

ა. თხელიძე ც. სამადაშვილი

ხ. დობორჯგინიძე

ძირითადი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების  
განოყიერების სისტემა

თბილისი 2009

განხილული და მოწონებულია გამოსაცემად  
აგრონომიული ფაკულტეტის აგროტექნოლოგიისა /ოქმი №15 15.04.2009/ და  
აგროეკოლოგიის /ოქმი №7 10.03.2009/ დეპარტამენტის სხდომებზე

მონოგრაფია\_მეთოდურ მითითებაში განხილულია საქართველოში გავრცელებული ძირითადი მარცვლეული კულტურების, ვაზის, ხეხილის და ტექნიკური კულტურების განოყიერების თანამედროვე სისტემები. მოცემულია უახლესი მონაცემები და თანამედროვე სასუქების ტიპები.

მონოგრაფია\_მეთოდური მითითება განკუთვნილია აგრონომიული ფაკულტეტის აგროტექნოლოგიისა და აგროეკოლოგიის ბაკალავრიატის, მაგისტრატურის, დოქტორანტურის სტუდენტებისათვის, კერძო ფერმერებისა და ფართო მკითხველისთვის.

რეცენზენტები: ა.გათენაძე\_ სმმაკდ  
ხ.ხომასურიძე\_ ასოც.პროფ. სმმაკდ

რედაქტორი: თ.კაჭარავა\_სრ. პროფ. სმმდ

## საშემოდგომო ხორბლის განოყიერება

### საშემოდგომო ხორბლის სახალხო სამეურნეო მნიშვნელობა

საშემოდგომო ხორბლი გამოირჩევა მაღალი მოსავლიანობით, მისი მარცვალი გამოიყენება არა მარტო პურის გამოსაცხობად, არამედ პურ-ბურღულეულის, მაკარონის და საკონდიტრო ნაწარმის მოსამზადებლად. ხორბლისაგან ღებულობენ სახამებელს, სპირტს, დექსტრინს, წებოს, ქატოს და სხვა. ხორბლის ქატო გამოიყენება, პირუტყვის საკვებად, ხოლო ნამჯა უხეშ საკვებად და საფენად.

ხორბლის მარცვალი მნიშვნელოვანი რაოდენობით შეიცავს სახამებელს, ცილას, ცხიმს, შაქარს, უჯრედანას და ნაცრის ელემენტებს. მცირე რაოდენობით ფოსფატიდებს, ვიტამინებს, ფერმენტებს და სხვ. მარცვლისა და პურფუნთუმეულის ხარისხისა და კვებითი ღირებულების შეფასებისათვის მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს ცილებისა და ამინომჟავების და წებოგვარას შემცველობას. რაც მეტია მათი რაოდენობა მით მეტია ხორბლისა და მისგან დამზადებული პროდუქციის ხარისხი. ყველაზე მეტი მნიშვნელობა აქვს შეუცვლელი ამინომჟავების ოპტიმალური რაოდენობით შემცველობას, რომლებიც მხოლოდ მცენარეში წარმოიქმნებიან და ადამიანისა და ცხოველთა ორგანიზმში არ სინთეზირდებიან ესენია: ვალინი, ლეიცინი, იზოლეიცინი, ტრეონინი, მეთიონინი, ჰისტიდინი, ლიზინი, ტრიპტოფანი, ფენილანილინი, რომელთა სიმცირე იწვევს ნივთიერებათა ცვლის დარღვევას და მძიმე დავადებებს.

საქართველოს ეკონომიკური განვითარების სამინისტროს სტატისტიკის დეპარტამენტის 2007 წლის სტატისტიკურ მონაცემებზე დაყრდნობით საქართველოში ხორბლის ნათესი ფართობი შეადგენდა 44,9 ათას ჰექტარს, ხოლო მოსავალი 74,9 ათას ტონას.

### საშემოდგომო ხორბლის მოთხოვნილება გარემო და კვების პირობების მიმართ.

საშემოდგომო ხორბალი ძირითადად თბილზამთრიან რაიონებში მოჰყავთ. მისი თესლის გაღვივება იწყება 1-2<sup>0</sup> ტემპერატურაზე, მაგრამ აღმოცენებისა და ნორმალური ზრდა-განვითარებისათვის საჭიროა 12-15<sup>0</sup>. ხორბლის ბარტყობა ნორმალურად მიმდინარეობს 8-10<sup>0</sup> პირობებში, ხოლო 3-4<sup>0</sup> წყვეტს ვეგეტაციას. მასზე უარყოფითად მოქმედებს დღეღამური ტემპერატურის მკვეთრი რყევა, დღისით პლიუს 5-10 და ღამით -10<sup>0</sup>-მდე. უთოვლო ზამთარში დამლუპველია-16-18<sup>0</sup>, ხოლო 20 სმ თოვლის ქვეშ -30<sup>0</sup>.

