად აურევენ ბულდოზერით. კომპოსტი მზად არის 2-3 თვეში.

ტორფ-კირის კომპოსტი. ეს კომპოსტი მზადდება მჟავე ტორფებისაგან, რომელსაც ემეტება კირი 0,8 ჰიდროლიზური მჟავიანობის ექვივალენტური რაოდენობით. მიახლოებით 20 ტ ტორფზე ამატებენ 0,5-1,0 ტ კირს. კომპოსტი მზადაა 3-4 თვეში.

ტორფ-ფოსფორიტის ფეკილის კომპოსტი. ამ კომპოსტის მომზადების მიზანია ფოსფორიტის ფეკილის ხსნადობის გადიდება და ტორფის მჟავიანობის

შემცირება. მის მოსამზადებლად ტორფს შლიან 25-30 სმ სიმაღლის და 4-5 მ სიგანის ფენად და ყოველ ტონა ტორფზე უმატებენ 1-30 კგ ფოსფორიტის ფეკილს, კარგად აურევენ და ტკეპნიან. შემდეგ ამავე წესით ამზადებენ მეორე ფენას და ა.შ სანამ გროვის სიმაღლე არ მიაღწევს 1,5-2,0 მ. დაკომპოსტების დაჩქარებისათვის უმატებენ წუნწუხს. კომპოსტი მწიფდება 4-6 თვეში

მწვანე სასუქები

მწვანე სასუქები არის ნედლი მცენარეული მასა, რომელიც იხვენება ნიადაგში ორგანული ნივთიერებით და აზოტით მის გასამდიდრებლად. მათ უწოდებენ აგრეთვე სიდერატებს. მწვანე სასუქად უპირატესად გამოიყენება პარკოსანი მცენარეები, რომელთაც გააჩნია ატმოსფერული აზოტის ფიქსაციის უნარი. მათ ფესვებზე მცხოვრები კოჟრის ბაქტერიები ითვისებენ ატმოსფეროს მოლეკულურ აზოტს და აგროვებენ ნიადაგში. წვანე სასუქები ეკოლოგიურად სუფთა სასუქებია და წარმატებით შეიძლება იქნეს გამოყენებული ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტების მისაღებათ. მასშიარსებული ფოსფორის, იშვიათად კალიუმის დანაკლისი შევსილი უნდა იქნეს ბიოჰუმუსით ან ბიოკომპოსტებით,

მწვანე საუქები ისე როგორც სხვა ორგანული სასუქები მრავალმხრივ დადებით გავლენას ახდენენ ნიადაგის თვისებებზე და კულტურათა მოსავლიანობაზე:

1. ამდიდრებენ ნიადაგს ორგანული ნივთიერებებით, ნახშირორჟანგით და აზოტით. მათ ერთ ჰა-ზე შეუძლიათ 120-300 კგ აზოტის დაგროვება.
 2. აუმჯობესებენ ნიადაგის ფიზიკურ, ქიმიურ, ფიზიკო-ქიმიურ და ბიოლოგიურ თვისებებს, აძლიერებენ მიკრობიოლოგიურ პროცესებს.
 3. ძნელადხსნადი შენაერთებიდან ითვისებენ საკვებ ელემენტებს და გადაჰყავთ ისინი მცენარისათვის ადვილად შესათვისებელ ფორმაში. ითვისებენ მცენარეთა მიერ გამოუყენებელ ნიტრატებს და ამით თავიდან გვაცილებენ ჩარეცხვით დანაკარგებს.
 4. სიდერატები ფესვთა სისტემას ინვითარებენ ნიადაგის ღრმა ფენებში, აფხვიერებენ მას და იქედან საკვები ელემენტები ამოაქვს ნიადაგის ზედა ფენებში.
 5. სიდერატების მძლავრი ფესვთა სისტემით და ნიადაგზე განთხზმული მწვანე მასით მცირდება წყლისმიერი და ქარისმიერი ეროზიის პროცესები.
 6. სიდერატები ახშობენ სარეველა მცენარეებს, ზრდიან მინერალური და ორგანული სასუქების ეფექტურობას.
 7. მულჩად გამოყენებისას აუმჯობესებენ ნიადაგის ტენიანობასა და ტემპერატურულ რეჟიმს
 8. ადიდებენ ციტრუსოვანი კულტურების ზამთარგამძლეობას, რადგან კონკურენციას უწევენ მათ კვებაში.
 9. ამცირებენ ნიადაგის მჟავიანობას და მოძრავი ალუმინის რაოდენობას. ადიდებენ ბუფერობას, შტანთქმის ტევადობას, ტენტევადობას, წყალგამტარობას. აუმჯობესებენ ნიადაგის სტრუქტურას.
 10. მწვანე სასუქებით შეტანილი აზოტის დანაკარგები თითქმის გამორიცხულია.
- არჩევენ მწვანე სასუქების ოთხ ძირითად ფორმას: დამოუკიდებელ, შუალედურ, საცელავ და აქტივის ფორმას.
- I. მწვანე სასუქების დამოუკიდებელი ფორმა მინდორს იკავებს მთელი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში. ის ძირითადად გამოიყენება ეროზირებულ და დაბალი ნაყოფიერების ნიადაგებზე. ამ მიზნით ერთწლიანი სიდერატებიდან გამოიყენება: ბარდა, ცერცველა, ჩიტოფება, სოია, ცულისპირა და სხვა. მრავალწლიანი სიდერატებიდან ხანჭკოლა, კურდღლისფრჩხილა, იონჯა, თეთრი და წითელი სამყურა.
 - II. შუალედური ფორმა შეიძლება იყოს : ა) ნაწვერალი, რომელიც ითესება მარცვლეული კულტურების აღების შემდეგ და ბ) შეთესილი- რომელიც ითესება ძირითადი კულტურების საფარის ქვეშ, ხორბლის, თამბაქოს, ბოსტნეული და ბალჩეული კულტურების ქვეშ. (ბარდა, ცერცველა, ცულისპირა, ჩიტოფება, თეთრი, ყვითელი და ლურჯი ხანჭკოლა).
 - III. საცელავი ფორმის დროს სიდერატები ითესება სხვა ნაკვეთზე, მოცელილი მწვანე მასა გასანოყიერებლად შეაქვთ ამა თუ იმ კულტურისათვის განკუთვნილ ნაკვეთზე.
 - IV. აქტივის ანუ საცელავი ფორმის დროს პირველი განათიბი გამოიყენება პირუტყვის საკვებად ან მულჩად, ხოლო შემდგომი წამონაზარდი და ფესვთა სისტემა მწვანე სასუქად ჩაიხვნება ნიადაგში.
- თითველი კულტურის ქვეშ უნდა შეირჩეს მწვანე სასუქების ისეთი ფორმა და დაითესოს ისეთ პერიოდში, რომ მან კონკურენცია არ გაუწიოს ძირითად კულტურას საკვები ელემენტების ინტენსიური მოთხოვნილების პერიოდში.
- მწვანე სასუქების ეფექტურობა დამოკიდებულია: 1) მწვანე მასის მოსავალზე. რაც მეტია მოსავალი მით მეტია სასუქისგან მიღებული ეფექტი.
- 2) ჩახვნის დროზე- თუ ნიადაგში აზოტის მოძრავი შენაერთების შემცველობა მცირეა, ის ადრე უნდა ჩაიხვნას, რათა მან მოასწროს გახრწნა და მასში არსებული საკვები ელემენტები გადავიდეს შესათვისებელ ფორმაში.

3) სიდერატების გახრწნის სიჩქარეზე, რაც დამოკიდებულია მათი ჩახვნის სიღრმეზე, ასაკზე, ნიადაგის მექანიკურ შედგენილობაზე და ტენის შემცველობაზე. რაც უფრო ღრმად ჩაიხვნება მწვანე სასუქი, რაც უფრო ხნიერია მცენარე და მძიმე მექანიკური შედგენილობისაა ნიადაგი მით ნელა იშლება ის და პირიქით. სიდერატების დაშლის დასაჩქარებლად შეაქვთ ნაკელი, რომელიც ნიადაგს ამდიდრებს მიკროფლორით.

გაქტერიული სასუქები

ნიადაგებზე რომლებზედაც ადრე სიდერატები არ ითესებოდა პარკოსანი მცენარეები კოჟრის ბაქტერიები კარგად ვერ ვითარდება, ამიტომ საჭიროა სპეციალურად მომზადებული ბაქტერიული სასუქების გამოყენება, როგორცაა: ნიტრაგინი, აზოტბაქტერინი, ფოსფობაქტერინი და ბაქტერიული სასუქი „ამზ“

ნიტრაგინი. ნიტრაგინს ამზადებენ ქარხნული წესით სპეციალურ ლაბორატორიებში და მეურნეობაში – ადგილობრივი ნიტრაგინის სახელწოდებით.

ქარხნული ნიტრაგინი შეაქვთ თესლთან ერთად. ამისათვის 10 კგ წვრილ და 20 კგ მსხვილ თესლს შეასველებენ ნიტრაგინისა და წყლის ნარევით; მასში ამატებენ აგრეთვე 25-50 გ მოლიბდენს და იმავე დღეს თესავენ თესლს. ერთი ჰა-თვის სათესლე მასალის დამუშავებისათვის საკმარისია 500 გ ნიტრაგინი, რომელიც გამოყენებამდე ინახება მშრალ შენობაში 0-10° ტემპერატურაზე 9 თვე.

ადგილობრივი ნიტრაგინი მზადდება მეურნეობაში იმ პარკოსანთა ფესვებისაგან ან კოჟრებისაგან, რომლისთვისაც უნდა გამოიყენონ ის. ამისათვის არჩევენ, მსხვილ კოჟრიან ფესვებს, რეცხავენ აშრობენ 20-25° ტემპერატურაზე, აქუცმაცებენ, ცრიან 1 მმ საცერში. ერთწლიანი პარკოსნებისათვის იყენებენ 100-200 გ ასეთ ფხვნილს. მრავალწლიანებისათვის 200-300 გ.

კოჟრის ბაქტერიებისათვის ოპტიმალური არეს რეაქცია არის 6,8-7,2. მჟავე არეს რეაქციის პირობებში ისინი მოკირიანების გარეშე სუსტად ვითარდებიან. იჩაგრებიან ტენის სიმცირის ან სიჭარბის დროს- ჟანგბადის ნაკლებობისა და ცუდი აერაციის გამო. მათ განვითარებაზე გავლენას ახდენს ნიადაგის სტრუქტურა, განათების პირობები, აგროტექნიკის დონე. კოჟრის ბაქტერიები მაღალ მოთხოვნილებას აყენებენ ფოსფორკალიუმთან და მოლიბდენთან სასუქებზე.

აზოტბაქტერინი 1 ჰა-ზე აგროვებს 30-40 კგ აზოტს. ზოგჯერ ის ნიადაგში საერთოდ არ მოიპოვება, ამიტომ ქარხნული წესით მას ამრავლებენ სპეციალურ საკვებ არეზე და შემდეგ ურევენ ნიადაგში ან ტორფში, რამდენიმე დღით ათავსებენ თბილ შენობაში, მანამ სანამ მის ერთ გ-ში აზოტბაქტერინის რაოდენობა არ მიაღწევს 40-50 მილიონს. ერთი ჰა ნიადაგი უნდა შეიცავდეს 120 მილიონ ბაქტერიას. ადგილობრივი წესით მომზადებისას იღებენ 1 კგ ნიადაგს, 10 გ შაქარს, 200-300 გ სტაფილის, 1 გ სუპერფოსფატს და 10 გ კირს და მათში ურევენ ქარხნული წესით მომზადებული აზოტბაქტერინის სუფთა კულტურას და ინახავენ თბილ შენობაში.

აზოტბაქტერინი ტექნიკური კულტურების ქვეშ შეაქვთ 3 კგ/ჰა, კარტოფილის ქვეშ 6 კგ/ჰა. თესლის თესვისწინა დამუშავებისათვის საჭიროა 3 კგ აზოტბაქტერინი 1 ჰა სათესლე ნორმისათვის. თესლს წინასწარ ასველებენ 1 ლ წყლით და ზემოდან მოაყრიან აზოტბაქტერინს.

ფოსფობაქტერინი ნიადაგის ორგანული და მინერალური ფოსფორის დამშლელი ბაქტერიებია, რომელთა რაოდენობა ხელსაყრელ პირობებში 3-9 ტონას აღწევს ჰა-ზე, რაც ძალზე იშვიათია. ამიტომ იყენებენ ქარხნული წესით დამზადებულ პრეპარატს. ამისათვის 250

გ ფოსფობაქტერიის უმატებენ 2-3 ლ წყალს, აყენებენ თბილ შენობაში ბაქტერიების აქტიურ ფორმაში გადასაყვანად და შემდეგ ამუშავენ 1 ჰა-თვის საჭირო თესლს.

ბაქტერიული სასუქის „ამზ“ შემადგენლობაში შედის ამონიფიკატორები, ნიტრიფიკატორები, დენიტრიფიკატორები, ცელულოზას და ფოსფორის შენაერთების დამშლელი ბაქტერიები. პრეპარატს ურევმარცვლეული კულტურებისათვის 250 გ კარგად გახრწნილ და კირით განეიტრალებულ ტორფს, შეასველებენ საჭიროებისამებრ წყლით და სამი კვირის შემდეგ შეაქვთ 1 ჰა-ზე. ბოსტნეულ კულტურებში შეიტანება ამ სასუქის 5-6 ნორმა.

ფეკალური სასუქები

ფეკალური სასუქი წარმოადგენს ადამიანის მყარი და თხევადი გამონაყოფის ნარევს. მისი შედგენილობა დამოკიდებულია მიღებული საკვების ხარისხსზე და რაოდენობაზე, დაგროვების, შენახვის და დამზადების პირობებზე. ფეკალურ სასუქში ბევრ სხვა სასუქზე მეტია საკვები ელემენტების განსაკუთრებით აზოტის შემცველობა, რაც განპირობებულია იმით, რომ ადამიანის მიერ მიღებული პროდუქტები უფრო მდიდარია საკვები ელემენტებით ვიდრე პირუტყვის საკვები. ჩამონადენი წყლების ფეკალური ნალექი შეიცავს 0,5-0,8 % აზოტს, 0,2-0,4 % ფოსფორს, 0,2-0,3 % კალიუმს. მისი pH მაჩვენებელი 6,5-6,9 ფარგლებშია, ნაცრიანობა 60-70 %-ის. მიკროელემენტებიდან მანგანუმი შედის 500-2000, სპილენძი 1000-5000, თუთია 1200-6000, ტყვია 180-400, კადმიუმი 100-200, ნიკელი 140-400, ვერცხლის წყალი 2-5 მგ/კგ.

ფეკალებიდან წყლის მოცილების შემდეგ დარჩენილი ნალექის გამოშრობას და გაუვნებლობას აწარმოებენ თერმული გამოშრობით 70-100° ტემპერატურაზე სპეციალურ ლუმელებში და მეთანური დუღილით სპეციალურ აუზებში ანუ მეთანტენკებში, სადაც გამოყოფილი მეთანი გამოიყენება ნალექის გასაშრობად. გამოშრობის შემდეგ მიიღება 15 % ტენიანობის მქონე კარგი ფიზიკური თვისებების, ბნევადი გაუვნებლებელი მასა, რომელსაც პუდრატს უწოდებენ. ის თავისუფალია ბუზის, ღორის სოლიტერის და ასკარიდას კვერცხებისაგან და უსპორო მიკროორგანიზმებისაგან. შეიცავს 70 % ორგანულ ნივთიერებას, 30 % ნაცარს, 2 % აზოტს, 4 % ფოსფორს და 2 % კალიუმს.

ფეკალური მასის თერმულად გამოშრობას თან ახლავს დიდი რაოდენობით ამიაკის დანაკარგი, მის შესამცირებლად ფეკალს უმატებენ 8-10 % ტორფის ფხვნილს ან 3-5 % სუპერფოსფატს.

თუ ფეკალების თერმულად დამუშავების საშვალეა არ არის მაშინ მისი გაუვნებლობისათვის აუცილებელია დაკომპოსტება ნახერხთან, ან სამრეწველო ანარჩენებთან. თერმულად გამოშრობილი პუდრატი მზრალად ხვნის წინ გამოიყენება 2-3 ტ რაოდენობით. შეტანის პირველ წელს ფეკალური სასუქიდან მცენარე იყენებს 50-60% აზოტს, 30-40 % ფოსფორს და 60-70 % კალიუმს. კომპოსტები დაბალი ნაყოფიერების ნიადაგებზე შეიტანება 10-15 ტ/ჰა-ზე, გაკულტურებულ ნიადაგებზე 5-10 ტ/ჰა. ფეკალიგან დამზადებული კომპოსტები ქლორის მაღალი შემცველობის გამო ამ ელემენტისადმი მაღალმგრძნობიარე კულტურების კარტოფილის, თამბაქოს და სხვათა ქვეშ ნაკლებ ეფექტურია.

ფეკალებში ორგანული ნივთიერებებისა და საკვები ელემენტების დიდი რაოდენობით არსებობა განსაზღვრავს მის ორგანულ სასუქად გამოყენებას. მაგრამ იმის გამო, რომ მათში არსებული მძიმე მეტელები, ტოქსიკური შენაერთები, მავნე მიკროფლორა და პარაზიტები ძლიერ აზინძურებენ გარემოს, ძალიან მცირე რაოდენობით გამოიყენებიან სასუქად. გარემოს დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად ფეკალური სასუქები და კომპოსტები უმჯობესია შეტანილი იქნეს ვაკე ადგილებში, რომლებიც არ ექვემდებარებიან წყლის მიერ ეროზიას და

სადაც გრუნტის წყლების დგომის სიმაღლე არ აღემატება 40 სმ –ს. სარწყავ მინდვებზე გამოყენებისას მაგისტრალურ არხამდე დატოვებული უნდა იქნეს 30 მეტრიანი დამცავი ზოლი.

ფრინველის ნაკელი

ფრინველის ნაკელი ძვირფასი კონცენტრირებული და სწრაფმოქმედი სასუქია. მისი შედგენილობა დამოკიდებულია: ფრინველის ასაკზე, შენახვის პირობებზე, საკვების რაოდენობაზე და ხარისხსზე. საშუალოდ ერთი წლის განმავლობაში თვითეული ფრათა ქათამი იძლევა 6-7 კგ, იხვი 7-8 კგ, ბატი 10-12 კგ ნაკელს.

საკვები ელემენტების შემცველობა ფრინველის ნაკელში მცენარისათვის შესათვისებელ ფორმაშია და ძლიერ მერყეობს მიცემული საკვების შედგენილობის მიხედვით. ქათმის ნაკელი შეიცავს 56 % წყალს, 2,2 % აზოტს, 1,8 % ფოსფორს, 1,1 % კალიუმს, 2,4 % კალციუმს და 0,7 % მაგნიუმს. სხვა სახეობის ფრინველის ნაკელში საკვები ელემენტების შემცველობა თითქმის 1,5-2 ჯერ ნაკლებია ქათამთან შედარებით. მაკროელემენტებს გარდა ფრინველის ნაკელი შეიცავს მიკროელემენტებს. 100კგ მშრალი ფრინველის ნაკელი შეიცავს 15-38 გ მანგანუმს, 12-39 გ თუთიას, 1012 გ კობალტს და 25 გ სპილენძს.

ფრინველის ნაკელის 90% მოდის ქათმის ნაკელზე, რომელშიც აზოტი შედის შარდმჟავას ფორმაში. შენახვის პროცესში თანდათან გარდაიქმნება შარდოვანად, შემდეგ ნახშირმჟავა ამონიუმად, რომელიც ადვილად იშლება, ნახშირორჟანგად, ამიაკად და წყლად, რაც აპირობებს ამიაკის დიდი რაოდენობით დანაკარგს. მის შესამცირებლად შენახვის პროცესში ფრინველის ნაკელის ყოველ 25-30 სმ ფენას ამატებენ 7-10 კგ სუპერფოსფატს ან 20-40 % კარგად დაქუცმაცებულ ტორფს.

მშრალი ფრინველის ნაკელიდან სასუქის დასამზადებლად აწარმოებენ მის თერმულ გამოშრობას 600-800° C ტემპერატურაზე. გამოშრობისას ნაკელის მასა სამჯერ მცირდება. ამდენჯერვე იზრდება საკვები ელემენტების შემცველობა. ის შეიცავს 5 % აზოტს, 4 % ფოსფორს და 2-3 % კალიუმს.

გარდა სასუქისა ფრინველის ნაკელისაგან ამზადებენ კომპოსტებს მისი ტორფთან, ნახერხთან, სუპერფოსფატთან და მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის ნაკელთან დაკომპოსტებით. კომპოსტის დასამზადებლად ტორფის ორ წილზე ემატება ერთი წილი ფრინველის ნაკელი. ტორფის დამატებით 10 % მცირდება აზოტის დანაკარგები. ნახერხის ერთ წილზე ემატება სამი წილი ფრინველის ნაკელი. ნახერხის დამატებით ადგილი აქვს აზოტის დანაკარგის მთლიანად აღკვეთას, მაგრამ დიდი ხნის შენახვისას მაინც აქვს ადგილი დანაკარგს. ფრინველის ნაკელისა და მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის ნაკელი მზადდება 3: 2 შეფარდებით.

ფრინველის ნაკელი მაღალკონცენტრული აზოტფოსფორიანი სასუქია. ამოტომ შეტანისას საჭიროა თანაბრად იქნეს განაწილებული ნაკვეთზე და იმდღესვე იქნეს ჩაკეთებული ნიადაგში. მისი შესატანი ნორმა ძირითად განოყიერებაში მარცვლეული კულტურებისათვის 2-5 ტონას შეადგენს, კარტოფილისათვის 2-4, სიმინდისათვის 6-10, საკვები ძირხველებისა და ბოსტნეული კულტურებისათვის 5-8 ტონას. ის გამოიყენება აგრეთვე დამატებით გამოკვებაში, სადაც მისი ნორმა შეადგენს 0,4-0,5 ტ/ჰა.

მდინარის შლამი

მდინარის შლამი ნიადაგის წვრილი ნაწილაკებისა და მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის ორგანულ და მინერალურ ნივთიერებათა ნარევს წარმოადგენს, რომლებიც დიდი რაოდენობით გროვდებიან მდინარეების შესართავებთან და წყალსაცავებში, რითაც ისინი

კარგავენ სამეურნეო მნიშვნელობას. მათი გაწმენდით სოფლის მეურნეობისათვის შეიძლება დამზადდეს ორგანული ნივთიერებებითა და კირით მდიდარი სასუქი რომელშიდაც საკვებ ნივთიერებათა შემცველობა დიდ ფარგლებში მერყეობს. მასში შედის 0,17—2,14 % აზოტი, 0,12-0,52 % ფოსფორი და 0,13-0,64 % კალიუმი.

მდინარის შლამის ერთი კგ მასა შეიცავს აგრეთვე 200-1000 მგ მანგანუმს, 10-400 მგ თუთიას, 10-200მგ ბორს, 2-60 მგ სპილენძს, 2-20 მგ მოლიბდენს და 2-15 მგ კობალტს. იმის და მიხედვით თუ რა შედგენილობის ქანებზე მოედინება მდინარე შლამში შეიძლება საკმაოდ მაღალი იყოს კირის შემცველობა. ასე მაგალითად ცხენისწყლის შლამი ისეთი რაოდენობით შეიცავს კალციუმის კარბონატებს, რომ წულუკიძის რაიონში გამოყენებისას 11,9 ც ზრდის სიძინდის მოსავალს.

მდინარის შლამისაგან სასუქის მოსამზადებლად მას ამოღების შემდეგ პირველ წელს წყლის მოსაცილებლად ათავსებენ სალექარებში. მეორე წელს მას აქუცმაცებენ, აშრობენ და იყენებენ სასუქად.

საშუალო შედგენილობის მდინარის შლამის დოზა მარცვლეული კულტურებისათვის შეადგენს 30-50 ტონას, ბოსტნეულისათვის 60-100 ტ ჰა-ზე. თუ შლამი შეიცავს დიდი რაოდენობით ნეშომჟალას მისი დოზა სათანადოდ უნდა შემცირდე და პირიქით. მიუხედავად იმისა, რომ მდინარის შლამი კარგი და იაფფასიანი სასუქია, ის ხშირად ძლიერ არის დაბინძურებული მძიმე მეტალებით და სხვა ტოქსიკური შენაერთებით ამიტომ მათი გამოყენებისას დიდი სიფრთხილეა საჭირო.

ქალაქის ნაგავის და სამეურნეო და სამრეწველო ანარჩენების სასუქად გამოყენება

ნაგავი წარმოადგენს საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო და სამრეწველო ანარჩენებს, რომლებიც მინერალურ და ორგანიკ ფორმაში შეიცავენ დიდი რაოდენობით მცენარისათვის აუცილებელ მაკრო და მიკროელემენტებს. ქალაქის ნაგავს მიეკუთვნება სამზარეულოს ანარჩენი, ნახერხი, ქაღალდი, ჩვარი, ტალახი, მტვერი, ნაცარი, ღვინის, სპირტის, ბადაგის, სახამებლის, კოფეინის, ზეთსახდელი, თამბაქოს, სასაკლაოს, მატყლის, აბრეშუმის წარმოების, თევზის მრეწველობის ანარჩენები და სხვა.

ქალაქ თბილისში ყოველწლიურად გროვდება 300 000 ტონაზე მეტი ნაგავი. ერთ სულ მოსახლეზე მისი გამოსავალი 0,3 ტონას შეადგენს. მისი pH მაჩვენებელი 7,0. მშრალ ნივთიერებაზე გადანაგარიშებით შეიცავს 64,38% ორგანულ ნივთიერებას, 35,62 % მინერალურ ნივთიერებას, 0,47 % აზოტს, 0,56% ფოსფორს და 0,62 % კალიუმს.

ქალაქის ნაგავი საკვები ელემენტების შემცველობისა და სასუქებრივი თვისებების მიხედვით ნაკელს უახლოვდება. მისი დაშლის სისწრაფე დამოკიდებულია მასში შემავალი კომპონენტების შეფარდებაზე. სწრაფი დაშლის უნარი ახასიათებთ სამზარეულოს ანარჩენებს და მტვერს, რომლებიც კომპოსტირების გარეშე გამოიყენებიან სასუქად. ნახერხი, ჩვარი, ქაღალდი და სხვა ანარჩენები ნელა იხრწნება, ამიტომ მისი სასუქად გამოყენებისათვის საჭიროა დაკომპოსტება, რომელიც საშვალებას იძლევა უმოკლეს ვადაში მივიღოთ ორგანული სასუქები, მცენარისათვის საჭირო საკვები ელემენტების მაღალი შემცველობით.

გარდა საკვები ელემენტებისა აღნიშნული კომპოსტები ხშირად შეიცავენ, მთელ რიგ მძიმე მეტალებსა და ტოქსიკურ შენაერთებს, რომელთაგან განსაკუთრებით საშიშია კადმიუმი, ვერცხლისწყალი და ტყვია, რომელთაც გააჩნიათ ადამიანის ორგანიზმში დაგროვების უნარი. გარდა ამ სამი მძიმე მეტალისა სამრეწველო ანარჩენების კომპორტებით ნიადაგში შეიძლება მოხვდეს კობალტის, ქრომის, ნიკელის, თუთიის,

სპილენძის ჭარბი რაოდენობა, რაც შესაძლებელია მომწამვლელი აღმოჩნდეს მცენარისათვის და ადამიანისათვის. ამიტომ მათი გამოყენებისას საჭიროა გათვალისწინებული იქნეს მძიმე მეტალების შემცველობა და მის მიხედვით მოხდეს შესატანი ნორმების ლეგლამენტირება.

მეზოსტნეოზაში ქალაქის ნაგავი გამოიყენება ბიოსათბობათ სათბურში, სადაც წარმოებს მისი წვა და ერთგვაროვან, ფხვიერ და კარგად დაშლილ ორგანულ სასუქად გარდაქმნა, რომელიც შემდგომში გამოიყენება ყველა კულტურის გასანოყიერებლად.

ქალაქის დაუშლელი დაუკომპოსტებელი ნაგავი საგაზაფხულო კულტურების გასანოყიერებლად ძირითად განოყიერებაში შეაქვთ შემოდგომით მზრალად ხვნის წინ. მისი ნორმა სხვადასხვა კულტურების გასანოყიერებლად ისეთივეა, როგორიც ნაკელის 20-60 ტ/ჰა. კომპოსტირებული ანუ სათბურიდან და კვალსათბურიდან ამოღებული ნაგვის სასუქის ნორმა 15-20 ტონას შეადგენ 3ა-ზე.

თავი VIII

სასუქების გამოყენების სისტემა

სასუქების გამოყენების სისტემის მიზნები და ამოცანები.

სასუქების გამოყენების სისტემა არის მეურნეობაში მინერალური და ორგანული სასუქების რაციონალურად გამოყენების ორგანიზაციულ-სამეურნეო, აგროქიმიურ და აგროტექნიკურ ღონისძიებათა კომპლექსი, რომელის მიზანია სასუქების გამოყენების წლიური და კელენდარული გეგმების შედგენა და სხვადასხვა ფორმის სასუქების ეფექტური გამოყენება. მასში გათვალისწინებულია ნიადაგის ნაყოფიერება, კლიმატური პირობები, მცენარის ბიოლოგიური თავისებურებანი, წინამორბედი კულტურების მოსავლიანობა, სასუქების შედგენილობა, თვისებები და ხარისხი, მათი ფორმები, ნორმები, დოზები, შეტანის ვადები და წესები.

სასუქების გამოყენების სისტემა დგება როგორც ღია ისე დახურული გრუნტისათვის. მის ძირითად ამოცანას შეადგენს:

1. მაღალი და ხარისხიანი მოსავლის მიღება.
2. ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლება.

3. მეურნეობაში დაგროვილი ყველა გამანოყიერებელი საშუალების რაციონალური გამოყენება
4. გამოყენებული სასუქების ეფექტურობის გადიდება.
5. ქიმიური საშუალებებით გარემოს გაჭუჭყიანების თავიდან აცილება.
6. მეურნეობის ეკონომიკური მაჩვენებლების გაუმჯობესება, შრომის ნაყოფიერების გადიდება და პროდუქციის თვითღირებულების შემცირება.

სასუქების გამოყენების ხერხები, წესები, ვადები და ტექნიკა

სასუქების გამოყენების სამი ხერხი არსებობს: 1. ძირითადი განოყიერება (თესვამდე ან დარგვამდე); 2. თესვის ან რგვის დროს განოყიერება; 3. გამოკვება, ანუ მცენარის სავეგეტაციო პერიოდში სასუქების შეტანა.

სასუქების შეტანის წესებია: 1. სასუქების მთელ ფართობზე მოზნევა; 2. ადგილობრივი, ანუ ბუდნაში, კერებად და მწკრივში შეტანა; 3. ლოკალური – მწკრივში ვიწრო ზოლებად შეტანა; 4. ფესვგარეშე გამოკვება – მიწისზედა ნაწილებზე შეფრქვევა, შესხურება.

სასუქების შეტანის ვადებია: საშემოდგომო, საგაზაფხულო და საზაფხულო. სასუქების ნიადაგში ჩაკეთების საშუალებებია: გუთანის, კულტივატორის, დისკებიანი ფარცის, ბარის, თოხის და სხვ. სასუქების შესატანი ტექნიკაა სასოფლო-სამეურნეო მანქანები.

ძირითადი განოყიერება

ძირითადი, ანუ თესვამდე განოყიერების დანიშნულებას, უზრუნველყოფს მცენარის მოთხოვნი საკვებ ელემენტებზე მთელი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში, გაადიდოს ნიადაგის ნაყოფიერება, გააუმჯობესოს მისი ფიზიკური, ფიზიკურ-ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებები. ამ ხერხით სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ქვეშ შეიტანება სასუქების მთელი ნორმის 2/3 ან 3/4.

ძირითად განოყიერებას აწარმოებენ შემოდგომით ან ადრე გაზაფხულზე თესვამდე, რაც დამოკიდებულია ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებზე და სასუქების თვისებებზე თესვამდე სასუქები შეაქვთ მოზნევით ან ლოკალურად. სასუქების მოზნევა წარმოებს ნიადაგის

ზედაპირზე და შემდგომ ხდება მისი ჩაკეთება. ლოკალური წესით სასუქები შეაქვთ კერებად, მცენარის ფესვთა სისტემის განვითარების ზონაში, რაც ადიდებს სასუქიდან საკვები ელემენტის გამოყენების კოეფიციენტს და კულტურების მოსავლიანობას მოზნევით შეტანასთან შედარებით. მაგრამ უმჯობესია სასუქების მოზნევის წესის და ლოკალური შეტანის ურთიერთ შეთანაწყობა.

ხვნის წინ შეაქვთ კირი, ორგანული სასუქები, ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქები. მოზნევის წესისადმი წაყენებული ძირითადი მოთხოვნაა სასუქების თანაბარი განაწილება ნიადაგის ზედაპირზე. აზოტიანი სასუქები მხოლოდ საშემოდგომო კულტურების თესვისას გამოიყენება შემოდგომით, თესვისწინა კულტივაციის დროს, სხვა შემთხვევებში შეაქვთ თესვის წინ და გამოკვებაში.

ძირითადი განოყიერების ერთ-ერთ წესს წარმოადგენს ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქების მარაგად შეტანა. ამ შემთხვევაში აღნიშნული სასუქები შეიტანება ორ ან ოთხ წელიწადში ერთხელ.

თესვის ან რგვის დროს განოყიერება

თესვის დროს სასუქების შეტანის დანიშნულებას ახალგაზრდა მცენარის საკვები ელემენტებით უზრუნველყოფა აღმოცენებიდან ფესვთა სისტემის განვითარებამდე.

თესვის ან რგვის დროს უმჯობესია სასუქი შეტანილი იქნეს ლოკალურად, თესლთან ერთად მწკრივში ან ბუდნაში. თესვის დროს შეტანილი ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქი,

სუსტად გადაინაცვლებს ნიადაგში და დიდი ხნის განმავლობაში გამოიყენება მცენარეთა მიერ. თესვის დროს განოციერებაში პირველი ადგილი უკავია ფოსფორს. აზოტი და კალიუმი იშვიათად იძლევიან ეფექტს. ამასთან დაუშვებელია მათი თესლთან უშუალო კონტაქტი. თესვის დროს შეტანისას ფოსფორიანი სასუქიდან ფოსფორის გამოყენების კოეფიციენტი 40-60% აღწევს, მოზნევით შეტანისას მხოლოდ 5-25%-ს.

თესვის დროს განოციერებაში გამოიყენება წყალხსნადი სასუქები: მარტივი და ორმაგი სუპერფოსფატი, ამოფოსი, დიამოფოსი, ნიტროფოსი და ნიტროამოფოსი. მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე კალიუმის სიმცირის შემთხვევაში და კალიუმისადმი მაღალი მოთხოვნილების მქონე კულტურების ქვეშ, კარგ შედეგს იძლევა ნიტროფოსკას და ნიტროამოფოსკას გამოყენება.

თესვის დროს უნდა გამოვიყენოთ სასუქების შედარებით დაბალი დოზები, რომელთა რაოდენობა მარცვლეული კულტურების ქვეშ 10-15 კგ შეადგენს, კარტოფილის და შაქრის ჭარხლის ქვეშ 20-40 კგ ჰა-ზე. უფრო მაღალი დოზების შეტანა მოსავლის გადიდებას არ იწვევს.

გამოკვება ანუ სავეგეტაციო პერიოდში განოციერება

გამოკვების მიზანია მცენარის უზრუნველყოფა საკვები ელემენტებით მათზე მაღალი მოთხოვნილების პერიოდში.

არჩევენ გამოკვების ორ სახეს: ნიადაგიდან და ფესვგარეშე გამოკვებას.

ნიადაგიდან აზოტიანი სასუქით გამოკვებას აწარმოებენ საკვებ ელემენტებზე მაღალი მოთხოვნილების პერიოდში- ხორბლის ქვეშ, ადრე გაზაფხულზე, სიმინდის ქვეშ – რიგთაშორისების პირველი და მეორე დამუშავებისას, შაქრის ჭარხლის შემთხვევაში – გამოხშირვის შემდეგ, კარტოფილისას – აღმონაცენის გამოჩენიდან 10-15 დღის შემდეგ. ამ პერიოდში შეაქვთ აზოტის ნორმის 30-60%. გამოკვებაში შეტანილი აზოტიანი სასუქის ეფექტურობა მაღალია. ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქების და ნაკელის გამოკვებაში შეტანა ნაკლებად ეფექტურია.

ფესვგარეშე გამოკვების უპირატესობანი:

1. ფესვგარეშე გამოკვებისას საკვები ელემენტები არ გადადის ძნელადხსნად ფორმაში;
2. იძლევა ეფექტს როგორც მთლიანად ნათესი, ისე სათოხნი კულტურების ქვეშ, მშრალ ზედაპირზე, მლაშე და ცივ ნიადაგებზე, სადაც ნიადაგში სასუქების შეტანა არაეფექტურია;
3. ფესვგარეშე გამოკვებისას საჭიროა ბევრად ნაკლები რაოდენობით სასუქი, ვიდრე სასუქების ჩვეულებრივი წესით შეტანისას. მისი მოქმედებაც უფრო სწრაფია.

ფესვგარეშე გამოკვება დამხმარე საშუალებაა და წარმოადგენს ფესვური გამოკვების დამატებას. მისი ეფექტურობა დამოკიდებულია:

1. ქსოვილში ხსნარის შესვლის სისწრაფეზე;
2. ფოთოლზე დარჩენილი ნალექის ხელახლა გახსნაზე;
3. ხსნარის კონცენტრაციასა და რეაქციაზე.

რაც უფრო ნელა შრება ხსნარი, მით მეტია ეფექტი, ამიტომ, შესხურება ჯობია საღამოს საათებში. რაც უფრო მეტი ბაგეებია ფოთლის ზედაპირზე, მით მაღალია მიღებული ეფექტი.

ფესვგარეშე გამოკვებას აწარმოებენ სავეგეტაციო პერიოდში მცენარის ფოთლებზე მინერალური და მიკროსასუქების დაბალპროცენტიანი ხსნარებით შესხურებით. ამისათვის იყენებენ ბორის მჟავას 0,01-0,03%; $MnSO_4$ -ის 0,05-0,10%; მოლიბდენმჟავა ამონიუმის 0,02-0,03%; $ZnSO_4$ -ის 0,02-0,05%; მარდოვანას 20-30%; სუპერფოსფატის 5%; კალიუმის ქლორიდის 3%-იან ხსნარებს. ხსნარის სავექტარო ხარჯი შეადგენს 600-800 ლ-ს

Из азотных удобрений для опрыскивания лучше всего выбрать мочевины: весной — 0,3%-ный, а летом и осенью — 0,6%-ный раствор. Из фосфорных применяют 2-3%-ный раствор двойного суперфосфата, из калийных — 1%-ный раствор сернокислой соли. Микроэлементы дают в 0,03-0,1%-ных растворах.

აზოტიანი სასუქებიდან ფოთლოვანი კვებისათვის არჩეული იქნეს შარდოვანა: გაზაფხულზე 0,3%-იანი, ზაფხულში და შემოდგომაზე 0,6%-ნი ხსნარი. ფოსფორიანი სასუქებიდან გამოიყენება ორმაგი ან სამმაგი სუპერფოსფატის 2-3 %-იანი ხსნარი. კალიუმიანი სასუქებიდან -1%-იანი კალიუმის სულფატის ხსნარი.მიკროელემენტებს მცენარეზე ასხურებენ ასხურებენ 0,03-0,1% ხსნარებს.

ფოთლოვან კვებაში გამოყენებული სასუქების დოზები (გ/ლ-ში) და მათი შეტანის ვადები

ფოთლოვან კვებაში გამოყენებული სასუქები	სასუქების დოზები (გ/ლ წყალში)	შეტანის ვადები
ბორის მჟავა	0,5-1,0	ყვავილობის შემდგომ ან ნაყოფმსხმოიარობის პერიოდში
თუთიის სულფატი	0,5-1,0	მოზარდ ფოთლებზე
მანგანუმის სულფატი	0,5-1,0	მოზარდ ფოთლებზე
სპილენძის სულფატი	0,5-1,0	მძინარე კვირტებზე
კალიუმის ბრომიდი	0,2	მძინარე კვირტებზე
კალიუმის იოდიდი	0,2	მძინარე კვირტებზე
კალიუმის სულფატი	10	ყვავილობის შემდეგ
შარდოვანა	4-5	ყვავილობიდან ოთხი დღის შემდეგ
სუპერფოსფატი	30	ყვავილობის შემდეგ
კალიუმის იოდიდი	0,2	მძინარე კვირტებზე
კალიუმის სულფატი	10	ყვავილობის შემდეგ
კალიუმის ქლორიდი	10	ბუტონიზაციის პერიოდში

სასუქების ნორმების დადგენა მინდვრის ცდის მონაცემების და

ნიადაგში საკვები ელემენტების შემცველობის მიხედვით

საკვები ელემენტის ნორმა არის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ქვეშ ერთი წლის განმავლობაში შეტანილი მათი საერთო რაოდენობა, კგ-ით ჰა-ზე.

სასუქის დოზის ქვეშ იგულისხმება საკვები ელემენტების ის რაოდენობა კგ-ით ჰა-ზე, რომელიც შეიტანება ერთჯერადად თესვის წინ, თესვის დროს ან დამატებით გამოკვებაში.

სასუქების დაბალი ნორმების გამოყენება გაუმართლებელია როგორც აგრონომიული, ისე ეკონომიკური თვალსაზრისით, რადგან ის ვერ უზრუნველყოფს საშუალო და დამაკმაყოფილებელი ხარისხის მოსავლის მიღებას. ამ შემთხვევაში, სასუქიდან მიღებული ეკონომიკური ეფექტიც დაბალია.

არასასურველია სასუქების ძალზე გადიდებული ნორმების გამოყენებაც, ვინაიდან არსებობს ნორმის გარკვეული ზღვარი, რომლის შემდეგ 1კგ საკვებ ელემენტებზე მიღებული ანაზღაურება მოსავლით მცირდება, დანახარჯები კი მკვეთრად იზრდება. ამასთან, გადიდებული ნორმების შეტანისას, ადგილი აქვს მათში შემავალი საკვები ელემენტებისა და მინარევების დიდი რაოდენობით გადარეცხვით და აქროლებით დანაკარგებს, რაც იწვევს ნიადაგის, წყლების და მცენარეული პროდუქტების დაბინძურებას.

სასუქების ეფექტურობა იზრდება მათი წილადობრივი შეტანით. განსაკუთრებით იზრდება აზოტიანი სასუქებიდან აზოტის გამოყენების კოეფიციენტი და მცირდება დანაკარგები, რაც ზრდის ამ სასუქებიდან მიღებულ შედეგს.

მინდვრის ცდებით დადგენილი ცალკეული კულტურების ქვეშ საკვები ელემენტების საშუალო საორიენტაციო ნორმები მოტანილია ცხრილ 1-ში.

1. საკვები ელემენტების ნორმები ძირითადი სასოფლო სამეურნეო კულტურების ქვეშ

ჯგ	კულტურის დასახელება	მოსავალი ც/ჰა	საკვები ელემენტების გამოტანა კგ/ჰა	საკვები ელემენტის ნორმა კგ/ჰა			აზოტიანი სასუქი			ნაკელი ტ/ჰა
				№	P ₂ O ₅	K ₂ O	თესვის ან ვერტი. წინ	I გამოკვება	II გამოკვება	
I	შაქრის ჭარხალი	300-600	420-840	120-180	90-180	150-250	90-120	15-30	15-30	40
	საკვები ჭარხალი	300-600	350-700	120-180	90-180	100-200	90-120	15-30	15-30	40
	კარტოფილი (გერმ. და ჰოლ.)	300-600	360-720	120-180	120-150	120-200	80-120	40-60	-	40
	ჩაი	10-20 მშრალი	415-830	120-200	150	120	120	80	-	50
	ციტრუსი	250-500	350-700	120-200	100	120	80	60	60	50
II	საშ. ხორბალი ქერი შვრია	25-50	210-420	90-120	60-90	60-90	40	40	40	40
	სიმინდი	25-50	210-420	90-120	60-90	60-90	40	40	40	40
	კომბოსტო	250-500	280-560	90-120	60-90	90-120	50-60	20-20	20-30	40
	სუფრის ჭარხალი	200-400	345-690	90-120	90-120	120-150	55-75	15-20	20-25	40
	კარტოფილი (ადგილ. ჯიშებ)	200-300	265-400	90-120	60-90	90-120	40-90	20-30	II გამოკ. აზოცებს	40
	მზესუმზირა	15-20	400-530	90-120	60-90	90-120	60-80	15-20	15-20	40
	ვენახი	90		90-120	90-120	60-90	60-80	30-40ყვ. წინ	-	30
	ხეხილი	120		90-120	90-120	60-90	60-80	30-40	-	30
III	პამიდორი	200-300	240-360	60-90	60-90	80-100	35-55	10-15	15-20	50
	კიტრი	200-300	190-290	60-90	60-90	60-90	35-55	10-15	15-20	50
	ბადრიჯანი	200-300	270-400	60-90	60-90	60-90	45-55	10-15	15-20	50
	წიწაკა	200-300	260-385	60-80	60-90	60-90	35-45	10-15	15-20	30
	სტაფილო	200-300	215-430	60-90	60-90	90-120	25-45	15-20	20-25	40
	ხახვი	300-400	235-315	70-100	90-120	90-120	50-70	10-15	10-15	30
	თამბაქო	20-30 მშრ.	215-325	60-80	80-100	100-120	40-50	10-15	10-15	-
	სათიბ-სამოვარი	50ც თივა	200-250	60-90	60-90	60-90	30-45	15-25	15-20	
IV	საზამთრო	200-300	125-180	45-60	60-90	30-40	20-35	10-15	15-20	60
	ნესვი	200-300	92-140	45-60	60-90	45-60	25-30	15-20	-	60
	გოგრა	200-300	80-125	40-50	60-90	45-60	20-30	10-10	10-10	50
	სალათა მაღალმოსავლიანი	200-300	140-200	45-60	60-90	60-75	45	არ შედის	15	
V	მწვანილი	300	94	30-50	30-50	30-40	20-35	10-15	-	-
	ბოლოკი	300	90	15-30	15-30	30-60	15-30	-	-	-
	სალათა საშ. დაბ. მოსავ.	250	110	30-45	30-45	45-60	30-45	-	-	-

მინდვრის ცდის მონაცემების მიხედვით განსაზღვრული საკვები ელემენტების ნორმებიყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში საჭიროებს დაზუსტებას მოსავლის დონისა და ნიადაგის ნაყოფიერების მიხედვით შესწორების კოეფიციენტების გამოყენებით , რომლის განსახორციელებლად საჭიროა ნიადაგში საკვები ელემენტების შემცველობის ცოდნა და მათი დაჟგუფება მე-2 ცხრილში მოტანილი ინდექსების მიხედვით ექვს კლასად.

2. ნიადაგების დაჯგუფება საკვები ელემენტების შემცველობის მიხედვით

ნიადაგის კლასი (ჯგუფი)	საკვები ელემენტების შემცველობა	P2O5			K2O			მომრავი აზოტი
		მაჩი-გინი	ონიანი	ოლსენი	მაჩი-გინი	ონიანი	ბროვკინა	საშუალოდ მომთხოვნი კულტურები-სათვის
I	ძალზე ღარიბი	0-10	<80	-	<100	<50	-	<40
II	ღარიბი	11-15	80-150	<25	100-200	50-100	<150	40-70
III	საშუალოზე	16-30	150-300	25-30	200-300	100-150	125-200	70-150
IV	მაღალი	31-45	300-450	30-50	300-400	150-200	-	150-200
V	მაღალი	46-60	450-600	50-90	400-600	200-250	>200	200-250
VI	ძალზე მაღალი	>60	>600	>90	>600	>250	-	>250

საკვები ელემენტების დაჯგუფების შემდეგ აწარმოებენ მათ კორექტირებას ნიადაგში შემცველობის მიხედვით. (იხ. ცხრილი 3.)

3. საკვები ელემენტების ნორმების შესწორების კოეფიციენტები

ნიადაგში საკვები ელემ. შემცველობა	მარცვლოვნები სათოხნი კულტურები.	ბოსტნეული კულტურები
აზოტიანი სასუქები		
P ₂ O ₅		
ძლიერი ღარები	1,2	
ღარები	1,1	1,2
საშუალო	1	1,1
გადიდებული	0,9	1
მაღალი	0,8	0,9
ძლიერ მაღალი	0,7	0,8
ფოსფორიანი და კალიუმისანი სასუქები		
P ₂ O ₅ და K ₂ O	-	
ძლიერი ღარები	1,5	
ღარები	1,25	1,5
საშუალო	1	1,25
გადიდებული	0,75	1
მაღალი	0,5	0,75
ძალზე მაღალი	0,2	0,5

ფოსფორისა და კალიუმის რეკომენდირებული ნორმების კორექტირება ხდება მათი მოძრავი ფორმების შემცველობის მიხედვით, აზოტის ნორმის კორექტირებას აწარმოებენ იმ ელემენტის შემცველობის მიხედვით, რომელიც მინიმუმში იმყოფება ნიადაგში. მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებში ფოსფორის შემცველობის მიხედვით, მსუბუქ ნიადაგებზე – კალიუმის რაოდენობის მიხედვით.

საკვები ელემენტების ნორმების სასუქების ფიზიკურ წონაში კგ/ჰა-ზე გადასაყვანად ნორმა მრავლდება კოეფიციენტზე, რომელიც იანგარიშება 100-ის გაყოფით ამა თუ იმ სასუქში საკვები ელემენტის შემცველობაზე. მაგალითად, აზოტის ნორმის ამონიუმის გვარჯილაში გადასაყვანი კოეფიციენტის გასაანგარიშებლად $100 : 34 = 2,94$. ამის შემდეგ სასუქის ფიზიკურ წონაში გადასაყვანი ნორმა - $120 \times 2,94 = 353$ კგ. ამონიუმის გვარჯილა. ამონიუმის სულფატში გადასაყვანი ნორმა - $120 \times 4,8 = 576$ კგ; შარდოვანაში $120 \times 2,17 = 260$ კგ; სუპერფოსფატში ნორმა - $90 \times 5,56 = 500$; ორმაგ სუპერფოსფატში ნორმა - $90 \times 2,38 = 214$; კალიუმის ქლორიდში ნორმა - $90 \times 1,78 = 160$; კალიუმის მარილში ნორმა - $90 \times 2,5 = 225$; ნიტროამოფოსკაში $90 \times 6,25 = 563$ კგ; ამოფოსში და დიამოფოსში $90 \times 2 = 180$ კგ; ნიტროფოსში $90 \times 4,3 = 387$.

1. თესლბრუნვაში სასუქების გამოყენების წლიური გეგმა

№	კულტურა	ფარ- თობი ჰა-ით	ნიღაგის საკ- ვები ელემენტე- ბით უზრუნველ ყოფა			სასუქის ნორმა კგ/ჰა				ს ა ს უ ქ ი ს დ ო ზ ა კ გ / ჰ ა									
						ორ- განუ ლი	მინერალური			ძირითადი განოყიერება				თესვის დროს განოყიერება			გამოკვება		
										ორ- განუ ლი	მინერალური			მინერალური			მინერალური		
							N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	საადრეო კარტოფილი	10	II	II	II	35	<u>60</u> -	<u>77</u> 428	<u>60</u> 107	35	<u>43</u> 126	<u>60</u> 333	<u>43</u> 77	<u>17**</u> 100	17**	17**	-	-	-
2	საშემოდგო- მო ჭვავი	10	III	II	III	-	<u>80</u> 235	<u>60</u> 333	<u>60</u> 107	-	<u>20</u> 59	<u>50</u> 277	<u>60</u> 107	-	<u>10</u> 56	-	<u>60</u> 176	-	-
3	ქერი + მრავალწლიანი ბალახები	10	III	II	III	20	<u>133</u> 392	<u>100</u> 556	<u>80</u> 143	20	<u>93</u> 274	<u>90</u> 500	<u>80</u> 143	-	<u>10</u> 56	-	<u>40</u> 118	-	-
4	მრავალწლიანი ბალახე- ბი I წლის	10	III	III	III	—	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	მრავალწლიანი ბალახე- ბი II წლის	10	III	III	III	-	<u>40</u> -	<u>40</u> -	<u>40</u> -	-	-	-	-	-	-	-	<u>40**</u> 235	40**	40**
6	შვრია	10	II	III	II I	-	<u>60</u> 285	<u>40</u> 222	<u>60</u> 107	-	<u>60</u> 176	<u>30</u> 166	<u>60</u> 107	-	<u>10</u> 56	-	-	-	-
7	საგვიანო კარტოფილი	10	III	II	II	35	<u>120</u> -	<u>80</u> 444	<u>80</u> 143	35	<u>56</u> 165	<u>46</u> 102*	<u>46</u> 82	<u>34**</u> 200	34**	34**	<u>30</u> 88	-	-
8	ქერი	10	II	III	III	-	<u>60</u> 176	<u>40</u> 222	<u>60</u> 107	-	<u>60</u> 176	<u>30</u> 166	<u>60</u> 107	-	<u>10</u> 56	-	-	-	-

მრიცხველში საკვები ელემენტების ნორმები (მე-8 ცხრილიდან) შესწორებული ცხრილი 10-ის მიხედვით

მნიშვნელში სასუქის ფიზიკური წონები

-შეტანილია ამონიუმის სულფატი ; *-შეტანილია ორმაგი სუპერსოსფატი ; ** შეტანილია კომპლექსური სასუქი ნიტროამოფოსკა

2. სასუქების გამოყენების კალენდარული და საერთო მოთხოვნილების გეგმა

№	სასუქის შეტანის ვადა	სასუქის შეტანის ხერხი	კულტურა	მინდვრის №	ფართობი ჰა-ით	საჭირო სასუქი ც-ით						
						ნაკვეთი ც-ით	ამონი- უმის გეარჯი ლა	ამონი- უმის სულფა- ტი	მარტივი სუპერ ფოსფ- ატი	ორმაგი სუპერ ფოსფა- ტი	KCl	ნიტრო ამოფოს- კა
1	მარტი	გამოკვება	საშ. ჭვავი	2	10	-	1760	-	-	-	-	-
			ქერი+ მრავალწ.	5	10	-	1180	-	-	-	-	-
			ბალახები	7	10	-	880	-	-	-	-	2350
		ძირითადი	საადრეო კარტოფ	1	10	-	1260	-	3330	-	770	-
			ქერი+ მრავ. ბალახ	3	10	-	2740	-	5000	-	1430	-
			შვრია	6	10	-	-	2850	1660	-	1070	-
			ქერი	8	10	-	1760	-	1660	-	1070	-
			საგვიანო კარტოფ	7	-	1650	-	-	1020	-	-	-
		თესვის დროს	საადრეო კარტ.	1	10	-	-	-	-	-	-	-
			ქერი+ მრავ. ბალახ	3	10	-	-	-	560	-	-	1000
			შვრია	6	10	-	-	-	560	-	-	-
			ჭვავი	2	10	-	-	-	560	-	-	-
			ქერი	8	10	-	-	-	560	-	-	-
		სულ მარტში					11230	2850	13350		4340	3350
2	აპრილი	ძირითადი რგვის დროს	საგვიანო კარტ.	7	10	350	-	-	-		820	2000
		სულ აპრილში				350					820	2000
3	წინა წლის სექტ ბერში	ძირითადი	საადრეო კარტ.	1	10	350	-	-	-	-	-	-
		„	ქერი	3	10	200	-	-	-	-	-	-
		„	ჭვავი	2	10	-	590	-	2770	-	1070	-
		სულ სექტემბერ ში				550	590		2780	-	1070	
სულ საჭირო ორგანული და მინერალური სასუქები						900	11820	2850	16660	1020	6230	5350

3. თესლბრუნვაში სასუქებზე საერთო მოთხოვნილების გეგმა

№	კულტურა	ფართობი ჰა-ით	დაბეგმი- ლი მოსავალი ც/ჰა	საკვები ელემენტების ნორმა (მრიცხველში და 1 ჰა-ზე საჭირო სასუქის ფიზიკური წონა მნიშვნელში)				მოელ ფართობზე საჭირო სასუქები							
				ორგანული ც/ჰა	მინერალური (სუფთასაკვები ელემენტების ანგარიშით)			ორგანული ც/ჰა	მინერალური კგ/ჰა						
					N	P2O5	K2O		ამონიუმის გვაჯილა	შარდო ვანა	ამონიუმის სულ-ფა* ჯილა	სუპერ- ფოსფატი	ორმაგი სუპერ- ფოსფატი	კალიუმის ქლორიდი	ნიტრო ამოფოსკა
1	საადრეო კარტოფილი	10		35	<u>60</u> 176	<u>77</u> 428	<u>60</u> 107	350	1260			4280		1070	1000
2	საშემოდგომო ჭვავი	10		-	<u>80</u> 235	<u>60</u> 333	<u>60</u> 107	-	2350			3330		1070	
3	ქერი + მრავალ- წლიანი ბალახები	10		20	<u>133</u> 391	<u>100</u> 555	<u>80</u> 143	200	3920			5550		1430	
4	მრავალწლიანი ბალახები I წლის	10		—	-	-	-	-	-		-	-			
5	მრავალწლიანი ბალახები II წლის	10		-	<u>40</u> 118	<u>40</u> 222	<u>40</u> 71	-	-			-		710	2350
6	შვრია	10		-	<u>60</u> 285&	<u>40</u> 89*	<u>60</u> 107	-	-		2850	2220		1070	
7	საგვიანო კარტოფილი	10		35	<u>60</u> 176	<u>80</u> 444	<u>80</u> 143	350	2530				1020	1430	2000
8	ქერი	10		-	<u>60</u> 176	<u>40</u> 222	<u>60</u> 107	-	1760			2220		1070	
ს უ ლ ს ა ჭ ი რ ო ს ა ს უ ქ ე ბ ი								900	11820		2850	16660	1020	6230	5350

მარცვლელი კულტურების განოყიერების სისტემა

საშემოდგომო ხორბლის განოყიერება

საშემოდგომო ხორბლის მოთხოვნილება კვების პირობების მიმართ.