ნორმალურ პირობებში მოთავსებული ხორბლის თესლი გაღვივებისათვის საჭიროა ოთხი ფაქტორი: სითბოს, სინათლის, ჰაერაციის და ტენის ერთობლივი მოქმედება, რომელთა გავლენით ენდოსპერმში არსებული საკვები ნივთიერებები იშლება, პგადადის ხსნად მდგომარეობაში და ხმარდება აღმონაცენის განვითარებას. ხორბალი გაღვივება აღმოცენებისათვის საჭიროებს თესლის წონის 50% წყალს, კიდევ უფრო იზრდება ტენზე მოთხოვნილება ბარტყობის, აღერების, მარცვლის ჩასახვისა და დამსხვილების პერიოდში. ტენის სიმცირე აფერხებს ამ პროცესებს, რადგან შემცირებულია საკვები ელემენტების შესვლა მცენარეში. ეს კულტურა ცუდად იტანს გვალვას.

საშემოდგომო ხორბალი გრძელი დღის მცენარეა. ის ინვითარებს ფუნჯა ფესვთა სისტემას, რომლებიც მიწისზედა ღეროს ნასკვიდან გამოდიან და ნიადაგში ყველა

მიმართულებით ვრცელდებიან. ფესვების მთავარი მასა (70-75%) სახნავ ფენაშია განლაგებული, ნაწილი ფესვებისა კი ღრმად ჩადის ნიადაგში თითქმის 0,5-1 მეტრამდე. ფესვები ზრდა- განვითარებას აგრძელებენ მარცვლის რძისებრ სიმწიფემდე.

დაზამთრებამდე საშემოდგომო ხორბალი კარგად უნდა დაფესვიანდეს და განვითაროს როგორც პირველადი ისე მეორადი ფესვები და 10-15 სმ სიმაღლის მწვანე მასა, რისთვისაც ის თხოულობს ტენისა და საკვები ელემენტების მნიშვნელოვან რაოდენობას. მათი სიმცირის შემთხვევაში, მცენარე ძალზე სუსტად ვითარდება და ვერ აღწევს ნორმალურ პარამეტრებს. სიჭარბის დროს, განსაკუთრებით აზოტის, მძლავრად იზრდება, ინვითარებს ნაზ ღეროსა და ფოთლებს, რის გამოც ზამთარში ყინვისაგან ზიანდება. აქედან გამომდინარე კვების პირობების რეგულირებას დიდი მნიშვნელობა აქვს ხორბლის განვითარების საწყის ეტაპზე.

მიუხედავად იმისა, რომ ხორბალს გააჩნია ფუნჯა ფესვთა სისტემა, მარცვლეულთა შორის ყველაზე მაღალ მოთხოვნილებას აყენებს ნიადაგის სინოცივრის მიმართ, რაც განპირობებულია მის მიერ საკვები ელემენტების შეთვისების დაბალი უნარით. აზოტისადმი მოთხოვნილების კრიტიკული პერიოდია ბარტყობის ფაზა, რომელიც იწყება შემოდგომაზე და ძირითადად გაზაფხულზე მიმდინარეობს. აზოტის დეფიციტი განსაკუთრებით შესამჩნევია გაზაფხულზე, რადგან ამ პერიოდში შეფერხებულია მიკროორგანიზმთა ცხოველმყოფელობა და ორგანული შენაერთების მინერალიზაცია სუსტად მიმდინარეობს, რის გამოც ნიადაგში შეინიშნება აზოტის მოძრავი შენაერთების დეფიციტი.

ხორბალი დიდ მოთხოვნილებას აყენებს ნიადაგის სინოცივრის მიმართ, ის მაღალ მოსავალს იძლევა, მხოლოდ საკვები ელემენტებით მდიდარ შავმიწებზე, აგრეთვე ალუვიურ და ყომრალ ნიადაგებზე. მისი ნორმალური განვითარებისათვის საჭიროა ნიადაგს ჰქონდეს ნეიტრალური ან სუსტმჟავე არეს რეაქცია, ე. ი. მისთვის ოპტიმალურია 6-7 pH. ცუდად ხარობს მჟავე ნიადაგებზე. ამ კულტურის მოსაყვანად არ გამოდგება ჭაობიანი, ტორფიანი, დამლაშებული, მძიმე თიხნარი და ძლიერ გაეწერებული ნიადაგები.

### **ხორბლის კულტურისათვის საკვები ელემენტების ფიზიოლოგიური როლი, მათი სიმცირისა და სიჭარბის გარეგნული სიმპტომები.**

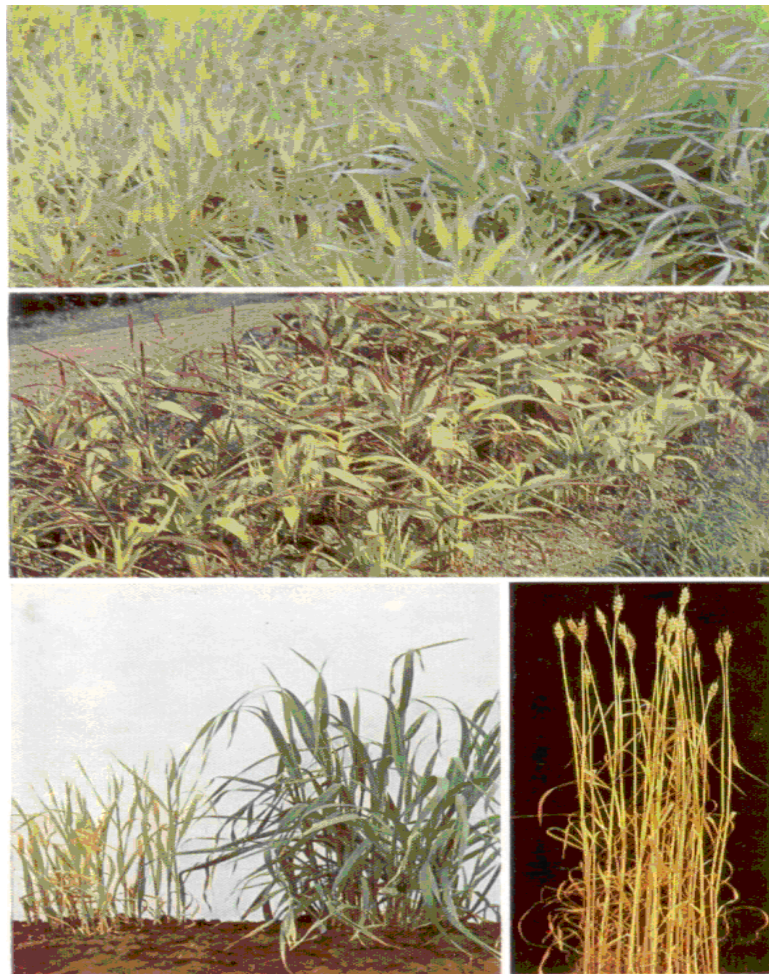
**აზოტი.** აზოტი ხორბლისათვის ერთ-ერთი ძირითადი საკვები ელემენტია. ის შედის ყველა მარტივი და რთული ცილების, ნუკლეინმჟავების, ქლოროფილის, ფოსფატიდების, ალკალოიდების, ვიტამინების, ფერმენტების და სხვა ორგანული შენაერთების შედგენილობაში. აქედან გამომდინარე აზოტით კვების პირობები დიდ გავლენას ახდენს ხორბლის ზრდა-განვითარებაზე.

აზოტის სიმცირის ნიშნები შეიძლება გამოვლინდეს, შემოდგომაზე ბარტყობის ფაზის დაწყებისთანავე და გაგრძელდეს გაზაფხულზეც, რაც გამოხატულებას პოულობს მცენარის მიწისზედა ორგანოების და ფესვთა სისტემის ზრდის გაუარესებაში და დაკნინებაში, ბარტყობის ფაზის მკვეთრ შეფერხებაში. მცენარე ინვითარებს მოკლე და წვრილ მუხლთშორისებს, მცირე ზომის თავთავს. საგრძნობლად მცირდება თავთუნებისა და თავთუნში ჩასახული მარცვლების რიცხვი. ამ ელემენტის სიმცირე განსაკუთრებით ძლიერ უარყოფითად მოქმედებს ფოთლების განვითარებაზე, რომელთაც ახასიათებთ მცირე ზომა და ღია მწვანე შეფერილობა. ძლიერი დეფიციტის შემთხვევაში ქლოროფილის დაშლის გამო ქვედა ფოთლები მთლიანად ყვითლდება, თითქმის ჩერდება ზრდა- განვითარების, რეპროდუქციული ორგანოების წარმოქმნის და მარცვლის დაპურების პროცესი, ჩქარდება მომწიფება. (სურ.1)

აზოტით ხანგრძლივი შიმშილის დროს, ქლოროზით ავადდება და ხმება არა მარტო ქვედა, არამედ შუა და ზედა იარუსის ფოთლები, რომელთაც ყვითელ შეფერილობასთან ერთად ფოთლის ფირფიტის შუა ნაწილის ზემოთ გადაჰკრავს მოწითალო ელფერი. შემდგომში ასეთივე თანმიმდევრობით ხმება ყველა იარუსის ფოთლის ქსოვილები და მთლიანად მცენარე.