საშემოდგომო ხორბალი ინვითარებს ფუნჯა ფესვთა სისტემას, რომელიც გამოირჩევა საკვები ელემენტების შეთვისების დაბალი უნარით. აზოტისადმი მოთხოვნილების კრიტიკული პერიოდი უდგება ბარტყობის ფაზაში. მაქსიმალური მოთხოვნილება აღერებისა და ყვავილობის ფაზაში. სწორედ ამ პერიოდში შეიმჩნევა ნიადაგში აზოტის მოძრავი შენაერთების სიმცირე. ხორბლს ნორმალური განვითარებისათვის ოპტიმალურია ნეიტრალური ან სუსტმჟავე არეს რეაქცია, 6-7 pH.. ის ცუდად ხარობს მჟავე, ჭაობიან, ტორფიან, დამლაშებულ, მძიმე თიხნარ და ძლიერ გაეწერებულ ნიადაგებზე.

ხორბლის კულტურისათვის საკვები ელემენტების სიმცირისა და სიჭარბის გარეგნული სიმპტომები.

აზოტი. აზოტის სიმცირის დროს ფერხდება მცენარის მიწისზედა ორგანოების და ფესვთა სისტემის ზრდა, ბარტყობა, რეპროდუქციული ორგანოების წარმოქმნა და მარცვლის დაპურება. მცენარე ინვითარებს მოკლე და წვრილ მუხლთშორისებს, მცირე ზომის თავთავს. საგრძნობლად მცირდება თავთუნებისა და თავთუნში ჩასახული მარცვლების რიცხვი. ფოთლები მცირე ზომის და ღია მწვანე შეფერილობისაა. ძლიერი დეფიციტის შემთხვევაში ქლოროფილის დაშლის გამო ქვედა ფოთლები მთლიანად ავადდება ქლოროზით, იღებს ყვითელ ან მოყვითალო-მოწითალო შეფერილობას და ხმებიან.

აზოტით ჭარბი კვება ხელს უწყობს ხორბლის მძლავრი სავეგეტაციო მასის წარმოქმნას, მკვეთრად ამცირებს რეპროდუქციული ორგანოების ჩასახვასა და განვითარებას და მარცვლის ხვედრით წილს. ის ინვითარებს გრძელ და ნაზ თხელი უჯრედის კედლების მქონე მუქ მწვანედ შეფერილ ფოთლებსა და ღეროს, რის გამოც უხვნალექიან და ქარიან პერიოდში ადგილი აქვს ყანის მასიურ ჩაწოლას, რაც იწვევს დიდი რაოდენობით მარცვლის ჩაცვენას.

ფოსფორის ფოსფორის სიმცირე აფერხებს ხორბლის ყველა ორგანოს ზრდა-განვითარებას, აპირობებს დაკნინებას და მოსავლის საგრძნობ შემცირებას. ქვედა ფოთლები შეფერილია მუქ-მწვანედ, ან ალისფერად. ფერხდება ან საერთოდ ჩერდება რეპროდუქციული ორგანოების წარმოქმნის ყვავილობის და მოწიფების პროცესები. მცენარე ინვითარებს პატარა ზომის თავთავს, მცირე რაოდენობით შეუვსებელი თავთუნებით. მარცვალიც შეუვსებელია, გაზრდილია ბჟირი მარცვლების რიცხვიც, რომლებიც ადვილად ექვემდებარებიან ჩაცვენას. თუ ამ ელემენტის დეფიციტი დიდხანს გაგრძელდა ფოთლის ძარღვთშორისი ქსოვილები იწყებენ კვდომას და გამუქებას.

ფოსფორით ჭარბი კვება ამცირებს სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობას, მწვანე მასისა და შესაბამისად სასაქონლო პროდუქციის რაოდენობას. ფოთლები ნაადრევად ჭკნება და ხმება, მცენარე ადრე ამთავრებს ვეგეტაციას და მარცვლის მომწიფებას

კალიუმი. მისი სიმცირის დროს მუხრუჭდება უჯრედის დაყოფა, ზრდა და გაჭიმვა რის გამოც არათანაბრად იზრდება ფოთლის ფირფიტა, რაც იწვევს მის დანაოჭებას. შიმშილის დროს ძველი ფოთლის კიდეების ქსოვილები ფირფიტის მთელ გარშემოწერილობაზე თავდაპირველად ყვითლდებიან, შემდგომში იწყებენ ხმობას და ზემოთ ამოხვევას „კიდეების სიღამწვრე“. იზრდება შემჭკნარი ფოთლების რაოდენობა, ყოვნდება ყვავილების განვითარება, ფერხდება მარცვლის მომწიფება. მცირდება ეპიდერმისის სისქე, რის გამოც ადგილი აქვს ყანის მასიურ ჩაწოლას. კალიუმის დეფიციტი აპირობებს ბჟირი მარცვლების წარმოქმნას, ამცირებს თესლის აღმოცენებასა და სიცოცხლის უნარიანობას.

კალციუმი. ამ ელემენტით შიმშილის დროს ზედა ფოთლების ძარღვთშორისები უფერულდება და ფირფიტაზე ჩნდება ღია თეთრი შეფერილობის ლაქები. ძლიერი დეფიციტის დროს დავადებული ქსოვილები ლორწოვანდება და ერთმანეთს ეწებება. ზრდის წერტილები ხმება.

მაგნიუმი. მაგნიუმის სიმცირე იწვევს ქლოროფილის დაშლას, რის შედეგადაც ქვედა იარუსის ფოთლის ძარღვთშორისები ზოლებად უფერულდება და ღია ყვითელი და მწვანე შეფერილობა ერთმანეთს ენეცვლება, ფოთლის ფირფიტა ეხვევა ზემოთა მხარეს. ამ ელემენტით ძლიერი შიმშილის დროს ქვედა ფოთლები ჯერ კიდევ შემოდგომაზე იწყებენ ხმობას და გამოზამთრების პერიოდში მრავალი მცენარე იღუპება.

ბორი. ბორის შიმშილის დროს ხმება ყლორტებისა და ფესვების ზრდის წერტილები, ხორბალი ინვითარებს პატარა მახინჯ დატოტვილ თავთავს, შემცირებულია თავთუნების და გაზრდილია სტერილური ყვავილების რიცხვი, რომელთა მტვრის მარცვლებს დაკარგული აქვთ განაყოფიერების უნარი, რის გამოც გაზრდილია უმარცვლო თავთუნების რიცხვი.

ბორის სიჭარბე აპირობებს მახინჯი თავთავების წარმოქმნას.

თუთია. ამ ელემენტით შიმშილის დროს ირღვევა ქლოროფილის ბიოსინთეზი და ფოთლის ფირფიტა იღებს ღია მომწვანო-მოთეთრო-მოყვითალო შეფერილობას. ფერხდება უჯრედების დაყოფის, ფოტოსინთეზის, სახამებლისა და საქაროზას წარმოქმნის პროცესები.

მანგანუმი. ხორბლის ქვეშ მანგანუმით შიმშილი გამოიხატება ფოთლის ძარღვთშორისი ქლოროზის განვითარებაში, რის გამოც ფირფიტა ზოლებად უფერულდება, აჭრელებულია და იღებს ყვითელ ან მოყვითალო- მოწითალო შეფერილობას. მანგანუმით გახანგრძლივი შიმშილის დროს ადგილი აქვს ქლოროზით დავადებული ქსოვილების ხმობას.

მოლიბდენი. მოლიბდენი იწვევს აზოტის ცვლის დარღვევას და ძარღვთშორისი ქლოროზის განვითარებას. ქლოროზით დავადებული ფოთლის კიდეები ზემოთა მხარეს არის

ამოხვეული, ფირფიტის ქსოვილები ამობურცულია. შემდგომში დავადებული ფოთლები იწყებს ხმოვას.

ხორბლის მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე და მისი გამოტანა მოსავლით.

ხორბლის მარცვლით გამოტანილი საკვები ელემენტების გამოტანილი რაოდენობა დამოკიდებულია მცენარის ბიოლოგიურ თავისებურებებზე, ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებზე, მოსავლის დონეზე, გამოყენებული სასუქების ნორმებზე და სხვა. ხორბალი განსაკუთრებით მაღალ მოთხოვნილებას აყენებს აზოტისა და ნაცრის ელემენტების მიმართ აღერებისა და დათავთავეების ფაზაში. ამ პერიოდში ის ითვისებს დაახლოებით 100-120 კგ აზოტს, 40-50 კგ ფოსფორს და 80-100 კგ კალიუმს. 50 ც ხორბლის მარცვალსა და 50-60 ც ნამჯას ერთი ჰექტრიდან გამოაქვს 175 კგ აზოტი, 60კგ ფოსფორი და 130 კგ კალიუმი.

ორგანული სასუქების და ძირითადი საკვები ელემენტების ნორმები ხორბლის კულტურისათვის.

საშემოდგომო ხორბლისათვის ნაკელისა და ძირითადი საკვები ელემენტების ნორმები დამოკიდებულია ნიადაგის ტიპზე, მის ნაყოფიერებაზე, აგროტექნიკისა და მოსავლის დონეზე, გამოყენებული სასუქების ნორმებზე. ორგანული სასუქების ოპტიმალურ ნორმა შეადგენს 20-30 ტ ჰა-ზე. საქართველოს საწყავი მიწათმოქმედების ზონაში 30-50 ც საშემოდგომო ხორბლის მარცვლის მისაღებად რეკომენდირებულია შეტანილი იქნეს 90-120 კგ აზოტი, 60-90კგ $P_{2}O_5$ და 60 კგ K_2O . ურწყავ პირობებში $N_{60} P_{60} K_{30}$. საშემოდგომო ხორბლის მაღალმოსავლიანი ჯიშების ქვეშ 50 ცენტნერზე მეტი მოსავლის მისაღებად რეკომენდირებულია $N_{120-180} P_{90-150} K_{90-120}$.

ხორბლის კულტურის ქვეშ შესატანი ორგანული და მინერალური სასუქების ფორმები, შეტანის ხერხები, წესები და ვადები.

ძირითადი განოციერება. ხორბლის ძირითად განოციერებაში ხვნის წინ გამოიყენება ორგანული სასუქები, ფოსფორის ნორმის 80-90 % და კალიუმის მთელი ნორმა. ორგანული სასუქებიდან საუკეთესოდ ითვლება ნაკელი და ტორფკომპოსტები და ნაწვერაღზე სიდერატების ცულისპირას, ბარდას, ცერცველას თესვა. საუკეთესო შედეგი მიიღება მინერალური და ორგანული სასუქების ერთობლივი გამოყენებით. ფოსფორიანი სასუქებიდან გამოიყენება სუპერფოსფატი და ორმაგი სუპერფოსფატი შეტანას. კალიუმიანი სასუქებიდან კალიუმის ქლორიდი და 40% კალიუმის მარილი.

ხორბლის კულტურის გასანოციერებლად ძირითად განოციერებაში შემოდგომით თესვისწინა კულტივაციის დროს შეიტანება აზოტიანი სასუქის ნორმის 1/3 30-40 კგ/ჰა. აზოტიანი სასუქებიდან გამოიყენება ამონიუმის გვარჯილა, შარდოვანა და ამონიუმის სულფატი, რომლებიც განსაკუთრებით მაღალ ეფექტს იძლევიან აზოტით ღარიბ ნიადაგებზე.

ამავე პერიოდში შეიტანება კომპლექსური და მიკროსასუქები. აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის ერთნაირი შემცველობის ნიადაგებზე, კარგ შედეგს იძლევა კომპლექსური სასუქების ნიტროფოსკას ან ნიტროამოფოსკას გამოყენება. ფოსფორი მცირე შემცველობისას ამოფოსი და დიამოფოსი. ხოლო როცა აზოტზე და ფოსფორზე მოთხოვნილება ერთნაირია, მაშინ ნიტროფოსი ან ნიტროამოფოსი. ფოსფორით და კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე სუპერაგრო ან დიამოფოსკა.

მიკროსასუქებიდან ბორი შეიტანება 2კგ სუფთა ნივთიერების სახით, ანუ 12 კგ ბორისმჟავა, თუთია 3,0-6,0 კგ ანუ 13-26 კგ თუთიის სულფატი, მანგანუმი 6,0 კგ ანუ 50 კგ მანგანუმის შლამი, სპილენძი 2-3 კგ რაოდენობით ანუ 8-11 კგ სპილენძის სულფატი ან 400-600 კგ პირიტის ნაშვნი.

თესვის დროს განოყიერება. თესვის დროს შეიტანება სუპერფოსფატი 10-15 კგ $P_{2}O_5$ ანგარიშით 3ა-ზე. კომპლექსური სასუქები გამოიყენება N_{10-15} P_{10-15} K_{10-15} ნორმით. თესვის დროს განოყიერება განსაკუთრებით კარგ შედეგს იძლევა საკვები ელემენტებით ღარიბ ნიადაგებზე. კალიუმისა და სასუქების შეტანა თესვის დროს იშვიათად იძლევა ეფექტს.

დამატებითი განოყიერება ანუ გამოკვება. ადრე გაზაფხულზე აწარმოებენ საშემოდგომო ხორბლის 30-40კგ აზოტით გამოკვებას. თუ მეორე გამოკვების ჩატარება ტექნიკურად შეუძლებელია, მაშინ აზოტის ნორმას პირველ გამოკვებაში ადიდებენ 60-80 კგ-მდე. დაუშვებელია გამოკვების ჩატარება თოვლის საფარზე, რადგან ძალზე იზრდება აზოტის დანაკარგები, ნაკლებეფექტურია დაგვიანებული გამოკვებაც, რადგან დიდი რაოდენობით მცენარეები ზიანდება და ამოიგლიჯება დაფარცხვისას. დაუშვებელია გამოკვებისას შეტანილი აზოტიანი სასუქების ნიადაგში ჩაკეთების გარეშე დატოვებაც. გამოკვებაში აზოტიანი სასუქებიდან გამოიყენება, ამონიუმის გვარჯილა და შარდოვანა.

ხორბლის მეორე გამოკვებას მარცვალში ცილების შემცველობის გასადიდებლად ატარებენ ავიაციით 20-30% შარდოვანას ხსნარით, აღერების, მასობრივი ყვავილობის ან რძისებრი სიმწიფის ფაზაში. ხსნარის საექტარო ხარჯი შეადგენს 200-250 ლ/ 3ა-ზე.

სიმინდის განოქიმება

სიმინდის კვების თავისებურებანი.

სიმინდი ინვითარებს ფუნჯა ფესვთა სისიტემას, რომლის ძირითადი ნაწილი ნიადაგის 0-30 სმ ფენაშია განლაგებული და ახასიათებს საკვები ნივთიერებების ძნელადხსნადი შენაერთებიდანაც შეთვისების მაღალი უნარი. მაქსიმალურ მოთხოვნილებას კვების პირობების მიმართ აყენებს მარცვლის ჩასახვის პერიოდში. სიმინდის მაღალი მოსავალი მიიღება ორგანული ნივთიერებებითა და საკვები ელემენტებით მდიდარ, კარგი სტრუქტურის მქონე, მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის, სუსტ მჟავე, ნეიტრალურ და სუსტ ტუტე არეს რეაქციის მქონე ნიადაგებზე, რომელთა pH შეადგენს 6,0...7,5. მოკირიანების შემდეგ საკმაოდ მაღალ მოსავალს იძლევა ეწერ ნიადაგზეც.

საკვები ელემენტების ფიზიოლოგიური როლი სიმინდისათვის მათი სიმცირისა და სიჭარბის სიმპტომები.

აზოტი. მისი სიმცირე აფერხებს სიმინდის ზრდა-განვითარებას. ის ინვითარებს მოკლე მუხლთშორისები მცირე სავეგეტაციო მასას, პატარა ზომის ტაროს, რის გამოც ორ-სამჯერ დაბალი მოსავალი მიიღება. აზოტის დეფიციტი აპირობებს ქვედა ფოთლების ქლოროზს და მისი ქსოვილების ხმოზას, რის გამოც ეს კულტურა ძლიერ კნინდება, იზრდება უტაროო მცენარეებისა და უმარცვლო ტაროების რიცხვი, მცირე და უხარისხო მოსავალი მიიღება.

აზოტით ჭარბი კვების დროს სიმინდს ახასიათებს მუქი მწვანე შეფერილობა, აჩოყებული ზრდა. ინვითარებს გრძელი მუხლთშორისებს, ნაზ და სუსტ ღეროს, რის გამოც ჭარბტენიან ზონაში, ქარიან და წვიმიან დღეებში ადვილად ტყდება და წვება. ეს კი იწვევს მოსავლის საგრძნობ შემცირებას.

ფოსფორი. ფოსფორის სიმცირე უარყოფითად მოქმედებს სიმინდის ზრდაზე და ტაროს წარმოქმნაზე, აფერხებს ყვავილობას და მომწიფებას. ზრდის ჯუჯა, უტაროო მცენარეთა და უმარცვლო ტაროთა რიცხვს, ბჟირი მარცვლების რაოდენობას, იწვევს ქვედა ფოთლების გაალისფერებას.

ფოსფორით ჭარბი კვება აჩქარებს განვითარების ფაზების გავლას და მომწიფებას, აპირობებს შედარებით მცირე რაოდენობით მწვანე მასას და მცირე ზომის ტაროს წარმოქმნას. ფოთლები ნაადრევად ჭკნება .

კალიუმი. კალიუმით შიმშილი აპირობებს სკლერენქიმების რაოდენობის შემცირებას უჯრედის კედლის და ეპიდერმისის დათხელებას, რაც ჭარბტენიან და ქარიან პირობებში შეიძლება სიმინდის ჩაწოლის მიზეზი გახდეს. მცენარე ინვითარებს მოკლე მუხლთშორისებს, ფერხდება მისი განვითარება და მომწიფება, იზრდება ბჟირი მარცვლების რაოდენობა. ფოთლებზე ვითარდება „კიდების სიდამწვრე“. შემდგომში შემომავარი კიდეები იშლება, რის გამოც მას გააჩნია დაფლეთილი აგებულიება.

ბორი. ამ ელემენტის სიმცირის შემთხვევაში იჩაგრება ახალგაზრდა მოზარდი ორგანოები, წარმოებს ზრდის წერტილების ხმოზა. ბორი ხელს უწყობს მტვრის მარცვლების განვითარებას, რომლებიც ამ ელემენტის დეფიციტის შემთხვევაში კარგავენ განაყოფიერების უნარს, რის გამოც იზრდება მახინჯი მცენარეების და ქაჩალი-უმარცვლო ტაროების რიცხვი.

თუთია. თუთიის სიმცირის შემთხვევაში შეინიშნება მისი ფოთლების გათეთრება ან ქლოროზი, რაც ქლოროფილის ბიოსინთეზის დარღვევით აიხსნება, მკვეთრად ფერხდება უჯრედის დაყოფა და ქსოვილების დიფერენცია.

სიმინდის მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე და მათი გამოტანა მოსავლით

მაქსიმალურ მოთხოვნილებას სიმინდი საკვებ ელემენტებზე აყენებს ინტენსიური ზრდის პერიოდში, რაც იწყება საგველის ამოღებამდე 10-14 დღით ადრე და მთავრდება რმისებრი სიმწიფის დამთავრებისთანავე. ამ პერიოდში 20-30 დღის განმავლობაში საჭიროებს დაახლოებით 100 კგ N, 40 კგ. P_2O_5 და 110 კგ. K_2O . ნიადაგში საკვები ელემენტების ასეთი მარაგი არ არსებობს, ამიტომ საჭიროა მინერალური სასუქების შეტანა და აზოტით გამოკვების ჩატარება.

10 ც სიმინდის მარცვალსა და მის შესაბამის ჩალას 1 ჰა-დან გამოაქვს 34 კგ N, 12 კგ P_2O_5 და 37 კგ K_2O .

ორგანული სასუქებისა და მაკრო და მიკროელემენტების საორიენტაციო ნორმები სიმინდის კულტურისათვის.

ორგანული სასუქის ნორმა სიმინდის კულტურისათვის შეადგენს 20-40 ტ/ჰა. საშუალო დონის 3-4 ტ მოსავლის მისაღებად რეკომენდირებული ნორმები საშუალოდ შეადგენს N $_{90-120}$, P_{90} K $_{60}$. 6-8ტ/ჰა სიმინდის მარცვლის ან 60-80 ტ მწვანე მასის მისაღებად სარწავ და ტენით უზრუნველყოფილ რაიონებში საჭიროა 20-30 ტ ნაკელი და N $_{120-150}$, P_{90-120} და K $_{60-90}$. კგ/ჰა შეტანა. მიკროელემენტებიდან ბორი შეიტანება 2 კგ, თუთია 3-6 კგ, მანგანუმი 6კგ, სპილენძი 2-3 კგ რაოდენობით. ანუ 12 კგ ბორის მჟავა, 50 კგ მანგანუმის შლამი, 13-26 კგ თუთიის სულფატი და 8-11 კგ სპილენძის სულფატი ან 400-600 კგ პირიტის ნამწვი.

სიმინდის კულტურის ქვეშ შესატანი ორგანული და მინერალური სასუქების ფორმები, მათი შეტანის ხერხები, წესები და ვადები.

ძირითად განოყიერება. ძირითად განოყიერებას აღმოსავლეთ საქართველოში აწარმოებენ მზრალად ხვნის წინ, დასავლეთ საქართველოში საგაზაფხულო ხვნის წინ ამ პერიოდში შეაქვთ ორგანული სასუქები: ნაკელი, ტორფკომპოსტები და შერეული კომპოსტები. იყენებენ აგრეთვე მწვანე სასუქების შუალედურ ფორმებს.

სიმინდის მარტო ორგანული სასუქებით განოყიერება შედარებით ნაკლებ ეფექტურია ამიტომ მათთან ერთად აუცილებელია მინერალური სასუქების განსაკუთრებით აზოტის შეტანა. ძირითად განოყიერებაში სიმინდის ქვეშ შეიტანება აგრეთვე ფოსფორ კალიუმის სასუქები სუპერფოსფატი და ორმაგი სუპერფოსფატი, მჟავე ნიადაგებზე ფოსფორიტის ფქვილი. კალიუმის სასუქებიდან გამოიყენება კალიუმის ქლორიდი და 40 % კალიუმის მარილი.

გაზაფხულზე თესვისწინა კულტივაციის წინ აუცილებელია აზოტის სასუქის 40 % შეტანა. ამავე პერიოდში გამოიყენება კოპლექსური და მიკროსასუქები. აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის ერთნაირი შემცველობის ნიადაგებზე, კარგ შედეგს იძლევა კომპლექსური სასუქების ნიტროფოსკას ან ნიტროამოფოსკას გამოყენება. ფოსფორი მცირე შემცველობისას ამოფოსი და დიამოფოსი. ხოლო როცა აზოტზე და ფოსფორზე მოთხოვნილება ერთნაირია, მაშინ ნიტროფოსი ან ნიტროამოფოსი. ფოსფორით და კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე სუპერაგრო ან დიამოფოსკა. მიკროსასუქებიდან ბორის მჟავა, თუთიის სულფატი, მანგანუმის შლამი, მანგანუმის სულფატი და მოლიბდენმჟავა ამონიუმი.

თესვის დროს განოყიერება. თესვის დროს კომბინირებული სათესით შეიტანება სუპერფოსფატი 10...15 კგ P_2O_5 და კომპლექსური სასუქები ნიტროფოსკა, ნიტროამოფოსკა $N_{10-15}P_{10-15}K_{10-15}$ ანგარიშით.

გამოკვება ანუ დამატებითი განოყიერება. სიმინდის აზოტის სასუქით პირველ გამოკვებას აწარმოებენ 2...3 ფოთლის ფაზაში მცენარიდან 10 სმ, მეორე გამოკვებას 6-10 ფოთლის ფაზაში მცენარეთ მკვები კულტივატორით ან ხელით მწკრივთშორისების. ორივე შემთხვევაში შესატანი აზოტის დოზა შეადგენს 30-40კგ-ს. სიმინდის ფესვგარეშე გამოკვებას მცენარის სავეგეტაციო პერიოდში აწარმოებენ აგრეთვე მინერალური და მიკროსასუქების ხსნარების ფოთლებზე შესხურებით. ამ მიზნით იყენებენ ბორის მჟავას 0,01-0,03 %, მანგანუმის სულფატის 0,05-0,01 %, თუთიის სულფატის 0,02-0,05 %, შარდოვანას 20-30 % ხსნარებს. ხსნარის საექტარო ხარჯი შეადგენს 600. ფესვგარეშე გამოკვების განხორციელება ავიაციის გარეშე შეუძლებელია, ამიტომ აწარმოებენ სიმინდის თესლის თესვისწინა დამუშავებას მიკროსასუქების იმავე კონცენტრაციის ხსნარებით.

მოკირიანების საჭიროებისა და კირის ნორმების განსაზრვრა სიმინდის კულტურისათვის

თუ ნიადაგის pH მაჩვენებელი 5-ის ტოლია, ასეთი ნიადაგი მოკირიანების გარეშე გამოუსადეგარია სიმინდის მოსაყვანად. მოკირიანებისათვის გამოიყენება დოლომიტის

ფქვილი, გადამწვარი და ჩამქრალი კირი, დაფქვილი კირქვა, ტკილი, დეფეკაციური ტალახი და სხვა. კირის დოზას ანგარიშობენ ჰიდროლიზური მჟავიანობის მიხედვით:

$$\text{CaCO}_3 \text{ ტ/ჰა} = \text{H ჰიდრ.} \times 1,5$$

ტექნიკური კულტურების განოყიერების სისტემაა.

კარტოფილის განოყიერება

კარტოფილის მოთხოვნილება კვების პირობების მიმართ.

კარტოფილი ინვითარებს სუსტად განვითარებულ ფუნჯა ფესვთა სისტემას, რომელთაც საკვები ელემენტების შედარებით დაბალი შეთვისების უნარი გააჩნიათ, ამიტომ მოითხოვენ ორგანული და მინერალური სასუქებით სრულყოფილ განოყიერებას.

კარტოფილის მოყვანა უმჯობესია სუსტ მჟავე არეს რეაქციის პირობებში. PH მაჩვენებლის 5,5-6-ის ინტერვალში. თუ PH-ის <5 უნდა ჩავატარდეს მოკირიანება კირის სრული დოზის 2/3 გამოყენებით. მოკირიანებულ ნიადაგზე აუცილებელია შემოდგომით კალიუმისანი სასუქის, ხოლო გაზაფხულზე ბორის შემცველი (1კგ/ჰა B) მიკროსასუქის შეტანა. კარტოფილი კნინდება აგრეთვე როცა ნიადაგის PH 7,5-ზე მეტია, ამასთან ერთად ადგილი აქვს მის ქვეით დავადებას.

საკვები ელემენტების სიმცირისა და სიჭარბის სიმპტომები კარტოფილისათვის

აზოტი. ამ ელემენტით არასაკმარისი კვების დროს ფოთლების და ღეროს ზრდა და ტუბერები წარმოქმნა და დამსხვილება შეფერხებულად მიმდინარეობს, წარმოქმნილი და ფოთლები ტუბერები წვრილია. ქვედა იარუსის ფოთლები ავადდება ქლოროზით, რის გამოც ფოთლები ადრეულ პერიოდშივე იწყებენ ხმობას და საერთოდ ჩერდება ტუბერების წარმოქმნა და დამსხვილება.

აზოტით ჭარბი კვება აპირობებს კარტოფილის ფოჩის აჩოყებულ ზრდა-განვითარებას, მრავალი წვრილი ტუბერის წარმოქმნას, ქვეითდება ფიტოფტორისადმი და ქეცისადმი გამძლეობა. აზოტის სიჭარბის შემთხვევაში ტუბერში გაზრდილია აზოტის არაცილოვანი შენაერთების– ნიტრატების და ცილების შემცველობა, რაც აპირობებს კარტოფილის კვებითი ღირებულების გაუარესებას და შენახვის უნარიანობის შემცირებას. ასეთი კარტოფილი

მოხარშვის შემდეგ წებვადი და ადვილად მუქდება, ნაკლებად ფხვიერი და უარომატოა. ჰაერზე ის სწრაფად მუქდება გათლილ მდგომარეობაშიც.

ფოსფორი. ფოსფორის სიმცირის შემთხვევაში ფერხდება კარტოფილის ზრდა-განვითარება და ღერო ფოჩის წარმოქმნა. გვერდითი ყლორტები მცირე რაოდენობით ან საერთოდ არ ვითარდებიან. ქვედა იარუსის ფოთლების წვერზე წარმოიქმნება მუქი ყავისფერი გამხმარი ზოლი და დავადებული ქსოვილები ამოეხვევა ზემოთა მხარეს.

ფოსფორით შიმშილი აუარესებს ტუბერების ხარისხს, მის რბილობში წარმოიქმნება მურა ფერის ლაქები, რომლებიც მოხარშვისას მაგრდებიან. მისი სიჭარბე აჩქარებს განვითარების ფაზების გავლას.

კალიუმი. მისი სიმცირის შემთხვევაში ახალგაზრდა ფოთლებს აქვთ მუქი მწვანე შეფერილობა, მბრწყინავი და დანაოჭებული ზედაპირი, ფოთლის კიდის მთელ გარსემოწერილობაზე ჩნდება ყავისფერი ზოლი, რაც ქსოვილის კვდომის შედეგია, „კიდეების სიდამწვრე“. კარტოფილის ბუჩქი ჩამორჩება ზრდაში. ხანგრძლივი შიმშილის მთელი ფოთოლი და ფოჩიც ხმება. წარმოქმნილი ტუბერი წვრილია და ცუდად ინახება, ტუბერის რბილობი შავდება.

მაგნიუმი. მაგნიუმის მცირე შემცველობისას, კარტოფილის ქვედა ფოთლები იღებენ მომწვანო-მოყვითალო და ყვითელ შეფერილობას, ხდებიან მყიფე და მტვრევადი. ძლიერი შიმშილის დროს ქსოვილების კვდომის შედეგად ფოთლის ფირფიტაზე ჩნდება ყავისფერი და მურა ფერის ლაქები. ასეთი ფოთლები და ფოჩი ნაადრევად ხმება და ფოთლები ცვივა.

კალციუმი. კალციუმით შიმშილის ყლორტის ზრდის წერტილები ხმება. ტუბერებზე მათი მიმაგრების და სხვა ადგილებშიც, წარმოიქმნება მკვდარი ქსოვილები. კარტოფილის ზრდა-განვითარებაზე უარყოფითად მოქმედებს კალციუმის სიჭარბეც, განსაკუთრებით მოკირიანების ჩატარების შემდეგ, რადგან კალციუმი აძნელებს ბორის შეთვისებას. აღნიშნულის გამო მცენარე კნინდება, ფოთოლი იგრიხება, ტუბერების მოსავალი მცირდება. კალციუმის სიჭარბე ხელს უწყობს ტუბერების დაზიანებას ქეცით.

კარტოფილის კულტურისათვის მაღალი და ხარისხიანი მოსავლის მიღების საქმეში დიდი მნიშვნელობა აქვს ბორის, მანგანუმის, თუთიის, სპილენძის და მოლიბდენის შემცველ მიკროსასუქებს.

კარტოფილის მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე და

მათი გამოტანა მოსავლით

კარტოფილი პურეულთან შედარებით ნიადაგიდან ითვისებს სამჯერ მეტ კალიუმს და 1,5-ჯერ მეტ აზოტს. ამიტომ მას კალიუმის მოყვარულ მცენარეს უწოდებენ. მაქსიმალური რაოდენობით საკვები ელემენტები გამოაქვს დაკოვრების ანუ ბუტონიზაციის დასაწყისიდან

ყვავილობის დამთავრებამდე. ამ პერიოდისათვის კარტოფილს შეთვისებული აქვს 75% N, 70% K₂O და MgO, 100% Ca და 50% P₂O₅. ყვავილობის შემდეგ საკვები ელემენტების შესვლა მცენარეში თითქმის წყდება. ამ კულტურის პოტენციალური მოსავლიანობა ძალიან მაღალია. მისმა ერთმა ბუდნამ შეიძლება მოგვცეს 2კგ მოსავალი, ანუ 800ც/ჰა. 300ც ტუბერის მოსავლით და მისი შესაბამისი ფოჩით ნიადაგიდან გამოიტანება 150-210კგ N, 45-60კგ P₂O₅, 180-270კგ K₂O, 27კგ MgO.

ორგანული და მინერალური სასუქების სავარაუდო

ნორმები კარტოფილის კულტურისათვის.

კარტოფილის ქვეშ საშუალო ნაყოფიერების მქონე თიხნარებზე საკმარისია 30ტ ნაკელი, გამოფიტულ, ჩამორეცხილ ნიადაგებზე და ქვიშნარებზე – 40-60ტ/ჰა, ხოლო უფრო ნოყიერ შავმიწა და შავმიწისებრ ნიადაგზე 20ტ/ჰა. ნაკელის უფრო მაღალი ნორმები იწვევენ მწვანე მასის გაძლიერებულ ზრდას, ტუბერების ზრდისა და დამსხვილების შენელებას, შესაბამისად მოსავლის შემცირებას.

კარტოფილის 20 ტონა მოსავლის მისაღებად სრული მინერალური სასუქი შეიტანება N 90-120, P₉₀₋₁₂₀ K₉₀₋₁₂₀ ნორმით. 30 ტონა მოსავლისათვის N 150-180, P₁₂₀₋₁₈₀ K₁₅₀₋₁₈₀ ნორმით.

კარტოფილის ქვეშ ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანის ხერხები, წესები და ვადები.

ძირითადი ანუ დარგვამდე განოყიერება. შემოდგომაზე მზრალად ხვნის წინ შეაქვთ 40ტ ნაკელი, ან ტორფკომპოსტი და ფოსფორკალიუმიანი სასუქის ძირითადი ნაწილი P₉₀₋₁₂₀ K₁₅₀₋₁₈₀კგ. ფოსფორიანი სასუქებიდან გამოიყენება სუპერფოსფატი და ორმაგი სუპერფოსფატი, მჟავე ნიადაგებზე ფოსფორიტის ფქვილი. კალიუმიანი სასუქებიდან უმჯობესია კალიმაგნეზიის გამოყენება. კალიუმის ქლორიდი შეიტანება შემოდგომით, რათა ზამთარში ჩაირეცხოს ქლორი და თავიდან იქნეს აცილებული მისი მავნე მოქმედება.

კარტოფილის ქვეშ აზოტის წილადობრივი შეტანა არ არის გამართლებული, რადგან ის აპირობებს აჩოყებულ ზრდას და აფერხებს ტუბერების განვითარებასა და დამსხვილებას. ამიტომ აზოტიანი სასუქების 60-80% N₈₀₋₉₀კგ შეიტანება რგვისწინა კულტივაციის დროს, დარჩენილი 20-40% საჭიროებისამებრ რგვის დროს და გამოკვებაში.

გაზაფხულზე დარგვისწინა კულტივაციის წინ აზოტიან სასუქებთან ერთად გამოიყენება კოპლექსური და მიკროსასუქები. აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის ერთნაირი შემცველობის ნიადაგებზე, კარგ შედეგს იძლევა კომპლექსური სასუქების ნიტროფოსკას ან ნიტროამოფოსკას გამოყენება. ფოსფორი მცირე შემცველობისას ამოფოსი და დიამოფოსი. ხოლო როცა აზოტზე და ფოსფორზე მოთხოვნილება ერთნაირია, მაშინ ნიტროფოსი ან

ნიტროამოფოსი. ფოსფორით და კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე სუპერაგრო ან დიამოფოსკა. მიკროსასუქებიდან ბორის მჟავა, თუთიის სულფატი, მანგანუმის შლამი, მანგანუმის სულფატი და მოლიბდენმჟავა ამონიუმი.

ნიადაგის საგაზაფხულო გადახვნის ან კულტივაციის დროს შეიტანება კომპლექსური და მიკროსასუქები. აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის ერთნაირი შემცველობის ნიადაგებზე, კარგ შედეგს იძლევა კომპლექსური სასუქების ნიტროფოსკას ან ნიტროამოფოსკას გამოყენება. ფოსფორი მცირე შემცველობისას ამოფოსი და დიამოფოსი. ხოლო როცა აზოტზე და ფოსფორზე მოთხოვნილება ერთნაირია, მაშინ ნიტროფოსი ან ნიტროამოფოსი. ფოსფორით და კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე სუპერაგრო ან დიამოფოსკა.

თუ მარტივი მინერალური სასუქების მაგივრად გათვალისწინებულია კომპლექსური და მიკრო სასუქების გამოყენება, მათ შეტანასაც ამთხვევენ ნიადაგის საგაზაფხულო გადახვნას ან კულტივაციას.

კარტოფილის დარგვის დროს განოყიერება. კარტოფილის რგვის დროს უკეთეს შედეგს იძლევა კომპლექსური სასუქების – ნიტროფოსკას და ნიტროამოფოსკას ან ნიტროფოსის $N_{20-40}P_{20-40}K_{20-40}$ ან $N_{20-40}P_{20-40}$ ნორმით შეტანა. კარბონატულ ნიადაგებზე კარგ შედეგს იძლევა კარტოფილის რგვის დროს ამონიუმის სულფატის შეტანა.

გამოკვება. კარტოფილის ნიადაგიდან გამოკვებას აწარმოებენ რიგთაშორისების პირველი დამუშავებისას, 1,0ც ამონიუმის გვარჯილით (N_{30}) და 1,5ც კალიმაგნეზიით (K_{30}).

ფესვგარეშე გამოკვების ჩატარება აუცილებელია როცა დაგეგმილია კარტოფილის 300ც-ზე მეტი მოსავლის მიღება. ამ მიზნით აღმონაცენის გამოტანიდან სამი კვირის შემდეგ აწარმოებენ მაკრო და მიკროელემენტების შემცველი ხსნარების შესხურებას. 13ა-ზე ხსნარის ხარჯი შეადგენს 400 ლ, რომელშიც გახსნილი უნდა იქნას 6კგ შარდოვანა, 3კგ კალიუმის სულფატი, 4კგ მაგნიუმის სულფატი, 50გ მოლიბდენმჟავა ამონიუმი, 50გ $ZnSO_4$, 50გ $CuSO_4$ და 50გ $FeSO_4$.

შაქრის ჭარხლის განოყიერება.

შაქრის ჭარხლის მოთხოვნილება გარემო და კვების პირობების მიმართ.

თესლბრუნვაში შაქრის ჭარხლის საუკეთესო წინამორბედი საშემოდგომო კულტურები. იმის გამო რომ ეს კულტურა ძლიერ აღარიბებს ნიადაგს საკვები ელემენტებით თესლბრუნვაში იმავე მიწოდორზე შეიძლება დაითესოს მხოლოდ მეხუთე წელს. ახალგაზრდა ჭარხლის აღმონაცენს 3-4⁰ ყინვაც აზიანებს. ასევე საშიშია შემოდგომის ნაადრევი წაყინვებიც, რადგან

ყინვა დაკრული ძირი ადვილად ღებება. საქართველოში ხშირია მაღალი ტემპერატურის შედეგად ჭარხლის ნათესების დაზიანების შემთხვევები, რაც გამოიხატება ფოთლების ჭკნობაში და ხმობაში. ეს კი აპრობებს მცენარის ზრდა-განვითარების მკვეთრ შეფერხებას. აღნიშნულის გამოსასწორებლად აუცილებელია ივლის-აგვისტოს თვეებში რამდენიმე მორწყვა.

შაქრის ჭარხალი ყველა ტიპის ნიადაგზე იზრდება მაგრამ უხვი და შაქრის მაღალი შემცველობის მქონე მოსავლის მისაღებად აუცილებელია ღრმა, კარგი ფიზიკური თვისებების მქონე ნაყოფიერი და გაკულტურებული, ნეიტრალური ან სუსტ ტუტე არეს რეაქციის ნიადაგები, რომელთა PH მაჩვენებელი 6,5-7 ფარგლებშია. კარგად იზრდება ბიცობ ნიადაგებზეც. მისთვის გამოუსადეგარია ქვიშნარი და მძიმე მექანიკური შედგენილობის უსტრუქტურო ნიადაგი. იჩაგრება და ვერ ვითარდება ძლიერ მჟავე ნიადაგებზე, მაგრამ გამოიორჩევა მაღალი მარილ გამძლეობით.

შაქრის ჭარხალს გააჩნია ღრმად განვითარებული, კარგად დატოტვილი ფესვთა სისტემა, რომელიც შედგება გამსხვილებული ძირითადი ფესვისაგან და წვრილი ფესვების განტოტვებისაგან. ისინი ვრცელდებიან 40-50 სმ სიგანეზე და 2-2,5 მ სიღრმემდე და ღრმა ფენებიდანაც ითვისებენ საკვები ელემენტებს. მიუხედავად ამისა არ გააჩნიათ ძნელად ხსნადი შენაერთებიდან მათი შეთვისების უნარი. ამ კულტურას იმდენად დიდი რაოდენობით საკვები ელემენტები ესაჭიროებათ, რომ განოყიერების გარეშე ვერ უზრუნველყოფენ მინიმალური მოსავლის მიღებას.

საკვები ელემენტების სიმცირისა და სიჭარბის სიმპტომები შაქრის ჭარხლისათვის

აზოტი. ამ ელემენტის სიმცირის დროს ფერხდება შაქრის ჭარხალის ფესვებისა და მიწისზედა ორგანოების ზრდა-განვითარება, რის გამოც მცენარე ინვითარებს მცირე ზომის, ვერტიკალურად აღმართულ ფოთლებს, რომელთაც თავდაპირველად გააჩნიათ, ღია მწვანე ან მოყვითალო-მომწვანო შეფერილობა. ძლიერი დეფიციტის პირობებში ფოთლები იღებენ ყვითელ შეფერვას და ნაადრევად ხმობიან. ფესვები ნაადრევად წყვეტენ ზრდას, რაც იწვევს მცირე ზომის ძირხვენის წარმოქმნას და მის ნადრეულ მომწიფებას.

აზოტის ჭარბი კვება იწვევს ფოჩის მძლავრ განვითარებას და ახალი ფოთლების წარმოქმნას, რაც აპრობებს ნახშირწყლების ხარჯის გადიდებას და მათი გადანაცვლების შეფერხებას, რის გამოც ადგილი აქვს საშუალო ზომის, ცილების მაღალი და შაქრების დაბალი შემცველობის მქონე ძირხვენის წარმოქმნას. ცილების მაღალი შემცველობა აფერხებს შაქრების გამოლექვას და ამცირებს მათ გამოსავალს.

ფოსფორი. ფოსფორის სიმცირე იწვევს შაქრის ჭარხლის ფოთლებისა და ფესვების ზრდის მკვეთრ შეფერხებას, მცენარის დაკნინებას და შაქრების შემცველობის შემცირებას. წარმოქმნილი ფოთლები მცირე ზომისაა, მუქი მწვანე შეფერილობით. ამ ელემენტით შიმშილის დროს ადგილი აქვს მცენარის ქვედა ფოთლების ხმობას.

კალიუმი. შაქრის ჭარხალი კალიუმის მოყვარული მცენარეა. მისი სიმცირე ფოთლების ინტენსიური წარმოქმნის პერიოდში მკვეთრად ამცირებს ძირების მოსავალს და შაქრების შემცველობის, მცენარის დავადებებისადმი და გვალვისადმი გამძლეობას. კალიუმის სიმცირის დროს ქვედა ფოთლებზე ჩნდება მუქი მწვანე, მოცისფრო შეფერილობა, ამასთან ერთად შესამჩნევია ფოთლების დახუჭუჭება. შემდგომში ფოთლის კიდეებზე წარმოიქმნება ყვითელი ზოლი, რომელიც თანდათან ფართოვდება, იწყებს ხმობას. ხანგრძლივი შიმშილის დროს „კიდეების სიღამწერე“ ვრცელდება შუა იარუსის ფოთლებზეც.

მაგნიუმი. მაგნიუმით შიმშილის დროს ქვედა ფოთლების ძარღვთშორისები თანდათან კარგავენ მწვანე შეფერილობას და იღებენ ჯერ ღია მწვანე, შემდეგ მოყვითალო შეფერვას, დაპარღვა მწვანე შეფერილობის რჩება. ხანგრძლივი შიმშილის დროს ძარღვებს შორის წარმოიქმნება დიდი ზომის გამხმარი ქსოვილების ყავისფერი ლაქები, რომლებიც თანდათან მთელ ფოთოლს ფარავენ. გამხმარი ფოთლის ფირფიტა შემდგომში იფხვნება და ფოთლის კიდეები ამოგლეჯილი ხდება.

ბორი. ამ ელემენტით შიმშილი იწვევს შაქრის ჭარხლის გულგულის სიღამპლით დავადებას. ფოთლის ჩანასახის, ფესვისა და მიწისზედა ორგანოების ზრდის წერტილების ხმობას. შემდგომში ძირხვენის რბილობიც იწყებს გაშავებას და ხმობას. გამხმარი ფოთლების ილლიდან კვლავ წარმოიქმნება დიდი რაოდენობით პატარა ზომის მახინჯი ფოთლები, რომლებიც შემდგომში შეიძლება დაექვემდებარონ ამავე დავადებას და გახმენ.

შაქრის ჭარხლის მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე და მათი გამოტანა მოსავლით

შაქრის ჭარხალი საკვებ ელემენტებს ითვისებს თითქმის მთელი წლის განმავლობაში. ვეგეტაციის დასაწყისში, როცა ფორმირდება ფოთლების აპარატი, ის საჭიროებს აზოტითა და კალიუმით გაძლიერებულ კვებას. ფოსფორი შედარებით თანაბრად შეითვისება, ამ ელემენტის მოთხოვნილების კრიტიკული პერიოდი აღინიშნება მცენარის ზრდა-განვითარების დასაწყისში.

საკვები ელემენტების ყველაზე ინტენსიური შეთვისება ხდება აგვისტოს დასაწყისამდე. ამ პერიოდამდე ის შეითვისებს სრული მოთხოვნილების 70 %, რომელსაც ახმარს ფოჩის ორგანული ნივთიერების 60 %-ზე მეტის და ძირხვენის 1/3 ფორმირებას. საკვები ელემენტების დანარჩენ 30 % ეს კულტურა ითვისებს შემდგომი თვენახვერის განმავლობაში, ძირხვენის ზრდისა და დამსხვილების ფაზაში. საკვებ ელემენტებზე მოთხოვნილების კრიტიკული პერიოდი აღინიშნება ივნისის პირველ ნახევარში ფოჩის ფორმირების დასაწყისში. ამ ორი კვირის განმავლობაში მცენარე საჭიროებს საკვებ ელემენტების საერთო მოთხოვნილების 25-30 %.

შაქრის ჭარხალს საკვები ელემენტების გამოტანის მიხედვით ერთ-ერთი პირველი ადგილი უკავია მინდვრის კულტურებს შორის. მის საშუალო მოსავალს ნიადაგიდან გამოაქვს 2-3 ჯერ მეტი კალიუმი, 1,5-2,5 ჯერ მეტი აზოტი და 1,5-2,0 ჯერ მეტი ფოსფორი ვიდრე

ხორბლის საშუალო მოსავალს. ამ კულტურის 10 ტონა ძირხვენის მოსავალს და მისი შესაბამისი რაოდენობით ფოჩს ნიადაგიდან გამოაქვს 50-60 კგ N; 15-20 კგ P₂O₅ და 60-90 კგ K₂O;

ორგანული და მინერალური სასუქების საგარაუდო

ნორმები შაქრის ჭარხლისათვის

შაქრის ჭარხალის ქვეშ ორგანული და მინერალური სასუქები ბევრად უფრო მაღალ ეფექტს იძლევიან ვიდრე კარტოფილისა და მარცლოვანი კულტურების ქვეშ. ამ კულტურისათვის აზოტიანი სასუქების ნორმის დადგენისას მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული ის ფაქტი, რომ მისი რაოდენობა არ უნდა ჭარბობდეს ფოსფორის ნორმას. ამასთან ერთად გათვალისწინებული უნდა იქნეს, რომ გამოყენებული ორგანული და მინერალური სასუქების ნორმები დამოკიდებულია ნიადაგის ნაყოფიერებაზე, მოსავლის დონეზე, გასარწყავების პირობებზე და სხვა. საქართველო მეჭარხლეობის ზონაში სრული მინერალური სასუქი შეიტანება N₁₂₀P₉₀₋₁₂₀K₉₀₋₁₂₀ ნორმით, რომელიც უზრუნველყოფს მოსავლის 8-15 ტ-ით გადიდებას. თუ შაქრის ჭარხალს თესვენ უნაკელო წინამორბედის შემდეგ და მის ქვეშ ორგანული სასუქების შეტანა დაგეგმილი არ არის, მაშინ ზემოთ მითითებული სრული მინერალური სასუქის ნორმა უნდა გადიდეს 15-20%-ით. საკვები ელემენტების ნორმის გადიდება აუცილებელია 20-30 ტონა ნაკელის ფონზე, როცა დაგეგმილია ამ კულტურის 30-40 ტონაზე მეტი ძირხვენის მოსავლის მისაღება. ამ შემთხვევაში სრული მინერალური სასუქი შეიტანება N₁₂₀₋₁₈₀P₁₂₀₋₁₈₀K₁₂₀₋₂₁₀ კგ ნორმით. ნაყოფიერ შავმიწა და ყავისფერ ნიადაგებზე 50-60 ტ/ჰა მოსავლის მისაღებად საჭიროა 20-30 ტონა ნაკელი და N₉₀₋₁₅₀P₉₀₋₁₂₀K₉₀₋₁₂₀ კგ-ის გამოყენება.

საშემოდგომო კულტურების შემდეგ ნაკელის გამოყენების გარეშე 50-70 ტ/ჰა შაქრის ჭარხლის ძირების მისაღებად რეკომენდირებულია N₁₅₀₋₂₄₀P₁₂₀₋₂₅₀K₁₇₀₋₂₆₀ კგ/ჰა. თუ შაქრის ჭარხლის თესლბრუნვაში გათვალისწინებულია სიდერატების მოყვანა და ბიოჰუმუსი გამოყენება მითითებული მინერალური სასუქების ნორმები საჭიროა შემცირდეს ამ სასუქებით შეტანილი საკვები ელემენტების შემცველობის გათვალისწინებით. მრავალწლიანი ბალახების შემდეგ შაქრის ჭარხლის მაღალი და ხარისხიანი მოსავალი მიიღება შესაძლებელია საკვები ელემენტების N : P₂O₅ : K₂O-ს 1 : 1: 1,5-2 შეფარდებით შეტანისას.

შაქრის ჭარხლის ქვეშ ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანის ხერხები წესები და ვადები.

ძირითადი განოციერება. შაქრის ჭარხლი ინტენსიურ კულტურას წარმოადგენს და ძალზე მაღალ მგრძნობიარობას იჩენს ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანაზე. მის ძირითად განოციერებას იწყებენ შემოდგომით მზრალად ხვნის წინ 20-30 ტ საშუალოდ გადამწვარი ნაკელის ან ტორფკომპოსტების შეტანით, რომლებიც 5-12 ტ-ით ადიდებს ძირხვენის მოსავალს. კიდევ უფრო უკეთეს შედეგს იძლევიან ბიოჰუმუსისა და ბიოკომპოსტების გამოყენება,

რომლებიც მოსავლიანობის გადიდებასთან ერთად მინერალური სასუქების შესატანი რაოდენობის მნიშვნელოვანი შემცირების საშვალეხას იძლევიან. დადებითი შედეგი მიიღება ძირითად განოყიერებაში ფრინველის ნაკელის შეტანაც.

თუ ჭარხლის წინამორბედი პურეული მარცლოვნებია რომელთა აღებას აგვისტოს დასაწყისში ამთავრებენ, ზამთრის სიცივეების დაწყებამდე სამ თვეზე მეტი ხნის განმავლობაში, კარგ შედეგს იძლევა საშემოდგომო სიდერატების ბარდას, ცერცველას და ცულისპირას თესვა, რომელთაც შეუძლიათ ერთ ჰა-ზე ისეთივე რაოდენობის საკვები ელემენტებით ნიადაგის გამდიდრება რასაც 20 ტონა ნაკელი იძლევა. ძირითად განოყიერებაში შეიტანება აგრეთვე ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქების უმეტესი ნაწილიც. ფოსფორიანი სასუქებიდან გამოიყენება სუპერფოსფატი და ორმაგი სუპერფოსფატი. კალიუმიანი სასუქებიდან უპირატესობა გააჩნია ნატრიუმის შემცველ სასუქს სილვინიტს. შემდეგ თავისი ეფექტურობით კლებედი რიგით მოდიან 40 % კალიუმის მარილი, კაინიტი, კალიუმის ქლორიდი და სულ ბოლო ადგილზეა კალიუმის სულფატი. ე.ი შაქრის ჭარხლის ქვეშ შეიმჩნევა კალიუმიანი სასუქებისადმი უკუპროპორციული დამოკიდებულება სხვა მცენარეებთან შედარებით. ნედლი მარილები შეიცავენ ნატრიუმს, რომელსაც განსაკუთრებული მნიშვნელობა გააჩნია ამ კულტურის ზრდა-განვითარების საქმეში. აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ კალიუმიან სასუქებში შემავალი ქლორი უარყოფით გავლენას არ ახდენს შაქრის ჭარხლის ზრდა-განვითარებაზე.

ხშირ შემთხვევაში აზოტიანი სასუქი შაქრის ჭარხლის ქვეშ იმდენივე მატებას იძლევა რამდენსაც მთლიანად სრული მინერალური სასუქი. მიუხედავად ამისა თესლთან ერთად და გამოკვებაში მისი დიდი დოზების შეტანას უნდა მოვერიდოთ. აქედან გამომდინარე ძირითად განოყიერებაში თესვისწინა კულტივაციის წინ შეტანილი უნდა იქნეს აზოტიანი სასუქის წლიური ნორმის უფრო მეტი ნაწილი 70-75 %, რაც თავიდან გვაცილებს ახალგაზრდა აღმონაცენზე ჭარბი აზოტის მავნე გავლენას. აზოტიანი სასუქებიდან ამ პერიოდში შეიტანება ამონიუმის გვარჯილა, შარდოვანა, უწყლო ამიაკი ან ამიაკური წყალი.

გაზაფხულზე თესვისწინა კულტივაციის წინ აზოტიან სასუქებთან ერთად გამოიყენება კოპლექსური და მიკროსასუქები. აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის ერთნაირი შემცველობის ნიადაგებზე, კარგ შედეგს იძლევა კომპლექსური სასუქების ნიტროფოსკას ან ნიტროამოფოსკას გამოყენება. ფოსფორი მცირე შემცველობისას ამოფოსი და დიამოფოსი. ხოლო როცა აზოტზე და ფოსფორზე მოთხოვნილება ერთნაირია, მაშინ ნიტროფოსი ან ნიტროამოფოსი. ფოსფორით და კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე სუპერაგრო ან დიამოფოსკა. მიკროსასუქებიდან ბორის მჟავა, თუთიის სულფატი, მანგანუმის შლამი, მანგანუმის სულფატი და მოლიბდენმჟავა ამონიუმი.