ხორბლის ზრდა-განვითარებაზე უარყოფითად მოქმედებს აზოტით ცალმხრივი ჭარბი კვება. ის ხელს უწყობს მძლავრი სავეგეტაციო მასის წარმოქმნას, სამაგიეროდ მკვეთრად ამცირებს რეპროდუქციული ორგანოების ჩასახვასა და განვითარებას, შესაბამისად 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 ამნელებს მექანიზებულ აღებას და იწვევს დიდი რაოდენობით მარცვლის ჩაცვენას. გარდა ამისა აზოტით მოჭარბებული კვების დროს, ფოთლის ფირფიტის კიდეები მუქდება, ეცემა მცენარის ყინვა, დავადებათა და ავადმყოფობათა მიმართ გამძლეობა.

აზოტით ნორმალური კვების შემთხვევაში ხორბალი ნორმალურად იზრდება, ინვითარებს მძლავრ ფესვთა სისტემას, კარგად ბარტყობს, უმჯობესდება რეპროდუქციული ორგანოების ფორმირება და განვითარება, იზრდება თავთავის სიგრძე და თავთუნების რიცხვი, პროდუქტიულობა და მოსავლიანობა. ძლიერდება



სურ.1. აზოტის შიმშილის და ნორმალური კვების სიმკტომები

ცილების სინთეზი, ხანგრძლივდება ორგანიზმის სიცოცხლის უნარიანობა, ჩქარდება ზრდა, რამდენადმე შენელებულია ფოთლების დაბერება.

**ფოსფორი.** ფოსფორი მონაწილეობს მცენარის ორგანიზმში მიმდინარე თითქმის ყველა სასიცოცხლო პროცესში, როგორცაა: ფოტოსინთეზის, სუნთქვის, დუღილის, გამრავლების, ნივთიერებათა ცვლის, ნახშირწყლების და ცილების წარმოქმნის და დაშლისა და სხვა პროცესები. ის შედის პროტოპლაზმის, ბირთვის, ჰორმონების, ვიტამინების, ფერმენტების ნუკლეინმჟავების, ნუკლეოტიდების, ნუკლეოპროტეიდების, ფოსფატიდების, ფიტინის, სახაროფოსფატების, მაკროერგული და სხვა ორგანული შენაერთების შედგენილობაში.

ფოსფორით ნორმალური კვება აჩქარებს ხორბლის ზრდა-განვითარებასა და მომწიფებას, უჯრედის კედლებს მატებს სიმტკიცეს, რის გამოც იზრდება მცენარის ჩაწოლის მიმართ გამძლეობა. ფოსფორიანი სასუქების გავლენით, იზრდება მოსავალში მარცვლის ხვედრითი წილი, უმჯობესდება მისი ქიმიური შედგენილობა, იზრდება შაქრებისა და სახამებლის შემცველობა, რაც თავის მხრივ ადიდებს ჯეჯილის ყინვა გამძლეობას.

ფოსფორის სიმცირე აფერხებს მიწისზედა ორგანოებისა და ფესვთა სისტემის ზრდა-განვითარებას, აპრობებს მცენარის დაკნინებას, მისი უჯრედის კედლების გამსხვილებას და მოსავლის საგრძნობ შემცირებას. ფოსფორის სიმცირის ნიშნები პირველ რიგში ვლინდება ქვედა ფოთლებზე, რომლებიც თავდაპირველად იღებენ მუქ-მწვანე შეფერილობას, დეფიციტის შემთხვევაში მომწვანო- მოცისფრო ან ალისფერს. შუა და ზედა იარუსის ფოთლები თავდაპირველად ინარჩუნებენ მუქ მწვანე შეფერვას, მაგრამ შემდგომში ისინიც იცვლიან შეფერილობას, ფერხდება ან საერთოდ ჩერდება რეპროდუქციული ორგანოების წარმოქმნის და განვითარების, ყვავილობის და მოწიფების პროცესები. მცენარე ინვითარებს პატარა ზომის თავთავს, მცირე რაოდენობით შეუვსებელი თავთუნებით. მარცვალიც შეუვსებელია, გაზრდილია ბჟირი მარცვლების რიცხვი, რომლებიც ადვილად ექვემდებარებიან ჩაცვენას. თუ ამ ელემენტის დეფიციტი დიდხანს გაგრძელდა ფოთლის ძარღვთშორისი ქსოვილები იწყებენ კვდომას და გამუქებას. დავადების სიმპტომები შემდგომში შესაძლოა მთელ მცენარეზე გავრცელდეს.

ხორბლის ზრდა-განვითარებაზე არახელსაყრელ გავლენას ახდენს ფოსფორით ჭარბი კვებაც. ის ამცირებს სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლიობას, მწვანე მასისა და შესაბამისად სასაქონლო პროდუქციის ოდენობას. მარცვალი ნაადრევად მწიფდება და მასში გროვდება დიდი რაოდენობით სინთეზურ პროცესებში გამოუყენებელი ფოსფორი. ფოთლები ნაადრევად ჭკნება და ხმება, მცენარე ადრე ამთავრებს ვეგეტაციას.

**კალიუმი.** ხორბლის მიერ გაცილებით დიდი რაოდენობით შეითვისება კალიუმი, ვიდრე აზოტი და ფოსფორი. ის მთავარ როლს ასრულებს ადენოზინტრიფოსფატის წარმოქმნაში, რომელიც ენერგიით ამარაგებს მცენარეში მიმდინარე ფოტოსინთეზის, შაქრებისა და ცილების და სხვა სინთეზურ პროცესებს. კალიუმი ააქტიურებს ბიოლოგიურ პროცესებს, კერძოდ გავლენას ახდენს ფერმენტთა აქტიობაზე, არეგულირებს გარემო პირობების შესაბამისად ბაგეების გახსნას და დახურვას, ადიდებს აზოტიანი სასუქების ეფექტურობას.

კალიუმის შემცველობა მეტია იმ ორგანოთა ქსოვილებში სადაც ინტენსიურად მიმდინარეობს უჯრედების დაყოფა, როგორცაა მერისტემა, ახალგაზრდა ყლორტები და ფოთლები. მისი სიმცირის დროს მუხრუჭდება უჯრედის დაყოფა, ზრდა და გაჭიმვა. ხორბლი ინვითარებს მოკლე მუხლთშორისებს, შეფერხებულია მისი ზრდა-განვითარება, მომწიფება, მცირდება მოსავლიანობა, გვალვა, ყინვა და სოკოვანი დავადებებისადმი გამძლეობა. ამ ელემენტით ღარიბ ნიადაგზე სიმცირის ნიშნები შეიმჩნევა შემოდგომით ბარტყობის ფაზის დადგომისთანავე და პირველ რიგში ვლინდება ქვედა ფოთლებზე, რომლებიც იღებენ მუქ მწვანე შეფერილობას, არათანაბრად იზრდება ფოთლის ფირფიტა, რაც იწვევს მის დანაოჭებას. შიმშილის დროს ძველი ფოთლის კიდების ქსოვილები თავდაპირველად ყვითლდებიან შემდგომში იწყებენ ხმობას და გამუქება- გაყავისფერებას.

ეს სიმპტომი იწყება ფოთლის წვერიდან და ვრცელდება ჯერ მთელ კიდეების გარშემოწერილობაზე, „კიდების სიღამწვრე“, შემდგომ მთელ ძარღვთშორისებზე. იზრდება შემჭკნარი და ძირს დაშვებული ფოთლების რაოდენობა, ყოვნდება ყვავილების განვითარება, ფერხდება მარცვლის მომწიფება. მცირდება ეპიდერმისის სისქე, რის გამოც ადგილი აქვს ყანის მასიურ ჩაწოლას.

კალიუმის დეფიციტი აპირობებს ნახშირწყლოვანი და ცილოვანი ცვლის დარღვევას, ადიდება სუნთქვის პროცესში შაქრების დანახარჯს, აპირობებს ბჟირი მარცვლების წარმოქმნას, ამცირებს თესლის აღმოცენებასა და და სიცოცხლის უნარიანობას.

კალიუმით ნორმალური კვების დროს, იცვლება მცენარის ანატომიური აგებულება, ჩალაში მატულობს სკლერენქიმებისა და ეპიდერმისის სისქე, რაც პურეულს უდიდება ჩაწოლის მიმართ გამძლეობას, იზრდება სახამებლის წარმოქმნა და დაგროვება.

**კალციუმი.** ამ ელემენტით შიმშილის სიმპტომები ვლინდება მყავე ნიადაგზე მცენარის ზედა ფოთლებზე, რომელთა ძარღვთშორისები უფერულდება და ფირფიტაზე ჩნდება ღია თეთრი შეფერილობის ადგილები. ქვედა ფოთლები კვლავ ინარჩუნებენ მწვანე შეფერვას. ძლიერი დეფიციტის დროს ღეროს წვერი კარგავს ტურგორს და ახალგაზრდა

ქსოვილების უჯრედის კედლის დასუსტების გამო ქვემოთ იხრება ზედა ფოთლებთან და ყვავილედებთან ერთად. დავადებული ქსოვილები ლორწოვანდება და ერთმანეთს ეწებება. ფესვისა და ყლორტის ზრდის წერტილები ხმება.