თესვის დროს განოყიერება. ძირითადი და თესვის დროს განოყიერების შეთანაწყობა შაქრის ჭარხლის მაღალი მოსავლის მიღების შესაძლებლობას იძლევა. ფოსფორით ღარიბ და საშუალო შემცველობის ნიადაგზე კარგ შედეგს იძლევა ამ კულტურის თესვის დროს მარტივი ან ორმაგი სუპერფოსფატის 15-20 კგ P_2O_5 ანგარიშით შეტანა. თესვის დროს შეტანილი ფოსფორიანი სასუქი 5-7 ჯერ მეტ ანაზღაურებას იძლევა ვიდრე ძირითად განოყიერებაში

გამოყენებული იგივე სასუქი. თესვის დროს კალიუმის შეტანა უფრო ნაკლებ ეფექტს იძლევა ვიდრე ფოსფორი და აზოტი. ამიტომ კალიუმის მაღალი შემცველობის ნიადაგებზე მისი თესვის დროს გამოყენება საჭირო არ არის. ნიადაგში ორი ან სამი საკვები ელემენტის მცირე შემცველობისას უმჯობესია კომპლექსური სასუქის $N_{15-30}P_{15-30}K_{15-30}$ ან $N_{15-30}P_{15-30}$ კგ შეტანა. თესვის დროს დაუშვებელია აზოტიანი, და კალიუმიანი სასუქების უფრო მაღალი დოზის გამოყენება, რადგან ჭარხლის ახალგაზრდა მცენარე ვერ უძლებს ხსნადი მარილების მაღალ კონცენტრაციას, რის გამოც მუხრუჭდება გაღივების პროცესი და ფერხდება თესლის საკვები ნივთიერებების გამოყენება, რითაც ხელი ეშლება ახალგაზრდა აღმონაცენის განვითარებას.

გამოკვება. შაქრის ჭარხლის გამოკვებას არ უნდა დაგვავიწყდეს რომ აზოტის ჭარბად შეტანამ შესაძლოა მოსავლის და შაქრების შემცველობის მკვეთრი შემცირება გამოიწვიოს. აქედან გამომდინარე თუ თესვის დროს კომპლექსურ სასუქთან ერთად შეტანილი იქნა აზოტიანი სასუქი მაშინ საკმარისია ერთი გამოკვების N_{15-30} ანგარიშით ჩატარება. თუ თესვის დროს არ იქნა გამოყენებული აზოტიანი სასუქი მაშინ საჭირო იქნება მეორე გამოკვებაც აზოტის იმავე დოზით. გამოკვების ეფექტურობა ბევრად არის დამოკიდებული მცენარის ტენით უზრუნველყოფაზე და გამოყენებული სასუქების ფორმებზე. შაქრის ჭარხლისათვის გამოკვებაში საუკეთესო ფორმის აზოტიან სასუქად ითვლება ნატრიუმის გვარჯილა.

შაქრის ჭარხალზე რომელიმე მიკროელემენტის სიმცირის სიმპტომების აღმოჩენისთანავე საჭიროა შესაბამისი მიკროსასუქის დაბალპროცენტული ხსნარების შესხურება, 13ა-ზე ხსნარის ხარჯი შეადგენს 400 ლ, რომელშიც გახსნილი უნდა იქნას 50-50გ ბორის მჟავა, მოლიბდენმჟავა ამონიუმი, თუთიისა და სპილენძის სულფატები.

მზესუმზირის განოყიერება

მზესუმზირას მოთხოვნილება გარემო და კვების პირობების მიმართ.

მზესუმზირას თესლბრუნვაში ათავსებენ საშემოდგომო ან საგაზაფხულო მარცლოვანი კულტურების ან პარკოსანი მარცლოვნების (ლობიოს გარდა) შემდეგ. დავადებების გავრცელების თავიდან ასაცილებლად მზესუმზირა იმავე მინდორზე შეიძლება განთავსდეს მხოლოდ რვა წლის შემდეგ.

მზესუმზირა სიცივისადმი და გვალვისადმი მაღალი გამძლეობით გამოირჩევა. მას გააჩნია ძლიერი მთავარღერძა, გვერდითი განტოტვის მქონე ფესვთა სისტემა, რომელიც 2-4 მეტრამდე აღწევს ნიადაგის სიღრმეში. ჰორიზონტალურად 1-1,5 მეტრამდე ვრცელდება, რის გამოც კარგად იყენებს ნიადაგის ღრმა ფენებში არსებულ წყლისა და საკვები ელემენტების ხსნადი და ძნელადხსნადი შენაერთების მარაგს. მზესუმზირას მოთხოვნილება ნიადაგური

პირობების მიმართ დიდი არ არის, ის კარგად ხარობს თითქმის ყველა ტიპის ნიადაგზე, მაგრამ მისთვის ყველაზე ხელსაყრელია ნეიტრალური არეს რეაქციის მქონე შავმიწა და ალუვიური ნიადაგები. მიუღებელია მსუბუქი ქვიშნარი, დაჭაობებული და კარბონატების მაღალი შემცველობის მქონე ნიადაგები. ეს კულტურა ვერ იტანს მჟავე და ძლიერ მლაშე ნიადაგებს.

საკვები ელემენტების სიმცირისა და სიჭარბის სიმპტომები მზესუმზირისათვის

აზოტი. მზესუმზირა აზოტის მიმართ შედარებით ნაკლებ მომთხოვნი კულტურაა და ნიადაგის ღრმა ფენებიდანაც შეუძლია ამ ელემენტის შეთვისება აქედან გამომდინარე აზოტის სიმცირის სიმპტომი შეინიშნება მხოლოდ ზოგიერთ დაბალი ნაყოფიერების მქონე ნიადაგზე, საკვებ ელემენტებზე ინტენსიური მოთხოვნილების პერიოდში. რაც გამოიხატება მცენარის ზრდა-განვითარების შეფერხებაში, ფოთლების ღია მწვანე შეფერილობაში და მცირე ზომის კალათის განვითარებაში. არასასურველ შედეგს იძლევა აზოტით ჭარბი კვება, რადგანაც ის აპირობებს აჩოყებულ ზრდას და მზესუმზირას თესლში ზეთის შემცველობის ძლიერ შემცირებას.

ფოსფორი. ფოსფორის სიმცირე აფერხებს მზესუმზირის ფესვთა სისტემის, მიწისზედა და გენერაციული ორგანოების ზრდა-განვითარებას. მცენარის ფოთლებს გააჩნია მუქ მწვანე შეფერილობა და ხანგრძლივი შიმშილის დროს წვერიდან იწყებს ხმობას. კალათაში იზრდება განუვითარებელი თესლების რიცხვი. ამასთან ერთად ადგილი აქვს ზეთის შემცველობის ძლიერ შემცირებას.

კალიუმი. ამ ელემენტის სიმცირე აპირობებს მზესუმზირის ფოთლის „კიდეების სიდამწვრეს“. ხანგრძლივი შიმშილის დროს ქსოვილის ხმოზა ვრცელდება შუა იარუსის ფოთლებზეც, რის გამოც ადგილი აქვს მცენარის დაკნინებას, მცირე ზომის კალათის წარმოქმნას და თესლში ზეთის შემცველობის მკვეთრად შემცირებას.

მაგნიუმი. მაგნიუმის მცირე შემცველობისას, მზესუმზირის ქვედა ფოთლები იღებენ მომწვანო-მოყვითალო და ყვითელ შეფერილობას, ამასთან ერთად ადგილი აქვს ფოთლის ფირფიტის ხმობას და ზეთის შემცველობის შემცირებას.

კალციუმი. კალციუმით შიმშილის დროს ხდება ფესვებისა და ყლორტების ზრდის წერტილები. მინიმუმამდე მცირდება მოსავალი და ზეთის შემცველობა.

ბორი. ბორით შიმშილის დროს ხდება ყლორტებისა და ფესვების ზრდის წერტილები. კალათაში იზრდება სტერილური ყვავილების და განუვითარებელი თესლების რიცხვი, რაც განპირობებულია მტვრის მარცვლების განაყოფიერების უნარის დაკარგვით. ამ ელემენტით ჭარბი კვება აპირობებს მახინჯი კალათის წარმოქმნას.

მზესუმზირის მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე და მათი გამოტანა მოსავლით

მზესუმზირა ფოსფორს ყველაზე მეტი რაოდენობით იყენებს აღმოცენებიდან ყვავილობამდე, აზოტს კალათის გაკეთებიდან ყვავილობის დამთავრებამდე, კალიუმს კალათის განვითარებიდან ბაზ სიმწიფემდე. ეს კულტურა ძალზე კარგად ითვისებს როგორც ნიადაგის ისე ადრე შეტანილი ფოსფორ-კალიუმის სასუქების ფოსფორს და კალიუმს. მას ფოსფორის შეთვისება შეუძლია მწვანე მწიფე კალციუმის, რკინისა და ალუმინის ფოსფატებიდან. ის მშრალი მასის 65 % აგროვებს კალათის ფორმირების და თესლის განვითარების ფაზაში, მიახლოებით 1,5 თვის განმავლობაში.

მზესუმზირა საკვები ელემენტების მიმართ საკმაოდ მომთხოვნია. მას თავთავიან პურეულთან შედარებით ნიადაგიდან ორჯერ მეტი აზოტი და ფოსფორი და შვიდჯერ მეტი კალიუმი გამოაქვს. ეს კულტურა ერთი ტონა თესლის და მისი თანმდევი მწვანე მასის შექმნაზე ხარჯავს 60 კგ N; 26 P₂O₅; კგ და 180 კგ K₂O .

ორგანული და მინერალური სასუქების საფარადო

ნორმები მზესუმზირისათვის.

მზესუმზირისათვის ორგანული და მინერალური სასუქების ნორმები ცვალებადობს ნიადაგურ-კლიმატური პირობების, გასარწყავების, მოსავლის დონის და სხვა ფაქტორების გათვალისწინებით. ორგანული სასუქების ნორმები ყავისფერ ნიადაგზე 20-30 ტონას შეადგენს, შავმიწა ნიადაგებზე 15-20 ტონას. ბიოჰუმუსის შესატანი რაოდენობა ორივე ტიპის ნიადაგზე 10 ტონაა ჰა-ზე. ნაკელის გამოყენებისას სარწყავ ნიადაგებზე შეიტანება N₄₅₋₆₀P₆₀₋₉₀K₄₅₋₆₀ კგ/ჰა . რაც უზრუნველყოფს 1,5-2,5 ტ/ჰა მოსავლის მიღებას. ურწყავში გამოიყენება N₄₅P₆₀K₄₅. ნაკელის გარეშე გამოყენებისას სრული მინერალური სასუქის ნორმა საჭიროა გადიდებული იქნეს 20-25 % და შეტანილი იქნეს N₇₀₋₉₀P₉₀₋₁₂₀K₇₀₋₉₀ .

მზესუმზირის ქვეშ ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანის ხერხები წესები და ვადები

ძირითადი განოყიერება. მზესუმზირას ძირითად განოყიერებაში მზრალად ხვნის წინ შეიტანება ორგანული სასუქების სრული და ფოსფორ-კალიუმის სასუქების 2/3 ანუ P₄₅₋₆₀K₃₀₋₄₅. აზოტის ნორმის 1/2 ან 2/3 ანუ N₃₀₋₄₅ კგ გამოიყენება თესვის წინა კულტივაციის წინ. მზესუმზირას მოსავლიანობაზე ყველაზე დიდ გავლენას ახდენენ ფოსფორიანი სასუქები, შემდეგ მოდის აზოტიანი სასუქები, რომელთა ეფექტურობა ბევრად ნაკლებია ფოსფორიან სასუქებთან შედარებით. კალიუმის სასუქების ეფექტურობას განსაზღვრავს ნიადაგში ამ ელემენტის შემცველობა. კალიუმის მაღალი შემცველობისას მათი შეტანა საჭირო არ არის, მცირე შემცველობისას კი აუცილებელია.

ძირითად განოყიერებაში თესვის წინ მზესუმზირის ქვეშ შეიტანება აზოტიანი სასუქის ყველა ფორმა- ამონიუმის სულფატი, ამონიუმის გვარჯილა, შარდოვანა, უწყლო ამიაკი და ამიაკური წყალი. ფოსფორიანი სასუქებიდან უმჯობესია წყალხსნადი სასუქების- სუპერფოსფატისა და ორმაგი სუპერფოსფატის შეტანა, კალიუმის სასუქებიდან- კალიუმის ქლორიდისა და 40% კალიუმის მარილის გამოყენება.

გაზაფხულზე თესვისწინაა კულტივაციის წინ აზოტიან სასუქებთან ერთად გამოიყენება კოპლექსური და მიკროსასუქები. აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის ერთნაირი შემცველობის ნიადაგებზე, კარგ შედეგს იძლევა კომპლექსური სასუქების ნიტროფოსკას ან ნიტროამოფოსკას გამოყენება. ფოსფორი მცირე შემცველობისას ამოფოსი და დიამოფოსი. ხოლო როცა აზოტზე და ფოსფორზე მოთხოვნილება ერთნაირია, მაშინ ნიტროფოსი ან ნიტროამოფოსი. ფოსფორით და კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე სუპერაგრო ან დიამოფოსკა. მიკროსასუქებიდან ბორის მჟავა, თუთიის სულფატი, მანგანუმის შლამი, მანგანუმის სულფატი და მოლიბდენმჟავა ამონიუმი.

თესვის დროს განოყიერება. თესვის დროს უპირატესობა ენიჭება 15-30 კგ P_2O_5 შეტანას გრანულირებული სუპერფოსფატის სახით. თუ აზოტით გამოკვება გათვალისწინებული არ არის მაშინ თესვის დროს შეიტანება კომპლექსური სასუქი დიამოფოსი $N_{10-15}P_{15-30}$ დოზით.

გამოკვება. მზესუმზირას გამოკვება მიზანშეწონილია მხოლოდ სარწყავ პირობებში. ამ შემთხვევაში საკვები ელემენტების სრული ნორმებიდან განსხვავება იფარება როგორც ძირითადი განოყიერებიდან, ისე თესვის დროს შეტანილი ნორმიდან გამოკლებით. პირველ გამოკვებას აწარმოებენ ორი სამი წყვილი ფოთლის ფაზაში

$N_{15-20}K_{15-20}$ გამოყენებით, მეორე გამოკვებას დაკოვრების წინ, მცენარეთ მკვები კულტივატორით. ამ პერიოდში უმჯობესია $P_{15-30} K_{15-20}$ კგ-ის შეტანა.

თამბაქოს განოყიერება

თამბაქოს მოთხოვნილება გარემო და კვების პირობების მიმართ.

თამბაქოს თესლბრუნვაში იშვიათად ათავსებენ. მისი მოყვანა მონოკულტურაში შესაძლებელია ნიადაგის გამოფიტვამდე. ის სითბოს მოყვარული მცენარეა და მხოლოდ 2-3⁰ ყინვას უძლებს. ნიადაგის ტენიანობის მიმართ მაღალ მოთხოვნილებას აყენებს მთელი ვეგეტაციის განმავლობაში, მაგრამ ზოგიერთ შემთხვევაში ზედმეტი ტენისაგან იღუპება.

ტენის სიმცირის დროს ის ინვითარებს უხარისხო წვრილ, უხეშ ფოთლებს, ნიკოტინის მაღალი შემცველობით.

თამბაქო ინვითარებს მძლავრ მთავარდერძა, უხვად დატოტვილ ფესვთა სისტემას, რომელიც ძირითადად ნიადაგის 30-40 სმ-მდე სიღრმეში ვრცელდება და გამოირჩევა საკვები ელემენტების შეთვისების მაღალი უნარით, აქედან გამომდინარე მას მინდვრის კულტურებთან შედარებით რაიმე განსხვავებული მოთხოვნილება არ გააჩნია საკვები ელემენტების მიმართ.

თამბაქოს მოყვანა ყველა ტიპის ნიადაგზე შეიძლება, მაგრამ მისი მოსავლიანობა და ხარისხი მკვეთრად იცვლება ნიადაგის ტიპების და ფიზიკო- ქიმიური თვისებების მიხედვით. მისთვის საუკეთესოა მაღალი ნაყოფიერების მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის, სუსტმჟავე და და ნეიტრალური არეს რეაქციის მქონე ნიადაგები, რომელთაც გააჩნიათ, წყლის, ჰაერის, სითბოსა და კვების ხელსაყრელი რეჟიმი, რაც თავის მხრივ ხელს უწყობს მძლავრი ფესვთა სისტემის განვითარებას და მიწისზედა ორგანოების წყლითა და საკვები ელემენტებით კარგად მომარაგებას. ამ კულტურისათვის გამოუსადეგარია დაჭაობებული, მლაშე და ქვიშიანი ნიადაგები.

საკვები ელემენტების სიმცირისა და სიჭარბის სიმპტომები თამბაქოსათვის

აზოტი. აზოტის სიმცირის შემთხვევაში თამბაქო ინვითარებს პატარა ზომის თხელ ფოთოლს. ამ ელემენტის შიმშილი აპირობებს ქლოროზს, რის გამოც მკვეთრად მცირდება გენერაციული ორგანოების წარმოქმნა, მოსავლიანობა და მიღებული პროდუქციის ხარისხი.

მიუხედავად იმისა, რომ თამბაქო ფოთლის მომცემი აზოტის მოყვარული მცენარეა, მეტად არასასურველია მისი აზოტით ჭარბი კვება, ვინაიდან მკვეთრად იზრდება ფოთოლში ცილების შემცველობა, რის გამოც ის ცუდად იწვის და წვის დროს წარმოიქმნება არასასიამოვნო მწარე სუნი. მზა პროდუქციაში შემცირებულია ცხიმების, ფისების, ეთერზეთების შემცველობა, რის გამოც მას არ გააჩნია სურნელება.

ფოსფორი. ნიადაგში ფოსფორის სიმცირე იწვევს თამბაქოს ზრდაში ჩამორჩენას, განვითარების ფაზების გავლის შენელებას და მის ხარისხზე მოქმედი ნივთიერებების დაგროვების შემცირებას, საბოლოო ჯამში ნედლეულის ხარისხის მნიშვნელოვნად დაცემას.

კალიუმი. კალიუმის სიმცირე აპირობებს „კიდების სიღამწვრის“ განვითარებას, ხანგრძლივი შიმშილი ქვედა ფოთლების მასიურ ხმობას, რითაც საგრძნობლად კლებულობს მოსავალი და დავადებებისადმი მცენარის გამძლეობა. ამასთან ერთად მცირდება მზა პროდუქციის რაოდენობა, ხარისხი, არომატი, სურნელება და წვის უნარი.

თამბაქოს მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე და მათი გამოტანა მოსავლით

თამბაქოს ყველა ორგანო მეტი რაოდენობით შეიცავს კალიუმს, შედარებით მცირეს აზოტს და კიდევ უფრო მცირეს ფოსფორს. აზოტის ინტენსიურ დაგროვებას ახდენს გადარგვიდან ყვავილობამდე. ამ პერიოდში გროვდება მშრალი ნივთიერების ნახევარი და ის შეითვისებს აზოტის საერთო მოთხოვნილების 60%. ფოსფორის მიმართ ინტენსიური მოთხოვნილება იწყება ჩითილების გადარგვიდან რამდენიმე დღის შემდეგ და ინტენსიურად მიმდინარეობს ყვავილობამდე. მიწისზედა ორგანოების მობერებასთან ერთად მათში ფოსფორის შემცველობა მცირდება. კალიუმს ინტენსიურად მოიხმარს ვეგეტაციის პირველი 60 დღის განმავლობაში. ამ პერიოდში ის შეითვისებს კალიუმის მთელი მოთხოვნილების 95 %.

1 ტონა თამბაქოს ფოთოლს და მისი შესაბამისი რაოდენობის მიწისზედა ორგანოებს ნიადაგიდან გამოაქვს საშუალოდ 33 კგ აზოტი, 10 კგ P_2O_5 , კგ და 65 K_2O კგ.

ორგანული და მინერალური სასუქების სავარაუდო ნორმები თამბაქოს კულტურისათვის.

თამბაქოს კულტურისათვის ორგანული და მინერალური სასუქების ნორმები იცვლება ნიადაგების ტიპების, ნაყოფიერების, თამბაქოს ჯიშური თავისებურებების და აგროტექნოლოგიური ღონისძიებების საერთო ღონის მიხედვით..

ნაკელის საკმარისი რეზერვების არსებობისას თამბაქოს ქვეშ შეიტანება 20-30 ტონა ნაკელი. ან მისგან და სხვადასხვა ანარჩენებისგან მომზადებული 10 ტ ბიოჰუმუსი. ორგანული სასუქების 40 ტონაზე და ბიოჰუმუსია 15 ტონაზე უფრო მაღალი ნორმების შეტანა მართალია ადიდებს მოსავალს, მაგრამ მკვეთრად აუარესებს ფოთლის ხარისხს. სრული მინერალური სასუქი შეიტანება $N_{60-70}P_{90-100}K_{100-120}$ რაოდენობით. ორგანული სასუქების გამოყენებისას აზოტიანი სასუქის ნორმა უნდა შემცირდეს 30-40 %-ით.

თამბაქოს ქვეშ ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანის ხერხები წესები და ვადები.

ძირითადი განოციერება. ორგანული სასუქებიდან თამბაქოს გასანოციერებლად ყველაზე საუკეთესო შედეგს იძლევა ბიოჰუმუსი და ნაკელი. მის გასანოციერებლად შეიძლება გამოყენებული იქნეს ტორფკომპოსტები და მწვანე სასუქები. აღნიშნული სასუქები ყველაზე მაღალ შედეგს იძლევიან უსტრუქტურო და მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე და მნიშვნელოვნად ადიდებენ ტექნიკური ფოთლების რიცხვს. ორგანული სასუქები შეიტანება და ჩაიხვნება შემოდგომაზე მზრალად ხვნის დროს. ორგანული სასუქებიდან თამბაქოს გასანოციერებლად ყველაზე ხელმისაწვდომია სიდერატების გამოყენება, მათგან საუკეთესო შედეგს იძლევა ჭვავთან შერეული ცერცველა, ბარდა, ხანჭკოლა და სხვა. სიდერატების გამოყენება მნიშვნელოვნად ამდიდრებს ნიადაგს საკვები

ელემენტებით, რაც მინერალური სასუქების ნორმების შემცირების საშვალეხას იძლევა. ყოველივე ეს დადებითად აისახება არა მარტო თამბაქოს მოსავლიანობის გადიდებაზე არამედ პროდუქციის ხარისხის საგრძნობლად გაუმჯობესებაზე.

მეთამბაქოებაში მაქსიმალური ეფექტი მიიღება ორგანული და მინერალური სასუქების ერთობლივი შეტანით. სრული მინერალური სასუქიდან ფოსფორ- კალიუმის სასუქების 75 % $P_{60-80}K_{80-90}$ შეიტანება მზრალად ხვნის წინ, აზოტიანი სასუქის 70 % N_{40-50} გამოიყენება რგვისწინა კულტივაციის წინ. ფოსფორიანი სასუქებიდან ძირითად განოყიერებაში გამოიყენება სუპერფოსფატი და ორმაგი სუპერფოსფატი. კალიუმის სასუქებიდან კალიუმის ქლორიდი და 40% კალიუმის მარილი. აზოტიანი სასუქებიდან ამონიუმის სულფატი, შარდოვანა, ამონიუმის გვარჯილა და თხევადი აზოტიანი სასუქები. თუ კომპლექსური და მიკრო სასუქების გამოყენება არის დაგეგმილი თამბაქოს ქვეშ მათი შეტანა უმჯობესია თესვიწინა კულტივაციის დროს.

გაზაფხულზე დარგვისწინა კულტივაციის წინ აზოტიან სასუქებთან ერთად გამოიყენება კომპლექსური და მიკროსასუქები. აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის ერთნაირი შემცველობის ნიადაგებზე, კარგ შედეგს იძლევა კომპლექსური სასუქების ნიტროფოსკას ან ნიტროამოფოსკას გამოყენება. ფოსფორი მცირე შემცველობისას ამოფოსი და დიამოფოსი. ხოლო როცა აზოტზე და ფოსფორზე მოთხოვნილება ერთნაირია, მაშინ ნიტროფოსი ან ნიტროამოფოსი. ფოსფორით და კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე სუპერაგრო ან დიამოფოსკა. მიკროსასუქებიდან ბორის მჟავა, თუთიის სულფატი, მანგანუმის შლამი, მანგანუმის სულფატი და მოლიბდენმჟავა ამონიუმი.

დარგვის დროს განოყიერება. თამბაქოს დარგვის დროს უპირატესობა ენიჭება ფოსფორ-კალიუმის სასუქების გამოყენებას, რომლებიც შეიტანება $P_{20-30}K_{20-30}$ დოზით დარგვისას მწკრივში. საჭიროების შემთხვევაში მარტივი სასუქების მაგივრად შეიძლება შეტანილი იქნეს კომპლექსური სასუქები, რომელთა ფორმის შერჩევა ხდება ნიადაგში აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის შემცველობის მიხედვით.

გამოკვება. თამბაქოს გამოკვება წარმოებს მარტო აზოტიანი სასუქით, რომელიც შეიტანება ამ კულტურის მეორედ გათოხნის დროს N_{20} კგ ანგარიშით.

ეთერზეთოვანი კულტურების განოყიერება

საქართველოში გავრცელებული ეთერზეთოვანი კულტურებიდან წამყვანი ადგილი უჭირავთ ვარდისფერ გერანს, ევგენოლურ რეჰანს, ეთერზეთოვან ვარდს და ფაჩულს.

გერანის განოყიერება.

გერანი ნიადაგის ნაყოფიერებისადმი მეტად მომთხოვნი კულტურაა, კარგად ხარობს საკვები ელემენტებით და ორგანული ნივთიერებებით მდიდარ მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის, ღრმა ნიადაგებზე, რომლის pH მაჩვენებელი 7,0-7,5 ფარგლებშია. მისთვის გამოუსადეგარია სილნარი და მძიმე მექანიკური შედგენილობის მჟავე ნიადაგები.

გერანს ყველაზე მეტი რაოდენობით გამოაქვს კალიუმი, შედარებით ნაკლები აზოტი და უფრო მცირე რაოდენობით ფოსფორი. ტექნიკური სიმწიფის ფაზაში ერთი ტონა ამ კულტურის მწვანე მასის მიერ ნიადაგიდან გამოიტანება 3-4 კგ აზოტი, 1,5-2 კგ ფოსფორი და 8-9 კგ კალიუმი. აქედან გამომდინარე გერანის ერთსა და იმავე ნაკვეთზე სისტემატური მოყვანისას ადგილი აქვს ნიადაგის გაღარიბებას და ორგანული და მინერალური სასუქების ოპტიმალური ნორმების გამოყენების გარეშე შეუძლებელია მაღალი და ეთერზეთების ნორმალური შემცველობის მქონე პროდუქციის მიღება.

გერანის გასანოყიერებლად გამოყენებული ორგანული სასუქების ნორმები 40-50 ტონის, მათ შორის ბიოჰუმუსის 10-15 ტ ფარგლებში მერყეობს. სრული მინერალური სასუქი შეიტანება $N_{240}P_{120}K_{120}$ ნორმით. მიუხედავად იმისა რომ გერანი როგორც ფოთლოვანი მცენარე დიდ მოთხოვნილებას აყენებს აზოტზე და მაღალ მოსავალს იძლევა ამ ელემენტის მაღალი ნორმების შეტანისას, მაინც უნდა მოვერიდოთ მის ქვეშ აზოტის ჭარბად შეტანას, რადგან ის აპირობებს ეთერზეთების შემცველობის მნიშვნელოვან შემცირებას და დანახარჯების გადიდებას. როგორც წესი ნაყოფიერ ნიადაგებზე აზოტის აგროტექნიკური ნორმა N_{240} 15-20 % უნდა შემცირდეს. მისი კორექტირება უნდა მოხდეს ბიოჰუმუსის, ნაკელისა და სიდერატების ჩახვნის დროსაც.

გერანის მაღალი და ხარისხოვანი მოსავლის მისაღებად განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ბიოჰუმუსს, ნაკელს და ზეთსახდელი ქარხნის ანარჩენებისგან დამზადებულ კომპოსტებს, რომელთა ბუდნაში შეტანა მინერალურ სასუქებთან ერთად ყველაზე მაღალ ეფექტს იძლევა. დასავლეთ საქართველოს მჟავე ნიადაგებზე ამ კომპოსტებს ნიადაგის მჟავიანობის გასაწესიერებლად ყოველ 1 ტ ნარჩენზე ემატება 15-20 კგ კირი. კარგ შედეგს და სასუქების დიდ ეკონომიას იძლევა საშემოდგომო სიდერატების ჩახვნაც.

ორგანულ სასუქებთან ერთად აღმოსავლეთ საქართველოში მზრალად ხვნის წინ შეიტანება ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქები- სუპერფოსფატი და ორმაგი სუპერფოსფატი და კალიუმის ქლორიდი. დასავლეთ საქართველოში ეს ღონისძიება ტარდება ადრე გაზაფხულზე გადახვნის წინ და მჟავე ნიადაგებზე სუპერფოსფატი იცვლება ფოსფორიტის

ფქვილით. აზოტიანი სასუქები ამონიუმის გვარჯილა და შარდოვანა შეიტანება ორ ვადაში. ნახევარი დოზით N_{120} პირველი გამოკვება ტარდება დარგვიდან 20-25 დღის შემდეგ პირველი გათოხნის დროს, მეორე ივლისში, მეორე ან მესამე გათოხნის დროს.

ევგენოლური რეჰანის განოყიერება

ევგენოლური რეჰანი ტენისადმი მაღალი მოთხოვნი კულტურაა და ვერ იტანს გვალვას. ის კარგად ხარობს მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ღრმა და ნაყოფიერ ნიადაგებზე. ინვითარებს მთავარღერძა კარგად განტოტვილ ფესვთა სისტემას, რომლებიც 70 სმ-მდე აღწევენ ნიადაგში. მიუხედავად ამისა დიდ მოთხოვნილებას აყენებს ნიადაგის ეფექტური ნაყოფიერებისადმი განსაკუთრებით აზოტისა და კალიუმის მიმართ. საკვებ ელემენტებზე დიდ მოთხოვნილებას აყენებს დაკოკრებისა და მასობრივი ყვავილობის პერიოდში. ერთი ტონა ამ კულტურის მოსავლით ნიადაგიდან გამოიტანება 4,5 კგ აზოტი, 1,2 კგ ფოსფორი და 7,6 კგ კალიუმი. გამოტანილი საკვები ელემენტების დაბრუნება ხდება ორგანული და მინერალური სასუქების გამოყენებით.

ევგენოლური რეჰანის გასანოყიერებლად ორგანული სასუქებიდან იყენებენ ნაკელს, ტორფკომპოსტებს, ბიოჰუმუსს და მწვანე სასუქებს. აქედან ყველაზე კარგ შედეგს იღლევა მის ქვეშ 30-40 ტონა ნაკელის ან 10-15 ტ ბიოჰუმუსის შეტანა. სრული მინერალური სასუქი აღმოსავლეთ საქართველოს გაცვლითი კალიუმით მდიდარ ნიადაგებზე შეიტანება $N_{180}P_{180}$ ნორმით, თუ გაცვლითი კალიუმის შემცველობა მაღალია და 30-40 მგ ფარგლებშია, აზოტ-ფოსფორიან სასუქს ემატება K_{60} კგ/ჰა, ხოლო ღარიბ ნიადაგზე K_{120} კგ/ჰა. დასავლეთ საქართველოს სუსტად გაეწერებულ ყვითელმიწა და წითელმიწა ნიადაგებზე გამოიყენება $N_{120}P_{120}K_{120}$ კგ/ჰა. ალუვიურ და მსუბუქ თიხნარ ნიადაგებზე $N_{180}P_{180}K_{60-120}$ კგ/ჰა. ორივე ზონისათვის ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქები შეიტანება ნიადაგის ადრე გაზაფხულზე ღრმად გადახვნისას და ჩაკეთდება 15-20 სმ სიღრმეზე. დასავლეთ საქართველოში აზოტიანი სასუქი შეიტანება ორ ვადაში. ნორმის ნახევარი პირველ გამოკვებაში დარგვიდან 30-35 დღის შემდეგ, მეორე თოხნის დროს. ნორმის მეორე ნახევარი დარგვიდან ორი თვის შემდეგ, მესამე თოხნის დროს. რეჰანის ბუჩქის სუსტად განვითარებისას დამატებით უნდა ჩატარდეს მესამე გამოკვება.

აღმოსავლეთ საქართველოს პირობებში აზოტიანი სასუქები შეიტანება სამ ვადაში. N_{40} მთავარი ღეროს დატოტვამდე, N_{70} მასობრივი აკოკრების პერიოდში და N_{70} მასობრივი ყვავილობის წინ.

აზოტიანი სასუქებიდან ევგენოლური რეჰანის გასანოყიერებლად გამოიყენება ამონიუმის გვარჯილა და შარდოვანა. ფოსფორიანიდან- სუპერფოსფატი და ორმაგი

სუპერფოსფატი, მჟავე ნიადაგზე ფოსფორიტის ფქვილი, კალიუმნიდან- კალიმაგნეზია, კალიუმის სულფატი, ნაცარი და კალიუმის ქლორიდი.

ეთერზეთოვანი ვარდის განოყიერება

ეთერზეთოვანი ვარდი მრავალწლიანი დატოტვილი 1,5-2,5 მ სიმაღლის ბუჩქია, რომლის ფესვთა სისტემა 5 მეტრის სიღრმეზე ჩადის ნიადაგში. ეთერზეთების მისაღებად გამოიყენება მისი სასიამოვნო სუნის მქონე ვარდისფერი ან წითელი ყვავილები რომელთაც მაისის ბოლოს და ივნისის დასაწყისში კრეფენ.

ეთერზეთოვანი ვარდი დიდ მოთხოვნილებას აყენებს ნიადაგის ნაყოფიერების მიმართ. კარგად ხარობს ჰუმუსითა და საკვები ნივთიერებებით მდიდარ შავმიწა და ალუვიურ ნიადაგებზე, რომელთაც სუსტ მჟავე ან ნეიტრალური არეს რეაქცია გააჩნიათ (pH 6,5-7,0). მისთვის გამოუსადეგარია მძიმე მექანიკური შედგენილობის ისეთი ნიადაგები, სადაც გრუნტის წყალი ნიადაგი ზედაპირთან ახლოს დგას და ცუდი აერაციის პირობებშია მოთავსებული ფესვთა სისტემა. კარბონატულ ნიადაგებზე ვარდი ავადდება ქლოროზით და მალე იღუპება.

ვარდის პლანტაციის გაშენებამდე, პლანტაჟის წინ შეიტანება 30-40 ტონა ნაკელი, ან 10 ტ ბიოჰუმუსი ან სხვა ორგანული, 120-140 კგ/ჰა ფოსფორი. შემდგომში ნიადაგის 25-27 სმ სიღრმეზე გადახვნისას დამატებით გამოიყენება 40-50 კგ/ჰა ფოსფორი. ამასთან ერთად ვარდის დასარგავ ორმოში შეაქვთ 2 კგ ნაკელი ან სხვა ორგანული სასუქი და 50 გ ფოსფორი. სრულ ასაკოვან პლანტაციაში ადრე გაზაფხულზე ნიადაგში შეიტანება $N_{50}P_{50}K_{50}$ კგ/ჰა. მოსავლის აღების შემდეგაც გამოიყენება სრული მინერალური სასუქის იგივე ნორმები. ფოსფორისა და კალიუმის ნორმების შესწორება უნდა მოხდეს ნიადაგში მათი მოძრავი ფორმების შემცველობის მიხედვით. აზოტიანი სასუქებიდან ვარდის გასანოყიერებლად გამოიყენება ამონიუმის გვარჯილა და შარდოვანა, ფოსფორიანიდან- სუპერფოსფატი, კალიუმნიდან- კალიუმის ქლორიდი. თუ ნიადაგში საკვები ელემენტები ერთნაირი თანაფარდობით მოიპოვება უმჯობესია კომპლექსური სასუქების ნიტროფოსკას ან ნიტროამოფოსკას გამოყენება.

ბოსტნეული კულტურების ბანოჟიერება ღია ბრუნტში

ბოსტნეული კულტურების კვების თავისებურებანი

ბოსტნეული კულტურები მოითხოვენ კარგად გაკულტურებულ, მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის, ნაყოფიერ, ტენის უზრუნველყოფილ და კარგი ფიზიკური თვისებების მქონე ნიადაგებს. ნიადაგის ხსნარის გადიდებული კონცენტრაციისადმი, განსაკუთრებით მგრძნობიარე სტაფილო, ხახვი და კიტრი კარგად იზრდება, ნიადაგში ხსნადი მარილების 0,2-0,3 % და ქლორის 0,007-0,01 %-ზე შემცველობისას. შედარებით ნაკლებ მგრძნობიარე ჭარხალი კარგად უძლებს ხსნადი მარილების 0,6-0,7 %, პამიდორი და კომბოსტო- 0,4%.

ფოთლოვანი ბოსტნეული- კომბოსტო, სალათა ესპანახი, მაღალ მოთხოვნილებას აყენებს აზოტით კვებისადმი, ძირხვენები და ტუბერიანები- კალიუმისადმი, პამიდორი ფოსფორისადმი, კიტრი ფოსფორისა და კალიუმის მიმართ. შესაძლებელია განკუთვნილი კულტურების პროდუქცია საჭიროებს ფოსფორითა და კალიუმით გაძლიერებულ კვებას. კომბოსტო ინტენსიურად შთანთქავს აზოტს თავების წარმოქმნის წინა პერიოდში, თავების ფორმირების ფაზაში ფოსფორსა და კალიუმს. პამიდორი აზოტს და კალიუმს ნაყოფმსხმოიარობის ფაზაში. კიტრი უფრო მაღალ მოთხოვნილებას აყენებს საკვებ ელემენტებზე ყვავილობისა და ნაყოფების წარმოქმნისას. ხახვი აზოტით კვებაზე ბოლქვის წარმოქმნის პერიოდში, მათი დამსხვილების ფაზაში ფოსფორზე და კალიუმზე.

ბოსტნეული კულტურების მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე და მათი გამოტანა მოსავლით

სხვადასხვა ბოსტნეული კულტურების მიერ საკვები ელემენტების გამოტანა საკმაოდ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. ყავისფერ ნიადაგზე 10 ტონა საგვიანო კომბოსტოს სასაქონლო პროდუქციას გამოაქვს 45 კგ N, 11 კგ P₂O₅ და 56 კგ K₂O ; სტაფილოს 33 კგ N, 11 კგ

P_2O_5 , 93 კგ K_2O ; ჭარხალს 46 კგ N, 10 კგ P_2O_5 და 116 კგ K_2O ; პამიდორს 43 კგ N, 8 კგ P_2O_5 და 71 კგ K_2O ; კიტრს 33კგ N , 10კგ P_2O_5 და 54 კგ K_2O ; ტკბილ ხახვს 30კგ N , 9 კგ P_2O_5 და 39 კგ K_2O .

ორგანული და მინერალური სასუქების საგარეუდო ნორმები ბოსტნეული კულტურებისათვის

ორგანულის სასუქებისა და საკვები ელემენტების საშუალო საორიენტაციო ნორმები თავიანი და ყვავილოვანი კომბოსტოსათვის შეადგენს ნაკელი 30-40 ტ/ჰა და $N_{90-120}P_{60-90}K_{90-120}$ კგ/ჰა. სუფრის ჭარხლისათვის ნაკელი 30-40 ტ/ჰა და $N_{90-120}P_{90-120}K_{120-150}$; პამიდორის , ბადრიჯნისა და წიწაკისათვის ნაკელი 40-50 ტ/ჰა და $N_{60-90}P_{60-90}K_{60-90}$; სტაფილოსათვის ნაკელი 30 ტ/ჰა და $N_{60-90}P_{60-90}K_{90-120}$, ხახვისათვის ნაკელი 40 ტ/ჰა და $N_{70-100}P_{90-120}K_{90-120}$; კიტრისათვის ნაკელი 60 ტ/ჰა და $N_{45-60}P_{60-90}K_{45-60}$; სალათისათვის $N_{45-60}P_{60-90}K_{60-75}$; მწვანისათვის $N_{30-50}P_{30-50}K_{30-40}$; ბოლოკისათვის $N_{15-30}P_{15-30}K_{30-60}$. ბოლო სამი კულტურის ქვეშ ნაკელი საერთოდ არ შეიტანება. ნაკელისა და სრული მინერალური სასუქების ნორმები ნაყოფიერ შავმიწა ნიადაგებზე მცირდება 15-20 %. დაბალი ნაყოფიერების ყვითელმიწა ეწერ ნიადაგებზე ამდენადვე იზრდება.

ბოსტნეული კულტურების ქვეშ ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანის ხერხები წესები და ვადები.

ორგანული სასუქების გამოყენება

ორგანული სასუქები ბოსტნეულ კულტურათა თესლბრუნვაში პირველ რიგში შეტანილი უნდა იქნეს კიტრისა და საშუალო და საგვიანო კომბოსტოს ქვეშ. მათი ნორმა შავმიწა და ყავიფერ ნიადაგებზე 40-50 ტონას შეადგენს , დანარჩენ ნიადაგებზე 50-60 ტონას და ზოგჯერ 80-100 ტონასაც აღწევს. ორგანული სასუქებზე ძალზე კარგად რეაგირებენ, ნიადაგის ხსნარის გადიდებული კონცენტრაციისადმი მგრძნობიარე კულტურები: სტაფილო, ხახვი, კიტრი. მაგრამ სტაფილოს, სუფრი ჭარხლის, ოხრახუშის, ნიახურის, თაღამურას და ბოლოკის ქვეშ ახალი და ნახევრად გადამწვარი ნაკელის შეტანა, აპრობებს ძირხვეწის ფესვურის რამდენჯერმე დაყოფას, რაც უარყოფითად აისახება ხარისხზე და სასაქონლო ღირებულებაზე. ამიტომ ამ კულტურებისა და ხახვის ქვეშ იყენებენ კარგად გადამწვარ ნაკელის 20-40 ტონას ჰა/ზე. კიტრის ქვეშ პირიქით უკეთესია ახალი ნაკელი 60-120 ტ/ჰა –ზე,

აღმოსავლეთ საქართველოში ორგანული სასუქები შეიტანება მზრალად ხვნის წინ, დასავლეთ საქართველოში გაზაფხულზე. მხოლოდ კიტრის ქვეშ გამოიყენება გაზაფხულზე ხვნის წინ.

ბოსტნეული კულტურების ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მიღების საქმეში გადამწყვეტი როლს ასრულებენ მწვანე სასუქები ანუ სიდერატები, რომელთაც თავისუფად

შეუძლიათ დააგროვონ ნიადაგში 20 ტონა ნაკელის შესაბამისი საკვები ელემენტები, რაც 80-90 % აკმაყოფილებს საკვებ ელემენტებზე დაბალი და ძალზე დაბალი მოთხოვნილების მქონე კულტურებს: კიტრს, საზამთროს ნესეს, გოგრას სალათას, მწვანილს და ბოლოკს, 60-70 % საშუალოდ მოთხოვნი კულტურები პამიდორი, ხახვი, სტაფილო, ზადრიქანი და წიწაკა. 30-50 % მაღალ მოთხოვნი კულტურები კომბოსტო, სუფრის ჭარხალი. საკვები ელემენტების დანარჩენი დანაკლისი აუცილებლად უნდა შეივსოს ორგანული და მინერალური სასუქების ერთობლივი გამოყენებით.

მინერალური სასუქების გამოყენება

დაბალი და საშუალო ნაყოფიერების ნიადაგებზე ორგანული სასუქების სიმცირის შემთხვევაში ბოსტნეული კულტურების ნორმალური მოსავლის მისაღებად აუცილებელია მინერალური სასუქების გამოყენება, თუმცა საკვები ელემენტებისადმი ძალზე დაბალი მოთხოვნილების მქონე კულტურები მათი მარტო თესვისწინა კულტივაციის შეტანის დროსაც იძლევიან ნორმალურ მოსავალს. სხვა კულტურების ქვეშ მათი გამოყენება უნდა მოხდეს ნიადაგში საკვები ელემენტების შემცველობის, მოსავლის დონის და პროდუქციის ხარისხის გათვალისწინებით.

ბოსტნეული კულტურების ძირითად განოყიერებაში შეიტანება ფოსფორკალიუმიანი სასუქების 80 % და აზოტიანი სასუქის 60 %. აზოტიანი სასუქებიდან გამოიყენება ამონიუმის გვარჯილა და შარდოვანა, იშვიათად ამონიუმის სულფატი, უწყლო ამიაკი და ამიაკური წყალი. ფოსფორიანი სასუქებიდან ნეიტრალურ და კარბონატულ ნიადაგებზე მარტივი და ორმაგი სუპერფოსფატი, მჟავე ნიადაგებზე ფოსფორიტის ფქვილი. კალიუმიანი სასუქებიდან კალიუმის ქლორიდი, თუმცა უკეთეს შედეგს იძლევიან კალიმაგნეზია და კალიუმის სულფატი.

აღმოსავლეთ საქართველოს ურწყავი მიწათმოქმედების პირობებში ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქები შეიტანება შემოდგომით მზრალად ხვნის წინ. დასავლეთ საქართველოში ყველა ფორმის სასუქების შეტანა ხდება გაზაფხულზე.

გაზაფხულზე თესვისწინა ან დარგვისწინა კულტივაციის წინ აზოტიან სასუქებთან ერთად გამოიყენება კოპლექსური და მიკროსასუქები. აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის ერთნაირი შემცველობის ნიადაგებზე, კარგ შედეგს იძლევა კომპლექსური სასუქების ნიტროფოსკას ან ნიტროამოფოსკას გამოყენება. ფოსფორი მცირე შემცველობისას ამოფოსი და დიამოფოსი. ხოლო როცა აზოტზე და ფოსფორზე მოთხოვნილება ერთნაირია, მაშინ ნიტროფოსი ან ნიტროამოფოსი. ფოსფორით და კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე სუპერაგრო ან დიამოფოსკა. მიკროსასუქებიდან ბორის მჟავა, თუთიის სულფატი, მანგანუმის შლამი, მანგანუმის სულფატი და მოლიბდენმჟავა ამონიუმი.

ბოსტნეული კულტურების თესვის დროს განოყიერებაში პამიდვრისათვის რეკომენდირებულია სრული მინერალური სასუქი შეტანილი იქნეს $N_{10}P_{20}K_{10}$ კგ/ჰა. სტაფილოს, ხახვისათვის კიტრისა და ჭარხლისათვის $N_{10}P_{10}K_{10}$ კგ/ჰა თესიდან 2-3 სმ ღრმად და 2-3 სმ დაშორებით, ფოსფორიანი ან კომპლექსური სასუქების სახით.

ბოსტნეული კულტურების გამოკვებაში დაუშვებელია აზოტიანი სასუქის მაღალი ნორმებით შეტანა, ვინაიდან ის გამოიწვევს არა მარტო ხსნარის კონცენტრაციის გადიდებას და მცენარეთა დაჩაგრას, არამედ პროდუქციაში ნიტრატების და აზოტის ცილოვანი შენაერთების დიდი რაოდენობით დაგროვებას, რაც არა მარტო უხარისხო და დაბალი სასაქონლო ღირებულების პროდუქციის მიღების მიზეზი ხდება, არამედ ამასთან ერთად ადამიანების ნიტრატებით და ნიტრიტებით მოწამვლის საშიშროებას ქმნის.

პირველ გამოკვებაში მცენარეთმცვენი კულტივატორით სასუქები შეიტანება მცენარიდან 6-8 სმ დაშორებით და 5-8 სმ სიღრმეზე, მეორე გამოკვებაში მწკრივთშორისების შუაში 10-12 სმ სიღრმეზე მორწყამდე.

გამოკვებაში სარწყავ წყალთან ერთად შესატანად სპეციალურ რეზერვუარში წინასწარ ხსნიან სასუქს ისე, რომ ხსნარის კონცენტრაცია შეადგენდეს 0,1-0,2 %. შემდეგ მცენარეებს ჯერ რწყავენ სუფთა წყლით, შემდეგ სასუქიანი წყლით და ბოლოს ისევ სუფთა წყლით. დაუშვებელია სასუქის გახსნა სარწყავ არხში.

უმეტესი ბოსტნეული კულტურების ქვეშ გამოკვებაში გამოყენებული საკვები ელემენტების ნორმები არ უნდა აღემატებოდეს $N_{10-20}P_{10-20}K_{10-20}$ კგ/ჰა, მხოლოდ კომბოსტოს ქვეშ არის დასაშვები $N_{20-30}P_{20-30}K_{10-20}$ კგ/ჰა გამოყენება. მეორე გამოკვებას აწარმოებენ მარტო აზოტკალიუმის სასუქებით, მხოლოდ მცენარის ქიმიური ანალიზით მისი საჭიროების დადგენის შემდეგ. ბოსტნეული კულტურების გამოკვებაში აზოტიანი სასუქებიდან გამოიყენება ამონიუმის გვარჯილა და შარდოვანა. ფოსფორიანი სასუქებიდან საუკეთესოა სუპერფოსფატი. ყვავილივანი კომბოსტოსათვის ყველაზე ეფექტურია მოლიბდენიანი და ბორიანი სუპერფოსფატი. კალიუმის სასუქებიდან გამოიყენება კალიუმის ქლორიდი და კალიუმის 40 % მარილი. ამ უკანასკნელს როგორც ნატრიუმის შემცველს უპირატესობა ენიჭება სუფრის ჭარხლის, სტაფილოს, ბოლოკის, ოხრახუმის და ნიახურის ქვეშ. სილნარ და ქვიშნარ ნიადაგებზე უპირატესობა ენიჭება მაგნიუმის შემცველ კალიუმის სასუქს კალიმაგნეზიას.

კიტრის განოყიერება

კიტრის მოთხოვნილება გარემოსა და კვების პირობების მიმართ.

კიტრი ვერ იტანს მზის სხივების პირდაპირ მოქმედებას, ამიტომ მის თესვას აწარმოებენ სიმინდის კულისებში ან ვენახის ან ხეხილის ბაღის მწკრივში. მისი ფესვთა სისტემა ძლიერ დატოტვილია და ვითარდება ნიადაგის სახნავ ფენაში. მათ საკვები ელემენტების ბევრად უფრო ნაკლები შეთვისების უნარი გააჩნიათ ვიდრე პამიდორის ფესვებს. ამიტომ კიტრი

ყველაზე უფრო ნაყოფიერ და კარგი ფიზიკური თვისებების მქონე მსუბუქ თიხნარ ნიადაგზე მოჰყავთ. მისთვის ოპტიმალური არეს რეაქცია PH 6,4-7,5 შეადგენს. კარგად რეაგირებს კირის შეტანაზე როგორც ძლიერ მჟავე, ისე მჟავე ნიადაგებზე.

კიტრისათვის ოპტიმალური ნიადაგის ხსნარის კონცენტრაცია 0,01-0,05% შეადგენს. ბუნებრივ პირობებში 0,02-0,2% ფარგლებში მერყეობს. ამიტომ მის ქვეშ სასუქების მაღალი ნორმების ერთჯერადი შეტანა არარეკომენდირებულია.

საკვები ელემენტების სიმცირისა და სიჭარბის ნიშნები კიტრისათვის

აზოტი. აზოტით ხანგრძლივი შიმშილის დროს ქვედა ფოთლებში იშლება ქლოროფილი, ვითარდება ქლოროზი და დავადებული ქსოვილები იწყებს ხმობას. ილუპება ყვავილების და ნასკვების დიდი რაოდენობა. რჩება მხოლოდ მცირე რაოდენობით პატარა ზომის ღია მწვანე შეფერილი ნაყოფები.

აზოტით ჭარბი კვება აპირობებს ვეგეტატიური ორგანოების გაძლიერებულ ზრდას და ნაყოფმსხმოიარობის შემცირებას. ფოთლის კიდეების მთელ გარშემოწერილობაზე თავდაპირველად ჩნდება ყვითელი ვიწრო 3-4მმ სიგანის ზოლი, რომელიც შემდგომში ხმება და თანდათან ვრცელდება ფოთლის ფირფიტის შუაგულისკენ. ფოთლის წვერი და კიდეები ეხვევა ქვემოთ. ამ შემთხვევაში კიტრი ივითარებს მცირე რაოდენობით დეფორმირებულ, ნიტრატებით დაბინძურებულ ნაყოფებს, რომელთაც არავითარი სასაქონლო ღირებულება არ გააჩნიათ.

ფოსფორი. ფოსფორით შიმშილის დროს ადგილი აქვს გვერდითი განტოტვის წარმოქმნის შემცირებას, რომლებზედაც ძირითადად მსხმოიარობს კიტრი. გვიანდება ყვავილობა და ნაყოფის შემოსვლა. განვითარებული ნაყოფები მცირე ზომისა და მუქი მწვანე შეფერილობისაა, მასში გაზრდილია ნიტრატული აზოტის შემცველობა. ფოსფორით ჭარბი კვება აჩქარებს განვითარების ფაზების გავლას და ნაყოფის შემოსვლას.

კალიუმი. კალიუმის ძლიერი სიმცირის დროს მცენარე დაკნინებულია, და ავადდება ფოთლის „კიდეების სიღამწვრით“. წარმოქმნილი ნაყოფები წვრილია. ამ ელემენტის სიჭარბის ნიშნების გარეგნული სიმპტომები ხშირ შემთხვევაში მისი სიმცირის ანალოგიურია.

კალციუმი. ამ ელემენტის დეფიციტის შემთხვევაში ზედა ფოთლების ფირფიტის მარღვებშორისებში წარმოიქმნება მოთეთრო შეფერილობის ლაქები, რომლებიც თანდათან ფართოვდებიან და მთელ ფირფიტას იკავებენ. ამასთან ერთად ადგილი აქვს ფოთლების უჯრედის კედლების გათხელებას, დაავადებული ქსოვილების გაღორწოვნებას და ფოთლების ერთმანეთთან შეწებებას. ნიადაგში კალციუმის სიჭარბე აპირობებს მთელი მცენარის და ნაყოფის სწრაფ დაბერებას.

მაგნიუმი. მაგნიუმით შიმშილის დროს კიტრის ქვედა ფოთლები ავადდება ქლოროზით. დაავადებული ფოთლების ქსოვილები მყიფეა, მალე ხმება და ცვივა. განვითარებული ნაყოფი მცირე ზომისაა.

ბორი. ბორის ძლიერი დეფიციტის შემთხვევაში ძლიერდება ყვავილცვენა, განვითარებულ ნაყოფებს გააჩნია მახინჯი, დეფორმირებული ფორმა.

ბორის სიჭარბის სიმპტომები კიტრის ფოთლებზე აზოტის სიჭარბის ანალოგიურია.

მანგანუმი. მანგანუმით შიმშილის კიტრი ავადდება ქლოროზით და ხმება. ჭარბი კვებისას შეიმჩნევა ახალგაზრდა ფოთლების ძარღვთაშორისი ქლოროზი და ხმოზა. ფოთლები დაბრეცილია, ზედაპირი დანაოჭებული.

თუთია. თუთიის სიმცირის დროს ვითარდება ძარღვებშორისი ქლოროზი, მოწითალო ბრინჯაოსფერი შეფერილობით. შეიმჩნევა ქლოროზით დაავადებული ქსოვილები ხმოზა. თუთიით ჭარბი კვების დროსაც ვითარდება ახალგაზრდა ფოთლების ქლოროზი, დამარღვა იღებს იისფერ შეფერვას, ღეროზე ზედა კვირტები ხმება, უფრო ძველი ფოთლები ჭკნება და ცვივა.

მოლიბდენი. ხანგრძლივი შიმშილის შემთხვევაში მთელი ფოთოლი ავადდება ქლოროზით და სხვადასხვა შეფერილობის ლაქებით იწინვკლება. დამარღვა რჩება ღია მწვანე შეფერილობის. ქლოროზირებული ფოთლის ქსოვილები ამოზურცულია, კიდეები ზემოთ ეხვევა და ხმება.