**მაგნიუმი.** მაგნიუმის სიმცირის ნიშნები ხორბალზე შემოდგომითვე ვლინდება მყავე ნიადაგზე ბარტობის ფაზაში, რაც გამოიხატება ქლოროფილის დაშლაში და მისი შემცველობის შემცირებაში, რის შედეგადაც ქვედა იარუსის ფოთლის ძარღვთშორისები ზოლებად უფერულდება და ღია ყვითელი და მწვანე შეფერილობა ერთმანეთს ენეცვლება, ფოთლის ფირფიტა კი შესამჩნევად ეხვევა ზემოთა მხარეს. ამასთან ერთად თავდაპირველად ფოთლის წვერის და შემდგომ კიდეების მთელ გარშემოწერილობაზე ჩნდება მუქი წითელი ან მოიისფრო ზოლი, რომელიც თანდათან ვრცელდება ფირფიტის შუა გულისაკენ. მთელი მცენარე ქვემოთ არის დახრილი ამ ელემენტით ძლიერი შიმშილის დროს ქვედა ფოთლები ჯერ კიდევ შემოდგომაზე იწყებს ხმობას და გამოზამთრების პერიოდში მრავალი მცენარე იღუპება. დარჩენილი მცენარეები კი 8-12 დღით აგვიანებენ მომწიფებას.

**ბორი.** ბორის სიმცირით განპირობებული ფიზიოლოგიური დავადებები ვლინდება კარბონატულ, ახლად მოკირიანებულ და ჭაობიან ნიადაგებზე მცენარის ზედა მოზარდ ორგანოებზე. განსაკუთრებით ძლიერ იჩაგრება ყლორტებისა და ფესვების ზრდის წერტილები, რომლებიც ძლიერი დეფიციტის შემთხვევაში იღუპებიან. ხორბალი ინვითარებს პატარა მახინჯ დატოტვილ თავთავს, შემცირებულია თავთუნების და გაზრდილია სტერილური ყვავილების რიცხვი, რადგან მის მტვრის მარცვლებს დაკარგული აქვთ განაყოფიერების უნარი, რის გამოც ამ ელემენტის სიმცირის დონის შესაბამისად გაზრდილია უმარცვლო თავთუნების რიცხვი.

ბორის სიჭარბე აპირობებს მახინჯი თავთავების წარმოქმნას.

**თუთია.** ამ ელემენტით შიმშილი შეინიშნება კარბონატულ, მძლავრად მოკირიანებულ ნიადაგებზე და ფოსფორიანი სასუქების მაღალი დოზების გამოყენებისას, რის გამოც იჩაგრება მცენარის ახალგაზრდა ორგანოები, რომლებიც ქლოროფილის ბიოსინთეზის დარღვევის გამო იღებენ ძალზე ღია მოთეთრო-მოყვითალო შეფერილობას. თუთიის ხანგრძლივი დეფიციტის შემთხვევაში ეს სიმპტომები ვრცელდება შუა და ქვედა იარუსის ფოთლებზეც, ფერხდება უჯრედების დაყოფა, ფოტოსინთეზის, სახამებლისა და საქაროზას წარმოქმნის პროცესები, რაც აისახება ხორბლის ზრდა-განვითარებისა და მოსავლიანობის შემცირებაში.

**მანგანუმი.** ხორბლის ქვეშ მანგანუმით შიმშილი შეინიშნება კარბონატულ და ტორფიან ნიადაგებზე, აგრეთვე ხსნარში რკინის მოძრავი შენაერთების მაღალი შემცველობისას, რაც გამოიხატება ფოთლის მარღვთშორისი ქლოროზის განვითარებაში, რის გამოც ფირფიტა ზოლებად უფერულდება, აჭრელებულია და იღებს ყვითელ ან მოყვითალო-მოწითალო შეფერილობას. მანგანუმით შიმშილის გახანგრძლივებისას ადგილი აქვს ქლოროზით დავადებული ქსოვილების ხმობას და ყავისფერი ლაქების წარმოქმნას. ხანგრძლივი დეფიციტის პირობებში ქლოროზით ავადება ქვედა იარუსის ფოთლებიც.