კიტრის მოთხოვნილება საკვები ელემენტების მიმართ და მათი გამოტანა მოსავლით

კიტრი ნიადაგის ნაყოფიერებისადმი ერთ-ერთი ყველაზე მაღალ მოთხოვნი კულტურაა. საკვებ ელემენტებზე მაქსიმალურ მოთხოვნილებას აყენებს - ყვავილობის, ნაყოფის ფორმირებისა და დამსხვილების ფაზაში, მათი სიმცირის დროს იწყება ნასკვების ცვენა და ისინი იღებენ მახინჯ ფორმას. აზოტსა და ფოსფორს ეს კულტურა ზრდა-განვითარების პირველ პერიოდში უფრო მეტი რაოდენობით იყენებს, ვიდრე კალიუმს.

კიტრის მოსავლით საკვები ელემენტების გამოტანა, მარცვლელ კულტურებთან შედარებით ბევრად მცირეა. ამ კულტურის ერთ ცენტნერს კორდიან ეწერ ნიადაგზე გამოაქვს 0,28კგ N, 0,15კგ P₂O₅ და 0,44კგ K₂O, შავმიწებზე - 0,29კგ N, 0,12კგ P₂O₅ და 0,32კგ K₂O, ყავისფერ ნიადაგებზე - 0,32კგ N, 0,10კგ P₂O₅ და 0,54კგ K₂O.

კიტრის ქვეშ შესატანი ორგანული სასუქებისა და ძირითადი საკვები ელემენტების ნორმები.

20 ტ კიტრის მოსავლის მისაღებად შავმიწა და შავმიწისებრ ნიადაგზე საჭიროა 30-50 ტ ნაკელი და სრული მინერალური სასუქი $N_{60}P_{60}K_{30}$ ნორმით, მდელოსა და რუხ ყავისფერ ნიადაგზე 60-80 ტონა ნაკელი და $N_{75}P_{60}K_{30}$, ეწერ, წითელმიწა და ალუვიურ ნიადაგზე 60-80 ტონა ნაკელი და $N_{60}P_{90}K_{90}$.

კიტრის ქვეშ ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანის ხერხები და წესები.

ძირითადი განოციერება

მჟავე ნიადაგებზე ძირითად განოციერებაში ხვნის წინ ნიადაგის მჟავიანობის შესაბამისად შეიტანება კირი და ჩაკეთებას ნიადაგში. ამის შემდეგ გადარგვამდე 10-15 დღით ადრე გამოიყენება ორგანული სასუქები ახალი ნაკელი, ტორფკომპოსტები, ტორფი, ფრინველის ნაკელი. კიტრისთვის უმჯობესია ახალი ნაკელი, რომლის დაშლისას გამოყოფილი ნახშირორჟანგი კარგად გამოიყენება მისი ფოთლების მიერ. ორგანული სასუქების საორენტაციო ნორმა არის 60-120 ტ/ჰა. აქედან ძირითად განოციერებაში შეტანილ უნდა იქნას 30-60 ტ/ჰა (3-6 კგ 1მ^2 -ზე). ფრინველის ნაკელი 1-1,5 ტ (1-1,5 კგ 1მ^2 -ზე) და 100-200 გ/მ² ნაცრი.

კიტრის ნაყოფმსხმოიარობას საგრძნობლად ადიდებს ორგანული სასუქებთან ერთად მინერალური სასუქების შეტანა. ფოსფორ-კალიუმის სრული ნორმიდან $P_{60-100} K_{60-90}$ კგ/ჰა (6-10 გ P_2O_5 და 6-9 გ K_2O 1მ^2 -ზე), ძირითად განოციერებაში შეტანილი უნდა იქნას 50% ანუ 30-50 კგ/ჰა P_2O_5 და 30-50 კგ/ჰა K_2O , (1მ^2 -ზე 3-5 გ P_2O_5 და 3-5 გ K_2O) მარტივი და ორმაგი სუპერფოსფატის, მჟავე ნიადაგებზე - ფოსფორიტის ფქვილის სახით, კალიუმიანი სასუქები - კალიუმის ქლორიდის და 40% კალიუმის მარილის სახით.

აზოტის სრული ნორმიდან 60-90 კგ/ჰა, (6-9 გ 1მ^2 -ზე) 50% ანუ 30-45 კგ/ჰა (3,0-4,5 გ/მ²) შეტანება დარგვისწინა კულტივაციის დროს. აზოტიანი სასუქებიდან გამოიყენება ამონიუმის გვარჯილა და შარდოვანა. გაზაფხულზე დარგვისწინა კულტივაციის წინ აზოტიან სასუქებთან ერთად გამოიყენება კომპლექსური და მიკროსასუქები. აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის ერთნაირი შემცველობის ნიადაგებზე, კარგ შედეგს იძლევა კომპლექსური სასუქების ნიტროფოსკას ან ნიტროამოფოსკას გამოყენება. ფოსფორი მცირე შემცველობისას ამოფოსი და დიამოფოსი. ხოლო როცა აზოტზე და ფოსფორზე მოთხოვნილება ერთნაირია, მაშინ ნიტროფოსი ან ნიტროამოფოსი. ფოსფორით და კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე სუპერაგრო ან დიამოფოსკა. მიკროსასუქებიდან ბორის მჟავა, თუთიის სულფატი, მანგანუმის შლამი, მანგანუმის სულფატი და მოლიბდენმჟავა ამონიუმი.

კიტრის ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მისაღებად, მინერალური სასუქების ეკონომიურად გამოყენებისათვის და მათზე გაწეული დანახარჯების შესამცირებლად მეტად ეფექტურ საშუალებას წარმოადგენს მწვანე სასუქების ანუ სიდერატების გამოყენება, რომლებიც ორგანული სასუქების ბუდნაში შეტანასთან ერთად 80-100 % აკმაყოფილებენ კიტრის

მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე და უზრუნველყოფენ ნიტრატებით სუფთა ნაყოფების მიღებას.

კიტრის რგვის დროს განოყიერება

სასუქების შეტანის ეს წესი გამოიყენება მხოლოდ დაბალი ნაყოფიერების ნიადაგებზე. კიტრის დარგვის წინ კვალში შეიტანება 3-6 კგ/მ² ნაკელი, ნორმის 25% P_2O_5 1,5-2,0 გ/მ² და 25% K_2O 1,5 გ/მ². საჭიროების შემთხვევაში აზოტიანი სასუქების ნორმის 25%-იც, ანუ 1,5 გ 1 მ². რგვის დროს კარგ შედეგს იძლევა კომპლექსური სასუქების ამოფოსის, დიამოფოსის, ნიტროფოსის, ნიტროამოფოსის, ნიტროფოსკას და ნიტროამოფოსკას $N_{10}P_{10}K_{10}$ ან $N_{15}P_{15}K_{15}$ ნორმით შეტანა. კიტრის მოსავლიანობა შესამჩნევად იზრდება მიკროსასუქების ბორის 2კგ, თუთიის 3კგ, მანგანუმის 6კგ, მოლიბდენის 2კგ/ჰა კვალში შეტანით.

კიტრის გამოკვება

კიტრის გამოკვებაში შეიტანება აზოტის და კალიუმის ნორმის 50%, ფოსფორის 25%. მის პირველ გამოკვებას აწარმოებენ დარგვიდან 15-20 დღის შემდეგ. ამ პერიოდში შეიტანება აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის ნორმის 25%, ანუ 1,5-გ N; 1-1,5 გ P_2O_5 და 1-1,5 გ K_2O .

მეორე გამოკვება ტარდება ყვავილობის დასაწყისში. ამ დროს შეიტანება აზოტის ნორმის 25% 1,5-გ/მ². თუ დარგვის დროს ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქი არ იქნა შეტანილი, მაშინ მათი ნორმის 25% გადმოიტანება მეორე გამოკვებაში, 2-2,5 გ P_2O_5 და 1-2 გ K_2O . საჭიროების შემთხვევაში კიტრის მესამე გამოკვება წარმოებს მარტო აზოტიანი სასუქით ნაყოფმსხმოიარობის პერიოდში 1,5-გ/მ² აზოტი.

ეკოლოგიურად სუფთა კიტრის ნაყოფის მოსავლის მისაღებად განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს მცენარის აზოტით კვების რეგულირებას, რათა თავიდან იქნას აცილებული ნიტრატების დაგროვება. თუ მცენარეთა კვების დიაგნოსტიკით დადგენილი იქნა ნაყოფში ნიტრატების ნორმასთან შედარებით გადიდებული რაოდენობა, აზოტით მესამე გამოკვების საჭიროება აღარ არის. საჭიროების შემთხვევაში მეორე გამოკვებაში შესატანი აზოტის ნორმაც უნდა შემცირდეს ან საერთოდ გამოითიშოს.

მიკროელემენტის დეფიციტის გამოვლინებისას, აუცილებელია მიკროსასუქების დაბალპროცენტული ხსნარებით ფესვგარეშე გამოკვება ან თესლის თესვისწინა დამუშავება. ამ მიზნით 1ლ წყალში იხსნება 1,2-1,5გ ბორისმჟავა, 0,2-0,5 გ/ლ სპილენძის სულფატი, 0,4-0,6გ მოლიბდენმჟავა ამონიუმი, 0,6გ სპილენძის სულფატი, 1,5გ მანგანუმის სულფატი.

პამიდორის განოყიერება

პამიდორის მოთხოვნილება კვების პირობების მიმართ

პამიდორს გააჩნია მძლავრი და ღრმად განვითარებული ფესვთა სისტემა, რომელთაც ძნელად ხსნადი შენაერთებიდანაც შეუძლიათ საკვები ელემენტების შეთვისება. მისთვის აზოტ-კალიუმის სასუქებით ნორმალური კვება განსაკუთრებით აუცილებელია ყვავილობის, დაკოვრების და მსხმოიარობის ფაზებში. ფოსფორზე მოთხოვნილების კრიტიკული პერიოდი თესლის გაღვივებიდან აღმოცენებამდე გააჩნია. ვერ იტანს ნიადაგის ხსნარში კალციუმის მაღალ კონცენტრაციას, ამიტომ მცირე ნორმით მოკირიანებას მოითხოვენ მხოლოდ ძლიერ მჟავე და მჟავე ნიადაგებზე. იმის გამო, რომ ვერ ეგუება ხსნარში ხსნადი მარილების 0,4% მეტ კონცენტრაციას, პამიდორი სუსტად ვითარდება დამლაშებულ ნიადაგებზე. ეს კულტურა ყველაზე კარგად ხარობს გაკულტურებულ მსუბუქი შედგენილობის, სუსტმჟავე და სუსტ ტუტე არეს რეაქციის ნიადაგებზე, 5,0–8,0 PH ინტერვალში.

საკვები ელემენტების ნაკლებობის და სიჭარბის გარეგნული სიმპტომები პამიდორისათვის

აზოტი. ნიადაგში აზოტის სიმცირის დროს თანდათან ხმება და ილუპება პამიდორის ყვავილების მნიშვნელოვანი რაოდენობა, ცვივა ნასკვები. დარჩენილი ნაყოფები წვრილი და ღია მწვანე შეფერილობისაა. ისინი გახევებულია და მის რბილობში შეიმჩნევა ფესვების ჩონჩხის მაგვარი ჩანარები, ნაადრევად მწიფდებიან. ფესვები იწყებენ გამუქებას და ხმოვას. რაც მცენარის ზრდის შეჩერებას იწვევს.

პამიდორის აზოტით ჭარბი კვება აპირობებს ნაყოფმსხმოიარობის შემცირებას. ნაყოფები ყუნწთან ახლოს მწვანეა, ანალოგიური შეფერილობა აქვს ზოგჯერ რბილობსაც. გარდა ამისა ადგილი აქვს ნაყოფებში ცილოვანი შენაერთებისა და მომწამვლელი ნიტრატების და ნიტრიტების დაგროვებას, აგრეთვე სხვადასხვა შეფერილობის ტოქსიკური ჩანარების წარმოქმნას, რითაც საგრძნობლად უარესდება პროდუქციის ხარისხი და ნაყოფების შენახვის უნარიანობა. ასეთი ნაყოფები საშიშია საკვებად.

ფოსფორი. ფოსფორის სიმცირის დროს მკვეთრად მცირდება განვითარებული ყვავილების რაოდენობა. ხანგრძლივდება ყვავილობა და ნაყოფის მომწიფების პერიოდი. ქვედა იარუსის ფოთლები იღებენ ალისფერს, თანდათან ხმება და ცვივა. მცენარე აჩერებს ზრდას.

ფოსფორის სიჭარბისას ჩქარდება ნაყოფების მომწიფების პროცესი.

კალიუმი. კალიუმის სიმცირე აპირობებს წვრილნაყოფიანობას, არათანაბარ სიმწიფეს, ნაყოფის ფაშარ აგებულებას, რომლის კანზე და რბილობის შიგნით შეინიშნება მოშავო-მოყავისფრო ზოლები. მცენარე და ნაყოფები ადვილად ავადდება და დაბალი გემური მაჩვენებლებით ხასიათდებიან.

ბორი. მისი ძლიერი დეფიციტის შემთხვევაში მცენარე საკმაოდ ჩამორჩება ზრდაში და წარმოქმნის ძლიერ გვერდით განტოტვას და დაწინწკლული მახინჯი ფორმის ფოთლების როზეტს. ზოგიერთი ფოთოლი ეხვევა. დაზიანებული ნაყოფები დეფორმირებულია, მათზე შეინიშნება გამხმარი ქსოვილების ლაქები.

პამიდორის მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე და მათი გამოტანა მოსავლით

პამიდორი ყველაზე მაღალ მოთხოვნილებას აყენებს ფოსფორით კვებაზე. გადიდებულ მოთხოვნილებას აზოტზე და კალიუმზე. მის ერთ ცენტნერს კორდიან ეწერ ნიადაგზე გამოაქვს 0,32კგ N, 0,11კგ P_2O_5 და 0,4კგ K_2O . შავმიწა ნიადაგებზე მათი გამოტანა შეადგენს: 0,36კგ N, 0,07კგ P_2O_5 და 0,33კგ K_2O . წაბლა ნიადაგებზე ყველაზე მაღალია - 0,46კგ N, 0,10კგ P_2O_5 და 1,16კგ K_2O .

საკვები ელემენტების ნორმები პამიდორის კულტურის ქვეშ.

შავმიწა და შავმიწისებრ ნიადაგზე პამიდორის 20-30 ტ მოსავლის მისაღებად საჭიროა 15-30 ტ ნაკელი და სრული მინერალური სასუქის $N_{40-60}P_{60-90}K_{60-90}$ ნორმით შეტანა, მდელოსა და რუხ ყავისფერ ნიადაგზე 30-40ტონა ნაკელი და $N_{60-90}P_{60-90}K_{80-100}$, ეწერ, წითელმიწა და ალუვიურ ნიადაგზე 20-40 ტონა ნაკელი და $N_{90-120}P_{70-120}K_{70-120}$.

პამიდორის ქვეშ ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანის ხერხები და წესები.

ძირითადი განოყიერება

ძირითად განოყიერებაში ძლიერ მჟავე ნიადაგებზე შეიტანება კირი და ჩაიხნება, შემდეგ ორგანული და ფოსფორკალიუმიანი სასუქები და ისინიც ჩაიხნება. გაზაფხულზე პამიდორის გასანოყიერებლად უმჯობესია შეტანილ იქნას გადამწვარი ნაკელი და ნაცარი 100გ $1m^2$ -ზე. შემოდგომით ახალი ნაკელი, ტორფკომპოსტები, ტორფი, ფრინველის ნაკელი. დასავლეთ საქართველოს უხვნაღლეიან ზონაში და მსუბუქ ნიადაგებზე ორგანული სასუქები უმჯობესია შეტანილ იქნას ადრე გაზაფხულზე ხვნის წინ წინამორბედი კულტურების ქვეშ. აღმოსავლეთ საქართველოში – შემოდგომით, მზრალად ხვნის წინ.

პამიდორის ქვეშ კარგ შედეგს იძლევა ორგანული და მინერალური სასუქების ერთობლივი შეტანა. ეს კულტურა მაღალი მგრძნობიარობით გამოირჩევა ფოსფორიანი სასუქების მიმართ, რომლებიც აზოტის ფონზე უზრუნველყოფენ მაღალმსხმოიარობას, ნაყოფის დროულ დამწიფებას და მათი ხარისხის გაუმჯობესებას. ფოსფორ კალიუმიანი სასუქების სრული ნორმიდან -90კგ P_2O_5 და 60-90კგ K_2O 3ა-ზე, ძირითად განოციერებაში შეტანილ უნდა იქნას 50% P_2O_5 და 50% K_2O ანუ $P_{45}K_{30-45}$ კგ/ჰა.

ფოსფორიანი სასუქებიდან გამოიყენება მარტივი და ორმაგი სუპერფოსფატი, მჟავე ნიადაგებზე – ფოსფორიტის ფქვილი. კალიუმიანი სასუქებიდან – კალიუმის ქლორიდი და 40% კალიუმის მარილი.

აზოტიანი სასუქების სრული ნორმიდან (60-90 კგ/ჰა) რგვის წინ შეიტანება 50-60 % ანუ 30-60 N კგ, დაუშვებელია აზოტიანი სასუქების ნიადაგში ჩაკეთების გარეშე დატოვება. გაზაფხულზე დარგვისწინა კულტივაციის წინ აზოტიან სასუქებთან ერთად გამოიყენება კოპლექსური და მიკროსასუქები. აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის ერთნაირი შემცველობის ნიადაგებზე, კარგ შედეგს იძლევა კომპლექსური სასუქების ნიტროფოსკას ან ნიტროამოფოსკას გამოყენება. ფოსფორი მცირე შემცველობისას ამოფოსი და დიამოფოსი. ხოლო როცა აზოტზე და ფოსფორზე მოთხოვნილება ერთნაირია, მაშინ ნიტროფოსი ან ნიტროამოფოსი. ფოსფორით და კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე სუპერაგრო ან დიამოფოსკა. მიკროსასუქებიდან ბორის მჟავა, თუთიის სულფატი, მანგანუმის შლამი, მანგანუმის სულფატი და მოლიბდენმჟავა ამონიუმი.

პამიდორის მაღალხარისხიანი და ეკოლოგიურად სუფათა პროდუქციის მიღების, ორგანული და მინერალური სასუქების ეკონომიურად ხარჯვის საქმეში, გადამწყვეტ როლს ასრულებს პამიდორის მოყვანა პარკოსანი წინამორბედის ანუ სიდერატების ჩახვნის შემდეგ, რომელთაც შეუძლიათ ნაკელის მწკრივში დარგვისას შეტანასთან ერთად 70-80 % დაკმაყოფილონ ამ კულტურის მოთხოვნილება ძირითად საკვებ ელემენტებზე.

პამიდორის დარგვის დროს განოციერება

დარგვის დროს განოციერებას აწარმოებენ მხოლოდ დაბალი ნაყოფიერების ნიადაგებზე. დარგვის დროს კვალში შეიტანება ორგანული სასუქების 10% და 25% P_2O_5 . უმჯობესია წინასწარ იქნეს მომზადებული ორგანული მინერალური ნარევი ისე რომ ყოველ გასანაყოფიერებელ $1m^2$ მოდიოდეს 400-500გ კარგად გადამწვარი ნაკელი და 20გ სუპერფოსფატი, 30გ კირი. თუ წინა წლებში აზოტის გამოყენების აუცილებლობა დადგინდა, ამ პერიოდში შეიტანება ნორმის 20%, რომელიც მოაკლდება ძირითად განოციერებას.

კომპლექსური სასუქები დარგვის დროს გამოიყენება $N_{10}P_{10}K_{10}$ ან $N_{15}P_{15}K_{15}$ დოზით. კარგ შედეგს იძლევა რგვის დროს კვალში მიკროსასუქების შეტანაც.

პამიდორის გამოკვება

აზოტიანი სასუქებით პირველ გამოკვებას აწარმოებენ დარგვიდან 15-20 დღის შემდეგ, მეორეს პირველიდან 20-25 დღის შემდეგ. პირველ და მეორე გამოკვებაში შეიტანება აზოტის ფოსფორის და კალიუმის ნორმის 20-25%, რაც 15-20 კგ შეადგენს ჰა-ზე (1,5-2 გ/მ²). მესამე გამოკვება საჭიროების შემთხვევაში უნდა ჩატარდეს მეორე გამოკვებიდან ერთი თვის შემდეგ მარტო აზოტიანი სასუქით, მაგრამ ის ზრდის ნიტრატების დაგროვების რისკს. უმჯობესია აზოტის შემცველობის კონტროლი წარმოებულ იქნას ფოთლის და ნაყოფების დიაგნოსტიკის მეთოდით, რაც საშუალებას მოგვცემს დავარეგულიროთ მცენარის აზოტით კვება. თუ შემჩნეული იქნა ნაყოფებში მათი მაღალი შემცველობა, პირველ რიგში უნდა მოიხსნას მესამე გამოკვება, თუ ესეც არ აღმოჩნდა საკმარისი, მაშინ უნდა შემცირდეს მეორე გამოკვებაში შესატანი აზოტის დოზაც.

ურწყავ პირობებში პირიქით სასუქების 60-70 % შეტანილი უნდა იქნეს ძირითად განოციერებაში. 30-40 % დარგვის დროს და ორ გამოკვებაში.

მიკროელემენტების სიმცირის აღმოსაფხვრელად საჭიროა ფესვგარეშე გამოკვების ჩატარება. ამ მიზნით 1ლ წყალში საჭიროა გაიხსნას 1,2-1,5 გ/ლ ბორის მჟავა (10მ²-ის ნორმა), 0,2-0,5 გ/ლ სპილენძის სულფატი (20მ²-ის ნორმა), 0,4-0,6 გ/ლ მოლიბდენმჟავა ამონიუმი (10მ²-ის ნორმა), 0,6 გ თუთიის სულფატი (10მ²-ის ნორმა), 1,5გ მანგანუმის სულფატი (10მ²-ის ნორმა).

ბოსტნეული კულტურების ბანოჰიერება ღახურულ ბრუნტში

სასათბურე ნიადაგის გრუნტის ნარეგების შედგენილობა და თვისებები

სათბურში წლის განმავლობაში მოყავთ 3-4 კულტურა და 1მ²-ზე იღებენ 40-50 კგ ბოსტნეულს. ასეთი მოსავლის მისაღებად საჭიროა მაღალი ნაყოფიერების და მარილების დაბალი შემცველობის მქონე ნიადაგის გრუნტის მომზადება, რომელსაც უნდა გააჩნდეს მაღალი ბუფერობა, წყალშეკავებისა და შთანთქმის უნარი. თავისუფალი უნდა იყოს დავადებებისაგან და მავნებლებისაგან.

გამოყენების ხანგრძლივობის მიხედვით გრუნტი იყოფა: მოკლევადიანი (2-4წელი), ხანგრძლივი (5-8 წელი), ძალზე ხანგრძლივი გამოყენების (8-12წელი) და უცვლელი 12-წელზე მეტი. ამჟამად გამოიყენება შეუცვლელი გრუნტი, რომლის გაუვნებლობას აწარმოებენ, ყოველწლიური სტერილიზაციით ორთქლით ან სხვა ქიმიური საშვალებით.

სათბურის გრუნტს ამზადებენ კორდის ან ტყის ნიადაგისაგან, ტორფისაგან და ნაკელისაგან. ფიზიკური თვისებების გასაუმჯობესებლად ნაზავში ამატებენ შემამსუბუქებელ მასალებს ნახერხს, ჩალას, სილას, ცეოლოთებს და სხვა ნედლეულს. სათბურის გრუნტის ნაზავის ძირითადი შემადგენელი ნაწილებია: 60 % შავმიწა ნიადაგი, 30 % ნაკელი, 10 % ნახერხი. გარდა ამისა გამოიყენება 60 % კორდის ნიადაგი, 20 % ნაკელი და 20 % ტორფი; კორდის მიწა 50%, ცეოლითი 30 %, ნაკელი ან ნახერხი 20 %.

სათბურის გრუნტი მასში შემავალი კომპონენტების შემცველობის მიხედვით იყოფა: ორგანულ, რომელიც შეიცავს 20-30 % ორგანულ ნივთიერებას და 70 % კორდის მიწას; მინერალურ- მისი ძირითადი შემადგენელი ნაწილია კორდის მიწა და 15 % ორგანული ნივთიერება; ორგანულ- მინერალურ გრუნტად, რომელიც შეიცავს 20-30 % ორგანულ ნივთიერებას და 70 % კორდის მიწას.

ორგანულ ნივთიერების დაბალი შემცველობისას არ არის რეკომენდირებული სასუქების მაღალი ნორმების შეტანა, რადგან ისინი იწვევენ ნიადაგის დამარილებას. აქედან გამომდინარე ორგანული ნივთიერებების შეცვლა სხვა კომპონენტებით შეუძლებელია.

სათბურის გრუნტი უნდა შეიცავდეს 8-10 % ჰუმუსს. ორგანული ნივთიერებების შესავსებად ნაზავში ყოველწლიურად საჭიროა 25-30 კგ/მ²-ზე ნაკელის, ტორფკომპოსტის ან ნახერხის დამატება. ორგანული ნივთიერების შემცველობის გადიდების შემდეგ მათი ყოველწლიურად შეტანა საჭირო არ არის.

სასათბურე გრუნტის მომზადება

სასათბურე გრუნტი მზადება როგორც სპეციალურ მოედანზე ისე უშუალოდ სათბურში წინასწარი კომპოსტირების გარეშე, სადაც წინასწარ გაკეთებული უნდა იქნეს დრენაჟი. სათბურში ნერგების გადარგვამდე სამი კვირით ადრე შეაქვთ ყველა აუცილებელი კომპონენტი, რომლებიც თანაბრად ნაწილდება მთელ ფართობზე, შემდეგ აწარმოებენ მათ ჩახვნას და ფრეზირებას. სასათბურე გრუნტის სისქე უნდა შეადგენდეს 25-30 სმ. ნიადაგის ნარევი ჰაერის შემცველობა 10-12 %, ფორიანობა 50-60 %.

გრუნტის მომზადების შემდეგ სათბურის ყოველი 1000 მ²-ზე ნიადაგის 20-25 სმ ფენიდან იღებენ ერთ შერეულ ნიმუშს, რომელშიდაც ტარდება სრული აგროქიმიური ანალიზი. მიღებული მონაცემების საფუძველზე წარმოებს ძირითად განოყიერებაში, რგვის დროს და გამოკვებაში შესატანი მაკრო და მიკროელემენტების დოზების დადგენა.

სათბურში სასუქების შეტანისას აუცილებლად დაცული უნდა იქნეს შემდეგი მოთხოვნები:

I. საკვები ელემენტებით ძალზე ღარიბი გრუნტის გამოკვებას აწარმოებენ კვირაში ერთხელ. სასუქის დოზა არ უნდა აღემატებოდეს 70გ/ მ² –ზე.

II. საკვები ელემენტებით ღარიბი გრუნტის გამოკვება უნდა მოხდეს ასევე კვირაში ერთხელ. 40-50 გ სასუქი 1 მ² –ზე. ან 70გ/ მ² –ზე 9-10 დღეში .

III. საკვები ელემენტებით ნორმალური უზრუნველყოფის შემთხვევაში, კვირაში ერთხელ შეაქვთ 30-40 გ სასუქი 1 მ² –ზე, ან 70გ/ მ² –ზე 12-13 დღეში ერთხელ.

IV. თუ ნიადაგის გრუნტში საკვები ელემენტების შემცველობა გადიდებულია ან მაღალია გამოკვებას არ აწარმოებენ.

სათბურში დაუშვებელია სასუქების მაღალი ნორმების ერთჯერადი შეტანა, ვინაიდან ის აპირობებს მარილების ჭარბი რაოდენობით დაგროვებას, ხსნარის კონცენტრაციის გადიდებას და მცენარეთა დაჩაგვრას. აქედან გამომდინარე ძირითად განოყიერებაში სუსტი მარილგამძლეობის მქონე კულტურების ქვეშ საკვები ელემენტების ერთჯერადად შესატანი მაქსიმალური დოზა გ/ მ² –ზე შეადგენს: N 5 გ ; P₂O₅ 30 გ ; K₂O 20 გ. საშუალო ან მაღალი მარილგამძლე კულტურების ქვეშ- N 8 გ ; P₂O₅ 40 გ ; K₂O 20 გ. გამოკვებაში სუსტი მარილგამძლეობის მქონე კულტურების ქვეშ შეიტანება N 5 გ ; K₂O 10 გ. საშუალო ან მაღალი მარილგამძლე კულტურების ქვეშ N 5 გ ; K₂O 10-15 გ.

ცალკეული ბოსტნეული კულტურების განოყიერება დახურულ გრუნტში

კიტრის განოყიერება

კიტრის კვების თავისებურებანი, მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე და მათი გამოტანა მოსავლით

კიტრი ნიადაგის გრუნტისადმი ერთ-ერთი ძლიერი მომთხოვნი კულტურაა. მისი მაღალი 30-35 კგ/ მ² მოსავლის მისაღებად საჭიროა საკვები ელემენტების დიდი რაოდენობა. მოსავლის ერთეულზე საკვები ელემენტების ხარჯვის დონე დამოკიდებულია სათბურში კიტრის მოყვანის დროზე. ივლისში დარგული კიტრი ხარჯავს თითქმის 1,5 ჯერ მეტ საკვებ ელემენტს, რადგან ამ პერიოდში უფრო ხელსაყრელი პირობებია მოსავლის ფორმირებისათვის, ვიდრე იანვარში გადარგვისას. აზოტის , ფოსფორის კალიუმის და მაგნიუმის ძირითადი რაოდენობა იმყოფება ნაყოფებში, რის გამოც საკვები ელემენტების სიმცირის შემთხვევაში

იწყება ნასკვების ცვენა და ნაყოფები იღებენ მახინჯ ფორმას. რაც შეეხება კალციუმს მისი ძირითადი რაოდენობა იმყოფება ფოთლებში.

10 კგ კიტრის მოსავალს გამოაქვს 15,3-25,8 გ N; 5,9-13,1გ P_2O_5 ; 35,6-51,1 გ K_2O ; 24,4-31,3გ Ca; 4,5-9,2 გ Mg ; საკვები ელემენტების გამოტანა არსებითად იცვლება მოყვანის პირობების გავლენით.

კიტრი საკვებ ელემენტებზე მაქსიმალურ მოთხოვნილებას აყენებს ნაყოფების ფორმირების ფაზაში, ამიტომ ამ შემთხვევაში მუდმივად უნდა ვიზრუნოთ ნიადაგის გრუნტში საკვები ელემენტების მოძრავი ფორმების ოპტიმალური შემცველობის შესანარჩუნებლად.

კიტრის ქვეშ ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანის ხერხები და წესები.

ძირითადი განოციერება. სათბურის ნიადაგის გრუნტში ძირითად განოციერებაში ჩითილების გადარგვის წინ პირველ რიგში შეიტანება კირი ნიადაგის მჟავიანობის შესაბამისად და ჩაკეთდება ნიადაგში. ამის შემდეგ დარგვამდე 10-15 დრით ადრე შეიტანება ორგანული სასუქები 20-25 გ/მ²-ზე და მათი ჩაკეთებასაც წარმოებს ნიადაგში.

მინერალური სასუქები კიტრის ქვეშ შეიტანება ნიადაგის გრუნტის ფრეზირების წინ. ღარიბ ნიადაგზე ყოველ მ²-ზე გამოიყენება 10-20 N გ ; 40-50 გ

P_2O_5 ; 20-40 გ K_2O ; და 2-4 გ MgO. ნიადაგის საშუალო უზრუნველყოფის შემთხვევაში 5-10გ N; 20-40გ P_2O_5 ; 0-20 გ K_2O და 0-2 გ MgO. ნიადაგში საკვები ელემენტების გადიდებული შემცველობისას 0-5 გ N; 10-20გ P_2O_5 ; კალიუმის და მაგნიუმის სასუქების შეტანა საჭირო არ არის.

ახალგაზრდა კიტრის მცენარე ძალზე მგრძნობიარეა ამიაკის მაღალი კონცენტრაციის მიმართ, ამიტომ აზოტის დოზები ისე უნდა ვარეგულიროთ, რომ მისი რაოდენობა ნიადაგის გრუნტში არ უნდა აღემატებოდეს საერთო აზოტის 25-30 %. თუ გაიზარდა ნიადაგის ხსნარის კონცენტრაცია ნიადაგის გრუნტის ძირითად განოციერებაში შესატანი სასუქების დოზები უნდა შემცირდეს 20-30 %.

ფრეზირების წინ საჭიროების შემთხვევაში ძირითად განოციერებაში შეიტანება მიკროსასუქებიც 3-5 წელიწადში ერთხელ. 1 ჰა სასათბურე ფართობზე შეიტანება 1 კგ ბორი (5,9 კგ ბორის მჟავა); 3 კგ მანგანუმი(13,5 კგ მანგანუმის სულფატი) და 3 კგ სპილენძი (12 კგ სპილენძის სულფატი).

ჩითილების გადარგვამდე გრუნტს კარგად ატენიანებენ, რითაც მცირდება ნიადაგის ზედა ფენებში მარილების მაღალი კონცენტრაცია, რომელმაც შეძლება განაპირობოს ახალგაზრდა ჩითილის ფესვთა სისტემის დაწვა.

გამოკვება. კიტრი გამოკვების მიმართ ძლიერ მგრძნობიარე კულტურაა, რაც აიხსნება მისი ხანგრძლივი სავეგეტაციო პერიოდით. საკვები ელემენტებით ღარიბ ნიადაგზე კიტრის ქვეშ გამოკვებაში ყოველ მ²-ზე შეიტანება 8-16გ N ; 20-35 გ P₂O₅ ; 13-26 K₂O; და 2-4 გ MgO. საკვები ელემენტების ოპტიმალური შემცველობისას 0-8გ N ; 10-20 გ P₂O₅ ; 0-13გ K₂O; და 0-2 გ MgO. გადიდებული შემცველობისას აზოტი, კალიუმი და მაგნიუმი არ შეიტანება, ფოსფორის დოზა 0-5გ P₂O₅ ფარგლებშია.

კიტრის გამოკვებაში აზოტის დოზა არ უნდა აღემატებოდეს 5გ/ მ²-ზე, ერთ გამოკვებაში შესატანი სასუქების დოზება არ უნდა აღემატებოდეს 70 გ/ მ²-ზე, ხოლო მარილების კონცენტრაცია 0,7 %.

პირველ გამოკვებას აწარმოებენ კიტრის გადარგვიდან 3-4 კვირის შემდეგ. გამოკვებაში იყენებენ წყალში ხსნად მინერალურ სასუქებს. გამოკვების შემდეგ გრუნტს ატენიანებენ. აზოტით და კალიუმის გამოკვებას აწარმოებენ 3-6 ჯერ მთელი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში, ფოსფორით გამოკვებას ორჯერ. გამოკვება უმჯობესია ჩატარებული იქნეს დილის საათებში, როცა მცენარე აქტიურად შთანთქავს საკვებ ელემენტებს. გრუნტის ტენიანობა არ უნდა იყოს 40-45 % ნაკლები.

გამოკვებაში იყენებენ როგორც მყარ ისე თხევად სასუქებს. უფრო ეფექტურია თხევადი სასუქების გამოყენება, რადგან ის საშვალეებს იძლევა გამოკვება შეთანაწყობილი იქნეს რწვასთან, რომლის შემთხვევაშიც მიიღწევა საკვები ელემენტებით მცენარეთა უფრო სრულყოფილი უზრუნველყოფა. ფესვური გამოკვებისას მარილების საერთო კონცენტრაცია სარწყავ წყალში არ უნდა აღემატებოდეს 4გ/1 ლ-ში. გამოკვებას წყვეტენ მოსავლის აღებამდე 20-30 დღით ადრე.

ფესვგარეშე გამოკვება.

კიტრის ფესვგარეშე გამოკვებისათვის უმჯობესია გამოყენებული იქნეს შარდოვანა, ერთ ან ორჩანაცვლებული კალიუმის ფოსფატი, კალიუმის ან კალციუმის გვარჯილა და კალიუმის ქლორიდი. მარილების ხსნარებს უნდა გააჩნდეს ნეიტრალურთან მიახლოებული რეაქცია, მისი კონცენტრაცია არ უნდა აღემატებოდეს 0,15 %. ფესვგარეშე გამოკვება სასურველია ჩატარებული იქნეს საღამოს საათებში, როცა აორთქლება კლებულობს, რაც ამცირებს მათზე მარილების მაღალი კონცენტრაციის წარმოქმნას. ხსნარის ხარჯი მცენარის ხნოვანების მიხედვით 1500-3000ლ/ჰა-ზე.

მიკროელემენტებით კიტრის ფესვგარეშე გამოკვებისას ჩვეულებრივ ამზადებენ მათ შემცველ დედა ხსნარებს, რომლის ყოველი ლიტრი შეიცავს

0,8-1 გ ბორის მჟავას, 0,7-1,2 გ მანგანუმის სულფატს, 0,2-0,2 გ სპილენძის, თუთიის და კობალტის სულფატს, 0,1 გ მოლიბდენმჟავა ამონიუმს. სამუშაო ხსნარების მოსამზადებლად ყოველ 10 ლ წყალზე ამატებენ მიკროელემენტების დედა ხსნარის 10 მლ. სათბურის 10 მ²-ზე მიკროელემენტების შემცველი ხსნარის ხარჯი 2,5-3 ლ შეადგენს. ფესვგარეშე გამოკვებისას დაუშვებელია მაკროელემენტების შემცველი ხსნარების მიკროსასუქების ხსნარებთან შერევა, რადგან ბორი, თუთია, მანგანუმი და სპილენძი ფოსფორმჟავასთან წარმოქმნიან ძნელადხსნადი ფოსფატების ნალექს.

კიტრის თესლის თესვისწინა დამუშავებისათვის გამოიყენება მიკროსასუქების დაბალი კონცენტრაციის ხსნარი.. ერთ ლიტრ წყალში ამ მიზნით ხსნიან 0,1 -0,1გ-ანუ 100-100მგ ბორის მჟავას, სპილენძის, თუთიის და მანგანუმის სულფატს, 0,02 გ მოლიბდენმჟავა ამონიუმს. ამ ხსნარით თესლს შეასველებენ ნახევარი საათის განმავლობაში და 12 საათის შემდეგ აშრობენ.

სათბურში მაქსიმალური მოსავლის მისაღებად ნახშირორჟანგის შემცველობა 0,2-0,3 % ფარგლებში (მოცულობით) უნდა იყოს. ამისათვის შეიტანება მშრალი ყინული.

პამიდორის განოყიერება

პამიდორის კვების თავისებურებანი, მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე და მათი გამოტანა მოსავლით

პამიდორს გაჩნია უფრო მძლავრი ფესვთა სისტემა ვიდრე კიტრს და უფრო მაღალი მოსავლის ფორმირების უნარიც, ამიტომ გამოირჩევა საკვები ელემენტებისადმი უფრო მაღალი მოთხოვნილებით. მისი ცალკეული ორგანოები განსხვავებული რაოდენობით ძირითად საკვებ ელემენტებს შეიცავენ. აზოტის ფოსფორის და კალიუმის ნახევარზე მეტი ნაყოფებში იმყოფება.

პამიდორი მოსავლის ერთეულზე საკვები ელემენტების უფრო დიდი რაოდენობა გამოაქვს ვიდრე კიტრს. 10 კგ ნაყოფის ფორმირებისათვის ის ხარჯავს 31,1-46,4 გ N, 9,6-14,2გ P₂O₅ და 49,4-52,8 გ K₂O. საკვები ელემენტების გამოტანილი რაოდენობა ისე როგორც მოსავალი დამოკიდებულია მოყვანის პირობებზე.

პამიდორი შეითვისებს უფრო ნაკლებ ფოსფორს ვიდრე აზოტსა და კალიუმს. მიუხედავად ამისა დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს მის ფოსფორით უზრუნველყოფას. მას

კალიუმზე უფრო მაღალი მოთხოვნილება გააჩნია მოკლე ღრუბლიან დღეებში. კალიუმის შემცველობის გადიდება გრუნტში ხელს უწყობს ნაყოფების გემური თვისებების გაუმჯობესებას. ზამთრის თვეებში კარგად განვითარებული და ჯამრთელი დავადებებისადმი გამძლე მცენარის მისაღებად, აუცილებელია გავაძლიეროთ კალიუმით კვება.

პამიდორის ქვეშ ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანის ხერხები და წესები.

ძირითადი განოციერება. ძირითად განოციერებაში პამიდორის ქვეშ კირიანი სასუქები გამოიყენება მხოლოდ $< 5,5$ pH მაჩვენებლის დროს, მათგან უმჯობესია დოლომიტი. მისი ნიადაგში ჩაკეთების შემდეგ შეაქვთ ნაკელი $15-20$ კგ/მ²-ზე. თუ ნაკელი ან ტორფკომპოსტი შეიცავს დიდი რაოდენობით ნამჯას, ნახერხს, მის დოზას ადიდებენ 25 კგ/მ²-მდე. თუ პამიდორს რგავენ კიტრის შემდეგ ნაკელის მაგივრად უმჯობესია შეტანილი იქნეს გამაფხვიერებელი მასალა ნამჯა და ნახერხი $10-15$ კგ/მ²-ზე.

პამიდორი დიდ მოთხოვნილება აყენებს კალიუმზე, ამასთან ერთად კარგად რეაგირებს ფოსფორით ჭარბ კვებაზე. დარგვამდე გრუნტში ღარიბ ნიადაგზე ყოველ მ²-ზე საშუალოდ შეიტანება $10-20$ გ N ; $40-50$ გ P₂O₅ ; $20-40$ გ K₂O; და $2-4$ გ MgO. ნიადაგის საშუალო უზრუნველყოფის შემთხვევაში $5-10$ გ N; $20-40$ გ P₂O₅ ; $0-20$ გ K₂O და $0-2$ გ MgO. ნიადაგში საკვები ელემენტების გადიდებული შემცველობისას $0-5$ გ N; $10-20$ გ P₂O₅ ; კალიუმიანი და მაგნიუმიანი სასუქების შეტანა საჭირო არ არის.

აზოტის, ფოსფორის და კალიუმს გარდა ძირითად განოციერებაში შეაქვთ მანგანუმის სულფატი $40-50$ გ/მ² . თუ მოსაკირიანებლად დოლომიტი იქნა შეტანილი, მაშინ მაგნიუმის სულფატის დოზას ამცირებენ ორჯერ. ძირითად განოციერებაში შესატანი აზოტის, ფოსფორი და კალიუმის დოზები დგინდება ნიადაგ გრუნტში ჩასატარებელი ანალიზების შესაბამისად

გამოკვება. ახალგაზრდა ასაკში პამიდორის გამოკვებას აწარმოებენ იშვიათად. ნაყოფმსხმოიარობის პერიოდში ხშირად. მთელი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში პამიდორის გამოკვებას აწარმოებენ $5-7$ -ჯერ $15-20$ დღეში ერთხელ. საკვები ელემენტებით ღარიბ ნიადაგზე პამიდორის ქვეშ გამოკვებაში ყოველ მ²-ზე შეიტანება $19-25$ გ N ; $20-35$ გ P₂O₅ ; $20-40$ K₂O; და $3-5$ გ MgO. საკვები ელემენტების ოპტიმალური შემცველობისას $13-19$ გ N ; $10-20$ გ P₂O₅ ; $10-20$ გ K₂O; და $2-3$ გ MgO. გადიდებული შემცველობისას $6-13$ გ N ; $0-5$ გ P₂O₅ ; $5-10$ გ K₂O; და $0-2$ გ MgO.

თუ მცენარეები მძლავრად ვითარდებიან და შეიმჩნევა აზოტის სიჭარბე, მაშინ აზოტის გამოკვებას გამოორიცხავენ. გამოკვება იმგვარად უნდა იქნეს წარმოებული, რომ ხსნარის კონცენტრაციამ არ უნდა გადააჭარბოს $0,7$ %.

ჰუმუსით მდიდარ გრუნტში ნერგების ნაადრევად გადარგვისას აზოტი შეაქვთ 5 გ/მ²-ზე, რაოდენობით, მეოთხე მტევნის წარმოქმნის შემდეგ. ჩითილის მარტ აპრილში გადარგვისას აზოტიანი სასუქები შეაქვთ პირველი მტევნის წარმოქმნისას. უფრო გვიან სრული მინერალური სასუქი შეაქვთ ნიადაგის აგროქიმიური მაჩვენებლების შესაბამისად. თუ აზოტის შემცველობა ნიადაგში ოპტიმალურ დონეზე დაბალია, მაშინ გამოიყენება 8 გ/მ²-ზე N. შემდგომ გამოკვებას აწარმოებენ 3-4 კვირაში ერთხელ ნიადაგის ნაყოფიერების მიხედვით ისე რომ გამოკვებათა მთელმა რაოდენობამ 3-6 შეადგინოს.

პამიდორი დიდ მოთხოვნილებას აყენებს კალიუმით კვებაზე და დადებითად რეაგირებს ამ ელემენტის გამოკვებაში შეტანაზე. კალიუმით გამოკვებას აწარმოებენ სავეგეტაციო პერიოდში ორ სამჯერ 10 გ ანგარიშით მ²-ზე. კალიუმის სასუქების საუკეთესო ფორმას, კალიუმის სულფატი, კალიუმის გვარჯილა და კალიმაგნეზია წარმოადგენს. ქლორის შემცველი კალიუმის სასუქები ნაკლებ ეფექტურია განსაკუთრებით ზამთრის პერიოდში, არასაკმარისი განათების დროს.

შემოდგომაზე პამიდორის გამოკვებისას აზოტის დოზას ამცირებენ 30% , კალიუმისას კი ადიდებენ. ნაყოფების კარგად გამონასკვისათვის იყენებენ ზრდის სტიმულატორებს.

პამიდორის ფესვგარეშე გამოკვებისას მინერალური მარილების კონცენტრაცია ხსნარში არ უმდა აღემატებოდა 0,3 %. მის გამოსაკვებად გამოიყენება ისეთივე კონცენტრაციის ხსნარები როგორც კიტრის შემთხვევაში. ნაყოფების კარგად გამონასკვისათვის იყენებენ ზრდის სტიმულატორებს.

პამიდორის გამოკვებას წყვეტენ მოსავლის აღების დამთავრებამდე ერთი თვით ადრე.

მრავალწლიანი კულტურების განოყიერება

ვაზის კულტურის განოყიერება

ვაზის კულტურის კვების თავისებურებანი.

ვაზი მრავალწლიანი მცენარეა, ერთსა და იმავე ადგილზე გაშენებულია 30-40 წლის განმავლობაში, რის გამოც ძლიერ აღარიბებს ნიადაგს საკვები ელემენტებით, კვების პირობების მიმართ შედარებით დაბალი მოთხოვნილებით გამოირჩევა, ამიტომ ის თითქმის ყველა ტიპის ნიადაგზე მოჰყავთ. ყველაზე მაღალ და ხარისხიან მოსავალს იძლევა მსუბუქ, ღრმა, სტრუქტურულ, ჰუმუსით უზრუნველოფილ კარბონატულ ნიადაგებზე. მჟავე ნიადაგზე გაშენებისას 10-15 წელიწადში ერთხელ აუცილებლად მოითხოვენ მოკირიანებას. ბიცი და ბიცობი ნიადაგებზე მოთაბაშირებას.

ვაზის ფესვთა სისტემა ძირითადი მასა მოთავსებულია 20-60 სმ ფენაში. ტენიან პირობებში 15-30 სმ ფენაში. ეს სპეციფიკა გათვალისწინებული უნდა იქნეს ნიადაგში სასუქების შეტანისას.

საკვები ელემენტების სიმცირისა და სიჭარბის

სიმპტომები ვაზისათვის.

აზოტი. აზოტით შიმშილის დროს ვაზი კნინდება. მისი ფოთლების უმრავლესობა ქლოროზით ავადდება. ალაგ-ალაგ ფოთლებს გადაჰკრავს წითელი შეფერილობა. მკვეთრად ეცემა ყურძნისა და ღვინის ხარისხი.

აზოტით ჭარბი კვების დროს ვაზის ვეგეტატიური ორგანოები მძლავრად იზრდებიან, ადვილად ავადდებიან და იყინებიან. ინვითარებენ მცირე რაოდენობით დაბალი შაქრიანობის და მაღალი მჟავიანობის მქონე მტევანს, რომელიც გვიან მწიფდება. ყურძნის მარცვალი ადვილად სკდება და ლპება. ძალზე მცირდება მისი შენახვის ხანგრძლიობა. დაბალია მიღებული ღვინის ხარისხი და სასაქონლო ღირებულება, რადგან ღვინო მასალაში გადადის საკმაოდ დიდი რაოდენობით ცილოვანი შენაერთები. ასეთი ღვინო ცუდად იფილტრება, იმღრევა და ადვილად ავადდება- განსაკუთრებით თავგის გემოთი.

ფოსფორი. ფოსფორის სიმცირის დროს ძლიერ მცირდება გენერაციული ორგანოების წარმოქმნა და ფორმირება, ყვავილობისა და მსხმოიარობის პროცესი. ვაზის ყლორტის ქვედა იარუსის ფოთლები იღებენ ალისფერ შეფერილობას. ყურძენში შემცირებულია შაქრების შემცველობა და გაუარესებულია ღვინის ხარისხი.

კალიუმი. კალიუმით შიმშილის დროს ვაზის ქვედა ფოთლებზე ვითარდება „კიდების სიდამწვრე“ და შვინდისფერი შეფერილობა. ვაზის ყლორტები ინვითარებს მრავალ წვრილ ნამხრევს. ყურძნის მარცვლის უჯრედის კედლები თხელდება უჯრედანას შემცველობის შემცირების გამო, ამიტომ ტენის სიჭარბის დროს დროს მარცვლის კანი ადვილად სკდება და

ლპება. მცირდება მასში შაქრიანობა, იზრდება მჟავიანობა, რის შედეგადაც ეცემა ღვინის ხარისხი.

კალციუმი. კალციუმი ზრდის ყურძენში შაქრიანობას. აუმჯობესებს ღვინის ხარისხს და ბუკეტს, მატებს სიხალისეს. ამ ელემენტით ჭარბი კვება იწვევს ვაზის დავადებას ქლოროზით.

მაგნიუმი და რკინა. ზოგიერთ ნიადაგზე ვაზი განიცდის მაგნიუმის და რკინის ნაკლებობას, რაც ხშირ შემთხვევაში ქლოროზით დავადების მიზეზი ხდება და საგრძნობლად ამცირებს მიღებული ყურძნის და ღვინის ხარისხს.

მიკროელემენტები. ბორის ძლიერი დეფიციტის პირობებში ფესვისა და ღეროს ზრდის წერტილები ხმება. დავადებული მცენარეები მცირე რაოდენობით მტევნებს და ყვავილებს ინვითარებენ, რომელთა მტვრის მარცვალს არ გააჩნია განაყოფიერების უნარი, რის გამოც მტევანზე ძალზე შემცირებულია გამონასკვის პროცენტი და გაზრდილია წვრილიდა განუვითარებელი მარცვლების რიცხვი.

თუთიით შიმშილის დროს ვითარდება მარღვთშორისი ქლოროზი და დავადებული ადგილები იწყებენ ხმობას. მტევანზე ვითარდება დიდი რაოდენობით დეფორმირებული მარცვლები.

ვენახის მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე და მათი გამოტანა მოსავლით.

ვაზი ყვავილობის ფაზაში უფრო მგრძნობიარეა, აზოტისა და ფოსფორის სიმცირის მიმართ, მომწიფების პერიოდში კალიუმის მიმართ.

ვაზი მსხმოიარობის ორგანოების ფორმირებას იწყებს წინა წელს და ამთავრებს შემდეგ წელს კვირტების გაშლის წინ. ამიტომ ვეგეტაციის დასაწყისში საკვები ელემენტებით არასაკმარისი უზრუნველყოფა იწვევს, მათ ძლიერ უკუდენას მტევანებში, რის გამოც სუსტდება საყვავილე კვირტების ჩასახვა, რაც აპირობებს ყურძნის მოსავლის შემცირებას შემდეგ წელს.

ვაზის 100 ც ყურძნის მოსავლით და მისი შესაბამისი ანასხლავით 1 ჰა-ზე გამოიტანება; 39,7კგ აზოტი, 14, 2 კგ P_2O_5 ; 44,1 კგ K_2O ; 51,4 კგ CaO ; 9,2კგ MgO ; 130 გ B; 21გ Cu; 230გ Mn; 75 გ Zn, 1040 გ Fe.

საკვები ელემენტების ნორმები მევენახეობაში

მსხმოიარე ვენახებისა და სადედეების გასანოყიერებლად ორგანული სასუქებიდან აღმოსავლეთ საქართველოს ურწყავ ვენახებში საჭიროა გამოყენებული იქნეს ნაკელი 20-25ტ, სარწყავებში 25-30 ტ, ხოლო დასავლეთ საქართველოს ვენახებში 30-40ტ 3-4 წელიწადში ერთხელ.

აღმოსავლეთ საქართველოს კახეთის ურწყავი ვენახებისათვის რეკომენდირებულია აზოტის $N_{60-90} P_{60-90} K_{40-90}$ კგ/ჰა შეტანა. კახეთისა და ქართლის სარწყავი ვენახებისათვის $N_{90-120} P_{90-120} K_{60-90}$ კგ/ჰა. დასავლეთ საქართველოს ზომიერ ნალექიან რაიონებში $N_{90-120-150} P_{90-120} K_{60-90}$ კგ/ჰა.

აღმოსავლეთ საქართველოს ფილოქსერა გამძლე ვაზის სადედეებში შეტანილი უნდა იქნეს $N_{120-150} P_{90-120} K_{60-90}$ კგ/ჰა: სანერგეებში $N_{90} P_{90} K_{60}$, დასავლეთ საქართველოს სადედეებში $N_{120-150} P_{100-160} K_{90}$ კგ /ჰა.

ვენახის ქვეშ სასუქების შეტანის ხერხები და წესები.

დარგვამდე განოციერება.

დარგვამდე განოციერებაში წამყვანი როლი ეკუთვნის ნაკელს და ფოსფორკალიუმთან სასუქებს. თიხიან ნიადაგზე პლანტაჟის წინ შეტანილი იქნეს 60-80 ტ, მსუბუქ ნიადაგებზე 90-120 ტ. შავმიწებზე 40 ტ. დანარჩენი ტიპის ნიადაგებზე 60ტ ნაკელი. თუ მეურნეობაში არ მოიპოვება ორგანული სასუქების რეზერვები მაშინ იყენებენ სიდერატებს, რომელთა ჩახვნას აწარმოებენ პლანტაჟამდე ერთი წლით ადრე. ფოსფორისა და კალიუმის შეტანა პლანტაჟის დროს უნდა მოხდეს $P_{100-150}$ კგ/ ჰა ნორმით. კარგ შედეგს იძლევა პლანტაჟის წინ ამ ნორმის ორ- სამჯერ გადიდება.

დარგვის დროს განოციერება.

დარგვის დროს სარგავი ორმოს ძირში შეაქვთ 1-2 კგ კარგად გადამწვარი ნაკელი, 10 გ P_2O_5 , 6-12გ K_2O ; და კარგად აურევენ ნიადაგთან და ზემოდან ფარავენ 2-3 სმ ნიადაგის ფენით.

ახალგაზრდა ვენახის განოციერება.

თუ პლანტაჟისა და რგვის დროს შეტანილია მინერალური და ორგანული სასუქები, ახალგაზრდა ვაზი განოციერებას აღარ საჭიროებს. მხოლოდ მესამე – მეოთხე წლიდან იწყება 30- 40 კგ აზოტიანი სასუქის გამოყენება. თუ პლანტაჟის ან დარგვის დროს ორგანული და მინერალური სასუქები არ იქნა შეტანილი, მაშინ ნიადაგში საკვები ელემენტებით ძალზე დაბალი უზრუნველყოფის შემთხვევაში შეიტანება 60-80კგ NPK, დაბალი უზრუნველყოფის შემთხვევაში 40-60 კგ/ჰა, საშუალო უზრუნველყოფისას 30-40 კგ. ძალზე მაღალი უზრუნველყოფის შემთხვევაში სასუქი საერთოდ არ შეაქვთ.

მსხმოიარე ვენახის განოციერება.

მსხმოიარე ვენახში თუ პლანტაჟის დროს შეტანილია ნაკელი, ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქები, მსხმოიარობის დასაწყისში რეგულარულად შეაქვთ მხოლოდ აზოტიანი

სასუქები. ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქების შეტანას ამ ელემენტით ძალზე ღარიბ ნიადაგებზე იწყებენ დარგვიდან 2-4 წლის შემდეგ, ღარიბზე 4-6 წლის, საშუალოდ უზრუნველყოფისას - 6-7 და მაღალი უზრუნველყოფისას 7-8 წლის შემდეგ.

ორგანული სასუქების გამოყენებას ნიადაგში ჰუმუსის დაბალი შემცველობის იწყებენ 2-3 წლის შემდეგ, საშუალო – 3-4, მაღალი 4-5 და ძალიან მაღალი უზრუნველყოფისას 5 წლის შემდეგ. ორგანული სასუქებიდან შეაქვთ ნაკელი, ტორფკომპოსტები, შერეული კომპოსტები, ჭაჭა და სხვა ანარჩენები. ნაკელის სიმცირის შემთხვევაში ვენახში საკმაოდ ეფექტურია სიდერატების თესვა. აღმოსავლეთ საქართველოში მწვანე სასუქად სექტემბერ-ოქტომბერში მწკრივთაშორისებში თესავენ შემოდგომის სიდერატებს. მათი ნიადაგში ჩაკეთება ხდება ადრე გაზაფხულზე აქტიური ყვავილობის ფაზაში.

აზოტიანი სასუქებიდან ვენახის გასანოყიერებლად გამოიყენება ამონიუმის გვარჯილა, შარდოვანა და ამონიუმის სულფატი. ფოსფორიანი სასუქებიდან- მარტივი სუპერფოსფატი, ორმაგი სუპერფოსფატი და ფოსფორიტის ფქვილი. კალიუმიანი სასუქებიდან კალიუმის ქლორიდი და 40% კალიუმის მარილი. კომპლექსური სასუქებიდან ამოფოსი, დიამოფოსი, ნიტროფოსი, ნიტროამოფოსი, ნიტროფოსკა, ნიტროამოფოსკა.

ორგანული და ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქების ვაზის კულტურის ქვეშ შეაქვთ შემოდგომაზე გადაბარვის წინ 18-22სმ სიღრმეზე. აზოტიანი სასუქები გაზაფხულზე, მისი 60% შეიტანება ვეგეტაციის დასაწყისში, 40% - ყვავილობის წინ. გაზაფხულზე დარგვისწინა კულტივაციის წინ აზოტიან სასუქებთან ერთად გამოიყენება კომპლექსური და მიკროსასუქები. აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის ერთნაირი შემცველობის ნიადაგებზე, კარგ შედეგს იძლევა კომპლექსური სასუქების ნიტროფოსკას ან ნიტროამოფოსკას გამოყენება. ფოსფორი მცირე შემცველობისას ამოფოსი და დიამოფოსი. ხოლო როცა აზოტზე და ფოსფორზე მოთხოვნილება ერთნაირია, მაშინ ნიტროფოსი ან ნიტროამოფოსი. ფოსფორით და კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე სუპერაგრო ან დიამოფოსკა. გაზაფხულზე ვეგეტაციის დაწყების წინ აზოტიან სასუქებთან ერთად გამოიყენება კომპლექსური და მიკროსასუქები. აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის ერთნაირი შემცველობის ნიადაგებზე, კარგ შედეგს იძლევა კომპლექსური სასუქების ნიტროფოსკას ან ნიტროამოფოსკას გამოყენება. ფოსფორი მცირე შემცველობისას ამოფოსი და დიამოფოსი. ხოლო როცა აზოტზე და ფოსფორზე მოთხოვნილება ერთნაირია, მაშინ ნიტროფოსი ან ნიტროამოფოსი. ფოსფორით და კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე სუპერაგრო ან დიამოფოსკა. მიკროსასუქებიდან შეიტანება 12 კგ ბორის მჟავა, 13-26 კგ თუთიის სულფატი, მოლიბდენმჟავა ამონიუმი, 50 კგ მანგანუმის შლამი და 8-11კგ სპილენძის სულფატი.

ამონიუმის სულფატისა, უწყლო ამიაკის, ამონიაკური წყლის და კომპლექსური სასუქების შეტანა უმჯობესია გაზაფხულზე გადახვნის ან კულტივაციის წინ.

. **გამოკვება.** ვაზის ქვეშ აზოტიანი სასუქით გამოკვება ჩატარებული უნდა იქნეს ინტენსიური ზრდა-განვითარების დასაწყისში, ანუ ყვავილობის წინა პერიოდში. გამოკვებაში შესატანი აზოტიანი სასუქის რაოდენობა დამოკიდებულია მოსავლის დონეზე, დაბალი მსხმოიარობის შემთხვევაში აზოტის ნორმას ამცირებენ. საშუალოდ გამოკვებაში შეიტანება

ნორმის 40%, ამონიუმის გვარჯილის ან შარდოვანის სახით. ვენახის გამოსაკვებაში აზოტიან სასუქთან ერთად შეიძლება გამოყენებულ იქნას ნაკელის წუნწუხი.

მევენახეობაში ხშირად შემთხვევაში მინერალურ სასუქებთან ერთად მაღალ ეფექტს იძლევა ყვავილობის წინ მიკროელემენტების შემცველი ხსნარებით ფესვგარეშე გამოკვების ჩატარება. ფესვგარეშე გამოკვებისათვის გამოიყენება ბორის მჟავას 0,01-0,03 % ხსნარი (10-30 გ 100 ლ-ში). თუთიის სულფატის 0,02-0,05 % (20-50 გ 100 ლ-ში), მოლიბდენმჟავა ამონიუმის 0,02-0,03 % (20-30 გ 100 ლ-ში), მანგანუმის სულფატის 0,05-0,1 % ხსნარი. მათი შესხურება უმჯობესია ბორდოს ხსნართან ერთად.

ხეხილოვანი კულტურების განოყიერება

ხეხილოვანი კვების თავისებურებანი

ხეხილოვან მცენარეთა კვებაზე დიდ გავლენას ახდენს ფესვთა სისტემის გავრცელების სიღრმე. მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე და ტენიან პირობებში ფესვები ვითარდება უფრო ნაკლებ სიღრმეზე. მსუბუქ, ტენით ნაკლებად უზრუნველყოფილ ნიადაგებზე – ღრმად. მსხლის ფესვთა სისტემა ვრცელდება უფრო ღრმად, ვიდრე ვაშლის. ალუბლის, ბლის და ქლიავის ფესვები ზედაპირულად ვითარდება. აღნიშნული თვისებები უნდა გავითვალისწინოთ ხეხილოვანი კულტურების განოყიერების სისტემის შედგენისას.

ხეხილი ნორმალურად იზრდება თითქმის ყველა ტიპის სუსტმჟავე, ნეიტრალურ და სუსტ ტუტე არეს რეაქციის ნიადაგებზე. კურკოვნები უკეთ იტანენ ნიადაგის მჟავიანობას ვიდრე თესლოვნები. ძლიერ მჟავე პირობებში საჭიროებენ მოკირიანებას. კარბონატების მაღალი შემცველობის მქონე ნიადაგებზე რკინის ძნელადხსნად ფორმაში გადასვლის გამო ავადდებიან ქლოროზით, დაკნინებულად ვითარდებიან მლაშე ნიადაგებზეც, სადაც გვალვიან წლებში მარილების ჭარბი კონცენტრაციის გავლენით მათი ხმოზაც შეინიშნება.

საკვები ელემენტების სიმცირისა და სიჭარბის სიმპტომები ხეხილოვანი კულტურებისათვის

აზოტი. ხეხილოვანი კულტურების აზოტით სიმშლის დროს ვითარდება ქლოროზი და მცენარე ძლიერ კნინდება. აზოტით ჭარბად კვება აუარესებს ამ კულტურების ნაყოფების ხარისხს, ამცირებს შენახვის უნარიანობას, იძლევა მწვანე და ცუდად შეფერილ ნაყოფებს, ამცირებს რბილობის სიმკვრივეს. ასეთ ნაყოფებს მიდრეკილება აქვთ სიდამპლისაკენ, კანისა და რბილობის გამუქებისაკენ. ამასთან ერთად ადგილი აქვს ნაყოფებში ნახშირწყლებისა და ორგანული მჟავების შემცველობის შემცირებას.

ფოსფორი. ფოსფორის ნაკლებობა ხეხილოვან მცენარეში ანელებს ფესვების, ტოტების და ფოთლების ზრდას და აპირობებს ფოთლებზე ალისფერი ლაქების წარმოქმნას.

კალიუმი. კალიუმის სიმცირე იწვევს ფესვების, შტამბის, ტოტებისა და ყლორტების სუსტად ზრდას, ხოლო მკვეთრი სიმცირე კი ფოთლების ფირფიტის გახმობას. გარდა აზოტის, ფოსფორის და კალიუმისა ხეხილოვანი კულტურები ზოგიერთ ნიადაგზე განიცდის რკინის და სხვა მიკროელემენტების ნაკლებობას, რაც გავლენას ახდენს მცენარის განვითარებასა და მოსავლიანობაზე.

ხეხილოვანი მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე და მათი გამოტანა მოსავლით

ხეხილოვანი კულტურები საკვებ ელემენტებზე მაღალ მოთხოვნილებას აყენებენ: I. _ გაზაფხულ-ზაფხულზე, ყვავილობის, ვეგეტატიური ორგანოების გაძლიერებული ზრდისა და ფოთლის აპარატის წარმოქმნის დროს. ამ პერიოდში მოითხოვენ აზოტით გაძლიერებული კვებას და ფოსფორ კალიუმით ნორმალური უზრუნველყოფას.

II _ მოსავლის აღებიდან გვიან შემოდგომამდე, როცა წარმოებს სამარაგო ნივთიერებების დაგროვება, ფესვთა სისტემის ინტენსიური ზრდა, სანაყოფე კვირტების ჩასახვა, შტამბის ზრდა სიმსხოში. ამ პერიოდში საჭიროა აზოტით ნორმალური მომარაგება და ფოსფორ კალიუმით კარგი კვება. მსხმოიარობაში შესვლამდე ხეხილოვანი კულტურები უფრო მაღალ მოთხოვნილებას აყენებენ აზოტზე, მსხმოიარობაში შესვლისთანავე იზრდება კალიუმზე მოთხოვნილება. ამ ელემენტით უზრუნველყოფა თავიდან გვაცილებს მეწლეობას.

სხვადასხვა ხეხილოვანი კულტურები ერთმანეთისგან განსხვავდებიან ნიადაგიდან საკვები ელემენტების შეთვისების უნარით. მაგალითად ატამისა და ვაშლის მიერ გაცილებით მეტი რაოდენობით საკვები ელემენტები გამოიტანება ვიდრე მსხლის, კომშისა და ქლიავის მიერ. 100 ძირი 30 წლიანი ვაშლის მიერ გამოიტანება 66,8 კგ N; 17,9 კგ P₂O₅; 71,5 კგ K₂O; 73,4 კგ CaO; 30,1კგ MgO. 300 ძირი 15 წლიანი მსხლის მიერ 33,6 კგ N; 8,1 კგ P₂O₅; 37,8 კგ K₂O; 43,5 კგ CaO; 12,3 კგ MgO. 300 ძირი 10 წლიანი ატმის მიერ 84,9 კგ N; 20,4 კგ P₂O₅; 81,9 კგ K₂O; 129,6 CaO კგ და 39,3 კგ MgO; 600 ძირი 11 წლიანი კომშის მიერ 51,6 კგ N; 17,4 კგ P₂O ; 64,8 კგ K₂O; 73,8 კგ

CaO ; და 21,6 კგ MgO. 300 ძირი 8 წლიანი ქლიავის მიერ 34,8 კგ N; 10,2 კგ P₂O; 48,5 კგ K₂O; 47,1 კგ CaO და 14,0 კგ MgO.

საკვები ელემენტები ხეხილოვანი მცენარეების ცალკეულ ორგანოებში არათანაბრად არიან გადანაწილებული. მათი შემცველობა მეტია ფოთლებში და ნაყოფებში, ხოლო მცირეა ყლორტებში, შტამბში და ფესვებში.

ხეხილოვანი კულტურებში სასუქების შეტანის ხერხები,

წესები და ვადები

ხეხილოვანი კულტურების დარგვამდე განოყიერება.

დარგვამდე განოყიერებისას პლანტაჟის გაკეთების წინ ღრმად შეიტანება ორგანული სასუქები 30-60 ტ/ჰა და ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქების ორი-სამი წლის ნორმა - 200-300კგ/ჰა ნიადაგში მათი მოძრავი ფორმების შემცველობის გათვალისწინებით.

ძლიერ მჟავე ნიადაგებზე პლანტაჟის წინ შეიტანება კირის სრული ნორმის 2/3, 1/3 – დარგვისწინა გადახვნის ან კულტივაციის დროს 1/3.

ხეხილოვანი კულტურების დარგვის დროს განოყიერება

ხეხილოვანი კულტურების გაძლიერებული ზრდა-განვითარებისათვის და მსხმოიარობის დასაჩქარებლად მინერალური და ორგანული სასუქების შეიტანება დარგვის დროს ორმოებში და ტრანშეებში. ნერგების ორმოებში დარგვისას ვაშლისა და მსხლისთვის ორმოს დიამეტრი უნდა შეადგენდეს 100სმ, სიღრმე – 60სმ. ალუბლისა და ქლიავისთვის შესაბამისად 80 და 60 სმ. თუ პლანტაჟის წინ შეტანილი არ იქნა ორგანული და მინერალური სასუქი, მაშინ სარგავი ორმოს ძირში შეიტანება და ნიადაგის 0-20 სმ-იან ფენაში ერევა საჭირო რაოდენობით კირი, 20-25კგ ნახევრად გადამწვარი ნაკელი ან ტორფკომპოსტი, 120გ P₂O₅ და 50-60გ K₂O და იფარება 2-3 სმ ნიადაგის ფენით, რათა თავიდან იქნეს აცილებული მცენარის ფესვების აზოტიან სასუქთან კონტაქტი, რადგან ის იწვევს მათ დაზიანებას და გახმობას და ამის შემდეგ ირგვება ნერგი. ანალოგიურად მოქმედებს ახალი ნაკელიც ამიტომ მის შეტანას დარგვისას ორმოში ერიდებიან.

ახალგაზრდა ბაღის განოყიერება

ახალგაზრდა ბაღის მსხმოიარობაში შესვლის დასაჩქარებლად და ფესვთა სისტემის მცირე ფართობზე განვითარების გამო სასუქები უნდა შევიტანოთ ვარჯის ირგვლივ. (იხ. ცხრილა 4.)

ახალგაზრდა ხეხილის ბაღში აზოტის ნორმა მერყეობს 60-120 კგ ფარგლებში. აზოტის ნორმის 50% შეიტანება გაზაფხულზე ფესვებისა და ყლორტების ინტენსიური ზრდის პერიოდში, მეორე ნახევარი – ზაფხულის შუა რიცხვებში შტამბიდან 0,8-სმ დაშორებით 10-12სმ სიღრმეზე. მცენარეთა ასაკის გადიდებასთან ერთად გასანოყიერებელი ფართობის დიამეტრი იზრდება.

ჩვეულებრივ ახალგაზრდა ხეხილის ბაღში ფოსფორისა და კალიუმის ნორმა შეადგენს $P_{60-120} K_{60-90}$ კგ/ჰა. მათი შეტანა იწყება დარგვიდან მეორე მესამე წელს.

4 ახალგაზრდა ხეხილის ბაღში საკვები ელემენტების შესატანი ნორმები (გ-ით ერთ ძირ ხეზე).

ხეხილის სახე	ხნოვა- ნება დარგვის შემდეგ	გასანო- ყიერებე- ლი ფართობი მ ² -ით	სარწყავ ბაღებში			ურწყავ ბაღებში		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
თესლოვნები და კურკოვნები	1-2	2	18	18	15	9	12	6
იგივე . . .	3-4	3	30	30	25	15	20	10
იგივე . . .	5-6	3,5	42	42	25	21	28	14
თესლოვნები	7-8	5,0	58	58	48	29	38	19
იგივე . . .	8-9	6,0	75	75	62	38	50	25

თუ ახალგაზრდა ბაღის მწკრივებში მოყავთ კარტოფილი, ბოსტნეული, საკვები ძირხევნები, ერთწლიანი და მრავალწლიანი პარკოსანი მცენარეები, მაშინ აუცილებელია ჩატარდეს მწკრივთაშორისების განოყიერებაც.

მსხმოიარე ხეხილის ბაღის განოყიერება

მსხმოიარე ხეხილის განოყიერების მიზანია ვეგეტატიური ორგანოების ზრდასთან ერთად, მოსავლიანობის გადიდება, მსხმოიარობის გახანგრძლივება, სანაყოფე კვირტების ჩასახვის უზრუნველყოფა და მეწლეობის შესუსტება.

საშუალო მოსავლიან ხეხილის ბაღში ნაკელის ნორმა შეადგენს 20-40 ტონას, სრული მინერალური სასუქის $N_{90-120}P_{90-120}K_{60-90}$ კგ/ჰა. თუ მსხმოიარე ბაღში პარკოსანი სასიდედრაციო ბალახები ითესება, მაშინ აზოტიანი სასუქების რეკომენდირებული ნორმა უნდა განახევრდეს.

ხეხილოვანი კულტურების მსხმოიარობის პერიოდულობის თავიდან ასაცილებლად მოსავლიან წლებში მათ ქვეშ საჭიროა საკმარისი რაოდენობით აზოტი იქნას შეტანილი ამონიუმის გვარჯილის ან შარდოვანას სახით. ფოსფორიანი სასუქებიდან გამოიყენება სუპერფოსფატი და ორმაგი სუპერფოსფატი. კალიუმიანი სასუქებიდან ხეხილოვანი კულტურების ქვეშ თანაბარ ეფექტს იძლევიან კალიუმის ქლორიდი და კალიუმის სულფატი.

ორგანული და ფოსფორ-კალიუმის სასუქები ხეხილოვანი კულტურების ქვეშ გამოიყენება შემოდგომით მზრალად ხვნის წინ. ორგანული სასუქები ხეხილის ნარგავის ქვეშ შეაქვთ 3-4 წელიწადში ერთხელ. მსხმოიარე ბაღში სასუქები თანაბრად უნდა განაწილდეს რიგთაშორისების მთელ ფართობზე.

აზოტიანი სასუქის ნორმის 1/3 შეიტანება ადრე გაზაფხულზე კვირტების გაშლის შემდეგ კულტივაციის წინ. ამავე პერიოდში აზოტიან სასუქებთან ერთად გამოიყენება კოპლექსური და მიკროსასუქები. აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის ერთნაირი შემცველობის ნიადაგებზე, კარგ შედეგს იძლევა კომპლექსური სასუქების ნიტროფოსკას ან ნიტროამოფოსკას გამოყენება. ფოსფორი მცირე შემცველობისას ამოფოსი და დიამოფოსი. ხოლო როცა აზოტზე და ფოსფორზე მოთხოვნილება ერთნაირია, მაშინ ნიტროფოსი ან ნიტროამოფოსი. ფოსფორით და კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე სუპერაგრო ან დიამოფოსკა. მიკროელემენტებით არასაკმარისი უზრუნველყოფის დროს მიკროსასუქებიდან შეიტანება 12 კგ ბორის მჟავა, 13-26 კგ თუთიის სულფატი, მოლიბდენმჟავა ამონიუმი, 50 კგ მანგანუმის შლამი და 8-11კგ სპილენძის სულფატი.

გამოკვება. ხეხილოვანი კულტურების ბაღში დაბალმოსავლიან წლებში აზოტიანი სასუქებით გამოკვებას ატარებენ ერთხელ ყვავილობის დაწყების წინ, ხოლო მაღალ მოსავლიან წლებში ორჯერ ნორმის 1/3-ით ნასკვების ჩამოცვენის და ნორმის 1/3-ით მოსავლის აღების შემდეგ. გამოკვებაში აზოტის ნორმა 30-50კგ ფარგლებში მერყეობს. მათ გამოსაკვებად გარდა აზოტიანი სასუქის გამოყენება ნაკელის წუნწუხი 10-12ლ 1მ² ზე (1 წილი ნაკელი 2-3 წილი წყალი). მისი ნიადაგში ჩაკეთება სავალდებულოა. თესლოვნებისათვის 10-15სმ სიღრმეზე, კურკოვნებისთვის – 5-10სმ სიღრმეზე.

ბაღის პროდუქტიულობის ასამაღლებლად დიდი მნიშვნელობა აქვს აზოტიანი, ფოსფორიანი, კალიუმის და მიკროსასუქებით ფესვგარეშე გამოკვებას. ყვავილობის დასაწყისში, ნაყოფების ზრდის ფაზაში და სანაყოფე კვირტების ჩასახვისას. მაკროელემენტების შემცველი სასუქებიდან ფესვგარეშე გამოკვებისათვის საუკეთესოა შარდოვანას 3 %, ორმაგი სუპერფოსფატის 2-3% და კალიუმის სულფატის 1%-იანი ხსნარები. მიკროსასუქებიდან თუთიის სულფატის 0,1-0,5% ხსნარს + 0,15% ჩამქრალი კირი, ბორის მჟავას 0,005-0,01%, მანგანუმის სულფატის 0,1-0,5% ხსნარებს. თუ ერთდროულად რამდენიმე მიკროელემენტს ვიყენებთ, მაშინ მათი ნორმა გარდა ბორისმჟავისა ორჯერ უნდა შემცირდეს. აღნიშნული ხსნარებით მცენარის შესხურებას იწყებენ ყვავილობიდან 8-10 დღის შემდეგ და იმეორებენ 2-3-ჯერ ორი კვირის შემდეგ.

თუ შარდოვანას შესხურებამ ფოთლების დაზიანება გამოიწვია, მაშინ ხსნარში ყოველ გრამ შარდოვანაზე ამატებენ 1,4გ კირს.

თხილის განოციერება

I. დარგვამდე განოციერება. თხილის დარგვამდე განოციერებისათვის ნიადაგის პლანტის წინ შეიტანება 40-50 ტ/ჰა ნაკელი ან კომპოსტი, 200-250 კგ/ჰა P_2O_5 ანუ 1100-1400 კგ სუპერფოსფატი და 150კგ/ჰა K_2O ანუ 270 კგ კალიუმის ქლორიდი. დარგვამდე განოციერებას ფულადი სახსრების ეკონომიის მიზნით იშვიათად აწარმოებენ.

II. დარგვის დროს განოციერება. დარგვის დროს განოციერებისათვის წინასწარ ამზადებენ 80-100 სმ სიგანისა და 50 სმ სიღრმის ორმოს, რომლის ზედა 20-25 სმ ფენას გადადებენ ცალკე და მასში ურევენ 10-15 კგ ნაკელს ან კომპოსტს, 80-100 გ P_2O_5 ანუ 445-556 გ სუპერფოსფატს და 40-50გ K_2O ანუ 72-90 გ კალიუმის ქლორიდს. მიღებულ ნარევს ათავსებენ ორმოს ძირში, ზემოდან ამატებენ 2-3 სმ სუფთა ნიადაგის ფენას, რათა თავიდან ავიცილოთ თხილის ფესვების სასუქებთან შეხება, რითაც ნახევრდება ნერგების გახარების პროცენტი და მხოლოდ ამის შემდეგ ირგება თხილის ნერგი. დარგვისას კომპლექსური სასუქების ნიტროფოსკას ან ნიტროამოფოსკას შესატანი რაოდენობა 150-200 გ არ უნდა აღემატებოდეს.

III. თხილის ახალგაზრდა ნარგაობის განოციერება. ახალგაზრდა თხილის ნარგაობაში პირვლ წელსვე იწყება 60-90 კგ აზოტის ანუ 175-260კგ ამონიუმის გვარჯილის შეტანა. ფოსფორისა და კალიუმის აგროტექნიკური ნორმა შეადგენს 60-90 კგ P_2O_5 ანუ 335-500 კგ სუპერფოსფატს, ხოლო კალიუმის 60 კგ K_2O ანუ 107 კგ კალიუმის ქლორიდს.

ახალგაზრდა თხილის ნარგაობაში მინერალური სასუქების ეკონომიის მიზნით, მათი შეტანა უმჯობესია ვაწარმოოთ გრამობით ერთ ძირ ხეზე. 1-2 წლიან ნარგაობაში სასუქი შეიტანება 2 მ²-ზე $N_{12}P_{12}K_{10}$ გ/ძირზე, რაც შეესაბამება 35 გ ამონიუმის გვარჯილას 66 გ სუპერფოსფატს და 18 გ კალიუმის ქლორიდს ან 75 გ ნიტროამოფოსკას. 3-4 წლიან ნარგაობაში სასუქი 4 მ²-ზე გამოიყენება $N_{30}P_{30}K_{25}$ გ/ძირზე, რაც შეესაბამება 87 გ ამონიუმის გვარჯილას 167 გ სუპერფოსფატს და 45 გ კალიუმის ქლორიდს ან 187 გ ნიტროამოფოსკას. 4-5 წლიან ნარგაობაში სასუქი 6 მ²-ზე საჭიროა $N_{42}P_{42}K_{25}$ გ/ძირზე, ანუ 122 გ ამონიუმის გვარჯილას 235 გ სუპერფოსფატს და 45 გ კალიუმის ქლორიდს ან 187-262 გ ნიტროამოფოსკას. სასუქები შეაქვთ ძირიდან 10-20 სმ დაშორებით, მთელ გარშემოწერილობაზე. თხილის ასაკის გადიდებასთან ერთად თანდათან ადიდებენ გასანოციერებელ ფართობს.

IV. სრულმსხმოიარე ნარგაობის განოციერება.

მსხმოიარე თხილის ბაღის გასანოციერებლად რეკომენდირებული საკვები ელემენტების ოპტიმალური ნორმებია $N_{90-120} P_{90} K_{60-90}$, რაც შეესაბამება 260-353 კგ ამონიუმის გვარჯილას, 500 კგ სუპერფოსფატს და 107-161 კგ კალიუმის ქლორიდს. თუ ჩამოთვლილი მარტივი მინერალური

სასუქების მაგივრად კომპლექსური სასუქი ნიტროფოსკა იქნება გამოყენებული მისი შესატანი რაოდენობა ტოლი იქნება 375-563 კგ-ის. ამ შემთხვევაში 30-60კგ აზოტის დანაკლისი აუცილებელია შეივსოს მარტივი აზოტიანი სასუქით 90-180კგ ამონიუმის გვარჯილით. უხვმოსავლიან თხილის პლანტაციაში აზოტისა და ფოსფორის ნორმები შესაძლებელია გადიდებული იქნეს 30-30 კგ-ით.

ჰუმუსით ღარიბ ნიადაგზე აუცილებელია 4-5 წელიწადში ერთხელ 30-40ტ ნაკელის შეტანა. ორგანული და ფოსფორკალიუმიანი სასუქები ძირითადად შეიტანება შემოდგომით ხვნის წინ. მათი ჩაკეთების სიღრმე ისე უნდა ვარეგულიროთ, რომ რაც შეიძლება მცირე რაოდენობით ფესვთა სისიტემა იქნეს დაზიანებული, ამიტომ ნარგაობის ასაკის გადიდებასთან ერთად სასუქების ჩაკეთების სიღრმე შემცირებული უნდა იქნეს.

აზოტიანი სასუქების შეტანა წარმოებს ორ ვადაში: ნორმის 50 % ვეგეტაციის დასაწყისში, მეორე 50% 1-1,5 თვის შემდეგ ანუ აქტიური ზრდა-განვითარების პერიოდის დაწყების წინ. ვეგეტაციის დასაწყისში აზოტიან სასუქებთან ერთად გამოიყენება კომპლექსური და მიკროსასუქები. აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის ერთნაირი შემცველობის ნიადაგებზე, კარგ შედეგს იძლევა კომპლექსური სასუქების ნიტროფოსკას ან ნიტროამოფოსკას გამოყენება. ფოსფორი მცირე შემცველობისას ამოფოსი და დიამოფოსი. ხოლო როცა აზოტზე და ფოსფორზე მოთხოვნილება ერთნაირია, მაშინ ნიტროფოსი ან ნიტროამოფოსი. ფოსფორით და კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე სუპერაგრო ან დიამოფოსკა. მიკროელემენტებით არასაკმარისი უზრუნველყოფის დროს მიკროსასუქებიდან შეიტანება 12 კგ ბორის მჟავა, 13-26 კგ თუთიის სულფატი, მოლიბდენმჟავა ამონიუმი, 50 კგ მანგანუმის შლამი და 8-11კგ სპილენძის სულფატი.

საჭიროების შემთხვევაში საკვები ელემენტებით ღარიბ ნიადაგზე შეიძლება თხილის გამოკვება ჩატარდეს როგორც ფოსფორ კალიუმიანი ისე სრული მინერალური სასუქით. ამ შემთხვევაში სავეგეტაციო პერიოდის დასაწყისში შეაქვთ მარტო აზოტიანი სასუქები 20-90 კგ/ჰა აზოტი ანუ 60-261კგ/ჰა ამონიუმის გვარჯილა. ივნისის შუა რიცხვებში სრული მინერალური სასუქი თითოეული 30-50 კგ ანგარიშით. ნიტროფოსკას გამოყენებისას 187-315 კგ/ჰა. და ბოლოს მოსავლის აღების შემდეგ შეტანილი უნდა იქნეს ფოსფორ კალიუმიანი სასუქები 30-50 კგ/ჰა, რაც შეესაბამება 170-280კგ სუპერფოსფატს და 55-90კგ კალიუმის ქლორიდს.

თუთის განოყიერება

თუთის კულტურის კვების თავისებურებანი

თუთა გააჩნია მთავარდერმა ფესვთა სისტემა, რომელიც საკმაოდ ღრმად ვითარდება ნიადაგში და გამოაქვს დიდი რაოდენობით პირველი, მეორე და მესამე რიგის გვერდით ფესვები, რომელთაც ყვითელი შეფერილობა აქვთ და ნიადაგის ქვედა ფენებიდანაც შეუძლიათ წყლისა და მასში გახსნილი საკვები ელემენტების შეთვისება.

თუთის ხე ნორმალურად იზრდება და ვითარდება საკვები ელემენტებით მდიდარ, მსუბუქ, ტენიან და კარგი აერაციის მქონე ნიადაგებზე. ვერ იტანს მლაშე ნიადაგებს და გრუნტის წყლების მაღლა დგომას.

საკვები ელემენტების სიმცირისა და სიჭარბის

სიმპტომები თუთისათვის

აზოტი. აზოტის სიმცირე აპირობებს ვეგეტატიური ორგანოების ზრდა- განვითარების მკვეთრად შეფერხებას, პატარა ზომის, ღია მწვანე შეფერილობის, ცილებით ღარიბი, დაბალი და უხარისხო ფოთლის მოსავლის მიღებას. აზოტით ხანგრძლივი შიმშილი აპირობს ქლოროზით დავადებას. ასეთი ფოთლებით ჭიის გამოკვება მიზანშეწონილი არ არის. აზოტით ჭარბი კვება აპირობებს ყლორტების მომწიფების შეფერხებას და ზამთარში მათი ყინვით დაზიანებას.

ფოსფორი. ნიადაგში ფოსფორის სიმცირის დროს, თუთის ფოთლების კიდეებზე ჩნდება შავი ლაქები, რითაც მკვეთრად მცირდება მისი ხარისხი.

კალიუმი. კალიუმის სიმცირე აპირობებს თუთის ზრდა-განვითარების შეფერხებას, ფოთლის კიდეების ხმობას და ფირფიტის ლაქიანობას, რითაც მკვეთრად ეცემა მისი კვებითი ღირებულება და დავადებათა მიმართ გამძლეობა.

კალციუმი. კალციუმის მთავარი ფუნქცია მცენარეში არის ტოქსიკური მჟავების განეიტრალება. ის ხელს უწყობს თუთის ახალგაზრდა მოზარდი ორგანოების ზრდა-განვითარებას, არეგულირებს ნივთიერებათა ცვლას. **მაგნიუმისა და რკინის** სიმცირე აპირობებს ქლოროზს და დაბლა სცემს ფოთლის კვებით ღირებულებას.

გოგირდი. ცილოვანი ნივთიერებებისა და ზეთების მთავარი შემადგენელი ნაწილია. ის ითვლება მცენარის ზრდის სტიმულატორად.

მიკროელემენტები. ხელს უწყობენ თუთის ფესვთა სისტემისა და მიწისზედა ორგანოების ზრდა-განვითარებას.

თუთის მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე და მათი გამოტანა მოსავლით.

თუთა მაღალ მოთხოვნილებას აყენებს კვების პირობების მიმართ, რადგან მასზე ყოველწლიურად ორჯერ მაის-ივნისისა და აგვისტო- სექტემბერში აჭრიან ტოტებსა და ფოთლებს. ასეთი ექსპლოატაციის პირობებში თუთას

მოსავალთან ერთად ნიადაგიდან გამოაქვს დიდი რაოდენობით საკვები ელემენტები რაც ნიადაგის საგრძნობ გაღარიბებას იწვევს. 100 ც ფოთოლს, ტოტებთან და ნაყოფებთან ერთად ნიადაგიდან გამოაქვს 120 კგ N; 30 კგ P₂O₅; 175 კგ K₂O და 150 კგ CaO.

საკვები ელემენტების ნორმები

თუთის პლანტაციაში გამოყენებული მინერალური და ორგანული სასუქების ნორმები დამოკიდებულია ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებზე, პლანტაციის ასაკსა და მოსავლიანობაზე (იხ. ცხრილი 5).

5. 1000 ძირი თუთის ხისათვის ერთ ჰა-ზე შესატანი საკვები ელემენტების ნორმები კგ-ით.

თუთის ხის ასაკი	საკვები ელემენტების ნორმები კგ/ჰა		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
დარგვისას	30	60	60
არაექსპლოატირებულ ნარგაობაში	60	30	30
ექსპლოატაციის 3-4 წელს	90	60	40
სრულმოსავლიან ნარგაობაში	120	60	40
მაღალმოსავლიან ნარგაობაში	180	90	60

თუ თუთის ფოთლის დაგეგმილი მოსავალი 4 ტონას შეადგენს საკვები ელემენტების ნორმები N₁₂₀P₆₀ K₄₀ კგ/ ჰა-ზე. 8 ტონა მოსავლის შემთხვევაში N₁₈₀P₉₀ K₆₀ ან 20 ტონა ნაკელი და N₁₅₀P₈₀ K₄₀. საშუალოდ ნაკელისა და ტორფკომპოსტების ნორმა 20-30 ტონას შეადგენს ჰა-ზე. დასავლეთ საქართველოს რაიონებში აზოტის მაღალი ნორმების გამოყენება აპრობებს თუთის ფოთლის სიხუჭუჭით დავადებას. აღნიშნულის თავიდან ასაცილებლად საჭიროა აზოტიანი სასუქების ნორმა შემცირებული იქნეს 20-30 %-ით. აზოტის ნორმის შემცირება 120-150 კგ-მდე საჭიროა 20-30 ტონა ნაკელის, ტორფკომპოსტის ან მწვანე სასუქების გამოყენების შემთხვევაშიც.

თუთის ქვეშ სასუქების შეტანის ხერხები, წესები და ვადები.

თუთის, როგორც ფოთლის მომცემი მცენარის განოყიერებაში წამყვანი ადგილი უჭირავს აზოტს. ის იწვევს მოსავლის 75 % გადიდებას. ამასთან ერთად აზოტი აუმჯობესებს ფოთლის კვებით ღირებულებას. ასეთი ფოთლით კვება კი ადიდება აბრეშუმის პარკის საშუალო წონას და ამოხვეული ძაფის რაოდენობას.

თუთის ქვეშ აზოტიანი და ფოსფორიანი სასუქების მაღალი ნორმები

$N_{180} P_{90} K_{60}$ თუთის ფოთლის მოსავალს 2-3 ჯერ ადიდება. ცალკე ფოსფორიანი სასუქების ხვედრითი წილი მოსავლის გადიდების საქმეში აზოტთან შედარებით დაბალია, მიუხედავად ამისა აზოტ-ფოსფორიანი სასუქების ერთობლივი შეტანა მაღალეფექტს იძლევა. კალიუმიანი სასუქების გამოყენებით მისი მოსავლის დონე თითქმის არ იცვლება.

თუთის ნარგაობაში დარგვის წელს ორგანული სასუქებიდან შეაქვთ ნაკელი და კომპოსტები. შემდგომ მათ გამოყენებას აწარმოებენ ყოველ 4-5 წელიწადში ერთხელ. კარგ შედეგს იძლევა შემოდგომა ზამთრის სიღერატების თესვა ხის ტანიდან 20-30 სმ-ის დაშორებით. ამისათვის მჟავე ნიადაგებზე მოჰყავთ ხანჭკოლა და ჩიტოფეხა, კარბონატულზე ბარდა, ცერცველა, ჭვავის ნარევი ცულისპირასთან. სიღერატების დიდი რაოდენობით მწვანე მასის მისაღებად საჭიროა ნიადაგის განოყიერება 10-15 ტონა ნაკელით, 90-150 კგ ფოსფორით, 60-90 კგ კალიუმით და 15-20 კგ აზოტით. მწვანე სასუქების ნიადაგში ჩახენა წარმოებს საგაზაფხულო ხვნის წინ, არაუგვიანეს აპრილის თვისა. მჟავე ნიადაგების მოკირიანებას აწარმოებენ 10-15 წელიწადში ერთხელ.

მინერალური სასუქებიდან დარგვისას შეიტანება ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქების ორმაგი ნორმა, რომელიც ერევა ორმოდან ამოღებული ნიადაგის 0-20 სმ ფენასთან. ეს ნარევი თავსდება ორმოს ძირში და ზემოდან იფარება ნიადაგის 2-3 სმ-ის ფენით და ამის შემდეგ ირგვება ნერგი. შემდგომ წლებში ყოველწლიურად გამოიყენება ფოსფორ კალიუმიანი სასუქების ზემოთ მითითებული აგროტექნიკური ნორმები ან შეიტანება მათი ორმაგი ნორმები ორ წელიწადში ერთხელ.

თუთის ნარგაობაში ორგანული და ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქები აღმოსავლეთ საქართველოში შეაქვთ შემოდგომით, დასავლეთ საქართველოში ადრე გაზაფხულზე გადახვნის წინ.

აზოტიანი სასუქები სავეგეტაციო პერიოდში შეიტანება ორჯერ, 2/3 ადრე გაზაფხულზე აპრილის პირველ ნახევარში, 1/3 მაისის ბოლოს და ივნისის დასაწყისში პირველი ექსპლოატაციის შემდეგ.

ვეგეტაციის დასაწყისში აზოტიან სასუქებთან ერთად გამოიყენება კომპლექსური და მიკროსასუქები. აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის ერთნაირი შემცველობის ნიადაგებზე, კარგ შედეგს იძლევა კომპლექსური სასუქების ნიტროფოსკას ან ნიტროამოფოსკას გამოყენება. ფოსფორი მცირე შემცველობისას ამოფოსი და დიამოფოსი. ხოლო როცა აზოტზე და ფოსფორზე მოთხოვნილება ერთნაირია, მაშინ ნიტროფოსი ან ნიტროამოფოსი. ფოსფორით და კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე სუპერაგრო ან დიამოფოსკა. მიკროელემენტებით

არასაკმარისი უზრუნველყოფის დროს მიკროსასუქებიდან შეიტანება 12 კგ ბორის მჟავა, 13-26 კგ თუთიის სულფატი, მოლიბდენმჟავა ამონიუმი, 50 კგ მანგანუმის შლამი და 8-11კგ სპილენძის სულფატი.

თუთის ახალგაზრდა 10-წლამდე პლანტაციაში სასუქები შეაქვთ კვალში, ძირიდან 25 სმ-ის დაცილებით და აწარმოებენ მის ჩაკეთებას 20-25 სმ-ის სიღრმეზე. სრულსაკოვანი ხეების ქვეშ სასუქები პირველ წლებში შეიტანება შტამბიდან 50 სმ-ის დაშორებით და 2 მეტრი რადიუსის ფარგლებში, შემდგომში მთელ ფართობზე.

ჩაისა და სუბტროპიკული კულტურების განოყიერება

ჩაისა კულტურების განოყიერება

ჩაის მოთხოვნილება გარემო და კვების პირობების მიმართ

ჩაის კულტურა კარგად ვითარდება მხოლოდ მჟავე და სუსტ მჟავე არეს რეაქციის მქონე ნიადაგებზე, 3,5-5,5 pH-ის ინტერვალში. ნეიტრალურ ნიადაგებზე სუსტად იზრდება, კარბონატულზე ილუპება. მის გასაშენებლად საჭიროა ღრმა, მსუბუქი თიხნარი ნიადაგები. უვარგისია ჭარბტენიანი კარბონატული, ძლიერ ჩამორეცხილი და ქვადორდიანი ნიადაგები.

ვეგეტატიურად გამრავლებული ჩაი ფუნჯა ფესვთა სისტემას ინვითარებს, მათ გააჩნიათ დიდი რაოდენობით მჟავე გამონაყოფების წარმოქმნის უნარი, რომლებიც იწვევენ ნიადაგის ძნელადხსნადი შენაერთების დაშლას და მათში არსებული საკვები ელემენტების შესათვისებელ ფორმაში გადაყვანას, რითაც საგრძნობლად უმჯობესდება ამ კულტურის კვების პირობები.

ჩაის კულტურისათვის საკვები ელემენტების სიმცირის სიჭარბის გარეგნული სიმპტომები.

აზოტი. აზოტს უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ჩაის, როგორც ფოთლის მომცემი კულტურების მოსავლიანების გადიდების საქმეში. ის უზრუნველყოფს ფართო ფოთლიანი, დიდი ზომისა და წონის ნაზი დუყების წარმოქმნას. ამ ელემენტის სიმცირის შემთხვევაში ჩაი სუსტად იზრდება და ინვითარებს მცირე ზომის ფოთლებსა და დუყებს.

აზოტით ჭარბი კვების დროს ჩაის ფოთლებს ძალზე მკვეთრი მუქ მწვანე შეფერილობა გააჩნიათ, მათში შემცირებულია ტანინისა და ექსტრაქტული ნივთიერების შემცველობა და გაზრდილია აზოტის ცილოვანი და არაცილოვანი ნაერთების რაოდენობა, რის გამოც ასეთი ფოთლებისაგან და დუყებისაგან დამზადებული ჩაის მზა პროდუქცია, ძალზე დაბალი ხარისხისაა, ნაყენი სწრაფად იმღვრევა, არ გააჩნია დამახასიათებელი სპეციფიკური არომატი, გემო და სურნელება.

ფოსფორი. ფოსფორის სიმცირის დროს ჩაი ინვითარებს მცირე ზომის მუქ მწვანედ შეფერილი ფოთლებს. ამ ელემენტის დეფიციტის დროს ფოთლის ფირფიტაზე ჩნდება მოყავისფრო მკვდარი ქსოვილის ლაქები, რითაც მკვეთრად უარესდება პროდუქციის ხარისხი.

კალიუმი. კალიუმით შიმშილი აპირობებს ფოთლის კიდეების ხმობას „კიდეების სიდამწვრე“ და ზემოთა მხარეს ამოგრეხვას. შემდგომში მთელი ფოთოლი ხმება და იწყება ფოთლების ინტენსიური ცვენა.

მაგნიუმი ამ ელემენტით შიმშილის დროს ადგილი აქვს ჩაის ქვედა იარუსის ფოთლების ძარღვთშორისების მოზაიკის მსგავსი ქლოროზით დავადებას, რაც მკვეთრად ამცირებს ფოთლის ხარისხს.

მიკროელემენტები. მჟავე წითელმიწა და ეწერი ნიადაგებზე მხოლოდ მოლიბდენის სიმცირე შეიმჩნევა, რაც გამოიხატება ძარღვთშორისი ქლოროზის და დაწინწკვლის განვითარებით. ჩაის ქვეშ განვითარებულ მჟავე ნიადაგებში ზოგჯერ იმდენად მაღალია მანგანუმის შემცველობა, რომ უარყოფითი გავლენას ახდენს ჩაის ფოთლის ხარისხზე.

ჩაის მცენარის საკვები ელემენტებისადმი მოთხოვნილება და მათი გამოტანა მოსავლით

ჩაის მოსავალთან და ანასხლავთან ერთად ნიადაგიდან გამოაქვს საკმაოდ დიდი რაოდენობით საკვები ელემენტები, რომელთა დიდი ნაწილი აღარ უბრუნდება ნიადაგს, რის გამოც ადგილი აქვს მის თანდათან გაღარიბებას და მოსავლიანობის შემცირებას. 8100 კგ ჩაის მოსავლით გამოიტანება 108 კგ აზოტი 25კგ ფოსფორი, 50 კგ კალიუმი, 6 კგ კალციუმი და 7 კგ მაგნიუმი. ანასხლავით 108 კგ აზოტი 13კგ ფოსფორი, 32 კგ კალიუმი, 28 კგ კალციუმი და 9 კგ მაგნიუმი. გარდა ამისა ძველი ფოთლებით, ჩონჩხის ღეროებით, ყვავილებით, ფესვებით შეითვისება თითქმის ხუთჯერ მეტი საკვები ელემენტი ვიდრე მოსავალს გამოაქვს. ჩაის ყველაზე მეტი რაოდენობით გამოაქვს აზოტი 1071 კგ. მისი რაოდენობა თითქმის ყველა სხვა საკვები ელემენტის გამოტანის ჯამის ტოლია. ეს კულტურა აზოტზე და ფოსფორზე მაღალ მოთხოვნილებას აყენებს გაშენების პირველი წლიდანვე, კალიუმზე პლანტაციის გაშენებიდან 10-15 წლის შემდეგ, მაგნიუმზე და სხვა მიკროელემენტებზე 25-30 წლის შემდეგ.

საკვები ელემენტების ნორმები ჩაის კულტურისათვის

ჩაის კულტურის ქვეშ აზოტის ნორმების დიფერენცირება პლანტაციის ასაკის მიხედვით შემდეგნაირად წარმოებს:

ნორმა კგ/ჰა

1 - 3 წლიან პლანტაციებში 100

4 – 5 წლიან პლანტაციებში 150

6 – 7 წლიან პლანტაციებში 200

უფრო ასაკოვან პლანტაციებში აზოტის ნორმის დიფერენცირება ხდება მოსავლის ღონის მიხედვით; ც/ჰა

ნორმა კგ/ჰა

50-მდე 200

50-100 250

101-150 300

151 და მეტი 350

აზოტიანი სასუქის ნორმის კორექტირება წარმოებს ჰიდროლიზური აზოტის შემცველობის მიხედვით. რომლის ინდექსები 0-20 სმ ფენაში მგ –ით 100 გრამ ნიადაგში ასეთია; დაბალი შემცველობისას <20 მგ აზოტის ნორმას ადიდებენ 30-50 % -ით. ; საშუალო შემცველობისას 20-30 მგ იგივეს ტოვებენ; მაღალი შემცველობისას >30 მგ-ზე აზოტის ნორმას ამცირებენ 30-50 % -ით.

აზოტის ზემოთ მითითებული ნორმები ითვლება ზღვრულ ნორმებად, ოპტიმალური ნორმების დადგენა საჭიროა მოხდეს მოსავლის ხარისხისა და გარემოს დაბინძურების ნორმატივების გათვალისწინებით და საჭიროების შემთხვევაში უნდა მოხდეს მათი შემცირება.

ახალგაზრდა ჩაის პლანტაციაში ფოსფორის ნორმა წითელმიწებზე შეადგენს 80 კგ/ჰა, ეწერებზე 60კგ/ჰა. სრულასაკოვან პლანტაციაში ამ ელემენტით ძალზე ღარიბ წითელმიწა ნიადაგზე შეიტანება 150 კგ P_2O_5 , ეწერებზე 100 კგ/ჰა. ფოსფორით ღარიბ წითელმიწა ნიადაგზე 125 კგ P_2O_5 , ეწერებზე 75 კგ/ჰა. საშუალოდ უზრუნველყოფილ წითელმიწებზე 75 კგ P_2O_5 , ეწერებზე 50 კგ/ჰა. ფოსფორის მაღალი შემცველობისას ფოსფორიანი სასუქები არ შეიტანება

კალიუმის ოპტიმალური ნორმა ყველა ტიპის ნიადაგზე 5 წლამდე ასაკის პლანტაციაში არის 100 კგ/ჰა K_2O ყოველწლიურად. 5 წელზე მეტი ასაკის პლანტაციაში კალიუმით ძალზე ღარიბ წითელმიწებზე 125 კგ/ჰა K_2O , ეწერებზე 100 კგ; ღარიბ წითელმიწებზე 100 კგ/ჰა K_2O , ეწერებზე 75კგ; საშუალოდ უზრუნველყოფილ წითელმიწებზე 70 K_2O კგ/ჰა, ეწერებზე 50კგ; კალიუმის მაღალი შემცველობისას კალიუმიანი სასუქები არ შეიტანება.

მაგნიუმის ოპტიმალური ნორმა ჩაის კულტურის ქვეშ შეადგენს 100 კგ/ჰა MgO ყოველწლიურად, ან 200 კგ/ჰა ორ წელიწადში ერთხელ. ნაკელის ოპტიმალური ნორმა არის 50 ტ/ჰა, ტორფკომპოსტისა 80-100 ტ/ჰა, რომლებიც შეიტანება 4 წელიწადში ერთხელ. ორგანული სასუქების სიმცირის გამო განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს სიდერატების თესვას.

ჩაის კულტურის ქვეშ სასუქების შეტანის ხერხები,

წესები და ვადები

ჩაის პლანტაციის დარგვამდე (გაშენებამდე) განოყიერება.

ჩაის პლანტაციისათვის გაშენებამდე 2-3 წლით ადრე ნიადაგის პლანტაჟის წინ შეიტანება ფოსფორი და კალიუმიანი სასუქების მელიორაციული ნორმები, რომელიც ამ ელემენტებით ღარიბი წითელმიწებისათვის შეადგენს 500 კგ P_2O_5 და 200 კგ K_2O . სხვა ნიადაგებისათვის 300 კგ P_2O_5 და 100 კგ K_2O . საშუალოდ უზრუნველყოფილ წითელმიწებზე 300 კგ P_2O_5 და 50 კგ K_2O . სხვა ნიადაგებზე 100 - 200 P_2O_5 და 50- კგ K_2O . ნიადაგში ფოსფორის და კალიუმის მაღალი შემცველობისას ფოსფორკალიუმიანი სასუქები არ გამოიყენება.

ნიადაგების დაპლატაჟების შემდეგ 2-3 წლის განმავლობაში ითესება სიდერატები და სამარცვლე კულტურები, რომელთა გასანოყიერებლად პირველ წელს წითელმიწებზე შეიტანება 200-300 კგ P_2O_5 და 100 კგ K_2O . სხვა ნიადაგებზე 100 - 200 P_2O_5 და 50 კგ K_2O .

ახალგაზრდა ჩაის პლანტაციის განოყიერება.

ახალგაზრდა ჩაის პლანტაციაში ორგანული ნივთიერებებით გამდიდრებისათვის გამოყენებული უნდა იქნეს სიდერატები. ამ კულტურის ფესვთა სისტემისა და სავეგეტაციო ორგანოების მძლავრი ზრდა-განვითარებისათვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს აზოტით კვების უზრუნველყოფას. ამიტომ აზოტიანი სასუქი გამოიყენება უნდა მოხდეს მცენარის ხნოვანების შესაბამისად, ზემოთ მითითებული ნორმების მიხედვით, 40 სმ-იან ზოლში, ფესვის ყელიდან 10 სმ-ის დაშორებით. საჭიროების შემთხვევაში ამავე წესით შეიტანება ფოსფორ კალიუმიანი და მაგნიუმიანი სასუქები, პლანტაციის საშემოდგომო საზამთრო გადაბარვის წინ.

სრულმოსავლიანი ჩაის პლანტაციის განოყიერება.

აზოტიანი სასუქები.

ჩაის მცენარე აზოტზე გაძლიერებულ მოითხოვნილებას აყენებს მთელი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში. მძიმე გასხვლული და დასუსტებული ნარგავობა მცირეს. აზოტიან სასუქზე მოდის სრული მინერალური სასუქიდან მიღებული მოსავლის ნამატის 80 %. ანუ 20-70 ც. მის გასანოყიერებლად აზოტიანი სასუქებიდან გამოიყენება ამონიუმის გვარჯილა, შარდოვანა და ამონიუმის სულფატი. ამონიუმის სულფატი და შარდოვანა ყველა ასაკის ჩაის პლანტაციაში შეიტანება ერთხელ 15 თებერვლიდან 1 აპრილამდე ნიადაგის გადაბარვის წინ. თუ აზოტის ნორმა 200 კგ აღემატება მაშინ უმჯობესია წილადობრივად გამოიყენება 60% ადრე გაზაფხულზე, 40 % ივლისში. ამონიუმის გვარჯილა ყველა კატეგორიის პლანტაციაში შეიტანება წილადობრივად: 60 % 1 მარტიდან 1 აპრილამდე,

დარჩენილი 40 % ივლისში. წილადობრივი შეტანისას იზრდება აზოტის გამოყენების კოეფიციენტი, მცირდება ცილოვანი ნივთიერებების ჭარბად დაგროვების და გარემოს დაბინძურების საშიშროება.

ფოსფორიანი სასუქები.

მჟავე არეს რეაქციის მქონე ნიადაგებზე, რომელთა $\text{pH} < 4,5$, შეტანილი უნდა იქნეს ხანგრძლივი შემდგომქმედების მქონე ფოსფორიტის ფქვილი, ხოლო თუ $\text{pH} > 4,5$ მარტივი და ორმაგი სუპერფოსფატი.

ფოსფორიანი სასუქების გამოყენება უმჯობესია დამთხვეს ნიადაგის საზამთრო გადაბარვას. ამ პერიოდში შესაძლებელია სასუქების ღრმად 15-20 სმ სიღრმეზე ჩაკეთება. თუ ფოსფორიანი სასუქების ღრმად შეტანისას დიდი რაოდენობით ფესვთა სისტემის დაზიანებას აქვს ადგილი, სასურველია მათი ჩაკეთების სიღრმის 10-15 სმ-მდე შემცირება.

კალიუმიანი სასუქები.

კალიუმიანი სასუქებიდან ჩაის პლანტაციის გასანოყიერებლად იყენებენ კალიუმის ქლორიდს და 40% კალიუმის მარილს. მათი ნიადაგში შეტანა ხდება ფოსფორიან სასუქთან ერთად ნიადაგის საზამთრო დამუშავების დროს.

მაგნიუმიანი სასუქები.

მაგნიუმიანი სასუქებიდან ჩაის გასანოყიერებლად რეკომენდირებულია დოლომიტი, კალიმაგნეზია, რომელთა ნიადაგში შეტანა იმავე ვადებსა და წესით ხდება, როგორც ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქებისა.

ორგანული სასუქები.

ჩაის პლანტაციის ქვეშ ორგანული სასუქების ნაკელის და ტორფკომპოსტების გამოყენება პირველ რიგში უნდა მოხდეს ჰუმუსით ღარიბ ნიადაგებზე (4% დაბალი), 2-4 წელიწადში ერთხელ, ნიადაგის საშემოდგომო საზამთრო დამუშავებისას მთელ ფართობზე მოზნევიით.

ახალგაზრდა 4-5 წლიან და სუსტად განვითარებულ პლანტაციებში, ასევე ძველ პლანტაციებშიც მძიმე გასხვლის წელს უფრო ხელმისაწვდომია საშემოდგომო საზამთრო

სიდერატების დათესვა. სიდერატების მაღალი 20 ტ/ჰა და მეტი მოსავლის მისაღებად აუცილებელია ჰუმუსით მდიდარ ნიადაგებზე 150, ღარიბზე 250 კგ/ჰა P_2O_5 და 100 კგ K_2O შეტანა. მწვანე სასუქებად იყენებენ ლურჯ, ყვითელ და თეთრ ხანჭკოლას. მათი ნიადაგში ჩაკეთება უნდა მოხდეს მცენარის მასობრივი ყვავილობის ან პარკების რძისებრი სიმწიფის სტადიაში.

მიკროსასუქები.

ჩაის კულტურის გასანოყიერებლად მიკროელემენტებით არასაკმარისი უზრუნველყოფის დროს მიკროსასუქებიდან შეიტანება 12 კგ ბორის მჟავა, 13-26 კგ თუთიის სულფატი, მოლიბდენმჟავა ამონიუმი, 50 კგ მანგანუმის შლამი და 8-11კგ სპილენძის სულფატი.

კომპლექსური სასუქები.