**მოლიბდენი.** მჟავე ნიადაგებზე მოლიბდენი გადადის ძნელადხსნად ფორმაში, რის გამოც ასეთ პირობებში ხორბალზე ხშირად შეინიშნება მისი სიმცირის ნიშნები, რაც აისახება აზოტის ცვლის დარღვევის გამო ფოთლების ღია მწვანე შეფერილობის წარმოქმნაში. მოლიბდენით შიმშილის დროს ადგილი აქვს მარღვთშორისი ქლოროზის განვითარებას. დაძარღვა მწვანე შეფერილობის რჩება. ქლოროზით დავადებული ფოთლის კიდეები ზემოთა მხარეს არის ამოხვეული, ფირფიტის ქსოვილები ამოხურცულია. შემდგომში დავადებული ფოთლები იწყებს ხმობას.

### **ხორბლის მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე და მისი გამოტანა მოსავლით.**

ხორბალი კვების პირობების მიმართ მაღალი მოთხოვნილებით გამოირჩევა ვინაიდან მის ფესვთა სისტემას არ შესწევს ძნელადხსნადი შენაერთებიდან საკვები ელემენტების შეთვისების უნარი. მის მიერ საკვები ელემენტების შთანთქმა ძლიერ განსხვავებულია განვითარების ფაზების მიხედვით. განსაკუთრებით მაღალ მოთხოვნილებას აყენებს აზოტისა და ნაცრის ელემენტების მიმართ აღერებისა და დათავთავების ფაზაში. ამ პერიოდში ის ითვისებს საკვები ელემენტების ძირითად რაოდენობას, დაახლოებით 100-120 კგ აზოტს, 40-50 კგ ფოსფორს და 80-100 კგ კალიუმს. ამ რაოდენობით საკვები.

ელემენტების ნახევარიც ვერ გამონთავისუფლდება ნაყოფიერ ნიადაგებზეც კი. ამიტომ აუცილებელია მინერალური და ორგანული სასუქების ერთობლივი გამოყენება. შედარებით მცირე რაოდენობით მოიხმარს აღნიშნულ ელემენტებს აღმოცენების ფაზიდან ბარტყობის დამთავრებამდე, მაგრამ ამ პერიოდში განსაკუთრებით მგრძობიარეა მათი ნაკლებობის, განსაკუთრებით ფოსფორის სიმცირის მიმართ, ამიტომ შემოდგომაზე ხორბალი კარგად რეაგირებს გაძლიერებულ ფოსფორ-კალიუმთან კვებაზე, რომლებიც ხელს უწყობენ მძლავრი ფესვთა სისტემის განვითარებას და მცენარეში შაქრების დაგროვების გადიდებას, რითაც იზრდება მისი ყინვა გამძლეობა. პირიქით შემოდგომაზე აზოტით მოჭარბებული კვებით ძლიერდება აზოტიანი შენაერთების სინთეზი, მცირდება შაქრების შემცველობა და ეცემა ყინვა გამძლეობა და ნათესის მნიშვნელოვანი რაოდენობა ილუპება გამოზამთრებისას.

ხორბლის მარცვლით გამოტანილი საკვები ელემენტების რაოდენობაზე დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგურ-კლიმატური პირობები, თესლბრუნვისა და კულტურათა მორიგეობის ხასიათი, აგროტექნოლოგიური ღონისძიებები, რწყვის რეჟიმი, გამოყენებული სასუქების ნორმები, ფორმები, შეტანის ვადები, ტექნიკა და სხვა. ჩამოთვლილი ფაქტორების გავლენით საკვები ელემენტების გამოტანა წლების მიხედვით ფართო ფარგლებში ცვალებადობს 25 ც ხორბლის მარცვალსა და 50-60 ც ნამჯას ერთი ჰექტრიდან გამოაქვს 105 კგ აზოტი, 35 კგ ფოსფორი და 70 კგ კალიუმი. ამჟამად საქართველოში გავრცელებულ ჯიშებს უფხო პირველს, ავრორას, კავკაზს და სხვებს, რომელთა მოსავლიანობა 50-60 ც აღწევს ნიადაგიდან ორჯერ მეტი საკვები ელემენტი გამოაქვს.



## ორგანული სასუქების და ძირითადი საკვები ელემენტების ნორმები ხორბლის კულტურისათვის

მინერალური და ორგანული სასუქების ოპტიმალური ნორმების შეტანას ძალზე დიდი მნიშვნელობა აქვს საშემოდგომო ხორბლის მაღალი და ხარისხიანი მოსავლის მისაღებად. ხორბლის სხვადასხვა ჯიშები არაერთნაირად რეაგირებენ მინერალური კვების გაუმჯობესებაზე, რაც განპირობებულია მათი მაღალი პოტენციალური შესაძლებლობებით და ჩაწოლის მიმართ გამძლეობით, ამასთან მაღალმოსავლიანი ჯიშები მოითხოვენ სასუქების უფრო მაღალ ნორმებს.