კომპლექსური სასუქის ნორმის და ფორმის შერჩევა წარმოებს იმ საკვები ელემენტის შემცველობის მიხედვით, რომელიც ყველაზე მცირე რაოდენობით მოიპოვება ნიადაგში, ხოლო საკვები ელემენტების დანაკლისი ივსება მარტივი მინერალური სასუქებით. აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის ერთნაირი შემცველობის ნიადაგებზე, კარგ შედეგს იძლევა კომპლექსური სასუქების ნიტროფოსკას ან ნიტროამოფოსკას გამოყენება. ფოსფორი მცირე შემცველობისას ამოფოსი და დიამოფოსი. ხოლო როცა აზოტზე და ფოსფორზე მოთხოვნილება ერთნაირია, მაშინ ნიტროფოსი ან ნიტროამოფოსი. ფოსფორით და კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე სუპერაგრო ან დიამოფოსკა. მიკროელემენტებით არასაკმარისი უზრუნველყოფის დროს მიკროსასუქებიდან შეიტანება 12 კგ ბორის მჟავა, 13-26 კგ თუთიის სულფატი, მოლიბდენმჟავა ამონიუმი, 50 კგ მანგანუმის შლამი და 8-11კგ სპილენძის სულფატი.

კომპლექსური სასუქებიდან გამოიყენება ამოფოსი, დიამოფოსი, ნიტროფოსი, ნიტროამოფოსი, ნიტროფოსკა და ნიტროამოფოსკა. მათი გამოყენება უმჯობესია მოხდეს ვეგეტაციის დაწყების წინ. დაუშვებელია ამ სასუქების მარაგად შეტანა, ვინაიდან ძალზე იზრდება აზოტის დანაკარგები.

სასუქების გავლენა ჩაის პროდუქციის ხარისხზე.

ჩაის კულტურის ქვეშ მინერალური და ორგანული სასუქების გამოყენების მიზანია უმაღლესი ხარისხის ნედლეულის გამოსავლიანობის გადიდება, რომელიც ამჟამად 24% არ აღემატება. მხოლოდ უმაღლესი ხარისხის პროდუქციისგან არის შესაძლებელი სასიამოვნო არომატის, გემოსა და შეფერილობის ნაყენის მიღება.

უმაღლესი ხარისხის შავი ბაიხოს ჩაის მიიღება ზაფხულში დამზადებული ჩაის ნედლეულის ხვედრითი წილის გაზრდით და მაისში მოკრეფილ ჩაიში ცილოვანი ნივთიერებების შემცველობის შემცირებით. რისი მიღწევა შესაძლებელია აზოტიანი სასუქების ნორმების, შეტანის ვადებისა და ხერხების რეგულირებით. აზოტის წილადობრივი შეტანით 3,3-3,6 % მცირდება ჩაის ფოთოლში ცილოვანი ნივთიერებების შემცველობა, 1,3-1,6 % იზრდება ტანინის რაოდენობა, საგრძნობლად მატულობს ექსტრაქტული ნივთიერების რაოდენობაც.

ციტრუსოვანი კულტურების განოყიერება

ციტრუსოვანი კულტურების კვების თავისებურებანი

ციტრუსები ხასიათდებიან ფესვთა სისტემის სპეციფიკური აღნაგობით, პრაქტიკულად არ ინვითარებენ ბუსუსა ფესვებს. მათ მიერ საკვები ელემენტების შეთვისება წარმოებს ფესვებზე დასახლებული სოკოების მონაწილეობით.

ციტრუსების ნორმალური განვითარებისათვის ნიადაგის ხსნარის ოპტიმალური რეაქცია 6,0-7,6 შეადგენს. ის მართალია ყველა ტიპის ნიადაგზე იზრდება მაგრამ მაქსიმალურ და ხარისხიან მოსავალს იძლევა კარგად გაკულტურებულ და ნაყოფიერ ნიადაგებზე. ეს კულტურები უფრო მაღალ მაღალ მოთხოვნილებას აყენებენ მაკრო და მიკროელემენტებზე, ვიდრე სხვა მარადმწვანე და ფოთლოვანი მცენარეები. ამოტომ პირველ რიგში ისინი უნდა დაკმაყოფილდნენ ორგანული და მინერალური სასუქებით.

საკვები ელემენტების სიმცირისა და სიჭარბის გარეგნული სიმპტომები ციტრუსოვან კულტურებში.

აზოტი. აზოტის სიმცირის დროს ციტრუსებს ახასიათებთ დაკნინებული ზრდა-განვითარება. შემცირებულია ყვავილების და გამონასკვული ნაყოფების რაოდენობა და

მომავალი წლის სანაყოფე კვირტების ჩასახვა. ამ ელემენტის დეფიციტის დროს ქვედა იარუსის ფოთლები ავადდება ქლოროზით და დავადებული მცენარე ინვითარებს ძალზე წვრილ და უხარისხო ნაყოფებს. აზოტით ცალმხრივი ჭარბი კვება აპირობებს ციტრუსების გაძლიერებულ ზრდას, მოუმწიფებელ და უნაყოფო ეგრეთწოდებულ „სანთელა“ ყლორტების განვითარებას, რაც მათი ყინვა, დავადებათა ავადმყოფობათა და მავნებელთა მიმართ გამძლეობის შესუსტებას აპირობებს. მცირდება ნაყოფმსხმოიარობა. განვითარებული ნაყოფები ნარინჯისფერის მაგივრად მწვანეა და უხარისხო, მიდრეკილება აქვთ სიდამპლისავე.

ფოსფორი. ფოსფორით შიმშილი აფერხებს ციტრუსების მიწისზედა ორგანოებისა და ფესვთა სისტემის ზრდა-განვითარებას, ყვავილობასა და ნაყოფმსხმოიარობას. მისი ფოთლები მუქ მწვანე, ხშირად ალისფერი შეფერილობისაა, თანდათან ხმება და ცვივა. მკვეთრად მცირდება ან საერთოდ ჩერდება რეპროდუქციული ორგანოების წარმოქმნა, ყვავილები ნაადრევად ცვივა.

კალიუმი. ამ ელემენტის სიმცირის შემთხვევაში ციტრუსები ინვითარებს დიდი რაოდენობით წვრილ ფოთლებს, ქვედა იარუსებზე შეინიშნება „კიდების სიდამწვრე“. განვითარებული ნაყოფები წვრილია, თხელი და სრიალა კანით, მუქი ფერის ლაქებით და არადამაკმაყოფილებელი ხარისხით. კალიუმით ჭარბი კვება აპირობებს ციტრუსების ფესვების მოწამვლას, მსხვილი ხორკლიანი კანის მქონე ნაყოფების განვითარებას.

მაგნიუმი. მაგნიუმი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ციტრუსოვანი კულტურების მეწლეობის დაძლევაში. ამ ელემენტით ხანგრძლივი შიმშილი იწვევს ფოთლების მწვავე ქლოროზს, მოზაიკის მსგავსი ლაქების წარმოქმნას, ქსოვილების ხმოვას და ფოთლების დაცვენას. ფოთოლდაცვნილი ტოტებიც წვერიდან იწყებენ ხმოვას. ნაყოფები მცირე ზომისაა და ღია მწვანე შეფერილის.

ბორი. ბორის სიმცირის შემთხვევაში ციტრუსები მცირე რაოდენობით ყვავილებს ინვითარებენ, რომლის მტვრის მარცვლებს არ გააჩნია განაყოფიერების უნარი, რის გამოც დაბალია ნაყოფების გამონასკვის პროცენტი. განვითარებული ნაყოფები ძალზე დაბალი ხარისხისაა, სქელი კანით, მშრალი და უგემური რბილობით. ამ მიკროელემენტით შიმშილი იწვევს ყლორტისა და ფესვების ზრდის წერტილებისა და ზოგჯერ მთლიანად ერთწლიანი ნაზარდების ხმოვას.

თუთია. ამ ელემენტის სიმცირის შემთხვევაში ციტრუსები ინვითარებს მშრალი რბილობის მქონე, წვრილ და სქელკანიან ნაყოფებს, რომლებიც ნაადრევად იწყებენ ცვენას და დაბალი სასაქონლო ღირებულება გააჩნიათ.

მანგანუმი. ამ ელემენტის ნაკლებობისას ნაადრევად იწყებს ცვენას ციტრუსოვანთა ზედა იარუსის ფოთლები. დეფიციტის შემთხვევაში შეინიშნება ქლოროზის ნიშნები და ნაზარდების ხმოვა, მკვეთრად მცირდება გამონასკული ნაყოფების რიცხვი და ზომა.

ციტრუსოვანი კულტურების მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე და მათი გამოტანა მოსავლით.

ეს კულტურები პირველ-ვეგეტატიური ორგანოების გაძლიერებული ზრდის პერიოდში ყველაზე მაღალ მოთხოვნილებას აყენებენ აზოტით კვებაზე. მეორე – ზრდისა და მსხმოიარობის პერიოდში სამივე საკვებ ელემენტს თანაბარი რაოდენობით საჭიროებენ. ყველაზე მაღალ მოთხოვნილებას აზოტზე აყენებენ ყვავილობის პერიოდში.

ციტრუსოვანთა ყოველი ტონა ნაყოფით ყველაზე მეტი საკვები ელემენტი გამოიტანება ლიმონის ჯიმ ქართულის მიერ, შემდეგ მოდის ფორთოხალი ვაშინგტონ ნოველი, ლიმონი მეიერი და ფართოფოთლიანი მანდარინი უნშიუ.

50 ტ ლიმონის ნაყოფს ნიადაგიდან გამოაქვს 93,5 კგ N; 30 კგ P_2O_5 ; 138 კგ K_2O ; 35 კგ CaO და 12 კგ MgO. ნიადაგიდან გამოტანილი საკვები ელემენტების ეს რაოდენობა არ გამოსახავს მათ მიმართ ლიმონის სრულ მოთხოვნილებას, რადგან ვეგეტატიური და გენერაციული ორგანოების- ნაზარდების, ყვავილების, ნასკვების, ფესვების და სხვათა ფორმირებისათვის საჭიროა თითქმის ამდენივე რაოდენობა. ფორთოხალი მცირედ ჩამორჩება ლიმონს საკვები ელემენტების გამოტანით. მანდარინს კი 30-40 % ნაკლები საკვები ელემენტები გამოაქვს.

ციტრუსოვანი კულტურების ქვეშ სასუქების შეტანის ხერხები,

წესები და ვადები

ციტრუსების დარგვამდე განოყიერება

ციტრუსების დარგვამდე ერთი ან ორი წლით ადრე ნიადაგის ღრმად 45 სმ სიღრმემდე დამუშავებამდე შეიტანება 20-40 ტ ნაკელი ან ტორფკომპოსტი (2-4 კგ 1 მ²-ზე), 500 კგ P_2O_5 (50 გ 1მ²-ზე), 100-200კგ K_2O (10-20 გ 1მ²-ზე), კირი 5-20 ტ/ჰა (0,5-2 კგ 1 მ²-ზე). სასუქების შეტანისა და პლანტაჟის შემდეგ ნაკვეთზე პირველ წელს ითესება სათოხნი კულტურები, რომელთა ქვეშ ბოლო კულტივაციის დროს, ივლისის თვეში წარმოებს სიდერატების ყვითელი ან ლურჯი ხანჭკოლას შეთესვა და მათი მწვანე მასის ზამთარში ან ადრე გაზაფხულზე ჩახვნა. მეორე წელსაც ითესება კვლავ სათოხნი კულტურები და სიდერატები, რომლებიც ჩაიხვნება ნიადაგში მესამე წელს. ამგვარად მომზადებული ნიადაგი მდიდრდება ორგანული ნივთიერებით, აზოტით და სხვა საკვები ელემენტებით.

ციტრუსოვანი კულტურების რგვის დროს განოყიერება

თუ ციტრუსოვანი კულტურების გაშენების წინ წინასწარ ამზადებენ 100 სმ სიგანისა და 60 სმ სიღრმის ორმოს, რომლის 0-20 სმ ნიადაგის ფენა ცალკე უნდა იქნეს გადაღებული და

მასში შეერიოს 10-25 კგ გადამწვარი ნაკელი ან ტორფ კომპოსტი, 120 გ P_2O_5 და 60 გ K_2O , 1კგ დეფექციური ტალახი ან 0,5-2 კგ კირი. მძიმე თიხნარ ნიადაგებზე შეიტანება აგრეთვე 30 კგ ქვიშა, მსუბუქ ნიადაგებზე თიხა და ლამი. თუ დარგვამდე შეტანილი იქნა სასუქები მაშინ დარგვის დროს განოყიერება საჭირო აღარ არის.

ციტრუსების ახალგაზრდა არამსხმოიარე და მსხმოიარე ნარგაობის განოყიერება

ციტრუსოვანთა ახალგაზრდა ნარგაობის განოყიერების მიზანია მათი ფესვთა სისტემისა და მიწისზედა ორგანოების მძლავრი ზრდა-განვითარება და მსხმოიარობაში შესვლის დაჩქარება. აზოტის შესატანი ნორმა ბაღის ხნოვანების მიხედვით შეადგენს 40-100 გ ერთ ძირზე. ფოსფორის 100-120 გ P_2O_5 , კალიუმის 50 გ. აზოტიანი სასუქის ნორმის 60% შეიტანება ნიადაგის საგაზაფხულო დამუშავების წინ, დარჩენილი 40% გამოყენებული უნდა იქნეს ყვავილობის დამთავრების შემდეგ.

ორგანული სასუქები ახალგაზრდა ციტრუსოვანთა პლანტაციაში შეიტანება ყოველწლიურად 10-25 კგ 1 ძირ ხეზე, საშუალო ნაყოფიერების ნიადაგზე ამავე რაოდენობით ორგანული სასუქი გამოიყენება ორ წელიწადში ერთხელ, ხოლო ნაყოფიერ ნიადაგებზე ოთხ წელიწადში ერთხელ. ხშირად მათ ნაცვლად მწკრივთშორისებში მცენერიდან ერთი მეტრის დამორებით თესენ საშემოდგომო-საზამთრო და გაზაფხულ-ზაფხულის სიდერატებს, რომელთა ჩახვნას ნიადაგში აწარმოებენ ყვავილობის ან რძისებრი სიმწიფის ფაზაში მომდევნო წლის ადრე გაზაფხულზე ნიადაგის დამუშავების დროს.

თუ ახალგაზრდა ციტრუსების ბაღში სიდერატების ნაცვლად ითესება სათოხნი ან ბოსტნეული კულტურები მაშინ საჭიროა ჩატარდეს მწკრივთშორისების განოყიერებაც.

მსხმოიარე ციტრუსების ბაღის განოყიერება.

ორგანული სასუქები

ციტრუსოვანი კულტურების განოყიერების სისტემაში განსაკუთრებული ადგილი უკავიათ ორგანულ სასუქებს. ციტრუსების ნარგაობაში ორგანულ სასუქად გამოყენება ნაკელი, ტორფკომპოსტები, ტორფდეკალური სასუქები და სხვა. ჰუმუსით ღარიბ ნიადაგებზე დარგვისას და 1-5 წლის პლანტაციაში ერთი ძირის ქვეშ შეიტანება 25 კგ ორგანული სასუქი, 5-10 წლიან ნარგაობაში 30 კგ, 10 წელზე ხნიერში 50 კგ. ჰუმუსით საშუალოდ უზრუნველყოფილ ნიადაგებზე დარგვამდე და 1-5 წლიანში 15 კგ; 5-10 წლიანში 25 კგ; 10 წელზე ხნიერში 40 კგ. ჰუმუსით მდიდარ ნიადაგებზე შესაბამისად 10; 15 და 30 კგ 1 ძირზე.

ორგანული სასუქები საშუალო ნაყოფიერების ნიადაგებზე შეიტანება ორ წელიწადში ერთხელ, მაღალი ნაყოფიერების შემთხვევაში ოთხ წელიწადში ერთხელ, ნიადაგის საშემოდგომო საზამთრო დამუშავებისას.

ციტრუსების ბაღში ნაკელისა და ტორფ კომპოსტების ნორმები იცვლება სიღერატების მწვანე მასის მოსავლის დონის შესაბამისად. სიღერატების სუსტად განვითარებისას, როცა მათი მოსავალი 10 ტონაზე ნაკლებია ჰექტარზე, მაშინ ორგანული სასუქები შეიტანება სრული ნორმით. როცა საშუალო განვითარებისას (10-15 ტ/ჰა მწვანე მასა) 0,5 ნორმით, ხოლო თუ 20 ტ/ჰა მეტია ორგანული სასუქების შეტანა საჭირო არ არის. საჭიროების შემთხვევაში ანალოგიურად შეიძლება შემცირდეს მინერალური სასუქების ნორმებიც.

მსხმოიარე ციტრუსების ბაღში მჟავე ნიადაგებზე ითესება ხანჭკოლა, ალუვიურ და კარბონატულ ნიადაგებზე ფიგა-შვრიის ნარევი.

მინერალური სასუქები

აზოტიანი სასუქები

აზოტიან სასუქები ციტრუსების მოსავლის ნამატის 50-70 % იძლევიან.

მათი ნორმების დიფერენცირება უმჯობესია მოხდეს ნარგაობის ასაკის, ნიადაგის ნაყოფიერებისა და მოსავლის დონის მიხედვით. ახალგაზრდა 1-3 წლის პლანტაციაში ჰუმუსით ღარიბ ნიადაგზე აზოტის ნორმა ერთ ძირ ხეზე ტოლია 40 გ, ჰუმუსით მდიდარ ნიადაგზე 30გ-ის. 4-5 წლიან პლანტაციაში შესაბამისად 80 და 60 გ-ის; 6-8 წლიანში 150 და 100 გ-ის. სრულსაკოვან ციტრუსების ნარგაობაში 250 და 200 გ-ის.

აზოტის ნორმის კორექტირება სასურველია მოხდეს ციტრუსოვანი კულტურების მოსავლის დონის მიხედვით. 20 ტ/ჰა ნაყოფების მოსავლის მისაღებად გამოყენებული უნდა იქნეს 100 კგ/ჰა აზოტი. 40 ტონის დროს 170-200 კგ/ჰა, 46-60 ტონის შემთხვევაში 240-300 კგ/ჰა. უკანასკნელ პერიოდში მთელ მსოფლიოში შეინიშნება ციტრუსოვანი კულტურების ქვეშ აზოტის ნორმების შემცირების ტენდენცია.

აზოტიანი სასუქებიდან ციტრუსოვანი კულტურების გასანოყიერებლად გამოიყენება ამონიუმის გვარჯილა, შარდოვანა, იშვიათად ამონიუმის სულფატი, აგროწესებით ყველა ასაკის ციტრუსების ნარგაობაში აზოტიანი სასუქების ორ ვადაში შეტანას ითვალისწინებს. ნორმის 60 % გაზაფხულზე ყვავილობის დაწყებამდე, ხოლო მეორე ნაწილი ანუ 40 % ყვავილობის დამთავრების შემდეგ ამონიუმის გვარჯილის ან შარდოვანას სახით.

ფოსფორიანი სასუქები

ფოსფორით მიღებული ციტრუსების მოსავლის ნამატი 10-40 % ფარგლებში მერყეობს. ფოსფორიანი სასუქები ნიადაგში გამოიყენება მისი მოძრავი ფორმების შემცველობისა და ნარგაობის ასაკის შესაბამისად. 1-5 წლიან ახალგაზრდა პლანტაციაში ფოსფორით ძლიერ ღარიბ ნიადაგზე 1 ძირი ხის ქვეშ შეიტანება 120გ P_2O_5 ; ღარიბზე 100 გ; საშუალოდ უზრუნველყოფილზე 50 გ, მაღალ უზრუნველყოფილზე სასუქი არ გამოიყენება. სრულასაკოვან ციტრუსების ნარგაობაში ძლიერ ღარიბ ნიადაგებზე ფოსფორის ნორმა 200-300 გ-ის ფარგლებში მერყეობს ერთ ძირზე, ფოსფორის დაბალი შემცველობისას 150-250 გ-ის, საშუალო შემცველობისას 100-125 გ-ის, მაღალი შემცველობისას ფოსფორიანი სასუქი არ შეიტანება.

ციტრუსების გასანოყიერებლად ძირითადად გამოიყენება წყალხსნადი ფოსფორიანი სასუქები- მარტივი და ორმაგი სუპერფოსფატი, მჟავე ნიადაგებზე ფოსფორიტის ფქვილი. წყალხსნადი ფოსფორიანი სასუქები უმჯობესია შეტანილი იქნეს მცენარის ირგვლივ, ვიწრო ზოლებად, 20-25 სმ სიღრმეზე

კალიუმის სასუქები

კალიუმის სასუქების ეფექტურობა მაღალია მხოლოდ ხანგრძლივად (10 წელი და მეტი) განოყიერებულ ნარგაობაში (10-20%). ეს სასუქები 1-5 წლამდე ახალგაზრდა ციტრუსების პლანტაციაში ძალზე ღარიბ ნიადაგზე შეიტანება 100 გ K_2O 1 ძირ ხეზე , ღარიბ ნიადაგზე 75 გ, საშუალოდ უზრუნველყოფილზე 50 გ. კალიუმის მაღალი შემცველობისას სასუქის შეტანა საჭირო არ არის. 6 წელზე მეტი ასაკის ნარგაობაში კალიუმის ძალზე დაბალი შემცველობისას 200გ K_2O ერთ ძირზე, თუ დაბალია 150 გ, თუ საშუალო რაოდენობითაა 100 გ, მაღალი შემცველობისას კალიუმის სასუქი არ შეიტანება.

კალიუმის სასუქებიდან უპირატესად კალიუმის ქლორიდი, 40 % კალიუმის მარილი, იშვიათად კალიუმის სულფატი და კალიმაგნეზია. ადგილობრივი სასუქებიდან ნაცარი. კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე დასაშვებია კალიუმის სასუქის 2-4 წლის ნორმის მარაგად შეტანა.

მაგნიუმის სასუქები

სუბტროპიკულ ზონაში გავრცელებული ნიადაგები ხასიათდებიან მაგნიუმის მოძრავი ფორმების დაბალი შემცველობით, ამიტომ მაგნიუმის სასუქების გამოყენება 10-20 % ზრდის მოსავალს. ამ ელემენტით ძალზე ღარიბ ნიადაგზე მისი ნორმა შეადგენს 150 გ 1 ძირ ხეზე, ღარიბ ნიადაგზე 100 გ, საშუალოდ უზრუნველყოფილზე 75 გ, უზრუნველყოფილზე მაგნიუმის სასუქი არ შეიტანა.

მაგნიუმიან სასუქად გამოიყენება დოლომიტი, კალიმაგნეზია, მაგნიუმის სულფატი, ნაცარი, ჩაის, ტუნგოსა და მზესუმზირას გადამამუშავებელი ქარხნების ანარჩენები. მათგან ყველაზე მაღალ ეფექტს იძლევა დოლომიტი. ეს სასუქები ნიადაგში შეიტანება 2-3 წელიწადში ერთხელ, ნიადაგის საშემოდგომო საზამთრო გადაბარვის წინ.

მიკროსასუქები

მიკროსასუქები დიდ როლს ასრულებენ ციტრუსების ნაყოფების ხარისხის გაუმჯობესებაში, დავადებათა, გვალვა და ყინვა გამძლეობის გადიდებაში.

ბორი ნიადაგში შეიტანება 2-3 კგ/ჰა ნორმით; თუთია 3-6 კგ/ჰა; მოლიბდენი 1,5-2,0 კგ/ჰა; მანგანუმი 3-6 კგ/ჰა. კარგ შედეგს იძლევა ბორის მჟავის 0,01-0,03 % (10-30 გ 100 ლ-ში). თუთიის სულფატის 0,02-0,05 % (20-50 გ 100 ლ-ში); მოლიბდენმჟავა ამონიუმის 0,02-0,03 % ხსნარი (20-30 გ 100 ლ-ში) და მანგანუმის სულფატის 0,05-0,1 % ხსნარებით ფესვგარეშე გამოკვების ჩატარება.

კომპლექსური სასუქები

ციტრუსოვანი კულტურების გასანოყიერებლად წამატებით გამოიყენება კომპლექსური სასუქები. ნიადაგში ფოსფორის დაბალი და კალიუმის მაღალი შემცველობისას უმჯობესია გამოყენებული იქნეს ამოფოსი (11 % N და 50 % P_2O_5), ასევე დიამოფოსი 19 % N და 49 % P_2O_5 . თუ აზოტის და ფოსფორის ერთნაირი ნორმით გამოყენება არის საჭირო, მაშინ შეიტანება ნიტროფოსი – 22 % N და 22 % P_2O_5 , ან ნიტროამოფოსი 23 % N და 23 % P_2O_5 . თუ სამივე საკვები ელემენტის ერთნაირი რაოდენობით გამოყენებაა გათვალისწინებული, მაშინ ნიტროფოსკა 11-16 % N, 11-16 % P_2O_5 , 11-16 % K_2O და დიამონიტროფოსკა 17 % N, 17 % P_2O_5 და 17 % K_2O . ხოლო ფოსფორისა და კალიუმის სიმცირის შემთხვევაში სუპერაგრო 8% N, 24 % P_2O_5 და 24 % K_2O და დიამოფოსკა 10% N, 26% P_2O_5 და 26 % K_2O , დიამოფოსკა

კომპლექსური სასუქების შეტანა უმჯობესია მოხდეს გაზაფხულზე, ციტრუსების ვეგეტაციის დაწყების წინ. სავეგეტაციო პერიოდში გამოკვება უმჯობესია ჩატარდეს მარტივი აზოტიანი სასუქებით ამონიუმის გვარჯილით და შარდოვანით.

მოკირიანება

მოკირიანება აუცილებელია ჩატარდეს ისეთ ნაკვეთებზე, სადაც ნიადაგის pH მაჩვენებელი 4,5-5,0 დაბალია, გაცვლითი მჟავიანობა 4,5 მგ. ექვივალენტზე მაღალი. მოკირიანებისათვის იყენებენ დაფქვილ კირქვას, დოლომიტს, ტკილს, დეფეკაციურ ტალახს

და სხვა. თუ გაცვლითი მჟავიანობა 5,0 მგ ექვივალენტია შეიტანება 8 ტონა დოლომოტი და 10 ტონა დეფექაციური ტალახი. შემდგომში გაცვლითი მჟავიანობის ყოველი ერთი ერთეულით გადიდებისას დოლომიტის ნორმა იზრდება 1,6 ტონით, დეფექაციური ტალახის 2,0 ტონით.

მოკირიანება უმჯობესია ჩატარდეს ბაღის გაშენების წინ. თუ ამის საშვალეა არ არის მაშინ აუცილებლად საჭიროა დარგვისას ორმოში 0,5-2 კგ კირის შეტანა. ძლიერ მჟავე ნიადაგებზე დასაშვებია 3 კგ გამოყენება.

ტუნგოს კულტურის განოყიერების სისტემა

ტუნგოს კულტურის მოთხოვნილება გარემო და კვების პირობების მიმართ.

ტუნგო სხვა ციტრუსოვან კულტურებთან შედარებით ნაზი და ნიადაგური პირობების მიმართ უფრო მომთხოვნია. მისთვის ოპტიმალური არეს რეაქცია pH 5,0-7,0 ფარგლებში მერყეობს. კარგად ვითარდება ღრმა, ორგანული ნივთიერებით მდიდარ, საშუალო მექანიკური შედგენილობის მქონე ნიადაგებზე, რომელთაც ახასიათებთ 70-80 სმ სიღრმე. ასეთი ნიადაგებია წითელმიწები, გაეწერებული წითელმიწები და ყვითელმიწა ეწერი ნიადაგები. მის გასაშენებლად არ გამოდგება კარბონატული და ძლიერ მჟავე, მცირე სისქის ეწერლებიანი და ჭარბტენიანი ნიადაგები.

ტუნგოს კულტურისათვის საკვები ელემენტების სიმცირისა და სიჭარბის სიმპტომები.

აზოტი. აზოტით ღარიბ ნიადაგზე ტუნგო ძალზე სუსტად იზრდება, ინვითარებს მცირე ზომის ტოტებს, ფოთლებს და ნაყოფებს. შემცირებულია ნაყოფების გამონასკვისა და სანაყოფე კვირტების ჩასახვის პროცესი. ამ ელემენტის დეფიციტის შემთხვევაში ქვედა ფოთლები ავადდებათ ქლოროზით. აზოტით მოჭარბებული კვება აფერხებს ნაყოფების მომწიფების პროცესს, საგრძნობლად ამცირებს მათში ზეთის შემცველობას.

ფოსფორი. ამ ელემენტის სიმცირე აფერხებს რეპროდუქტიული ორგანოების წარმოქმნასა და ნაყოფმსხმოიარობას. მცენარე ინვითარებს მცირე ზომის მუქმწვანე ფოთლებს და ნაყოფებს, ზეთის დაბალი შემცველობით.

კალიუმი. კალიუმით შიმშილი ამცირებს ნაყოფმსხმოიარობას და ნაყოფებში ზეთის შემცველობას, აპირობებს ფოთლების „კიდების სიდამწვრით“ დავადებას.

მაგნიუმი. მაგნიუმი ხელს უწყობს მეწლეობის აღმოფხვრას, ადიდებს გვალვა და ყინვა გამძლეობას. მისი დეფიციტი აპირობებს ქვედა ფოთლების ძარღვთშორისების ქლოროზს, ხმობას და ფოთოლცვენას.

ტუნგოს მოთხოვნილება საკვები ელემენტებზე და მათი გამოტანა მოსავლით.

ტუნგოს ნაყოფი შეიცავს N- 2,13 %, P_2O_5 - 1,38 % და K_2O - 0,6 %. 4 ტონა ნაყოფს ერთი ჰექტარი პლანტაციიდან გამოაქვს N 85 კგ, P_2O_5 - 52 კგ და K_2O 24 კგ.

ნაკელისა და საკვები ელემენტების ნორმები ტუნგოს კულტურისათვის.

ტუნგოს დარგვისას შეიტანება 8-10 კგ ორგანული სასუქი, 3-5 წლიან ნარგაობაში 15-30კგ, 6-10 წლიანში 25-40 კგ, 10 წელზე მეტი ასაკისაში 30-50 კგ/ 1 ძირ ხეზე. ჰუმუსით ღარიბ ნიადაგებზე შეიტანება მეტი რაოდენობით ორგანული სასუქები.

ახალგაზრდა 1-5 წლიან ტუნგოს პლანტაციაში ვეგეტაციის გახანგრძლივების თავიდან ასაცილებლად და მცენარის ყინვაგამძლეობის გასაძლიერებლად აზოტის ძალზე დაბალი ნორმები შეიტანება 25 და 50 გ N 1 ძირ ხეზე . ფოსფორ კალიუმიანი სასუქი ორჯერ მეტი რაოდენობით გამოიყენება. 6-7 წლიან პლანტაციაში აზოტის ნორმა იზრდება 150 გ-მდე 1 ძირზე, 8-9 წლიანში 250 გ-მდე, 10 წელი და მეტი ხნოვანების პლანტაციაში წითელმიწებზე 350 გ აზოტი შეიტანება, ეწერლებიან ნიადაგებზე 300გ ერთ ძირ ხეზე.

ეწერ ნიადაგზე გაშენებულ ტუნგოს სრულმსხმოიარე პლანტაციაში ფოსფორის ოპტიმალურ ნორმად ითვლება 100გ, წითელმიწა და სუბტროპიკულ ეწერებზე 150 გ P_2O_5 ერთ ძირზე. კალიუმიანი და მაგნიუმიანი სასუქები ორივე ტიპის ნიადაგზე გამოიყენება 100გ K_2O და 100 MgO ანგარიშით შეიტანება.

ტუნგოს კულტურის ქვეშ სასუქების შეტანის ხერხები, წესები და ვადები

ტუნგოს დარგვამდე განოყიერება

ტუნგოს გაშენებამდე ნიადაგის 45-50 სმ სიღრმეზე დაპლანტაჟების წინ შეიტანება 20-40 ტ ნაკელი ან სხვა ორგანული სასუქი, ასევე ფოსფორისა და კალიუმის მელიორაციული ნორმები, რომელიც ამ ელემენტებით ღარიბი წითელმიწებისათვის შეადგენს 500 კგ P_2O_5 და 200 კგ K_2O . სხვა ნიადაგებისათვის 300 კგ P_2O_5 და 100 კგ K_2O .

ტუნგოს რგვის დროს განოყიერება

ტუნგოს დარგვის დროს 100 სმ სიგანის და 60 სმ სიღრმის ორმოში შეიტანება 8-10 კგ გადამწვარი ნაკელი, 100-120გ P_2O_5 და 60 გ K_2O . აღნიშნული სასუქები კარგად აერევა ნიადაგთან, ორმო შეივსება 2/3-ზე და ზემოდან დაიფარება 2-3 სმ ნიადაგის ფენით, შემდეგ დაირგვება ნერგი.

ტუნგოს ახალგაზრდა ნარგაობის განოყიერება

ტუნგოს ახალგაზრდა ნარგაობაში ორგანული სასუქების გამოყენება იწყება მესამე წლიდან. აზოტიანი, ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქების პირველი წლიდან.

ახალგაზრდა ტუნგოს პლანტაციაში ნიადაგის ნაყოფიერების გასადიდებლად რითაშორისები გამოყენებული უნდა იქნეს შემოდგომა-ზამთრის და გაზაფხულ-ზაფხულის სიდერატები, რომელთა ჩახვნა წარმოებს ზამთარში ან გაზაფხულზე ნიადაგის დამუშავებისას.

სრულსაკოვანი მსხმოიარე ტუნგოს ნარგაობის განოყიერება

ორგანული სასუქები

ტუნგოს გასანოყიერებლად ყველაზე საუკეთესოა ორგანული სასუქები ნაკელი, ტორფკომპოსტები, ტუნგოს ზეთსახდელი ქარხნის ნარჩენების კომპოსტები და სხვა. ტორფუკალის კომპოსტი შეიტანება ნაკელის ნახევარი ნორმით, დანარჩენი სრული ნორმით. თუ ტუნგოს პლანტაციაში სიდერატები ითესება, მათი კარგად განვითარებისას შეიტანება ნაკელის ნახევარი ნორმა, საშუალოდ განვითარებისას ნორმის 2/3, სუსტად განვითარებისას სრული ნორმა. ორგანული სასუქები შეიტანება 4 წელიწადში ერთხელ ნიადაგის გადაბარვის ან რითაშორისების დამუშავების წინ. შემოდგომა ზამთრის სიდერატები ხანჭკოლა და სერედელა ითესება აგვისტო სექტემბერში ტუნგოს ბოლო გათოხნისას, ხის შტამბიდან 20-50 სმ დაცილებით, ისე რომ მწვანე მასა შემოვიდეს ნოემბრის ბოლოსთვის. სიდერატების გათიზვას აწარმოებენ მასობრივი ყვავილობის პერიოდში 20 დან 25 ნოემბრამდე. ნიადაგში მისი ჩაბარვა წარმოებს ზამთარ-გაზაფხულის გადაბარვის დროს.

აზოტიანი სასუქები.

აზოტით ღარიბ ნიადაგზე აზოტიანი სასუქის ოპტიმალური ნორმების შეტანით, 60 % იზრდება ერთი ძირი ხის მოსავლიანობა. აზოტიანი სასუქებიდან ტუნგოს გასანოყიერებლად გამოიყენება ამონიუმის გვარჯილა და შარდოვანა, რომელთა შეტანა და ნიადაგში 7-8 სმ სიღრმეზე ჩაკეთება წარმოებს ყოველწლიურად. მათი გამოყენება

უმჯობესია ორ ვადაში. 60% ყვავილობის დაწყებამდე, 40% ყვავილობის და გამონასკვის დამთავრების შემდეგ.

ფოსფორიანი სასუქები

ტუნგოს გასანოყიერებლად მჟავე ნიადაგებზე, რომელთა pH 5-ზე ნაკლებია გამოიყენება ფოსფორიტის ფქვილი, ხოლო დანარჩენ ნიადაგებზე სუპერფოსფატი და ორმაგი სუპერფოსფატი. ფოსფორიანი სასუქი შეიტანება ნაკელთან ერთად შემოდგომა ზამთრის პერიოდში და ჩაკეთდება ნიადაგში 15-20 სმ სიღრმეზე. დაბალი ნაყოფიერების ნიადაგებზე ფოსფორიანი სასუქები გამოყენებული უნდა იქნეს ორ წელიწადში ერთხელ, საშუალო და მაღალი ნაყოფიერების ნიადაგებზე 4 წელიწადში ერთხელ.

კალიუმის სასუქები

ტუნგოს ქვეშე კალიუმის სასუქებიდან კალიუმის ქლორიდი და 40% კალიუმის მარილი გამოიყენება. ისინი შეიტანება ნაკელთან და ფოსფორიან სასუქებთან ერთად 2-4 წელიწადში ერთხელ ერთმაგი ან ორმაგი ნორმით

კომპლექსური სასუქები

კომპლექსური სასუქებიდან ტუნგოს გასანოყიერებლად გამოიყენება ამოფოსი, დიამოფოსი, ნიტროფოსი, ნიტროამოფოსი, ნიტროფოსკა, ნიტროამოფოსკა, სუპერაგრო და დიამოფოსკა, რომლებიც შეიტანება ვეგეტაციის დაწყების წინ.

მოკირიანება

მჟავე და ძლიერმჟავე ეწერ და წითელმიწა ნიადაგებზე გაშენებული ტუნგოს პლანტაცია საჭიროებს მოკირიანებას. კირის შემცველი სასუქებიდან გამოიყენება დეფექტური ტალახი, დაფქული კირქვა, დოლომიტი, ტკილი და სხვა, რომლებიც შეიტანება შემოდგომა ზამთრის პერიოდში და ჩაკეთდება 15-20 სმ სიღრმეზე, 10-15 წელიწადში ერთხელ.

ნიადაგში მაგნიუმის დაბალი 4-5 მგ 100გ შემცველობისას საუკეთესო შედეგს იძლევა მოსაკირიანებლად მაგნიუმისა და კალციუმის შემცველი კირიანი სასუქის დოლომიტის გამოყენება.

კეთილშობილი დაფნის განოყიერება

დაფნის კულტურის მოთხოვნილება გარემო და კვების პირობების მიმართ.

დაფნა ნორმალურად იზრდება სუსტ მჟავე, ნეიტრალურ და სუსტ ტუტე არეს რეაქციის მქონე ნიადაგებზე. ვერ იტანს ჭარბტენიან და მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებს, ამიტომ მისი გაშენება უმჯობესია ფერდობზე ბუნებრივი დრენაჟის პირობებში, შპალერული წესით-მცენარეთა შორის 50 სმ, ხოლო შპალერებს შორის 1,75 სმ დაშორებით.

საკვები ელემენტების სიმცირისა და სიჭარბის ნიშნები

აზოტი. ამ ელემენტის სიმცირის დროს დაფნა ინვითარებს მცირე ზომის ღია მწვანე შეფერილობის ფოთლებსა და ყლორტებს, ეთერზეთების დაბალი შემცველობით. მისი რაოდენობის საგრძნობლად შემცირებას იწვევს აზოტით ჭარბი კვებაც

ფოსფორი. ფოსფორის სიმცირის შემთხვევაში დაფნა დაკნინებულია. ფერხდება რეპროდუქციული ორგანოების წარმოქმნა და ეთერზეთების დაგროვება.

კალიუმი. ამ ელემენტი შიმშილის დროს დაფნის ქვედა ფოთლებზე შეიმჩნევა „კიდების სიღამწვრე“. მკვეთრად მცირდება ფოთლების ხარისხი და ეთერზეთების შემცველობა.

მაგნიუმი. მაგნიუმით შიმშილი იწვევს ქვედა ფოთლების მარღვთშორიების ქლოროზს. მოგვიანებით შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს ფოთოლცვენას.

საკვები ელემენტების ნორმები დაფნისათვის.

1-3 წლის ასაკის პლანტაციაში შეიტანება 30-50 კგ აზოტი; 4-6 წლიანში 60-100 კგ; 7-9 წლიანში 100-150 კგ; 10 წელზე მეტი ხნის პლანტაციაში ნაყოფიერ ნიადაგებზე აზოტის ოპტიმალურ ნორმად ითვლება 150 კგ/ჰა, უფრო დაბალი ნაყოფიერების მქონე ნიადაგებზე 200 კგ/ჰა.

ფოსფორის ოპტიმალური ნორმა ნაყოფიერ ნიადაგებზე შეადგენს 100 კგ/ჰა, შედარებით დაბალი ნაყოფიერების წითელმიწა და ეწერ ნიადაგზე 150კგ/ჰა. კალიუმის ყოველწლიურად შესატანი ნორმა კი ყველა ტიპის ნიადაგზე 50 კგ/ჰა შეადგენს. ნაკელის ნორმა ყველა ასაკის პლანტაციაში 40ტ/ჰა–ზე, ტორფკომპოსტის 50 ტ/ჰა.

საკარმიდამო ნაკვეთებზე ცალკეული ბუჩქის ქვეშ საჭიროა 40-50 კგ ნაკელი ან ტორფკომპოსტი, 200გ აზოტი და 150გ ფოსფორი.

დაფნის კულტურის ქვეშ სასუქების შეტანის ხერხები, წესები და ვადები

დაფნის გაშენების წინ განოციერება

დაფნის თესლის დათესვამდე ან ნარგაობის გაშენებამდე ნიადაგის 45-50 სმ სიღრმეზე დაპლანტაჟების წინ შეიტანება 20-40 ტ ნაკელი ან სხვა ორგანული სასუქები, ასევე ფოსფორისა და კალიუმის მელიორაციული ნორმები 500 კგ P_2O_5 და 200 კგ K_2O . თუ დაფნის პლანტაციის გასაშენებლად განკუთვნილი ნიადაგი საჭიროებს წინასწარ გაკულტურებას, საჭიროა სიდერატების გამოყენება.

დაფნის ახალგაზრდა პლანტაციის განოციერება

ახალგაზრდა დაფნის პლანტაციაში ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანა წარმოებს ზემოთ მითითებული ნორმების შესაბამისად. განიერი რიგთშორისების შემთხვევაში გამოყენება სიდერაცია.

დაფნის სავეგეტაციო ორგანოების მძლავრი ზრდა-განვითარებისათვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს აზოტით, ფოსფორითა და კალიუმით ნორმალურ უზრუნველყოფას. ამიტომ მათი შემცველი სასუქის გამოიყენება იწყება გაშენების პირველი წლებიდანვე. ისინი შეიტანება ლენტისებურად, შპალერის ორივე მხარეს, 40 სმ-იან ზოლში, ფესვის ყელიდან 10 სმ-ის დაშორებით.

დაფნის სრულსაკოვანი პლანტაციის განოციერება

დაფნის კულტურის ქვეშ განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ორგანული სასუქების გამოყენებას, რადგან მიღებული მწვანე მასა მთლიანად გადის პლანტაციიდან. დაფნის გასანოციერებლად გამოიყენება ნაკელი, ტორფკომპოსტები და მწვანე სასუქები. სიდერატების გამოყენება მიზანშეწონილია ახალგაზრდა პლანტაციაში და მძიმე გასხვლის წელს. კარბონატულ და ნეიტრალურ რეაქციის ნიადაგებზე სიდერატებათ სექტემბერ

ოქტომბერში ითესება ბარდა, ცერცველა და ცულისპირა, მჟავე ნიადაგებზე, თეთრი და ყვითელი ხანჭკოლა და ჩიტოფხა.

დაფნის მაღალი მოსავლის მისაღებად გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს აზოტიან სასუქების გამოყენებას. მის გასანოყიერებლად 15 მარტიდან 15 აპრილამდე შეიტანება და 7-8 სმ სიღრმეზე ჩაკეთება ამონიუმის გვარჯილა და შარდოვანა.

ფოსფორკალიუმიანი სასუქების გარეშე შეუძლებელია მაღალხარისხიანი და ეთერზეთების ნორმალური შემცველობის მქონე დაფნის ფოთლის მიღება. მჟავე ნიადაგებზე ამ კულტურის გასანოყიერებლად გამოიყენება ფოსფორიტის ფქვილი, ხოლო დანარჩენ ნიადაგებზე სუპერფოსფატი და ორმაგი სუპერფოსფატი. კალიუმიანი სასუქებიდან კალიუმის ქლორიდი და 40% კალიუმის მარილი. ფოსფორკალიუმიანი სასუქები შეიტანება ნაკელთან ერთად შემოდგომა ზამთრის პერიოდში და ჩაკეთდება ნიადაგში 15-20 სმ სიღრმეზე. დაბალი ნაყოფიერების ნიადაგებზე ამ სასუქების გამოყენება წარმოებს ორ წელიწადში ერთხელ, საშუალო და მაღალი ნაყოფიერების ნიადაგებზე 4 წელიწადში ერთხელ, ორმაგი ან ოთხმაგი ნორმით.

კომპლექსური სასუქებიდან დაფნის გასანოყიერებლად შეიძლება გამოყენებული იქნეს ამოფოსი, დიამოფოსი, ნიტროფოსი, ნიტროამოფოსი, ნიტროფოსკა, ნიტროამოფოსკა, სუპერაგრო და დიამოფოსკა.

მჟავე და ძლიერმჟავე ეწერ და წითელმიწა ნიადაგებზე გაშენებული დაფნის პლანტაცია აუცილებლად საჭიროებს მოკირიანებას. კირის შემცველი სასუქებიდან გამოიყენება დეფეკაციური ტალახი, დაფქული კირქვა, დოლომიტი, ტკილი და სხვა. მოკირიანება ტარდება 10-15 წელიწადში ერთხელ შემოდგომა ზამთრის პერიოდში 15-20 სმ სიღრმეზე ჩაკეთებით.

ბაღჩეული კულტურების განოყიერება

ბაღჩეული კულტურების მოთხოვნილება გარემო და კვების პირობების მიმართ.

ბაღჩეული კულტურებს საზამთროს ნესვს და გოგრას გააჩნიათ ღრმად განვითარებული ფესვთა სისტემა, რომელიც 1-2 მეტრის სიღრმემდე ჩადის ნიადაგში, სიგანეში 2-3 დან 5-7 მეტრამდე ვრცელდება. მათი გვერდითი ფესვები ძირითადად სახნავ ფენაშია განვითარებული და წყლისა და საკვები ელემენტების საკმაოდ კარგი შეთვისების უნარი გააჩნიათ. მათი ზრდა უსწრებს მიწისზედა ორგანოების განვითარებას.

ბაღჩეული კულტურები კარგად ხარობს ჰუმუსით მდიდარ მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე. ყველაზე მაღალ მოთხოვნილებას ნიადაგის ნაყოფიერების მიმართ აყენებს ნესვი.

ბაღჩეული კულტურების მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე და მათი გამოტანა მოსავლით.

ბაღჩეული ისე როგორც ყველა ნაყოფის მომცემი ბოსტნეული საჭიროებენ ნიადაგში ფოსფორისა და კალიუმის გადიდებულ შემცველობას, რაც ხელს უწყობს ნაყოფების მომწიფების დაჩქარებას და შაქრების რაოდენობის გადიდებას. ამასთან ერთად კალიუმი ხელს უწყობს მთავარ ყლორტში მდებარეობითი ყვავილების ნაადრევად ფორმირებას და მსხმოიარობის დაჩქარებას. აზოტი აუცილებელია მათი მძლავრი ზრდა-განვითარებისათვის.

ამ კულტურების მიერ საკვები ელემენტების გამოტანა დიდი არ არის. 30 ტონა საზამთროს მოსავლით გამოიტანება 75 კგ N , 24 კგ P₂O₅ და 78კგ K₂O; ამავე რაოდენობით ნესვის მოსავლით 60კგ N , 21 კგ P₂O₅ და 72კგ K₂O; გოგრის მოსავლით 48კგ N , 15 კგ P₂O₅ და 61კგ K₂O;

საკვები ელემენტების საორიენტაციო ნორმები ბაღჩეული კულტურებისათვის.

ბაღჩეული კულტურების ქვეშ საკვები ელემენტების ნორმების ნორმების გაანგარიშებისას მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული მათ ნაყოფებში ნიტრატების დაგროვების საშიშროება. ამ კულტურების 25-30 ტ ნაყოფების მოსავლის მისაღებად საშუალოდ საჭიროა 30-40 ტონა ნაკელის და სრული მინერალური სასუქის N₄₅₋₆₀P₆₀₋₉₀ K₄₅₋₆₀ ნორმით შეტანა. (იხ ცხრილი 6).

6. ბაღჩეული კულტურების ქვეშ საკვები ელემენტების ნორმები

კულტურა	დაგეგმილი მოსავალი კგ/მ ²	ორგანული სასუქები კგ/მ ²	საკვები ელემენტების ნორმები გ/ მ ²		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
საზამთრო	3-4	3-4	7	6	4
	4-5	2-3	9	8	6
	5-6	1-2	11	10	8
ნესვი	1-2	3-4	5	6	3
	2-3	2-3	6	8	4
	3-4	1-2	7	10	5
გოგრა	2-3	3-4	6	8	4
	3-4	2-3	7	10	5
	4-5	1-2	9	12	6

ბაღჩეული კულტურების ქვეშ ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანის ხერხები, წესები და ვადები.

ძირითადი განოყიერება. ბაღჩეული კულტურებისათვის ყველაზე საუკეთესოა

ორგანული სასუქები. მათი ოპტიმალური ნორმებით შეტანა მაღალხარისხოვან და ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მიღების გარანტიას იძლევა. ორგანული სასუქებიდან გამოიყენება კარგად გადამწვალი ნაკელი ან კომპოსტები, რომლებიც ნიადაგში შეიტანება შემოდგომით მოხვნის წინ. ორგანული სასუქების ეკონომიის მიზნით მათ შეტანა წარმოებს ბაღჩეულის მწკრივში ან ბუდნაში. რომელთა ნორმა 3-4 კგ შეადგენს მ² –ზე. მინერალურ სასუქებთან ერთად შეტანისას ნორმა მცირდება 2-3 კგ/მ²–მდე, ანუ 20-30 ტონამდე ჰა–ზე.

სიდერატების გამოყენება ბაღჩეული კულტურების გასანოყიერებლად ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მიღების 100 % გარანტიას იძლევა, რომლებიც თავიანთი ვეგეტაციის და დაშლის პერიოდში შთანთქავენ ნიადაგში თავისუფალ მდგომარეობაში არსებულ ნიტრატებს, რითაც თავიდან გავაცილებენ ბაღჩეული კულტურების ნაყოფებში ამ ტოქსიკური შენაერთების დაგროვების საშიშროებას. სიდერატების თესვას აწარმოებენ წინა წელს და მომდევნო წლის გაზაფხულზე ახდენენ ჩახვნას ნიადაგში.

ნაკელი და მწვანე სასუქები მაქსიმალურ ეფექტს იძლევიან მინერალურ სასუქებთან შეთანაწყობილი გამოყენებისას. მათი ერთობლივი შეტანისას შესაძლებელია როგორც ორგანული ისე მინერალური სასუქების ნორმების ორჯერ შემცირება, რომელთა ეფექტი განსაკუთრებით მაღალია სარწყავ პირობებში.

ბაღჩეული კარგად რეაგირებს ორგანული და ფოსფორ-კალიუმის სასუქების შეთანაწყობილ გამოყენებაზე. ორგანული და კალიუმის სასუქების სრული ნორმა და ფოსფორის ნორმის ნახევარი გამოყენებული უნდა იქნეს შემოდგომით ნიადაგის მოხვნის წინ. გაზაფხულზე კულტივაციის წინ შეიტანება აზოტის ნორმის 50 % N₃₀ კგ/ჰა–ზე, დარჩენილი აზოტისა და ფოსფორის ნორმის ნაწილი გამოიყენება ბუდნაში თესვის ან რგვის დროს, ნაწილი გამოკვებაში.

ბაღჩეული კულტურების გასანოყიერებლად აზოტის სასუქებიდან შეიტანება ამონიუმის გვარჯილა და შარდოვანა, ფოსფორიანიდან სუპერფოსფატი და ორმაგი სუპერფოსფატი კალიუმის სასუქებიდან კალიუმის ქლორიდი.

კომპლექსური სასუქებიდან ადრე გაზაფხულზე კულტივაციის წინ სამივე საკვები ელემენტებით ღარიბ ნიადაგზე გამოიყენება ნიტროფოსკა და ნიტროამოფოსკა, აზოტითა და ფოსფორით ღარიბ ნიადაგზე- ნიტროფოსი და ნიტროამოფოსი, ფოსფორით ღარიბ ნიადაგზე ამოფოსი და დიამოფოსი. ფოსფორითა და კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე სუპერაგრო და დიამოფოსკა. ამავე პერიოდში წარმოებს მიკროსასუქების ნიადაგში შეტანა. ბორი გამოიყენება 2კგ სუფთა ნივთიერების ანგარიშით, ანუ 12 კგ ბორისმჟავა, თუთია 3,0-6,0 კგ

ანუ 13-26 კგ თუთიის სულფატი, მანგანუმი 6,0 კგ ანუ 50 კგ მანგანუმის შლამი, სპილენძი 2-3 კგ რაოდენობით ანუ 8-11 კგ სპილენძის სულფატი ან 400-600 კგ პირიტის ნამწვი.

ბალჩეული კულტურების თესვის ან რგვის დროს განოყიერება

საკვები ელემენტებით ღარიბ და საშუალო უზრუნველყოფილ ნიადაგებზე აუცილებელია თესვის ან რგვის დროს აზოტ-ფოსფორიანი სასუქების შეტანა $N_{10-15}P_{10-15}$ დოზით. ამ პერიოდში განსაკუთრებით კარგ შედეგს იძლევა სუპერფოსფატის გამოყენება. მას არ ჩამოუვარდება ნიტროფოსი და ნიტრაომოფოსი.

გამოკვება.

ბალჩეული კულტურების გამოსაკვებად სრული მინერალური სასუქის საჭირო რაოდენობა წინასწარ იხსნება წყალში და ყველა ბუდნის გარშემო შეიტანება ხსნარის განსაზღვრული რაოდენობა. უფრო ადვილი განსახორციელებელია მყარი სასუქებით გამოკვება ნიადაგში ჩაკეთებით და შემდგომში აუცილებელი მორწყვით. გამოკვებაში შეიტანება აზოტის ნორმის 30-40 % ანუ N_{15-20} კგ/ჰა-ზე და ფოსფორი P_{20-25} კგ/ჰა-ზე. სუპერფოსფატის შეტანა გამოკვებასი ადიდებს ბალჩეული კულტურების ნაყოფებში შაქრების შემცველობას და ზრდის მცენარეთა გამძლეობას ფუზარიოზული ჭკნობისადმი.

აზოტით და ფოსფორით ნაადრევი გამოკვება აუცილებელია დაბალი ნაყოფიერების მქონე ნიადაგებზე. გამოსაკვებად იყენებენ ამონიუმის გვარჯილას და სუპერფოსფატს. კარგ შედეგს იძლევა საზამთროს სუპერფოსფატის 1 % ხსნარით ფესვგარეშე გამოკვება. საუკეთესო შედეგს ორგანულ-მინერალური ნარევით გამოკვების ჩატარება. საჭიროების შემთხვევაში ჩატარებული უნდა იქნეს მიკროსასუქების დაბალპროცენტული ხსნარებით ფესვგარეშე გამოკვებაც.

სამკურნალო მცენარეების განოყიერება

სამკურნალო მცენარეებიდან ფართო გავრცელება და სამკურნალო მნიშვნელობა გააჩნიათ კატაბალახას (ვალერიანა), შმაგს (ბელადონას), ფუტკარას, ჰიმალაის სკოპოლიას,

ინდურ ლემას, გვირილას, ხაშხაშს, ევგენოლის კამელიას, ქენდირას, ნაცარქათამას, ორკილას და სხვა. მათგან ფუტკარა შეიცავს გულის ჯგუფის გლუკოზიდებს, ნაცარქათამასგან მზადდება ბრტყელი ჭიების საწინააღმდეგო პრეპარატი, ჰიმალაის სკოპოლიასგან კუჭ- ნაწლავის დავადების და სპაზმის საწინააღმდეგო საშვალეები.

კატაბალახა, შმაგა, ჰიმალაის სკოლპია კარგად ხარობენ ნაყოფიერ, მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის სუსტ მჟავე, ნეიტრალურ და სუსტ ტუტე არეს რეაქციის ნიადაგებზე. ფუტკარა მჟავე ნიადაგებზე და ვერ იტანს ნიადაგის ხსნარში კალციუმის გადიდებულ რაოდენობას.

სამკურნალო მცენარეების განოციერებაში და მათი სამკურნალო თვისებების შენარჩუნებაში და გადიდებაში განსაკუთრებულ როლს ასრულებენ ორგანული სასუქები ნაკელი, ტორფ კომპოსტები, ნაკელის წუნწუხი და სხვა. აგრონომიული და ეკონომიკური თვალსაზრისით ყველაზე უკეთეს შედეგს იძლევა ორგანული სასუქების 40 ტონის გამოყენება. უფრო მაღალი ნორმები მოსავლის შესამჩნევმატებას ვერ იძლევა ამასთან გაუმართლებელია ეკოლოგიური თვალსაზრისითაც.

ორგანული სასუქების დეფიციტის შემთხვევაში სამკურნალო მცენარეების განოციერების სისტემაში წარმატებით შეიძლება იქნენ ჩართული მწვანე სასუქები ანუ სიდერატები, რომელთა ნიადაგში ჩახვნა წარმოებს ადრე გაზაფხულზე. ისინი თავისუფად აგროვებენ ნიადაგში 20 ტონა ნაკელის შესაბამისი საკვები ელემენტების რაოდენობას და 80-90 % აკმაყოფილებენ სამკურნალო მცენარეების მოთხოვნილება ძირითად საკვებ ელემენტებზე, რაც მინერალური სასუქების დიდი ეკონომიას და ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მიღების გარანტიას იძლევა. ორგანული და მწვანე სასუქების გამოყენება ზრდის სამკურნალო მცენარეებში სამკურნალო თვისებების მქონე ნივთიერებების შემცველობას.

თუ ორგანული და მწვანე სასუქები გამოყენება შეუძლებელია, მაშინ საკვები ელემენტებით ძალზე ღარიბ და ღარიბ ნიადაგებზე აუცილებელია მინერალური სასუქების შეტანა, რომელთა არაწესიერი გამოყენებისას არსებობს ამ მცენარეთა პროდუქციის ნიტრატებით, ფტორიდებით და მძიმე მეტალებით დაბინძურების და მათში სამკურნალო თვისებების მქონე ნივთიერებების შემცველობის შემცირების საშიშროება.

კატაბალახას ქვეშ დაბალი ნაყოფიერების მქონე ეწერ ნიადაგებზე ორგანული სასუქების ნორმა არის 40 ტ/ჰა. სრული მინერალური სასუქის $N_{60}P_{90}K_{60}$. აზოტიანი სასუქის 50% ანუ N_{30} კგ/ჰა შეიტანება დარგვისწინა დამუშავებისას, 50 % მეორე წლის პლანტაციაში გამოკვებაში. ფოსფორიანი სასუქი გამოიყენება ძირითადი ხვნის წინ 45 კგ P_2O_5 ანგარიშით, 15 კგ შეიტანება დარგვის დროს, 30 კგ გამოკვებაში მეორე წლის პლანტაციაში. უფრო მაღალი ნაყოფიერების მქონე შავმიწა ნიადაგებზე ნაკელის ნორმა მცირდება 20 ტონამდე და ის კალიუმთან და ფოსფორიანი სასუქის 45 კგ-თან ერთად შეიტანება ძირითადი ხვნის წინ. სრული მინერალური სასუქების რაოდენობა მცირდება 20-30 % და შეადგენს $N_{45}P_{60}K_{45}$ კგ/ჰა-ზე. ამ შემთხვევაში აზოტის 66 % ანუ 30 კგ შეიტანება დარგვისწინა დამუშავებისას, 15 კგ აზოტი და 15 კგ ფოსფორი შეიტანება გამოკვებაში მერე წლის პლანტაციაში.

შმაგას ქვეშ ეწერ ნიადაგზე გათვალისწინებულია 40 ტ ნაკელის შეტანა.

სრული მინერალური სასუქების ნორმა შეადგენს $N_{90}P_{90}K_{60}$ კგ/ჰა-ზე. აზოტის სრული ნორმიდან N_{60} შეიტანება ნიადაგის დარგვისწინა დამუშავებისას, N_{30} გამოკვებაში. $P_{90}K_{60}$ გამოიყენება ძირითადი ხვნის დროს, P_{10} დარგვისას მწკრივში და P_{20} გამოკვებაში. შავმიწა ნიადაგებზე ნაკელის ნორმა მცირდება 20-30 ტონამდე, სრული მინერალური სასუქების $P_{60}K_{60}$ კგ-მდე რომელიც შეიტანება ძირითადი ხვნის დროს, N_{45} დარგვისწინა დამუშავებისას, N_{15} გამოკვებაში.

ეწერ ნიადაგზე ფუტკარას გასანოყიერებლად შესატანი ნაკელის ნორმა შეადგენს 30-40 ტონა/ჰა-ზე. სრული მინერალური სასუქის ნორმა $N_{105}P_{90}K_{45}$. ნაკელი და $P_{60}K_{45}$ გამოიყენება ნიადაგის ძირითადი ხვნის წინ, N_{45} კგ ნიადაგის თესვისწინა დამუშავებისას, N_{30} კგ პირველი წლის გამოკვებაში, N_{30} P_{30} კგ მეორე წელს ადრე გაზაფხულზე გამოკვებაში. მაღალი ნაყოფიერების შავმიწა ნიადაგებზე ნაკელის შეტანა საჭირო არ არის. სრული მინერალური სასუქი შეიტანება $N_{45}P_{60}K_{45}$ რაოდენობით. აქედან $P_{45}K_{45}$ გამოიყენება ძირითადი ხვნის დროს, P_{15} დარგვისას მწკრივში. N_{30} დარგვისწინა დამუშავებისას, N_{15} გამოკვებაში მეორე წლის პლანტაციაში.

სამარცვლე პარკოსანი კულტურების განოყიერება

სამარცვლე პარკოსანი კულტურების მოთხოვნილება კვების პირობების მიმართ.

სამარცვლე პარკოსანი კულტურები ბარდა, სოია, ლობიო, ცერცველა ხანჭკოლა და სხვა დიდი როლს ასრულებენ მცენარეული ცილების წარმოების პრობლემის გადაჭრაში. ეს კულტურები მათ ფესვებზე სიმბიოზურად მცხოვრები კოჟრის ბაქტერიებით აწარმოებენ ატმოსფეროდან მოლეკულური აზოტის ფიქსაციას და ამ ელემენტით ნიადაგის გამდიდრებას. მათ გააჩნიათ მთავარდერძა ფესვი, რომელიც ერთ მეტრზე უფრო ღრმად ჩადის ნიადაგში და აწარმოებს ძნელადხსნადი შენაერთებიდან ფოსფორის და სხვა საკვები ელემენტების შეთვისებას. სამარცვლე პარკოსნები კარგად იზრდებიან ნეიტრალურ და მასთან მიახლოებულ არეს რეაქციის პირობებში. დადებითად რეაგირებენ კირის შეტანაზე. მხოლოდ ხანჭკოლა იზრდება ნორმალურად მჟავე ნიადაგებზე და უარყოფითად რეაგირებს მოკირიანებაზე.

სამარცვლე პარკოსნების მიერ ყველაზე ინტენსიურად საკვები ელემენტები შეითვისება ყვავილობის ფაზაში.

სამარცვლე პარკოსნების მოსავლით საკვები ელემენტების გამოტანა

სამარცვლე პარკოსანი კულტურები მოსავალი შეიცავს უფრო მეტი რაოდენობით საკვებ ელემენტებს, ვიდრე პურეული მარცლოვნების ისეთივე რაოდენობის პროდუქცია. შვრიისა და ქერის მიერ გამოიტანება 31 კგ N; 12 კგ P₂O₅ და 25 კგ K₂O . ბარდისა და ცერცველას მიერ 65 კგ N; 15 კგ P₂O₅ და 18კგ K₂O. ხანჭკოლას მიერ 68 კგ N; 19 კგ P₂O₅ და 47კგ K₂O. სოიას მიერ 71კგ N; 16 კგ P₂O₅ და 18კგ K₂O.

საკვები ელემენტების ნორმები სამარცვლე პარკოსანი კულტურისათვის

სამარცვლე პარკოსნების ქვეშ ფოსფორ კალიუმისანი სასუქების აგროტექნიკური ნორმა შეადგენს P₆₀₋₉₀, K₄₅₋₆₀ . აზოტით ძალზე ღარიბ და ღარიბ ნიადაგზე ამ ელემენტის სასტარტო ნორმაა 60 კგ/ჰა-ზე, საშუალოდ უზრუნველყოფილ ნიადაგზე 30 კგ/ჰა/ზე.

სამარცვლე პარკოსნების ქვეშ ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანის ხერხები წესები და ვადები.

ძირითადი განოყიერება.

სამარცვლე პარკოსანი კულტურები აზოტფიქსაციისათვის ხელსაყრელ პირობებში აზოტზე მთლიანი მოთხოვნილების მიახლოებით 66 % იკმაყოფილებენ კოჟრის ბაქტერიების მიერ ჰაერიდან შეთვისებული აზოტის ხარჯზე, 34 % ითვისებენ ნიადაგიდან. ყველაზე საუკეთესო აზოტფიქსატორია ხანჭკოლა, რომელიც საერთოდ არ საჭიროებს აზოტიანი სასუქის შეტანას. სუსტი ცერცველა. მჟავე ნიადაგებზე ყველა სამარცვლე პარკოსნების ფესვებზე (ხანჭკოლის გარდა) კოჟრის ბაქტერიების წარმოქმნა ფერხდება, რის გამოც აზოტის ფიქსაცია საგრძნობლად მცირდება.

პარკოსანი კულტურები ძირითადად საჭიროებენ ფოსფორ კალიუმისანი სასუქების შეტანას. მათ მიერ ატმოსფეროდან შეთვისებული აზოტის რაოდენობა მცირდება, აზოტიანი სასუქების ნორმების გადიდებასთან ერთად. აქედან გამომდინარე მხოლოდ აზოტით ღარიბ და საშუალოდ უზრუნველყოფილ ნიადაგებზეა საჭირო აზოტიანი სასუქების სასტარტო ნორმის 60 და 30 კგ/ჰა შეტანა, რაც უზრუნველყოფს ამ კულტურების მოთხოვნილებას აზოტზე ზრდა-განვითარების დასაწყისში, როცა კოჟრის ბაქტერიების ცხოველმყოფელობა ჯერ კიდევ სუსტია და სხვა ყველა გარემო ფაქტორების მოქმედება ხელსაყრელი. თუ ნიადაგში არსებული აზოტი სავსებით საკმარისია პარკოსნების საწყისი განვითარებისათვის, აზოტიანი სასუქები როგორც წესი არაეფექტურია. რადგან აზოტის გადიდებული ნორმების გამოყენება ამცირებს აზოტფიქსაციის ინტენსიობას, აძლიერებს მცენარეთა ზრდა-განვითარებას, ახანგრძლივებს

პარკოსნების ვეგეტაციას და ხელს უწყობს სარეველების მძლავრ განვითარებას, რომლებიც იწვევენ ამ კულტურების დაჩაგრას.

აზოტიანი სასუქებიდან სამარცვლე პარკოსნების გასანოყიერებლად გამოიყენება ამონიუმის გვარჯილა და შარდოვანა, რომლებიც აზოტის დაბალი ნორმის N_{30} შემთხვევაში, შეიტანება ერთხელ თესვისწინა კულტივაციის დროს, ხოლო აზოტით ძალზე ღარიბ და ღარიბ ნიადაგზე N_{60} გამოყენებისას ნორმა იყოფა ორად, N_{30} შეიტანება თესვის წინ და N_{30} გამოკვებაში.

ფოსფორ-კალიუმის სასუქებიდან გამოიყენება სუპერფოსფატი და ორმაგი სუპერფოსფატი, მჟავე ნიადაგზე ხანჭკოლას ქვეშ, რომელსაც გააჩნია ძნელედხნადი შენაერთებიდან ფოსფორის შეთვისების უნარი, უკეთეს შედეგს იძლევა ფოსფორიტის ფქვილი. კალიუმის სასუქებიდან გამოიყენება კალიუმის ქლორიდი და 40 % კალიუმის მარილი. ძირითად განოყიერებაში შემოდგომით მზრალად ხვნის წინ ან საგაზაფხულო გადახვნისას შეიტანება ფოსფორიანი სასუქების ნორმის 70-80% და კალიუმის სრული ნორმა.

კომპლექსური სასუქებიდან ადრე გაზაფხულზე კულტივაციის წინ სამივე საკვები ელემენტებით ღარიბ ნიადაგზე გამოიყენება ნიტროფოსკა და ნიტროამოფოსკა, აზოტითა და ფოსფორით ღარიბ ნიადაგზე- ნიტროფოსი და ნიტროამოფოსი, ფოსფორით ღარიბ ნიადაგზე ამოფოსი და დიამოფოსი. ფოსფორითა და კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე სუპერაგრო და დიამოფოსკა. ამავე პერიოდში წარმოებს მიკროსასუქების ნიადაგში შეტანა. ბორი გამოიყენება 2კგ სუფთა ნივთიერების ანგარიშით, ანუ 12 კგ ბორისმჟავა, თუთია 3,0-6,0 კგ ანუ 13-26 კგ თუთიის სულფატი, მანგანუმი 6,0 კგ ანუ 50 კგ მანგანუმის შლამი, სპილენძი 2-3 კგ რაოდენობით ანუ 8-11 კგ სპილენძის სულფატი ან 400-600 კგ პირიტის ნამწვი.

სამარცვლე პარკოსანი ბალახების ქვეშ ნაკელი როგორც წესი არ შეიტანება. თესვისწინა კულტივაციის დროს საჭიროების შემთხვევაში გამოიყენება მიკროსასუქები, განსაკუთრებით მოლიბდენიანი სასუქები, რომელთა გარეშე კოჟრის ბაქტერიების ცხოველმყოფელობა და აზოტფიქსაციის პროცესი შეფერხებულად მიმდინარეობს.

თესვის დროს განოყიერება.

სამარცვლე პარკოსნების თესვის დროს კარგ შედეგს იძლევა გრანულირებული სუპერფოსფატის 10 კგ/ჰა P_2O_5 ანგარიშით შეტანა. ეს კულტურები კარგად რეაგირებენ ნიტრაგინით და მოლიბდენის რომელიმე მარილის დაბალპროცენტული ხსნარით თესლის თესვისწინა დამუშავებაზე.

გამოკვება.

სამარცვლე პარკოსნების აზოტიანი სასუქით გამოკვებას აწარმოებენ მხოლოდ ამ ელემენტით ძალზე ღარიბ ნიადაგებზე. გამოკვებაში შესატანი აზოტის ნორმა არ უნდა აღემატებოდეს 30 კგ/ჰა- ზე. კარგ შედეგს იძლევა გამოკვებაში მოლიბდენმჟავა ამონიუმის 0,01-0,02 % ხსნარით ფესვგარეშე გამოკვება.

მრავალწლიანი ბალახების განოციერება

მრავალწლიანი ბალახების მოთხოვნილება კვების პირობების მიმართ.

მრავალწლიანი ბალახებიდან თესლბრუნვაში ითესება როგორც პარკოსანი ისე მარცლოვანი ბალახები და მათი ნარევეები. პარკოსანი ბალახები იონჯა, ესპარცეტი და სამყურა უფრო მაღალი მომთხოვნი არიან ნიადაგის ნაყოფიერების მიმართ, ვიდრე მარცლოვნები-მდელოს ტიმოთელა, წივანა, კაპუეტა, უფხო შვრიელა. პარკოსნები კარგად იზრდებიან ნეიტრალურ ან მასთან მიახლოებულ არეს რეაქციის პირობებში pH მაჩვენებლის 6,5-8,3 ინტერვალში. მარცლოვანი ბალახები მაღალ მოსავალს იძლევიან სუსტ მჟავე ნიადაგებზე, pH 5,5-5,8. პარკოსნების ამოვარდნა ბალახნარიდან შეიძლება გამოიწვიოს მოყინვამ, ჭარბტენიანობამ, აღმონაცენის ჩახურებამ, ნიადაგის გადიდებულმა მჟავიანობამ, ფოსფორ-კალიუმით დაბალი და აზოტიანი სასუქების მაღალი ნორმების გამოყენებამ, მარცლოვანი ბალახების ინტენსიურმა ზრდა-განვითარებამ. ბალახნარში პარკოსნების შენარჩუნებისათვის პირველ რიგში აუცილებელია ფოსფორითა და კალიუმით ნორმალური კვება.

მრავალწლიანი ბალახების მოსავლით საკვები ელემენტების გამოტანა

მრავალწლიანი ბალახების მიერ მშრალი ნივთიერებისა და საკვები ელემენტების უფრო ინტენსიური დაგროვება წარმოებს ყვავილობის ფაზაში. მარცლოვან ბალახებს ბევრად ნაკლები საკვები ელემენტები გამოაქვთ სამარცვლე პარკოსან კულტურებთან შედარებით. მინდვრის სამყურას მიერ გამოიტანება 20 კგ N; 6 კგ P₂O₅ და 15 კგ K₂O. თეთრი სამყურას მიერ 23 კგ N; 8 კგ P₂O₅ და 13 კგ K₂O. იონჯას მიერ 26 კგ N; 7 კგ P₂O₅ და 15 კგ K₂O. ესპარცეტის მიერ 26 კგ N; 7 კგ P₂O₅ და 15 კგ K₂O. ტიმოთელას მიერ 16 კგ N; 7 კგ P₂O₅ და 24 კგ K₂O.

საკვები ელემენტების ნორმები მრავალწლიანი ბალახებისათვის

სარწყავ პირობებში მაღალ აგროტექნიკურ ფონზე მრავალწლიანი პარკოსანი კულტურების ქვეშ სრულ მინერალურ სასუქს იყენებენ N₃₀₋₄₀ P₉₀₋₁₂₀, K₉₀₋₁₂₀ ნორმით. მრავალწლიანი მარცლოვანი ბალახების ქვეშ N₁₂₀P₉₀₋₁₂₀, K₉₀₋₁₂₀ ნორმით. ურწყავ პირობებში სრული მინერალური სასუქების ნორმები შემცირებული უნდა იქნეს 30-50 %. პარკოსან მარცლოვან ბალახნარში აზოტი ისეთი ნორმით უნდა იქნეს შეტანილი, რომ მან არ გამოიწვიოს ბალახნარიდან პარკოსნების ბალახნარიდან ამოვარდნა ამისათვის აზოტიანი სასუქების

ნორმები უნდა მერყეობდეს 50-100 კგ/ჰა ფარგლებში. ფოსფორ კალიუმის სასუქები შეიტანება იმავე ნორმით. ორგანული სასუქების ნორმა შეადგენს 30-40 ტონა/ ჰა-ზე.

მრავალწლიანი ბალახების ქვეშ ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანის ხერხები წესები და ვადები.

ძირითადი განოყიერება.

მრავალწლიანი ბალახების გასანოყიერებლად ძირითად განოყიერებაში შეიტანება ორგანული და ფოსფორ კალიუმის სასუქები, რომლებიც ხელს უწყობენ ბალახნარში პარკოსნების ხვედრითი წილის გადიდებას.

ნაკელის ზედაპირული შეტანისას წარმოებს აზოტის დიდი რაოდენობით დანაკარგი. ამასთან ერთად მკვეთრად მცირდება ბალახების ჭამადობა. ამიტომ მათი გამოყენება გათვალისწინებული იქნეს მხოლოდ პარკოსან-მარცლოვანი ბალახების თესვის წინ. ორგანული სასუქებიდან მრავალწლიან ბალახების ქვეშ ზედაპირულად შეიძლება შეტანილი იქნეს მხოლოდ ნაკელის წუნჭუხი 10-20 ტონის რაოდენობით ჰა-ზე.

პარკოსან-მარცლოვანი ბალახნარი რომელიც შეიცავს 30 % მეტ პარკოსანს ისეთივე მოსავლის მიღებას უზრუნველყოფს როგორც 90-150 კგ/ჰა აზოტის შეტანა მარცლოვან ბალახნარში, რაც აზოტიანი სასუქების დიდი ეკონომიის შესაძლებლობას იძლევა. მაგრამ თუ ერთეული ფართობიდან საჭიროა მაქსიმალური რაოდენობით საკვების მიღება მაშინ აუცილებელია ფოსფორ კალიუმის სასუქების გადიდებულ ნორმებთან ერთად აზოტიანი სასუქების ოპტიმალური ნორმის შეტანა, რაც უზრუნველყოფს ბალახების მაღალი მოსავლის მიღებას და პარკოსნების ხვედრითი წილის იმავე დონეზე შენარჩუნებას. თუ შემჩნეული იქნა ბალახნარში პარკოსნების ხვედრითი წილის თანდათან შემცირება, აუცილებელია აზოტიანი სასუქების ნორმის შემცირება და ფოსფორ-კალიუმის სასუქების ნორმების გადიდება.

აზოტიანი სასუქებიდან მრავალწლიანი ბალახების გასანოყიერებლად გამოიყენება ამონიუმის გვარჯილა და შარდოვანა. პარკოსან ბალახნარში აზოტით ძალზე ღარიბ, ღარიბ და საშუალო უზრუნველყოფილ ნიადაგზე თესვის წინ შეიტანება სასტარტო დოზა N_{30} კგ/ჰა. აზოტით ძალზე ღარიბ და ღარიბ ნიადაგზე გათვალისწინებულია ამავე რაოდენობით აზოტით გამოკვება. მარცლოვან ბალახნარში ამ პერიოდისათვის გამოიყენება აზოტის სრული ნორმის 50 % ანუ N_{60} კგ/ჰა დანარჩენი გამოკვებაში. ფოსფორიანი სასუქებიდან მრავალწლიანი ბალახების გასანოყიერებლად გამოიყენება სუპერფოსფატი, ორმაგი სუპერფოსფატი და მჟავე ნიადაგზე ფოსფორიტის ფქვილი. როგორც პარკოსანი ისე მარცლოვანი ბალახების ქვეშ ფოსფორიანი სასუქების 50-60 % შეიტანება ძირითად განოყიერებაში. კალიუმის სასუქები ამავე პერიოდში გამოიყენება სრული ნორმით კალიუმის ქლორიდის სახით.

კომპლექსური სასუქებიდან ადრე გაზაფხულზე კულტივაციის წინ სამივე საკვები ელემენტებით ღარიბ ნიადაგზე გამოიყენება ნიტროფოსკა და ნიტროამოფოსკა, აზოტითა და ფოსფორით ღარიბ ნიადაგზე- ნიტროფოსი და ნიტროამოფოსი, ფოსფორით ღარიბ ნიადაგზე ამოფოსი და დიამოფოსი. ფოსფორითა და კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე სუპერაგრო და დიამოფოსკა. ამავე პერიოდში წარმოებს მიკროსასუქების ნიადაგში შეტანა. ბორი გამოიყენება 2კგ სუფთა ნივთიერების ანგარიშით, ანუ 12 კგ ბორისმჟავა, თუთია 3,0-6,0 კგ ანუ 13-26 კგ თუთიის სულფატი, მანგანუმი 6,0 კგ ანუ 50 კგ მანგანუმის შლამი, სპილენძი 2-3 კგ რაოდენობით ანუ 8-11 კგ სპილენძის სულფატი ან 400-600 კგ პირიტის ნამწვი.

თესვის დროს განოყიერება.

თესვის დროს განოყიერება ტარდება მხოლოდ ფოსფორით ღარიბ და ძალზე ღარიბ ნიადაგზე 10 კგ/ჰა P_2O_5 ანგარიშით მარტივი ან ორმაგი სუპერფოსფატის შეტანით.

გამოკვება.

პარკოსანი ბალახნარის აზოტით გამოკვება მხოლოდ აზოტით ძალზე ღარიბ და ღარიბ ნიადაგზეა გათვალისწინებული N_{30} კგ/ჰა ანგარიშით. მარცლოვან ბალახნარში დარჩენილი აზოტის და ფოსფორის ნორმის 50% იყოფა ორ ნაწილად. პირველი ნახევარი $N_{30} P_{25-30}$ კგ/ჰა გამოიყენება პირველი გათიბვის შემდეგ, მეორე $N_{30} P_{25-30}$ კგ/ჰა, მესამე გათიბვის შემდეგ. მარცლოვან პარკოსან ბალახნარში უმჯობესია ერთი გამოკვებით შემოვიფარგლოთ.

სათიბ-სამოვრების განოყიერება

სათიბ-სამოვრების ბალახების მოთხოვნილება კვების პირობების მიმართ.

ბუნებრივი სათიბ-სამოვრების ბალახეული საფარი დიდი სიჭრელით და მრავალფეროვნებით გამოირჩევა. მათ ბალახნარში გვხვდება მარცლოვნები, პარკოსნები, ნაირბალახები და ისლისნაირები, სულ დაახლოებით 30-40 სახეობა, რომლებიც საგრძნობლად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან კვების პირობებისადმი მოთხოვნილებით.

ბალახეულ მცენარეებს უხვად დატოტვილი ფუნჯა ფესვთა სისტემა გააჩნია, რომლებიც ძირითადად განლაგებულია ნიადაგის 0-20 სმ ფენაში და საკვები ელემენტების შეთვისების

საკმაოდ მაღალი უნარი ახასიათებთ. მდელოს მარცლოვანი ბალახები ყველაზე კარგად ვითარდებიან და მაქსიმალურ მოსავალს იძლევიან სუსტ მჟავე არეს რეაქციის მქონე ნიადაგებზე, რომლის pH მაჩვენებელი 5,6-5,9 ფარგლებში მერყეობს. პარკოსანი ბალახები უკეთ იზრდებიან ნეიტრალურ და სუსტ ტუტე არეს რეაქციის პირობებში, გამონაკლისია თეთრი სამყურა, რომლისთვისაც ოპტიმალური pH მარცლოვნების ანალოგიურია.

სათიბ- საძოვრების ბალახების მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე და მათი გამოტანა მოსავლით.

საკვები ელემენტების საშუალო გამოტანის მაჩვენებლებით მარცლოვანი და პარკოსანი ბალახები საგრძნობლად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. (იხ. ცხრილ 7).

7. საკვები ელემენტების შემცველობა მარცლოვანი და პარკოსანი ბალახების 10 ც მშრალ ნივთიერებაში კგ-ით.

ბალახის დასახელება	საკვები ელემენტების გამოტანა კგ/ჰა		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
საძოვარი კოინდარი	15	6	25
სათითურა	15	7	36
მდელოს თივაქასრა	20	6	25
მდელოს წივანა	18	6	25
წითელი წივანა	18	6	28
ტიმოთელა	13	4	25
წითელი სამყურა	27	6	38
თეთრი სამყურა	33	8	57
ვარდისფერი სამყურა	30	7	46

სათიბების ორჯერ გათიბვისას უფრო მეტი რაოდენობით საკვები ელემენტები გამოიტანება ვიდრე ერთხელ გათიბვისას. მდელოს საძოვრად გამოყენებისას საკვები ელემენტების გამოტანა ბევრად მეტია ორჯერ გათიბულ სათიბთან შედარებით. ამ შემთხვევაში 36,4 ც თივის მოსავლით 49,6 კგ/ჰა აზოტი გამოიტანება, საძოვრად გამოყენებისას 36,2 ც/ჰა მოსავლის პირობებში 91,5 კგ. საშუალოდ ყოველი 10 ც თივით გამოიტანება 15 კგ N , 5-

6 კგ P_2O_5 და 17 კგ K_2O . 50-100 ც თივის მოსავლის შემთხვევაში სათიბ-სამოვრიდან მოსავლით გამოიტანება 100-200 კგ აზოტი და კალიუმი, 25-50 კგ ფოსფორი.

საკვები ელემენტების ნორმები ბუნებრივი სათიბ-სამოვრებისათვის

მარცლოვანი და მარცლოვან ნაირბალახოვანი ბალახნარისათვის სრული მინერალური სასუქების ოპტიმალური ნორმები 30-40 ც/ჰა თივის მოსავლის მისაღებად $N_{60-80}P_{45-60}K_{60-80}$ კგ/ჰა შეადგენს. 50-60 ც/ჰა თივის მოსავლის დაგეგმისას $N_{90-120}P_{60-90}K_{80-100}$ კგ/ჰა. მარცლოვან-პარკოსან მდელოზე სრული მინერალური სასუქი შეიტანება $N_{30-60} P_{90} K_{90}$ ნორმით.

სათიბ-სამოვრების ქვეშ მინერალური სასუქების შეტანის ხერხები წესები და ვადები.

ძირითადი განოყიერება.

მჟავე ნიადაგებზე განვითარებულ სათიბ-სამოვრებზე პირველ რიგში უნდა ჩატარდეს მოკირიანება, რომელიც მაქსიმალურად ზრდის ჭამადი ბალახების ხვედრით წილს. მოკირიანებისათვის გამოიყენება დაფქვილი კირქვა, დეფეკაციური ტალახი და სხვა კირიანი სასუქები, რომელთა შეტანა ხდება მოზნევიტ უკანასკნელი გათიბვის ან გამოვების შემდეგ. კირი ყველაზე მაღალ ეფექტს იძლევა შეტანიდან მეორე წელს. მისი შემდგომქმედება გრძელდება 7-10 წელს. კირის ნორმა მსუბუქ და საშუალო თიხნარ ნიადაგზე როცა pH მაჩვენებელი 4,5-5,0 ტოლია, 2,0-3,0 ტონის ფარგლებშია, ხოლო თუ pH მაჩვენებელი 4,5 ნაკლებია 3-4 ტონის. მძიმე თიხნარ და თიხიან ნიადაგებზე იმავე არეს რეაქციის დროს შესაბამისად გამოიყენება 3,0-4,0 და 5,0-6,0 ტონა.

ბუნებრივი სათიბ-სამოვრების გასანოყიერებლად ძირითად განოყიერებაში იშვიათად გამოიყენება ორგანული სასუქები, რადგან მათი ზედაპირული შეტანისას ძალზე დიდია ამოაკური აზოტის აქროლებითი დანაკარგი, ამასთან ერთად ძლიერ მცირდება ბალახების ჭამადობა და 21 დღის განმავლობაში აუცილებელია სამოვარზე საკარანტინო პერიოდის დაწესება. ნაკელი და ტორფკომპოსტების ნორმა არის 20-40 ტ/ჰა-ზე და ნაკელის წუნწუხი 10-20 ტ/ჰა-ზე. ორგანული სასუქები ბალახნარში ზრდიან პარკოსნების ხვედრით წილს და პროტეინის შემცველობა თივაში.

მარცლოვანი სათიბ-სამოვრის მოსავლიანობის განმსაზღვრელ ძირითად ელემენტს აზოტი წარმოადგენს. ის იძლევა თივის მოსავლის და პროტეინის ნამატის 60-70%. საკმაოდ მაღალი ეფექტურობით გამოირჩევა აგრეთვე ფოსფორიანი სასუქები. კალიუმიან სასუქებს როლი მეტად უმნიშვნელოა.

პარკოსან-მარცლოვან ბალახნარში წამყვან როლს ასრულებენ ფოსფორ კალიუმიანი სასუქები. აზოტიანი სასუქები აძლიერდებენ მარცლოვნების განვითარებას და ამცირებენ პარკოსნების ხვედრით წილს, განსაკუთრებით ფოსფორითა და კალიუმით დაბალი

უზრუნველყოფის შემთხვევაში. აქედან გამომდინარე ასეთ ბალახნარში შერჩეული უნდა იქნეს აზოტიანი სასუქის ისეთი ნორმა რომელიც არ გამოიწვევს ბალახნარიდან პარკოსნების გამოდენას.

ბუნებრივ სათიბ-სამოვარზე უმჯობესია მინერალური სასუქების ხსნადი ფორმების გამოყენება. ვინაიდან მათი შეტანა მდელოზე ძირითადად წარმოებს ზედაპირულად. აზოტიანი სასუქებიდან მდელოს გასანოციერებლად გამოიყენება ამონიუმის გვარჯილა, შარდოვანა და იშვიათად ამონიუმის სულფატი. მათი შეტანა წარმოებს წელიწადში ერთხელ ადრე გაზაფხულზე, ბალახეული მცენარეების ვეგეტაციის დასაწყისშივე. სავეგეტაციო პერიოდში აზოტიანი სასუქების გამოყენება იწვევს ბალახეული საფარის დაწვას. მათი შეტანიდან ორი სამი კვირის განმავლობაში დაუშვებელია პირუტყვის მოვება, რადგან ამ პერიოდში ბალახები შეიცავენ ნიტრატების ძალზე დიდ რაოდენობას, რაც ცხოველთა მოწამვლას და დახოცვას იწვევს.

ნიადაგის თვისებების მიხედვით ბუნებრივი მდელოს გასანოციერებლად სუსტ მჟავე, ნეიტრალურ და ტუტე არეს რეაქციის ნიადაგებზე გამოიყენება სუპერფოსფატი და ორმაგი სუპერფოსფატი, მჟავე ნიადაგებზე ფოსფორიტის ფქვილი. კალიუმის სასუქებიდან შეიტანება კალიუმის ქლორიდი და კალიუმის 40 % მარილი. მსუბუქ ნიადაგებზე კარგ შედეგს იძლევა გოგირდისა და მაგნიუმის შემცველი კალიუმის სასუქები კალიმაგნეზია და კაინიტი.

ბუნებრივ სათიბ-სამოვარზე მაღალ ეფექტს იძლევა კომპლექსური სასუქების ადრე გაზაფხულზე გამოყენება. სამივე საკვები ელემენტებით ღარიბ ნიადაგზე ადრე გაზაფხულზე შეიტანება ნიტროფოსკა და ნიტროამოფოსკა, აზოტითა და ფოსფორით ღარიბ ნიადაგზე ნიტროფოსი და ნიტროამოფოსი, ფოსფორით დაბალი უზრუნველყოფის მქონე ნიადაგზე ამოფოსი და დიამოფოსი. ფოსფორისა და კალიუმის დაბალი შემცველობის შემთხვევაში სიპერაგრო და დიამოფოსკა.

სამოვრისა და სათიბის ბალახში მიკროელემენტების სიმცირე იწვევს ცხოველთა მთელ რიგ დავადებებს. ასე მაგალითად საკვებში კობალტის სიმცირის იწვევს ანემიას და აკობალტოზს, რომელიც აპირობებს პირუტყვის სიმჭლევს და მოხრუკვას, სპილენძის დეფიციტის შემთხვევაში ლიზუხით დავადებას, მანგანუმით შიმშილის დროს ბერწიანობას, თუთიის ნაკლებობა დერმატიტს და თმის ცვენას ამიტომ აუცილებელი ხდება მიკროსასუქების შეტანა. მიკროსასუქები: ბორის მჟავა-12 კგ, თუთიის სულფატი-13-26 კგ, მოლიბდენმჟავა ამონიუმი-4 კგ, მანგანუმის შლამი-50 კგ და სპილენძის სულფატი 8-11კგ. კობალტის სულფატი 3 კგ.

სასუქების ბაგჟენა მოსავლის შედგენილობასა და ხარისხზე

ორგანული და მინერალური სასუქების გავლენა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქციის ხარისხზე.

მცენარეთა მოშენების მიზანია მაღალი და ხარისხიანი მოსავლის მიღება ძვირფასი ქიმიური ნივთიერებების ცილების, ცხიმების, სახამებლის, შაქრების, უჯრედანის, ვიტამინების, ეთერზეთების და სხვათა ოპტიმალური შემცველობით. მინერალური და ორგანული სასუქების გამოყენება დიდ გავლენას ახდენს მცენარეში მიმდინარე ნივთიერებათა ცვლაზე და აქედან გამომდინარე პროდუქციის ხარისხზე. ხშირად სასუქების გამოყენებით. მაღალ მოსავალს იღებენ, მაგრამ მისი ხარისხი ვერ აკმაყოფილებს გადამამუშავებელი მრეწველობის მოთხოვნებს.

ცალკეული ფორმის ორგანული და მინერალური სასუქების მოქმედება მარცვლეული, ტექნიკური, ხეხილოვანი, სუბტროპიკული, ბოსტნეული და სხვა კულტურების მოსავლის ქიმიურ შედგენილობაზე და პროდუქციის ხარისხზე და შენახვის უნარიანობაზე განსხვავდება, მაგრამ არსებობს ზოგადი კანონზომიერება რომელიც ასე შეიძლება ჩამოვაცალინოთ. მცენარის აზოტით კვების გაუმჯობესება ხელს უწყობს ორგანული შენაერთების ამინომჟავების, ცილების, ნუკლეინმჟავების, ალკალოიდების, ვიტამინების, ფერმენტების და სხვა ნივთიერებების ოპტიმალური რაოდენობით დაგროვებას პროდუქციაში. ამ ელემენტების სიმცირე იწვევს ცილოვანი და არცილოვანი შენაერთების შემცირებას, შაქრებისა და სახამებლის რაოდენობის გადიდებას. გარდა ამისა აზოტის დეფიციტის პირობებში ადგილი აქვს ხსნადი ნახშირწყლების, უხსნად უჯრედანაში გადაყვანას, რითაც საგრძნობლად მცირდება ყველა სახის პროდუქციის კვებითი ღირებულება.

აზოტით ჭარბი კვება იწვევს მცენარეში ნახშირწყლების და ცხიმების შემცველობის შემცირებას, რაც გამოწვეულია იმით, რომ აზოტოვანი შენაერთების ჭარბი რაოდენობით სინთეზის დროს მცენარე დიდი რაოდენობით ენერგიას მოიხმარს, რომელსაც ის იღებს უმთავრესად ნახშირწყლების დაჟანგვის ხარჯზე.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქციის ხარისხზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს აზოტიანი სასუქების ფორმები. ამიაკური აზოტით კვება აძლიერებს მცენარეში აღდგენილი ნაერთების- ეთერზეთების, ალკალოიდების შემცველობას, ხოლო ნიტრატებით კვება დაჟანგული ნაერთების ძირითადად ორგანული მჟავების დაგროვებას.

მცენარის ქიმიურ შედგენილობაზე არსებით გავლენას ახდენენ ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქები, რაც აიხსნება ამ ელემენტების მონაწილეობით შაქრების სახამებლის, ცხიმების და სხვა ორგანული შენაერთების სინთეზში. ამ სასუქების ოპტიმალური ნორმების შეტანისას საგრძნობლად იზრდება მცენარეულ პროდუქტებში სახამებლისა და საქაროზას შემცველობა და ცილების ბიოსინთეზი.

ნაკელის გამოყენება დადებითად მოქმედებს ყველა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობაზე და პროდუქციის ხარისხზე. მისი შეტანა ზრდის ძირხვენების როგორც ვეგეტატიური ისე პროდუქტიული ნაწილების რაოდენობას, მაგრამ ამასთან ერთად ადიდებს მახინჯი-რამდენადმე დაყოფილი (დატოტვილი) ძირების რაოდენობას. ყველა სხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურის პროდუქციის ხარისხი ნაკელის ოპტიმალური ნორმების შეტანისას იზრდება.

მარცვალში ცილების დაგროვებაზე ყველაზე დიდ გავლენას ახდენენ აზოტიანი სასუქები, მაგრამ უკეთეს შედეგს იძლევა სრული მინერალური სასუქი, რომლიც 2-3 % ადიდებენ ცილების შემცველობას. სასუქების გავლენით იზრდება აგრეთვე წებოვარას რაოდენობა, ფქვილის გამოსავალი და გამომცხვარი პურის ხარისხი.

ფოსფორით ცალმხრივი კვება ხშირად აპირობებს ცილების შემცველობის შემცირებას, რაც მცენარის მარცვლის ფორმირების ფაზაში აზოტით სიმცირით არის განპირობებული. კალიუმიანი სასუქები მარცვალში ზრდიან ნახშირწყლების რაოდენობას და გადანაცვლებას, ცილების შემცველობის არსებით ცვლილებას არ იწვევენ.

ქლორის შემცველი კალიუმიანი სასუქები იწვევენ კარტოფილის ტუბერში სახამებლის შემცველობის შემცირებას, რადგან ქლორი ააქტიურებს სახამებლის დაშლას. აღნიშნულის თავიდან ასაცილებლად უმჯობესია კალიუმიანი სასუქები შემოდგომაზე უნდა იყოს შეტანილი, რათა ქლორი ჩაირეცხოს ნიადაგის ქვედა ფენებში ან გამოყენებული იქნეს ქლორის არშემცველი კალიუმიანი სასუქების კალიუმის სულფატი და კალიმაგნეზია.

კარტოფილის ტუბერში ასკორბინმჟავას ბიოსინთეზი ძლიერდება ფოსფორკალიუმიან სასუქებთან ერთად აზოტის ოპტიმალური ნორმების შეტანით. აზოტის მაღალი ნორმების გამოყენება მისი შემცველობის მკვეთრ შემცირებას იწვევს.

ტექნიკური, ბალჩეული და ბოსტნეული კულტურების, კვებითი ღირებულების განმსაზღვრელი უმნიშვნელოვანესი ქიმიური ნაერთია საქაროზა და მონოსაქარიდები, რომელთა ოპტიმალური რაოდენობით დაგროვებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის მეორე ნახევარში საჭიროა გაძლიერდეს ფოსფორითა და კალიუმით კვება, აზოტით კვების შეზღუდვა. ამ პერიოდში აზოტით გაძლიერებული კვება, იწვევს მიწისზედა ორგანოების აჩოყებულ ზრდას და ძირხვენაში და ნაყოფებში აზოტოვანი შენაერთების შემცველობის გადიდებას და შაქრების რაოდენობის შემცირებას. რაც აიხსნება ცილების და სახამებლის შემცველობის უკუპროპორციული დამოკიდებულებით. რაც მეტია სახამებელი, მით ნაკლებია ცილა და პირიქით.

მცენარეში ცხიმები ნახშირწყლებისაგან წარმოიქმნება, ამასთან ერთად ცხიმებსა და ცილებს შორის არსებობს უკუპროპორციული დამოკიდებულება. ცილების მაღალი შემცველობისას, ცხიმის რაოდენობა მცირდება და პირიქით. ცხიმის შემცველობის გადიდებაზე დადებითად მოქმედებენ ფოსფორკალიუმიანი სასუქები, აზოტიანი სასუქები აძლიერებენ ცილების სინთეზს, რითაც საგრძნობლად ამცირებენ ცხიმის შემცველობას ზეთოვანი კულტურების თესლში.

ცალკეული სახის მინერალური სასუქების მოქმედება ბოსტნეული და ბაღჩეული კულტურების პროდუქციის ხარისხზე და შენახვის უნარიანობაზე განსხვავებულია. აზოტიანი სასუქები მათი მოსავლის შესამჩნევ გადიდებას იწვევენ, მაგრამ მშრალი ნივთიერებისა და შაქრების შესამჩნევ შემცირებას აპირობებენ. აქედან გამომდინარე განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს მცენარის აზოტით უზრუნველყოფას, აზოტიანი სასუქების შეტანა უნდა მოხდეს კულტურის სპეციფიკის, მოსავლის დონის გათვალისწინებით და ორგანულ და ფოსფორ კალიუმიან სასუქებთან შეთანაწყობით.

ბოსტნეული კულტურების ნაწილი, როგორიცაა სალათა, ესპანახი, ბოლოკი, ჭარხალი, თარგამი, კოლრაბი, ხვიტი აზოტის ოპტიმალური ნორმის გამოყენების შემთხვევაშიც აგროვებენ ნიტრატებს.

მეორე ჯგუფის კულტურებში სტაფილოში, ბარდაში, კომბოსტოში, კიტრში, კარტოფილში, პამიდორში, აზოტის ოპტიმალური ნორმის შეტანისას ნიტრატების რაოდენობა შედარებით დაბალია, მაგრამ ნიადაგში აზოტის მოძრავი შენაერთების მაღალი შემცველობისას ადგილი აქვს ნიტრატების დაგროვებას. აღნიშნულის თავიდან ასაცილებლად საჭიროა აზოტიანი და ორგანული სასუქების ნორმები დადგენილი იქნეს მცენარის კვების დიაგნოსტიკის და ნიადაგის აგროქიმიური გამოკვლევის შედეგების საფუძველზე.

აზოტიანი სასუქების დაბალი და მაღალი ნორმები არსებით გავლენას ახდენს ხეხილოვანი კულტურების მოსავლიანობაზე და ხარისხზე, დაბალი ნორმების გამოყენებისას ადგილი აქვს მეწლეობას, მაღალი ნორმების სისტემატურად შეტანისას ხეხილი გვიან შედის მსხმოიარობაში, ამავე დროს მიიღება ფაშარი რბილობის მქონე, მწვანე შეფერილობისა და დაბალი ხარისხის ნაყოფები ცილების მაღალი შემცველობით, რომლებიც ადვილად ღვება და არ ინახება. აქედან გამომდინარე ხეხილისა და ბოსტნეული კულტურების ქვეშ აზოტიანი სასუქების ნორმების დადგენისას საჭიროა გავერკვეთ რა გვინდა მაღალი და დამაკმაყოფილებელი ხარისხის მოსავალი, თუ საშუალო მოსავალი მაღალი ხარისხით და შენახვის უნარით.

ფოსფორიანი სასუქების შეტანა ხეხილოვანი კულტურების ქვეშ მოსავლიანობის გადიდებასთან ერთად იწვევს მშრალი ნივთიერების დაგროვების გადიდებას. კალიუმიანი სასუქების გამოყენება საგრძნობლად ზრდის ნახშირწყლების შემცველობას. ამ სასუქების დადებითი გავლენა შაქრების დაგროვებაზე დამოკიდებულია მცენარის აზოტით და ფოსფორით უზრუნველყოფაზე.

სასოფლო სამეურნეო კულტურების პროდუქციის ხარისხზე დადებით გავლენას ახდენენ მიკროსასუქები. ისინი ბოსტნეულში ზრდიან „C“ ვიტამინის შემცველობას. საკუთრივ ბორის შემცველი მიკროსასუქები მცენარეში ზრდიან ტიამინის, (ვიტამინი B₁) რიბოფლავინის (ვიტამინი B₂) და ნიკოტინ მჟავას (ვიტამინი PP) შემცველობას.

მარცვლეული, ტექნიკური და ბოსტნეული კულტურების ეკოლოგიურად და ბიოლოგიურად სუფთა პროდუქტების მიღების შესაძლებლობები ორგანული და არაორგანული მიწათმოქმედების პირობებში.

ორგანული მიწათმოქმედების დანერგვა ერთ-ერთ გადაწყვეტ ღონიძრძიბას წარმოდგენს ბოსტნეული და ბადჩეული კულტურების ეკოლოგიურად და ბიოლოგიურად სუფთა პროდუქტების მიღების საქმეში. ის გამორიცხავს მათი ნაყოფების და ნედლეულის არა მარტო ნიტრატებით, არამედ მძიმე და რადიოაქტიური ელემენტებით დაბინძურებას, რადგან ორგანული ნივთიერებები ნიადაგში ასრულებს სანიტარულ როლს და ახდენენ თითქმის ყველა ტოქსიკური შენაერთის შთანთქმას და გაუვნებლობას.

გარდა ამისა თესლბრუნვაში მწვანე სასუქების ჩართვით ნიადაგში მცენარისათვის შესათვისებელი აზოტის შემცველობა იზრდება 50 კგ-ით, 30 ტ ნაკელის ან კომპოსტების შეტანით 27 კგ-ით, აღნიშნულს ემატება ნიადაგის მოძრავ ფორმაში არსებული აზოტის მარაგის 40 კგ და საერთო ჯამში შესათვისებელი აზოტის შემცველობა შეადგენს 117 კგ-ს, რაც სავსებით საკმარისია საკვები ელემენტებისადმი მაღალმომთხოვნი ბოსტნეულისათვის. დაბალი და საშუალოდ მომთხოვნი მცენარეებისათვის პირიქით მეტია. მაგრამ ორგანული მიწათმოქმედების პირობებში შეუძლებელია მარცვლეული და ტექნიკური კულტურების ბიოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მიღება, რაც ამ მცენარეების საკვებ ელემენტებზე მაღალი მოთხოვნილებით აიხსნება. ეს კულტურები მარტო ინტენსიური ზრდა-განვითარების პერიოდში მოითხოვენ 100 კგ-ზე მეტ აზოტს, რის გამოც შემდგომ პერიოდში განიცდიან აზოტით შიმშილს და მკვეთრად ამცირებენ პროდუქტიული ნაწილის ხვედრით წილს და ხარისხს. რაც განპირობებულია საქართველოს ძირითადი ტიპის ნიადაგებში საკვები ელემენტების დაბალი ან საშუალო შემცველობით. შედარებით ნაყოფიერი შავმიწა ნიადაგსაც არ შეუძლია მარცლოვანი კულტურების ნორმალური ზრდა-განვითარების უზრუნველყოფა ძირითადი საკვები ელემენტის ფოსფორის სიმცირის გამო. სხვა ტიპის ნიადაგებზე კი მოსავლის მაღლიმტირებელ ელემენტს აზოტი წარმოდგენს, რომელსაც ხშირ შემთხვევაში ემატება ფოსფორისა და ზოგიერთი მაკრო და მიკროელემენტის დეფიციტი. სწორედ ეს ფაქტი განაპირობებს საკვები ელემენტებისადმი მაღალი და საშუალო მომთხოვნილების მქონე ტექნიკური, მარცლოვანი და ზოგიერთი ბოსტნეული კულტურების არა მარტო დაბალ

მოსავლიანობას, არამედ მიღებული პროდუქციის ბიოლოგიურ არასრულფასოვნებას და ერთეულ პროდუქციაზე გაწეული დახარჯების დაბალ ანაზღაურებას.

მაკრო და მიკროელენტების სიმცირის ან სიჭარბის პირობებში შეუძლებელია ეკოლოგიურად და ბიოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მიღება.

საქართველოში სასოფლო სამეურნეო კულტურების განოყიერების დროს ძირითადად მარტო აზოტიანი სასუქები შეიტანება. იშვიათად იყენებენ ფოსფორ კალიამიან სასუქებს, მიკროსასუქების გამოყენება კი საერთოდ იგნორირებულია. სასუქების ნორმების გაანგარიშებისას არ ითვალისწინებენ არც ნიადაგის ნაყოფიერებას, არც მოსავლის დონეს, არც გასარწყავების პირობებს, არც მცენარის მოთხოვნილებას. არ არჩევენ სასუქების შესაფერის ფორმებს, არ იცავენ მათი შეტანის ვადებსა და ჩაკეთების სიღრმეს. ხშირად აზოტიანი სასუქები შეაქვთ ზედაპირულად, მოფანტვით, ნიადაგში ჩაკეთების გარეშე, რის გამოც მკვეთრად იზრდება აზოტის აქროლებითი, გადარეცხვითი და ჩარეცხვითი დანაკარგები და მცირდება მისი გამოყენების კოეფიციენტი. ყოველივე ზემოთ ჩამოთვლილ ფაქტს სავალალო შედეგამდე მივყავართ, რადგან ვერ უზრუნველყოფს ეკოლოგიურად და ბიოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მიღებას, ხელს უწყობს გარემოს დაბინძურებას.

საშემოდგომო მარცვლეულ კულტურების ნორმალური ზრდა- განვითარებისათვის აუცილებელია აგვისტოს თვეში გადახვნის წინ ფოსფორ კალიუმიანი სასუქების, ხოლო წინამორბედი კულტურების ქვეშ ნაკელის გამოყენება, თესვისწინა კულტივაციის დროს საჭიროა 30-40კგ აზოტის შეტანა, რასაც წარმოების პირობებში იშვიათად ანხორციელებენ და გაზაფხულზე მარტო აზოტიანი სასუქის გამოკვებაში შეტანით შემოიფარგლებიან. აღნიშნულის გამო ხორბალი არაბალანსირებული კვების პირობებში არის ჩაყენებული, რის გამოც საგრძნობლად მცირდება წარმოქმნილი ბარტყების რიცხვს, თავთავში თავთუნების რაოდენობა.

თუ ჩამოთვლილ უარყოფით მხარეებს მარცვლის დამსხვილების ფაზაში დაემატა აზოტისა და კალიუმის დეფიციტი, მკვეთრად იზრდება ბჟირი მარცვლების რიცხვი. ასეთ მარცვალში ადვილად ხსნადი შაქრების ხარჯზე სამ-ოთხჯერ არის გაზრდილი უჯრედანას შემცველობა. ხოლო ბორისა და ფოსფორის სიმცირის შემთხვევაში მკვეთრად იზრდება უმარცვლო თავთუნების და ბჟირი მარცვლების რიცხვი. საბოლოო ჯამში მიიღება უხარისხო და ბიოლოგიურად არასრულფასოვანი პროდუქცია, ცილების, წებოგვარას და მარცვლის რქისებურას დაბალი შემცველობით. ასეთი ხორბლის დაფქვისას მკვეთრად არის შემცირებული ფქვილის გამოსავალი, ქატოსი კი პირიქით გაზრდილი. უხარისხო ხორბლისაგან დამზადებული ფქვილიც უხარისხოა, ამიტომ მისგან ქარხნული წესით სათანადო გამაუმჯობესებლების დამატების გარეშე ვერ ცხვება ნორმალური ხარისხის პური.

ხორბლის ზრდა-განვითარებაზე და მის პროდუქციის ხარისხზე უარყოფითად მოქმედებს აზოტით ცალმხრივი ჭარბი კვებაც. ის იწვევს მცენარეში ნახშირწყლებისა და ცხიმების შემცველობის მკვეთრ შემცირებას და პროდუქციის ხარისხის გაუარესებას.

კალიუმის დეფიციტი აპირობებს ნახშირწყლოვანი და ცილოვანი ცვლის დარღვევას, ადიდება სუნთქვის პროცესში შაქრების დანახარჯს, აპირობებს ბჟირი მარცვლების წარმოქმნას.

ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქების ჭარბად შეტანისას პროდუქციის დაბინძურების საშიშროებას ქმნიან ამ სასუქებში შემავალი მინარევები- ფტორი, ქლორი, მძიმე მეტალები და რადიონუკლიდები.

დაბალი ნაყოფიერების მქონე ნიადაგებზე შეუძლებელია კარტოფილის ბიოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მიღება, რომლის მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე 350-600 კგ ფარგლებში მერყეობს. კარტოფილი აზოტის მიმართ მომთხოვნი კულტურაა. ნიადაგში ამ ელემენტის დეფიციტი აპირობებს ძალზე დაბალი და უხარისხო პროდუქციის მიღებას.

არასასურველია აზოტით ჭარბი კვებაც რადგან ის იწვევს კარტოფილის აჩოყებულ ზრდა-განვითარებას, ტუბერების წარმოქმნის შეფერხებას, ამცირებს ტუბერში სახამებლის შემცველობას, ადიდება ნიტრატების და აზოტის ცილოვანი და არაცილოვანი შენაერთების რაოდენობას რაც ხშირად აპირობებს კარტოფილის კვებითი ღირებულების გაუარესებას და შენახვის უნარიანობის შემცირებას. ასეთი კარტოფილი მოხარშვის შემდეგ ხდება წებვადი, ნაკლებად ფხვიერი და უარომატო, სწრაფად იღებს მოშავო შეფერილობას. გათლილი ნედლი ტუბერიც სწრაფად მუქდება ჰაერზე, რაც დაკავშირებულია ჰაერის ჟანგბადისა და ფერმენტების გავლენით ამინომჟავების – ტიროზონისა და მელანინის დაჟანგვასთან. დადგენილია, რომ თუ კალიუმი ტუბერებში მშრალი მასის 2-2,5% აღწევს, მაშინ გამოქცევის პროცესი მკვეთრად ეცემა. ამიტომ მის თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია კალიუმიანი სასუქების გამოყენება.

აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ კარტოფილის მოსავლის ბიოლოგიური სრულფასოვნების შემცირება აზოტით ჭარბი კვებისას და სიმცირის შემთხვევაში თითქმის ერთნაირად წარმოებს.

ფოსფორით შიმშილი აუარესებს ტუბერების ხარისხს, მის რბილობში წარმოიქმნება მურა ფერის ლაქები, რომლებიც მოხარშვისას მაგრდებიან.

კალიუმის სიმცირის დროს კარტოფილის ტუბერი წვრილია და ცუდად ინახება. მისი რბილობი ზოგჯერ იღებს შავ შეფერვას. კალიუმის ნაკლებობის შემთხვევაში ტუბერებში არსებული ნახშირწყლები ნელა გარდაიქმნება სახამებლად.

კიდევ უფრო გამწვანებულია პროდუქციის ეკოლოგიური და ბიოლოგიური სრულფასოვნების დაცვა და განოყიერების სისტემის სწორად წარმართვა იმ ბოსტნეულ კულტურებისათვის, რომელთაც კარტოფილთან და მარცლოვან კულტურებთან შედარებით ბევრად ნაკლები მოთხოვნილება გააჩნიათ კვების პირობების მიმართ. პამიდორის, ბადრიჯანის, წიწაკის, სტაფილოს და კიტრის საკვებ ელემენტებზე მოთხოვნილების სრულყოფილი დაკმაყოფილება ნაკელით მხოლად მაღალი ნაყოფიერების ნიადაგებზე შეიძლება, სხვა შემთხვევაში საკვები ელემენტების დეფიციტის შევსება აუცილებელია მოხდეს 30-50 % მინერალური სასუქების გამოყენებით. რაც შეეხება საზამთროს, ნესვს, გოგრას , ყაბაყს და სალათას ეს კულტურები ნაკელის ოპტიმალური ნორმების გამოყენებით თითქმის 80-100 % შეიძლება იქნენ დაკმაყოფილებული საკვები ელემენტებით და მხოლოდ მინიმალური რაოდენობით NPK შეიძლება დაჭირდეს საკვებ ელემენტებზე მაქსიმალური მოთხოვნილების პერიოდში.

საკვები ელემენტების ნაკლებობა მკვეთრად ამცირებს პამიდორის ბადრიჯანის, სტაფილოს, საზამთროს, ნესვის, გოგრის, ყაბაყის ნაყოფების ბიოლოგიურ სრულფასოვნებას.

აზოტის სიმცირის დროს ამ კულტურების ნაყოფებში ადვილად ხსნადი შაქრები გარდაიქმნებიან უხსნად და მოუნელებელ ნივთიერებად უჯრედანად, რაც დასაბამს აძლევს მათ ნაყოფებში მცენარის ფესვების მსგავსი ჩანარების წარმოქმნას, რითაც მკვეთრად უარესდება პროდუქციის სასაქონლო ღირებულება.

ეკოლოგიური თვალსაზრისით გაუმართლებელია ბოსტნეული კულტურების ქვეშ აზოტიანი სასუქების მცენარეთა მოთხოვნილებისა და ნიადაგში ამ ელემენტის შესათვისებელი ფორმების შემცველობის გათვალისწინების გარეშე შეტანა, რადგან მათი მაღალი ნორმების გამოყენება აპრობებს ნაყოფებში ნიტრატებით ჭარბი რაოდენობით დაგროვებას, რაც შეიძლება გახდეს ადამიანების მოწამვლის მიზეზი. გარდა ნიტრატებისა აზოტის არაცილოვანი შენაერთების ურთიერთქმედებით ნაყოფებში არსებულ ორგანულ შენაერთებთან შეიძლება წარმოიქმნას სხვადასხვა შეფერილობის ტოქსიკური ჩანარები, რაც კიდევ უფრო ზრდის მოწამვლის საშიშროებას.

ფოსფორის და კალიუმის ნაკლებობაც ამცირებს ბოსტნეული კულტურების ბიოლოგიურად სრულფასოვანი პროდუქციის მიღების შესაძლებლობას, ვინაიდან მკვეთრად მცირდება მშრალი ნივთიერებისა და შაქრების შემცველობა.

თავი XI

აგროქიმიური გამოკვლევის მეთოდები.

მინდვრისა და სავეგეტაციო ცდები. ლაბორატორიული კვლევის მეთოდები. ლიზიმეტრული გამოკვლევები. ნიშანდებული ატომების გამოყენება აგროქიმიურ კვლევებში.

მინდვრის ცდის სახეები და მისი მნიშვნელობა აგროქიმიურ გამოკვლევაში

მინდვრის ცდა წარმოადგენს გამოკვლევის ბიოლოგიურ მეთოდს, რომელიც ტარდება ბუნებრივ პირობებში, სპეციალურად გამოყოფილ ნაკვეთებზე, სხვადასხვა პირობების (ფაქტორების) ან ხერხების სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობაზე მოქმედების დადგენის მოზნით.

მინდვრის ცდა საშუალებას იძლევა დადგებოდა იქნას: I. სხვადასხვა ფორმის მინერალური სასუქების წარმოების ოდენობა; II. სასუქების გავლენა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობაზე და ხარისხზე; III. სასუქებისგან მოსალოდნელი ეკონომიკური ეფექტი; IV. აგროქიმიური გამოკვლევის სხვა მეთოდების (სავეგეტაციო ცდის, მცენარისა და ნიადაგის ანალიზის სიზუსტე); V. სასუქების შესატანი ზღვრული ნორმები ნიადაგის ქიმიური ანალიზის და მინდვრის ცდის მონაცემების საფუძველზე.

მინდვრის ცდის სახეები.

ჩატარების ადგილის მიხედვით არჩევენ სტაციონალურ და საწარმოო ცდებს. სტაციონალურ მინდვრის ცდაში ისწავლება მცენარის კვების რეგულირების ხერხები,

სასუქების ნორმების, ფორმების შეტანის ვადების და ხერხების ეფექტურობა გარკვეული ნიადაგურ-კლიმატური პირობებისათვის. საწარმოო მინდვრის ცდაში იცდება სტაციონალური მინდვრის ცდის პერსპექტიული ვარიანტები. ის ტარდება საწარმოო პირობებში დიდ ფართობზე (0,5 – 1 ჰა).

დანაყოფის სიდიდის მიხედვით არჩევენ მცირე და დიდ დანაყოფიან ცდებს. მინდვრის ცდას, რომლის დანაყოფის ფართობი იმდენად მცირეა (5-20მ²), რომ მასზე არ შეიძლება განხორციელდეს აგროლონისძიებები მცირე დანაყოფიანი ეწოდება.

მინდვრის ცდას, რომლის დანაყოფზე შეიძლება განხორციელდეს აგროლონისძიებები დიდდანაყოფიანი მინდვრის ცდა ეწოდება.

დაკვირვების ხანგრძლივობის მიხედვით არჩევენ ერთწლიან და მრავალწლიან მინდვრის ცდებს. ერთწლიან ცდებში ისწავლება მცენარის ფესვური და ფესვგარეშე გამოკვების, მწკრივული განოყიერების ეფექტურობა. მრავალწლიან ცდებში სასუქების ეფექტურობა ისწავლება მრავალი წლის განმავლობაში და სარწმუნო შედეგები მიიღება. მასში ისწავლება მინერალური და ორგანული სასუქების პირდაპირმოქმედება და შემდგომქმედება.

გამოსაკვლევ პუნქტებში გავრცელების მიხედვით არჩევენ ერთეულ და მასიურ (გეოგრაფიულ) მინდვრის ცდებს. ერთეული ცდები ტარდება განსხვავებული სქემით და პროგრამით.

გეოგრაფიული ცდები ტარდება ერთიანი სქემით და მეთოდით სხვადასხვა ნიადაგურ კლიმატურ პირობებში. ამ ცდაში იცდება ახალი ფორმის სასუქების ეფექტურობა, მისი შეტანის ხერხები, წესები და ვადები.

შესასწავლი ფაქტორების და პირობების მიხედვით არჩევენ ერთფაქტორიან და მრავალფაქტორიან მინდვრის ცდებს. ერთფაქტორიან ცდაში ისწავლება სასუქების გამოყენების ერთი ხერხი და ერთი პირობა, მრავალფაქტორიანში – მრავალი.

მინდვრის ცდის დასაყენებლად პირველ რიგში: უნდა შეირჩეს საცდელი ნაკვეთი, რომელიც ნიადაგურ-კლიმატური პირობებით დამახასიათებელი იქნება ზონებისათვის; შედგეს მინდვრის ცდის სქემა სასუქების ფორმების, ნორმების, ხერხების, შეტანის ვადებისა და ტექნიკის დასადგენად; განისაზღვროს ვარიანტების რაოდენობა და მათი ზომა. 10-12-ზე მეტი ვარიანტი ამცირებს ცდის სიზუსტეს; დაიხაზოს ვარიანტების განლაგება მინდვრის ცდაში, რათა სხვადასხვა განმეორებაში ერთი და იგივე ვარიანტი არ დაემთხვეს ერთმანეთს; დადგინდეს განმეორებათა რაოდენობა, რაც უფრო მცირეა დანაყოფის ფართობი, მით მეტია განმეორებათა რაოდენობა. (იხ.ნახატი 1)

1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

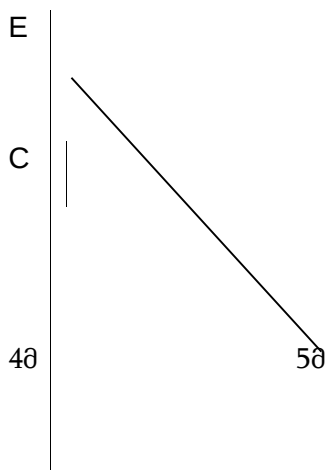
7	8	1	2	3	4	5	6
5	6	7	8	1	2	3	4
3	4	5	6	7	8	1	2

ნახ. 1. განმეორებებისა და ვარიანტების განლაგების სამაგალითო სქემა მინდვრის ცდაში.

ამის შემდეგ ხდება საცდელი ნაკვეთის აგეგმვა დახაზული ვარიანტების განლაგების სქემის მიხედვით და დანაყოფების ფართობის გათვალისწინებით.

საცდელი ნაკვეთის აგეგმვა იწყება ნაკვეთის სიგრძესა და დანაყოფის განის განაკვეთზე AB სწორი ხაზის გატარებით. (იხ. ნახ. 2). ამ ხაზზე აბავენ თოკს, ასობენ პალოებს და ადგენენ სწორკუთხედს ეკერის დახმარებით, თუ ეკერი არ არის მაშინ სწორი კუთხის ასაგებად AB სწორ ხაზზე გადაზომავენ 3მ და D წერტილზე ჩაასობენ პალოს. შემდეგ თვალთა ადგენენ სწორ კუთხეს, რისთვისაც AD ხაზის პერპენდიკულარულად A წერტილიდან გაყავთ ხაზი თოკის გაბმით. ამ ხაზზე გადაზომავენ 4მ და ჩაასობენ პალოს, თუ კუთხე სწორად არის შედგენილი, მაშინ პირდაპირი ხაზის სიგრძე, რომელიც გატარებულია D და C წერტილებს შორის, ზუსტად უნდა იყოს 5 მ. წინააღმდეგ შემთხვევაში პალო C უნდა გადავანაცვლოთ მარჯვნივ ან მარცხნივ, ვიდრე D და C წერტილებს შორის მანძილი არ გახდება ზუსტად 5მ. ასეთი წესით წარმოებს ცდის სხვა კუთხეების შედგენა.

ამის შემდეგ აწარმოებენ განმეორებებისა და დანაყოფების ფიქსირებას დანაყოფის სიგრძე 12,5მ გადაიზომება AF ხაზზე, შემდეგ გამოიყოფა 1მ სიგანის დამცველი ზოლი. ამგვარი წესით აგრძელებენ სხვა დანაყოფების გამოყოფასაც თუ ცდა ორ იარუსადაა დაყენებული. დანაყოფის სიგანეს გადაზომვა ხდება ხაზზე 6მ რაოდენობით იმდენჯერ, რამდენიც დანაყოფი გვაქვს.





ნახ. 2. სწორი კუთხის აგება

სავეგეტაციო ცდა და მისი მნიშვნელობა აგროქიმიურ გამოკვლევაში.

სავეგეტაციო ცდა არის აგროქიმიური კვლევის ბიოლოგიური მეთოდი, რომლის ქვეშაც იგულისხმება ცდების დაყენება და ჩატარება მცენარეთა აღზრდით ხელოვნურ არეში – სავეგეტაციო ჭურჭელში, რომელიც თავსდება შემდგომ სპეციალურად აგებულ სავეგეტაციო სახლში, სადაც მცენარის განვითარებისათვის იქმნება ხელსაყრელი ხელოვნური პირობები. /ტენიანობა, განათება, ტემპერატურა და სხვა/.

სავეგეტაციო ცდის დადებითი მხარე იმაში მდგომარეობს, რომ მისი საშუალებით შეისწავლება მცენარის კვების მთელი რიგი საკითხები, რაც მინდვრის ცდის პირობებში შეუძლებელია. მაგალითად სხვადასხვა მცენარის კვების თავისებურებანი და მისი რეგულირების გზები; მათი მოსავლიანობის ამალღებისა და ხარისხის გაუმჯობესების თეორიული საკითხები; მაკრო და მიკროელემენტების ფიზიოლოგიური როლი; სასუქების ცალკეული ფორმების ეფექტურობა; პარკოსანთა ფესვებზე კოჟრის ბაქტერიების მიერ ატმოსფეროს მოლეკულური აზოტის ფიქსაციის ოდენობა; მცენარის მიერ ნიტრატული და ამიაკური აზოტით კვების შესაძლებლობა; ნიადაგის არეს რეაქციის გავლენა სხვადასხვა მცენარის განვითარებაზე, რომლის შესწავლა მინდვრის ცდაში არ შეიძლება, ვინაიდან იქ ვერ შევქმნით გარკვეულ არეს რეაქციას; საკვები ელემენტების შეთვისების და ანტაგონიზმის საკითხები; მცენარეთა ყინვაგამძლეობის, გვალვაგამძლეობის და სხვა საკითხები.

სავეგეტაციო ცდის უარყოფითი მხარეა ის, რომ ამ ცდაში ხელოვნურ პირობებში ტარდება გამოკვლევები, რის გამოც ნიადაგი გაცილებით მეტად ხურდება, ვიდრე ბუნებრივ პირობებში. ამის გამო მატულობს ორგანული ნივთიერებების დაშლა და შეთვისებული საკვები ელემენტების ფორმების რაოდენობა. ხელოვნურია ტენიანობა. ნიადაგის გაცრისა და არევის გამო ძლიერ დარღვეულია მისი ბუნებრივი შენება.

არსებობს რამდენიმე სახის სავეგეტაციო ცდა. მისი ყველაზე ფართოდ გავრცელებული მეთოდებია: I ნიადაგის კულტურა; II ქვიშის და წყლის კულტურა; III გამდინარე წყლის კულტურები; IV იზოლირებული კვლევის მეთოდი; V ინფილტრაციის მეთოდი; VI სტერილური კულტურების მეთოდი.

I ნიადაგის კულტურა ყველაზე ახლოს არის მინდვრის ცდასთან, რადგან ცდები წარმოებს იმ ნიადაგზე, სადაც შემდგომ გამოყენებული უნდა იქნას სასუქები ბუნებრივ პირობებში. ამისათვის ნიადაგს იღებენ მკაცრად განსაზღვრული ტიპის ან სახეობის მიხედვით. ის დამახასიათებელი უნდა იყოს ზონისათვის. აღებული ნიადაგი გულდასმით სუფთავდება გარეშე მინარევებისაგან, ტარდება 3მმ საცერში. აქედან იღებენ 1-2კგ ნიმუშს ნიადაგის აგროქიმიური მაჩვენებლების შესასწავლად. შემდეგ შეირჩევა ერთი ზომის ჭურჭლები, ჭურჭლის ზომა დამოკიდებულია იმ კულტურაზე, რომელზედაც ცდა ტარდება. მრავალწლიან კულტურებისთვის არჩევენ დიდი ზომის ჭურჭლებს, რომელთაც მინის ნატეხებით ათანაბრებენ წონაში. შემდეგ წონიან საჭირო რაოდენობით ნიადაგს, შეაქვთ მასში საჭირო რაოდენობით გამოსაცდელი სასუქი, კარგად აურევენ და გადააქვთ ჭურჭელში თან კარგად ტკეპნიან. შემდეგ ხდება მასში თესლის ჩათესვა 0,5-6სმ სიღრმეზე ან მრავალწლიანი კულტურის ჩარგვა. ტენის რეგულირებას ახდენენ ჭურჭლის წონაში დანაკლისით, ისე რომ შევინარჩუნოთ მასში 60-80% ტენიანობა. ამისათვის ზაფხულის დღეებში შეიძლება ორჯერ მორწყვა გახდეს საჭირო. მოსავლი აღრიცხვა ხდება სრული მომწიფების დროს. აღრიცხება მწვანე მასა, მიწისზედა ნაწილები, ფესვები, თესლი, აიღება ნიმუშები და ტარდება სათანადო ანალიზები და გადანაგარიშებანი.

II ქვიშის და წყლის კულტურებში ძირითადად ისწავლება საკვები ელემენტების ფიზიოლოგიური როლი, მათი შეფარდება, იონთა ანტაგონიზმი და სხვა საკითხები. ამისათვის გამოიყენება წინასწარ დამზადებული საკვები ხსნარი.

III გამდინარე წყლის კულტურებში აუცილებელია შევინარჩუნოთ საკვების კონცენტრაცია, არეს რეაქცია, საკვებ ელემენტთა შეფარდება. ამისათვის წურჭლის ძირი გახვრეტილია და წარმოებს გარედან ხსნარის დასახელებული კომპონენტების რეგულირება.

IV იზოლირებული კვლევის მეთოდი გამოიყენება საკვებ ელემენტთა მოქმედების გაცხრილვის მიზნით. ეს მიიღწევა მცენარის ფესვთა სისტემის დაყოფის გზით.

V ინფილტრაციის მეთოდით ისწავლება საკვებ ხსნარში მარილების ურთიერთგავლენა.

VI სტერილურ კულტურებში ისწავლება ორგანულ ნივთიერებათა მცენარის მიერ შეთვისების შესაძლებლობა. მაგ. ცილების, ამინომჟავების, ფიტინის, სახაროფოსფატების. აქ გამორიცხულია მიკროორგანიზმთა მოქმედებით ამ კომპონენტების დაშლა.

ლაბორატორიული კვლევის მეთოდები.

მცენარის კვების საკითხებისა და სასუქების ეფექტურობის შესასწავლად ლაბორატორიული მეთოდებიდან გამოიყენება ნიადაგის, მცენარის, სასუქების და სხვა ქიმიური საშვალეების ანალიზები.

მცენარის ანალიზი აგროქიმიური გამოკვლევის არაბიოლოგიური მეთოდია, რომელიც საშვალეებს იძლევა:

1. შევისწავლოთ მცენარეში ნივთიერებათა ცვლის პროცესი და ნიადაგის, სასუქისა და მცენარის ურთიერთქმედების კანონზომიერებანი.

2. დავადგინოთ მოსავლის ხარისხსზე სასუქების მოქმედება.

3. შევაფასოთ ცხოველთა საკვების კვებითი ღირებულება.

4. დავადგინოთ სასუქებზე მცენარის მოთხოვნილება.

5. დავადგინოთ ახლადგამოყვანილი ჯიშების სამეურნეო ვარგისიანობა.

6. დავადგინოთ მცენარის მიერ ნიადაგიდან და სასუქებიდან საკვები ელემენტების გამოყენების კოეფიციენტები.

7. შევისწავლოთ საკვები ელემენტების გარდაქმნა და დავსახოთ მისი რეგულირების გზები.

პროდუქციის ხარისხსზე სასუქების გავლენის შესასწავლად მცენარეში მარცვალში საზღვრავენ ცილებს, სახამებლს, წებოვარას; სახამებლის კარტოფილის ტუბერში სახამებლს; შაქრის ჭარხალის ძირებში შაქრებს. ზეთების ზეთოვანი კულტურების თესლში ზეთებს; ბოსტნეულში და ბაღჩეულში შაქრებს და ვიტამინებს; ყურძენში შაქარს და საერთო მჟავიანობას; უჯრედანა და ცილები საკვებ ბალახებში უჯრედანას და ცილების შემცველობას.

მცენარის ანალიზის მეთოდებიდან გამოიყენება აგრეთვე ფოთლისა და ქსოვილის ქიმიური დიაგნოსტიკის მარტივი მეთოდები.

ნიადაგის ანალიზით განისაზღვრება ჰუმუსისა და ძირითადი საკვები ელემენტების საერთო და მოძრავი ფორმების შემცველობა. მოძრავი ფორმების შემცველობის მიხედვით იანგარიშება ნიადაგში შესატანი საკვები ელემენტების ნორმები.

ნიადაგის ანალიზი საშვალეხას იძლევა შევაფასოთ მისი მთელი რიგი თვისებები. მაგალითად, არეს რეაქციის, მჟავიანობის ფორმების განსაზღვრით და ფუმეებით მადღრობის ხარისხის გაანგარიშებით დგინდება ნიადაგის მოკირიანების საჭიროება, კირის დოზები და ფოსფორიტის ფქვილის მოსალოდნელი ეფექტურობა. გაცვლითი ნატრიუმისა და შთანთქმის ტევადობის განსაზღვრით დგინდება ბიცობი ნიადაგების მოთაბაშირების საჭიროება და თაბაშირის დოზა.

სასუქის ანალიზით მოწმდება სასუქის სტანდარტი. შეაქვთ შესწორება სასუქში შემავალი საკვები ელემენტების შემცველობის მიხედვით მათი ფიზიკური წონის გაანგარიშებისას. მოწმდება ორგანული სასუქების შენახვისა და მომწიფების პირობები და საჭიროების შემთხვევაში სასუქში შემავალი საკვები ელემენტების დანაკარგების შემცირებისათვის იცვლება შენახვის პირობები.

სასუქების თვისებითი ანალიზით წარმოებს სასუქების გამოცნობა.

ლიზიმეტრული და იზოტოპური კვლევის მეთოდები და მათი მნიშვნელობა მცენარის კვების საკითხების შესწავლაში

ლიზიმეტრი წარმოდგება ბერძნული სიტყვისაგან და ნიშნავს გახსნასა და გაზომვას. ის საშვალეხას იძლევა ბუნებრივ პირობებში შესწავლილი იქნეს ნიადაგის ხსნარის რაოდენობა და მისი შედგენილობა, ნიადაგის ფილტრაციის უნარი, საკვები ელემენტების ზედა ფენებიდან ქვედა ჰორიზონტში ჩარეცხვის ინტენსიობა, სასუქების ეფექტურობა და სხვა საკითხები.

ლიზიმეტრი წარმოადგენს ლითონის ცილინდრულ ჭურჭელს, რომელშიც მოთავსებულია ნიადაგის განსაზღვრული მოცულობა, რომელის ძირიც არის იზოლირებული

რკინის ფურცლებით ან ბეტონით. მის ძირზე მოწყობილია დრენაჟი ჩამონადენი წყლების შესაგროვებლად და გაკეთებულია ონკანი.

ნიადაგის ხსნარის შედგენილობის შესწავლა საშვალეხას იძლევა დავადგინოთ მცენარისათვის შესათვისებელი საკვები ელემენტების რაოდენობა და გავაკეთოთ პრაქტიკული დასკვნები სასუქების შემდგომ გამოყენებაზე. გავიანგარიშოთ საკვები ელემენტების შეფარდება და სხვა მაჩვენებლები.

ლიზიმეტრული მეთოდით შეისწავლება საკვები ელემენტების ზედა ფენებიდან ქვედა ჰორიზონტში ჩარეცხვის ინტენსიობა როგორც ყამირ ისე კულტურებით ათვისებულ ნიადაგებზე, დგინდება სხვადასხვა ბუნებრივი ფაქტორების (ნალექების, ტემპერატურის, ნიადაგის თვისებების) და სასუქების გავლენა საკვები ელემენტების ჩარეცხვის ინტენსიობაზე და მუშავდება ღონისძიებები ამ პროცესის შენალებისათვის.

1 მ³ მოცულობის ლიზიმეტრი გამოიყენება აგრეთვე ცალკეული ფორმის სასუქების შეტანის სიღრმის ეფექტურობის დასადგენად. მასში თესენ გამოსაკვლევ კულტურას და სწავლობენ როგორც ჩამონადენი წყლების ქიმიურ შედგენილობას, ისე სასუქების ეფექტურობას კულტურის მოსავლის აღრიცხვის გზით.

იზოტოპური კვლევის მეთოდი თანამედროვე პირობებში სულ უფრო ფართოდ გამოიყენება აგროქიმიურ კვლევებში. ის საშვალეხას იძლევა დავაკვირდეთ მცენარეში და ნიადაგში მიმდინარე ყველა პროცესს. ამ მიზნით მცენარის, ნიადაგის და სასუქის შედგენილობაში შეყავთ ნახშირბადის, ფოსფორის, გოგირდის, კალიუმის, ნატრიუმის, რკინის, კობალტის, თუთიის რადიოაქტიური იზოტოპები. რომელთა საშვალეხით დადგინდა, რომ ფესვების მიერ წარმოებს არა მარტო საკვები ელემენტების შეთვისება, არამედ ზოგიერთი ორგანული შენაერთების მაგალითად ამინომჟავების წარმოქმნა. ¹⁵N გამოყენებით ტურჩინმა დაადგინა, რომ აზოტის ფიქსაცია ხდება არა კოჟრის ბაქტერიების უჯრედებით, არამედ ქსოვილებით. განსაზღვრული იქნა ცალცალკე ნიადაგიდან და სასუქიდან შეთვისებული საკვები ელემენტების რაოდენობა და მათი გამოყენების კოეფიციენტები, აზოტიანი, ფოსფორიანი, კალიუმიანი და ორგანული სასუქების შეტანის ვადები, ხერხები და წესები, მცენარის ფესვგარეშე გამოკვების ეფექტურობა.

თავი XII

მინერალური და ორგანული სასუქების გამოყენება და ბარემოს ღაცვა.

მინერალური და ორგანული სასუქების არაწესიერი გამოყენება და მაღალი ნორმების შეტანა იწვევს ნიადაგის, წყლის, ატმოსფეროს და მცენარეული პროდუქტების დაბინძურებას. გარემოს განსაკუთრებით საშიშ დამაბინძურებელს აზოტიანი სასუქების ნიტრატული ფორმები წარმოადგენენ, რომლებიც იმდენად აჭუჭყიანებს სასმელ წყალსა და მცენარეულ პროდუქტებს ნიტრატებით, რომ ადამიანის მოწამვლას და სიკვდილს აპირობებენ. საკუთრივ ნიტრატები არატოქსიკურები არიან, მაგრამ ადამიანის და ცხოველის კუჭში გარდაიქმნებიან ტოქსიკურ ნიტრიტებად (N_2O), რომელსაც სისხლში არსებული ორვალენტიანი რკინა გადაჰყავს სამვალენტიაში, რითაც მიიღება

მეტეგემოგლობინი და ნიტროგემოგლობინი. თუ მათი შემცველობა სისხლში 10% ავიდა შეინიშნება ჟანგბადის უკმარისობა და მოწამვლის სიმპტომები. ამასთან ერთად ნიტრიტები მჟავე არეში მეორად ამინებთან წარმოშობს ნიტროზამინებს, რომელიც იწვევს კიბოვანი დავადებისა და მუტაგენური სიმახინჯის განვითარებას.

ნიტრატების დღელამური ნორმა ადამიანის ყოველ კილოგრამ წონაზე არის 5 მგ. მისი უკანასკნელი დასაშვები ზღვარი სასმელ წყალში არის 45 მგ/ლ-ში. კარტოფილში და სტაფილოში 250 , კომბოსტოში 500, პამიდორში და კიტრში 150, სუფრის ჭარხალში 1400, ხახვში 80, ფოთლოვან ბოსტნეულში 2000, ნესვში 90, საზამთროში, ყურძენში ვაშლში და მსხალში 60, ბავშვთა კვების პროდუქტებში 50, მარცლოვნებში 90 მგ/კგ.

სასმელ წყალში ფოსფორის მაქსიმალური დასაშვები კონცენტრაცია შეადგენს 10 მგ/ლ, ხოლო კალიუმის 1 მგ/ლ. ფოსფორის შემცველობის გადიდება სასმელ წყალში გავლენას არ ახდენს ადამიანისა და ცხოველის ჯამრთელობაზე.

აზოტიანი, ფოსფორიანი, კალიუმიანი და ორგანული სასუქების ზედაპირული შეტანისას, წვიმის, თოვლის დნობით წარმოშობილი და სარწყავი წყლით ძალზე დიდი რაოდენობით საკვები ელემენტები გადაირეცხება და ხვდება წყალსატევებში, რაც ხელს უწყობს წყალმცენერებისა და ჭაობის მცენარეულობის მძლავრ განვითარებას და ანაერობული პროცესების გაძლიერებას, რასაც თან დევს დიდი რაოდენობით ამიაკის, გოგირდწყალბადის, ციანმჟავას და სხვათა წარმოქმნა, რომლებიც აპირობებენ ყველა ცოცხალი ორგანიზმის მოსპობას ტბებში, წყალსატევებში და ზოგჯერ მდინარეებშიც.

სოფლის მეურნეობაში გამოყენებული აზოტიანი სასუქები იწვევენ ატმოსფეროს გაჭუჭყიანებას. დადგენილია, რომ ნიადაგში შეტანილი აზოტიანი სასუქების აზოტი, მრავალმხრივი გარდაქმნის შედეგად ნიადაგის ტიპისა და სასუქის ფორმის მიხედვით ატმოსფეროში შეიძლება მოხდეს 5-25% რაოდენობით N_2 და N_2O სახით. პროგნოზის მიხედვით 2010 წლისათვის წარმოებული 200 მილ. ტონა აზოტიანი სასუქიდან, ატმოსფეროში შეიძლება მოხდეს 13 მილ. ტონა N_2O . მას შეუძლია გამოიწვიოს სტრატოსფეროში ოზონის შრის დაშლა და მისი სისქის შემცირება, რაც გაზარდის ულტრაიისფერი სხივების შემოღწევას და საფრთხეს შეუქმნის ცოცხალი ორგანიზმების არსებობას დედამიწაზე.

ხშირ შემთხვევაში ატმოსფეროს გაჭუჭყიანებაზე დიდ გავლენას ახდენს საფენის გარეშე ნაკელის შენახვა. მისი ღია ცის ქვეშ შენახვისას ატმოსფეროში გამოიყოფა ამიაკი, მოლეკულური აზოტი და მისი სხვა შენაერთები, მათთან ერთად ნაკელის გახრწნის პროცესში გამოიყოფა არასასიამოვნო სუნის მქონე გაზები, რომელთა რაოდენობა განსაკუთრებით დიდია მსხვილ მეცხოველეობის კომპლექსებთან. მათგან ყველაზე საშიშია გოგირდწყალბადი, რომელიც მოქმედებს ცენტრალურ ნერვიულ სისტემაზე და დიდი რაოდენობით გროვდება მეცხოველეობისა და მელორეობის ფერმებში. ორგანული სასუქები შეიცავენ დიდი რაოდენობით პარაზიტების კვერცხებს და ავადმყოფობათა გამომწვევ მიკრობებს და ხშირად არაგონივრული შეტანისას იწვევენ ადამიანებისა და ცხოველთა დავადებებს.

გარემოს, კერძოდ ნიადაგის და საკვები პროდუქტების საგრძნობ დაბინძურებას იწვევს ფოსფორიანი და რთული სასუქები, აგრეთვე მათი აგრომადნები რომლებიც მნიშვნელოვანი

რაოდენობით შეიცავენ ფტორს. სუპერფოსფატში ფტორის შემცველობა 1-2 %, ამოფოსში 3-5 %. თუ სასმელ წყალში ფტორის რაოდენობამ 1 მგ/ლ მიაღწია, შეინიშნება ადამიანის მოწამვლა და ძვლის შემაერთებელი ქსოვილების დაშლა. ფტორის სიჭარბე უარყოფითად მოქმედებს მცენარეში მიმდინარე ფოტოსინთეზის, ცილების ბიოსინთეზის და ფერმენტების აქტივობის პროცესებზე.

ფოსფორიანი სასუქების სისტემატურად მაღალი ნორმებით გამოყენებისას და მარაგად შეტანისას ანაგვიანებენ ნიადაგს მძიმე მეტალებით- ტყვიით, კადმიუმით, დარიშხანით, ვერცხლისწყლით, სპილენძით, ქრომით, თუთიით, აგრეთვე რადიოაქტიური ელემენტებით სტრონციუმით, ურანით, რადიუმით და თორიუმით, რაც დიდ საშიშროებას უქმნის ადამიანისა და ცხოველთა ჯამრთელობას. განსაკუთრებით აბინძურებს გარემოს ფოსფორიანი სასუქების წარმოების ანარჩენი ფოსფორბაშირი. ყოველ ტონა ფოსფორმჟავას წარმოების დროს რჩება 4,3-5,8 ტონა ფოსფორბაშირი, რომლის ანარჩენი მთელი წლის განმავლობაში ათეულ მილიონ ტონას შეადგენს და სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების დიდ ფართობებს იკავებს და აბინძურებს.

კალიუმისანი სასუქების უმრავლესობა იწვევს გარემოს დაბინძურებას ქლორით, ნატრიუმით და მნიშვნელოვანი რაოდენობით დარიშხანით და მძიმე მეტალებით ტყვიით, თუთიით, ქრომით და ვერცხლისწყლით. ყოველი ტონა კალიუმისანი სასუქების წარმოებისას ბალასტის სახით რჩება 3-4 ტონა გალიტური ანარჩენი, რომელიც შეიცავს 90 % ნატრიუმის ქლორიდს, 9 % კალიუმის ქლორიდს და 1 % მდე უხსნად მძიმე მეტალების მარილებისაგან შემდგარ ნალექს.

ნიადაგის, ჰაერის და წყლების დაბინძურება ნიტრატებით, ფტორიდებით, ქლორიდებით, მძიმე და რადიოაქტიური ელემენტებით აპირობებს მცენარეული პროდუქტების გაჭუჭყიანებას. ასეთი პროდუქტებით კვება კი იწვევს ადამიანებისა და ცხოველების მოწამვლას.

ტყვიის ნორმალური შემცველობა მცენარეში 0,1 მგ/კგ შეადგენს. ქერი გაუკულტურებელ კორდიან ეწერ ნიადაგზე იჩაგრება 125-250 მგ/კგ შემცველობისას, გაკულტურებულზე 1000 მგ/კგ. შავმიწებზე და ტორფიან და ნეშომპალიან ნიადაგებზე 2000-3000 მგ/კგ შემთხვევაში.

ტყვია მოქმედებს ყოველივე ცოცხალზე, იწვევს ცვლილებას ნერვიულ სისტემაში, სისხლში და ქსოვილებში. აქტიურად მოქმედებს ცილების სინთეზზე, უჯრედის ენერგეტიკულ ბალანსზე და მის გენეტიკურ აპარატზე. ძირითადად გროვდება თირკმელში, თმებში, ცენტრალურ ნერვიულ სისტემაში. ტყვიის ზღვრული კონცენტრაცია ადამიანის სისხლში 0,5 მგ/კგ. მისი მაღალი შემცველობა არღვევს იმ რეაქციებს, რომლის დროსაც გემოგლობინი წარმოიშვება. ტყვიის ორგანული ნაერთები ტეტრაეთილ და ტეტრამეთილ ტყვია იწვევს უშილობას, ღამის კოშმარებს, კრუნჩხვებს და პერიფერიულ ნერვოზს.

კადმიუმი შესულია ძლიერ საშიშ დამაბინძურებელთა რიცხვში, ვინაიდან მისი შენაერთები ძალზე მომწამლავი არიან და გააჩნიათ ადამიანის ორგანიზმში აკუმულაციის დიდი უნარი. კადმიუმის დაშლის პერიოდი 20-32 წელზე მეტხანს გრძელდება. ამ ელემენტის ნორმალური კონცენტრაცია მცენარის მშრალ მასაში არის 0,05-0,2 მგ/კგ.

დაბინძურებისას გაუკულტურებულ კორდიან ეწერ ნიადაგზე დაჩაგვრა იწყება 10 მგ/კგ შეტანისას, გაკულტურებულზე 50-100 მგ/კგ მეტი კადმიუმის გამოყენებას. მათი მაღალი შემცველობა საკვებში იწვევს არტერიული წნევის და გულის მარცხენა კედლის გადიდებას, არტერიის კედლებზე ცხიმის დაგროვებას, თირკმლის დაზიანებას და ცილების პათოლოგიურ გამოყოფას. კადმიუმის შენაერთები პირველ რიგში მოქმედებენ სასუნთქ ორგანოებზე და კუჭნაწლავის ტრაქტზე.

ვერცხლისწყლის ნორმალური კონცენტრაცია მცენარეში 0,005-0,01 მგ/კგ. უმეტესობა მცენარეებში მერყეობს 0,01-0,2 მგ/კგ ფარგლებში. მისი 95 % გროვდება ფესვებში, დანარჩენი ღეროში და ფოთლებში. ვერცხლისწყლის შენაერთებიდან განსაკუთრებით ტოქსიკურია მისი ორგანულ-მინერალური შენაერთები- მეთილ, დიმეთილ და ეთილ ვერცხლისწყალი. ვერცხლის წყლის იონი და მისი მეტალური ფორმა უფრო ნაკლებ ტოქსიკურია. სისხლში მოხვედრისას Hg უერთდება ცილოვან მოლეკულას და წარმოიქმნება ნაკლებადმდგრადი კომპლექსი- მეტალოპროტეიდები, რაც ორგანიზმში აპირობებს ცენტრალურ ნერვიულ სისტემის ფუნქციის დარღვევას. მძიმე მოწამვლა იწვევს თირკმლის ფუნქციის მოშლას და 5-6 დღეში სიკვდილს. მსუბუქი მოწამვლისას 2-3 კვირის შემდეგ დარღვეული ფუნქციები აღსდგება.

დარიშხანი ტოქსიკურობას მაშინ ამჟღავნებს როცა მისი შემცველობა 50მგ/კგ აღწევს ნიადაგში, თუმცა ამ შემთხვევაშიც მცენარის მოწამვლის ნაკლები საშიშროება არსებობს, ვინაიდან მათ გააჩნიათ მიწისზედა ორგანოებიდან ამ ელემენტის გამოდევნის უნარი. მცენარეთა მოწამვლის საშიშროება არსებობს მხოლოდ მსუბუქ ნიადაგებზე ამ ელემენტის დიდი რაოდენობით შეთვისებისას.

ქრომის მაღალი შემცველობის მქონე ტომასის წიდის შეტანისას თუ ამ ელემენტის შემცველობამ ნიადაგში მიაღწია 500 მგ/კგ, შეინიშნება მცენარეში მიმდინარე ცხოველმყოფელობის პროცესების დარღვევა და ზრდა-განვითარების შეფერხება.

სპილენძის მოწამვლის სიმპტომები შეიძლება გამოვლინდეს მსუბუქ ნიადაგებზე, ორგანული ნივთიერებების დაბალი შემცველობისას და მჟავე არეს რეაქციის პირობებში. ამ ელემენტით მწვავე მოწამვლას მკვეთრად გამოხატული გარეგნული სიმპტომები ახასიათებს.

სტრონციუმს ახასიათებს ძალზე დაბალი ფიტოტოქსიკურობა, რაც აიხსნება მისი ფარდობითი ატომური მასის სიმცირით. მიუხედავად ამისა სტრონციუმით დაბინძურებული საკვების სისტემატური მიღებისას ადამიანები და ცხოველები ავადდებიან უროვის დავადებით, რომელიც გამოიხატება ძვლების გამრუდებაში, მტვრევაში, სახსარში წამონაზარდების გაჩენაში და მოძრაობის უნარის დაკარგვაში. რაც გამოწვეულია ძვლის ქსოვილში კალციუმის სტრონციუმით ჩანაცვლებით, რომელიც თავისი მაღალი გადაადგილების უნარის გამო ვერ კავდება ძვლის ქსოვილში, რაც განაპირობებს მის სიფაშარეს და მტვრევადობას.

მჟავე ნიადაგზე და ანაერობულ პირობებში მცენარეზე ტოქსიკური მოქმედება შეიძლება გამოამჟღავნოს ორვალენტიაზმა მანგანუმმა და რკინამ. მანგანუმის მაღალი შემცველობის მიმართ ყველაზე მგრძნობიარეა კომბოსტო, საშუალო მგრძნობიარობით გამოირჩევა წითელი სამყურა შაქრის ჭარხალი.

Mn გავლენას ახდენს ადამიანის თავის ტვინის ბაზალურ ბირთვზე, იწვევს არასტაბილურ სიარულს, მიმიკის მოშლას, გვაგონებს პარკინსონიზმს.

მინერალური და ორგანული სასუქებით გარემოს დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად საჭიროა მათი ნორმების, შეტანის ვადების და ხერხების სწორად შერჩევა და რაციონალური გამოყენება, ნიადაგში ორგანული ნივთიერების შემცველობის გასადიდებლად მუდმივი ზრუნვა, ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების განხორციელება, სასუქების დანაკარგების მინიმუმამდე შემცირება. ზემოთ აღნიშნული ღონისძიებები საშვალებას იძლევა ნიადაგის ნაყოფიერება შევინარჩუნოთ საჭირო დონეზე, უზრუნველყოთ არა მარტო მაღალი მოსავლის მიღება, არამედ გამორიცხავთ ნიადაგის და საკვები პროდუქტების დაბინძურება ტოქსიკური ელემენტებით და შენაერთებით.

საკვებ პროდუქტებში ნიტრატების ჭარბი რაოდენობით დაგროვების ხელშემწყობი პირობები და მისი თავიდან აცილების გზები.

ნიტრატების დაგროვება სასოფლო სამეურნეო პროდუქტებში დამოკიდებულია აზოტიანი სასუქების ნორმებზე და დოზებზე, განათებისა და დღის ხანგრძლიობაზე, ღრუბლიანობის ინტენსიობაზე, თესვის ვადაზე, კვების არეზე. ჩახშირებულ და დაჩრდილულ ნათესებში ნიტრატების შემცველობა მაღალია.

საკვებ პროდუქტებში ნიტრატების დაგროვებას ხელს უწყობს, მცენარეთა არაბალანსირებული ცალმხრივი კვება, რაც შეიძლება განპირობებული იყოს როგორც ნიადაგის დაბალი ნაყოფიერებით, ისე აზოტიანი სასუქების მაღალი ნორმების გამოყენებით. ბოსტნეულისა და ბაღჩეულის ნიტრატებით დაბინძურებას აპირობებს არახელსაყრელი გარემო ფაქტორებიც. ნიტრატების დაგროვება ძლიერდება, როცა დაქვეითებული ფოტოსინთეზის აქტივობა, ამ შემთხვევაში ნახშირწყლების სინთეზი და ნიტრატების ამიაკად გარდაქმნა შემცირებულია.

დაბალი ნაყოფიერების მქონე ნიადაგი ღარიბია მთელი რიგი მიკრო და მაკრო ელემენტებით, რომლებიც განსაზღვრავენ მცენარეში ისეთი სასიცოცხლო პროცესების ნორმალურად წარმართვას როგორცაა: ფოტოსინთეზის, ნახშირწყლების წარმოქმნისა და გადანაცვლების, ფერმენტაციის, სუნთქვის, დუდილის, გამრავლების და სხვა პროცესები. ყოველივე ზემოთ აღნიშნული აპირობებს მცენარის ზრდის შეფერხებას ან შეჩერებას და მოსავლის დონის შემცირებას. ზოგიერთი ელემენტის სიმცირე აფერხებსან საერთოდ აჩერებს ნიტრატების ამიაკად გარდაქმნის პროცესს. სწორედ ამ შემთხვევებში ხდება ჩვენს მიერ შეტანილია აზოტის ოპტიმალური ნორმა ზედმეტი და ადგილი აქვს ნიტრატების დაგროვებას.

მცენარეში შესული ნიტრატები პირველ საფეხურზე უნდა გარდაიქმნას ამიაკად, მხოლოდ ამ შემთხვევაშია შესაძლებელი მისი ჩართვა ორგანულ შენაერთებში. მაგრამ ამ პროცესის წარმართვისათვის საჭიროა მთელი რიგი მიკრო და მაკრო ელემენტები. ზოგიერთი მიკროელემენტის სიმცირის დროს ქვეითდება ფერმენტ რედუქტაზას აქტივობა და ფერხდება ნიტრატების ამიაკად გარდაქმნის პროცესი. კერძოდ პირველ საფეხურზე ნიტრატის ნიტრიტად გარდაქმნელი ფერმენტის ნიტრატრედუქტაზას ცხოველმყოფელობისათვის

აუცილებელია მოლიბდენი, ნიტრიტის ჰიპონიტრიტად და ამ უკანასკნელის ჰიდროქსილამინად გარდამქმნელი ფერმენტების - ნიტრიტრედუქტაზასთვის და ჰიპონიტრიტრედუქტაზასთვის Cu, Fe, Mg, ხოლო ჰიდროქსილამინის ამიაკად გარდამქმნელი ფერმენტის ჰიდროქსილამინრედუქტაზას აქტივობისთვის – Mn და Mg.

თუ ჩამოთვლილი მაკრო და მიკროელემენტების სიმცირის გამო ნიტრატი ამიაკად არ გარდაიქმნა, ისე ვერ მოხდება მისი შეერთება შაქრების დაჟანგვით წარმოქმნილ ორგანულ მჟავებთან, რაც აფერხებს ამინომჟავებისა და ცილების სინთეზს, ამცირებს ფოტოსინთეზის პროცესის ინტენსივობას, რის გამოც ნიტრატების შეთვისების სიჩქარე სჭარბობს ფოტოსინთეზის მიმდინარეობის სიჩქარეს, მცენარე ვეღარ უმკლავდება ამ პროცესს და აგროვებს ნიტრატებს თავის სხვადასხვა ორგანოში.

მიკრო ელემენტების Zn, B, Mn, Co და სხვათა ოპტიმალური შემცველობისას მცენარეში საკმაო რაოდენობით წარმოიქმნება აზოტის შემცველი ორგანული შენაერთები, რაც აპირობებს მასში არსებული მინერალური აზოტის ჩართვას რთულ ორგანულ შენაერთებში და მათ გაუვნებლობას.

ნიტრატების აღდგენა უმთავრესად ხდება სინათლეზე. მისი ინტენსიობის შემცირება აფერხებს ნიტრატების აღმდგენი ფერმენტის ნიტრორედუქტაზას აქტივობას, რაც იწვევს ნიტრატების დაგროვებას.

ჭარბი ნალექების მოსვლისა და ღრუბლიან პერიოდში მცირდება განათების ინტენსიობა, ნაკლები რაოდენობით ნახშირწყალი წარმოიქმნება, ამასთან იზრდება მცენარეში ნიტრატების შესვლა და დაგროვება.

ნიადაგისა და ჰაერის ტემპერატურის დაწვევა სწრაფად ამცირებს ცილოვანი აზოტის წარმოქმნას მცენარეში და ხელს უწყობს ნიტრატების დაგროვებას.

დაბალი აგროტექნიკური ფონი ამცირებს მოსავლის დონეს. ამ შემთხვევაში მოსავლის 1 ც-ზე (შეტანილია) მოდის გაცილებით მეტი სასუქი, ვიდრე აგროწესებით არის გათვალისწინებული, რის შედეგადაც მეტი ნიტრატი გროვდება ვიდრე მისი დასაშვები უკანასკნელი ზღვარია.

აზოტიანი სასუქების ჭარბი რაოდენობით გამოყენებით და მათი შეტანის ვადების დარღვევით, როცა მთელი ნორმა შეიტანება გამოკვებაში, ასევე აპირობებს საკვებში ნიტრატების ჭარბად დაგროვებას.

ნიტრატების დაგროვების საშიშროება კიდევ უფრო მაღალია დახურულ გრუნტში ბოსტნეული კულტურების მოყვანისას, სადაც აზოტიანი სასუქების უფრო მაღალი ნორმები გამოიყენება ვიდრე ღია გრუნტში.

ნიტრატების დაგროვების თავიდან ასაცილებლად საჭიროა განხორციელდეს:

I. აზოტის ოპტიმალური ნორმის გაანგარიშება მოსავლის დონის და ნიადაგში არსებული მისი მარაგის გათვალისწინებით. სასურელია დაბალი ნაყოფიერების, ფოსფორის, კალიუმის და მიკროელემენტების დაბალი შემცველობისას ნიადაგებზე აზოტის ნორმები ბოსტნეული, ბაღჩეული ქვეშ განახევრდეს.

II. ნიტრატების დაგროვების შესამცირებლად საჭიროა ყურადღებით შეირჩეს აზოტიანი სასუქების ფორმები. ზამთრის თვეებში და ცუდი განათების დროს უპირატესობა უნდა მიენიჭოს ამონიაკურ და ამიდური ფორმის აზოტიან სასუქებს, საჭიროა ნელმომქმედი

აზოტიანი სასუქების გამოშვება-გამოყენების გაფართოება. მათი შეტანით 5 - 10-ჯერ მცირდება ნიტრატების შემცველობა.

III. აზოტიანი სასუქები შეტანილი უნდა იქნას წილადობრივად – რამდენჯერმე და არა ერთბაშად, როგორც წარმოებაში აკეთებენ. წილადობრივი შეტანისას მაღალი ნორმების შემთხვევაშიც არ გროვდება ნიტრატები, პირიქით თითქმის ორჯერ მცირდება მისი შემცველობა. წილადობრივი შეტანა საშვალებას იძლევა საჭიროების შემთხვევაში უარი ვთქვით აზოტის მეორე, მესამე ან მეოთხე გამოკვეთაში შეტანაზე.

IV. საჭიროა შეირჩეს ისეთი ბოსტნული კულტურების ჯიშები, რომლებიც ნაკლები რაოდენობით აგროვებენ ნიტრატებს. მაგ.: კომბოსტოს ჯიშში - სამთრის საჩუქარი, პამიდორი – ვოლგოგრადი 5/195; სტაფილო - შანტენე 2/461; ხახვი – ვერტუჟანსკი, სტროგუნოვსკი, ბოლოვი – იიგევა და სხვა.

V. უნდა შეწყდეს ისეთი მელიორანტებისა და პესტიციდების გამოყენება, რომლებიც ხელს უწყობენ ნიტრატების დაგროვებას. მაგალითად პრომეტრინის და ალიპურის გამოყენება ზრდის ნიტრატების შემცველობას, კირის გამოყენება ამცირებს.

VI. მორწყვისას უფრო ნაკლები რაოდენობით ნიტრატი გროვდება, ვიდრე მის გარეშე, ამიტომ ურწყავებში საჭიროა 20-30% შემცირდეს აზოტის ნორმა და საჭიროების შემთხვევაში უარი უნდა ვთქვათ გამოკვეთაში მათ შეტანაზე.

VII. სათბურებში არ უნდა დავუშვათ ნათესების ჩასქელება – სიხშირე, რადგან ის იწვევს დაზრდილვას და ნიტრატების დაგროვების გაძლიერებას.

VIII. ინგიბიტორების ნ-სერვე და სხვათა გამოყენებით ფერხდება ნიტრიფიკაციის პროცესი (ნიტრატის ამიაკის ნიტრატად გარდაქმნა) და აზოტიანი სასუქების კონსერვაცია ხდება ამიაკურ ფორმაში და 3 -5-ჯერ მცირდება ნიტრატების დაგროვება.

თავი XIII

უსაფრთხოების ტექნიკა და შრომის დაცვა მიწნარაღურ სასუქებისა და მუშაობისას.

მინერალურ სასუქებთან მუშაობისას მკაცრად უნდა იქნეს დაცული უსაფრთხოების ტექნიკისა და შრომის დაცვის წესები. სასუქებთან სამუშაოდ დაუშვებელია 18 წლამდე ახალგაზრდების და სათანადო ინსტრუქტაჟის ჩატარების გარეშე მუშების დაშვება. ყველა მუშა ალჭურვილი უნდა იყოს სპეცტანსაცმლით და დამცველი მოწყობილობებით: კომბინიზონით, ხელთათმანებით, სათვალეებით, რესპირატორებით. თხევად ამიაკთან მუშაობისას აირწინადით.

ამონიუმის გვარჯილასთან როგორც ფეთქებად ნივთიერებასთან ერთად დაუშვებელია, წვადი ნივთიერებების ტორფის, ნამჯის, ნავთობპროდუქტების შენახვა, აგრეთვე ღია ცეცხლისა და გამაცხელებელი მოწყობილობების გამოყენება. გაჩენილი ხანძარი აუცილებლად ჩაქრობილი უნდა იქნეს მხოლოდ წყლით და აირწინადის გამოყენებით.

განსაკუთრებით სიფრთხილეა საჭირი თხევად ამიაკთან მუშაობისას. მისი კანზე მოხვედრისას სწრაფად უნდა ჩამოირეცხოს დაზიანებული ადგილი წყლით. მძიმე მოწამვლისას და სუნთქვის შეწყვეტისას დაზარალებული გამოყვანილი უნდა იქნე ჰაერზე და ექიმის მოსვლამდე ჩატარდეს ხელოვნური სუნთქვა.

სასუქების შემტანი აპარატების მუშაობისას არ შეიძლება მის სამუშაო ორგანოებთან ახლოს ყოფნა ან მასში სასუქის ჩატვირთვა. ამ აპარატების შეხეთვა და რეგულირება წარმოებული უნდა იქნეს მთლიანად გაჩერებისას და ტრაქტორის ძრავის გამორთვის შემდეგ. სასუქის შეტანისას ტრაქტორის სიჩქარე არ უნდა იყოს ტექნიკური პირობებით გათვალისწინებულზე მაღალი. არ შეიძლება სასუქების გადასაზიდი ტრანსპორტით მუშების გადაყვანა და საკვები პროდუქტებისა და სასმელი წყლის გადატანა.

სასუქებთან მუშაობის დამთავრებისას აუცილებელია შხაპის მიღება და საპნით კარგად დაბანა. სამუშაოსთან ახლოს მუდმივად უნდა იყოს სუფთა წყლის მარაგი და აფთიაქი.

სასუქის თვალში მოხვედრისას საჭიროა დიდი რაოდენობით სუფთა წყლით გამორეცხის გაკეთება. ამის შემდეგ აუცილებელია გაესინჯოთ ექიმს. სასუქებით კანის დაწვისას დამწვარი ადგილი კარგად უნდა იქნეს ჩამორეცხილი წყლის ნაკადით, დამუშავებული იქნეს სპირტის 5% ხსნარით და შეხვეული იქნეს მარლის სახვევით.

სასუქების გამოყენების აგრონომიული და ეკონომიკური ეფექტურობის აღრიცხვა

სასუქების აგრონომიული ეფექტურობა არის ძირითადი პროდუქციის გამოსავლიანობაზე (მარცვალი, ძირხენა, ნაყოფი და სხვ.) მათი მოქმედების შედეგი გამოსახული მოსავლის ნამატი ც/ჰა-ზე.

მოსავლის ნამატი დამოკიდებულია ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებზე, კულტურის ბიოლოგიურ თავისებურებებზე, გამოყენებული სასუქების ნორმებზე, ფორმებზე, შეტანის ვადებზე, ნიადაგის ნაყოფიერებაზე და სხვა. მინერალური სასუქების ოპტიმალური ნორმების გამოყენებით მიიღება საშუალოდ 7-16 ც მარცვლის, 50-80ც კარტოფილის, 12-15ც მრავალწლიანი ბალახების, 90-100ც საკვები ძირხენების ნამატი.

20-30ტ ნაკელის გამოყენება დამატებით უზრუნველყოფს 5ც მარცვლის, 40-50ც კარტოფილის, 50-60ც ბოსტნულის მიღებას.

ნორმატივებით 1კგ სასუქმა უნდა მოგვცეს: 4,3კგ მარცვალი, 29,2კგ შაქრის ჭარხალი, 2,4კგ მზესუმზირის თესლი, 26,6კგ ბოსტნული, 37,2კგ საკვები ძირხენა და 14,1კგ ნაყოფი.

სასუქების ეკონომიკური ეფექტურობის განსაზღვრისას ამოსავალს წარმოადგენს წარმოებული პროდუქციის ღირებულების შედარება დანახარჯებთან. პროდუქციის ღირებულებას ანგარიშობენ მის საერთო რაოდენობის 1კგ სარეალიზაციო ფასზე გადამრავლებით.

სასუქების გამოყენების ეკონომიკური ეფექტი ეს არის ღირებულებითი მაჩვენებლებით გამოსახული სასუქების მოქმედების შედეგი, როგორცაა წმინდა შემოსავალი, ყოველი დახარჯული მანეთის უკუგება მანეთობით. რენტაბელობის დონე, 1ც პროდუქციის თვითღირებულება და სხვა.

მეურნეობაში სასუქების გამოყენებაზე გაწეული ხარჯები არ უნდა აღემატებოდეს პროდუქციის თვითღირებულების 20-25%-ს.

სასუქების გამოყენების აგრონომიული და ეკონომიკური ეფექტურობა ყოველთვის არ ემთხვევა ერთმანეთს.

1. მოსავალი შეიძლება უფრო მაღალი ტემპით იზრდებოდეს, ვიდრე სასუქების გამოყენებაზე გაწეული დანახარჯი. ამ შემთხვევაში ქიმიზაციის ეფექტურობა მაღალია, გაზრდილია შრომის ნაყოფიერება და რენტაბელობა, შემცირებულია პროდუქციის თვითღირებულება.

2. მოსავლიანობის ზრდა ემთხვევა სასუქების გამოყენებაზე გაწეული დანახარჯების გადიდებას. ქიმიზაციის ეფექტურობა კარგია. იზრდება წმინდა შემოსავალი.

3. მოსავლიანობის ზრდა ჩამორჩება სასუქების გამოყენებაზე გაწეულ დანახარჯებს. ამ შემთხვევაში ქიმიზაციის ეფექტურობა დაბალია.