საშემოდგომო ხორბლისათვის ორგანული სასუქების ოპტიმალურ ნორმა შეადგენს 20-30 ტ ჰა-ზე, ტენიან და სარწყავ პირობებში ის უფრო მაღალ ეფექტს იძლევა, ამიტომ მის ნორმას ადიდებენ 30-40 ტონამდე. უფრო მაღალი ნორმების შეტანა გაუმართლებელია როგორც ეკონომიკური, ისე აგრონომიული თვალსაზრისით, ვინაიდან სხვაობა მოსავლის მატებაში მცირეა, მათ გადაზიდვაზე და შეტანაზე გაწეული ხარჯები იმდენად დიდდება, რომ ვერ ნაზღაურდება მიღებული მოსავლის ნამატით. ამასთან ერთად მცირდება ჯეჯილის გამოზამთრების უნარიც. მშრალ და გავალვიან რაიონებში ნაკელის ნორმა უნდა შემცირდეს 15-20 ტ/ჰა-მდე.

საქართველოს საწყავი მიწათმოქმედების სხვადასხვა ზონაში საშემოდგომო ხორბლის ქვეშ, ნიადაგურ კლიმატური პირობებისა და აგროტექნიკის დონის გათვალისწინებით რეკომენდირებულია შეტანილი იქნეს 60-120 კგ აზოტი, 60-90კგ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> და 60 კგ K<sub>2</sub>O. ურწყავ პირობებში N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>30</sub>. საშემოდგომო ხორბლის მაღალმოსავლიანი ჯიშების ქვეშ 50 ცენტნერზე მეტი მოსავლის მისაღებად სარწყავ პირობებში შავმიწა ნიადაგებზე, თავთავიანი მარცლოვანი წინამორბედის შემდეგ რეკომენდირებულია N<sub>120-200</sub> P<sub>90-120</sub> K<sub>60-90</sub>. სასილოსე სიმინდის შემდეგ N<sub>120-180</sub> P<sub>100-120</sub> K<sub>40-60</sub>. იონჯის შემდეგ N<sub>80-100</sub> P<sub>100-120</sub> K<sub>60-80</sub>: მრავალწლიანი ბალახების შემდეგ N<sub>120-170</sub> P<sub>150-180</sub> K<sub>120-150</sub>. ყავისფერ ნიადაგებზე N<sub>120-150</sub> P<sub>60-90</sub> K<sub>40-60</sub>, მოუთესავ ანეულზე N<sub>60-100</sub> P<sub>80-120</sub> K<sub>60-90</sub>.

ხორბლის კულტურის ქვეშ სასუქების ნორმების დაზუსტებისას მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული შემდეგი;

1. სარწყავი წყლით მაღალი უზრუნველყოფის რაიონებში, ასევე მაღალი აგროტექნიკის პირობებში სასუქების ნორმები შეიძლება გადიდებული იქნეს.

2. ნაკელით განოყიერების შემთხვევაში, აზოტიანი სასუქის ნორმა შეიძლება განახევრდეს, ფოსფორისა და კალიუმის უცვლელი დარჩეს.

3. ჩაწოლისადმი მიდრეკილების მქონე ჯიშების მოყვანისას, აზოტიანი სასუქების დაბალი ნორმები უნდას იქნეს გამოყენებული. ჩაწოლისადმი გამძლე ჯიშების ქვეშ უფრო მაღალი ნორმები.

4. დამლაშებულ ნიადაგებზე მარტო მინერალური სასუქების შეტანა არ არის მიზანშეწონილი. ასეთ ნიადაგებზე უმჯობესია მარტო ნაკელის სრული ნორმით შეტანა ან ნაკელისა (20 ტ ჰა) და აზოტის ნახევარი ნორმების შეტანა. ფოსფორიანი სასუქი გამოყენებული უნდა იქნეს ორმაგი ნორმით, ხოლო კალიუმიანი სასუქის შეტანა საჭირო არ არის.

5. თესვის დროს კომპლექსურ სასუქებთან ერთად აზოტის შეტანისას მისი ნორმა საშუალოდ 30 % უნდა შემცირდეს.

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

საქართველოში ხორბალი ორგანული და მინერალური სასუქების გამოყენების გარეშე მინიმალურ 8-12 ც მარცვალს იძლევა. ამასთან ერთად ძალზე დაბალი და არასტანდარტულია მიღებული მოსავლის ხარისხი და ხშირ შემთხვევაში მისგან დამზადებული ფქვილი გამოუსადეგია პურის გამოსაცხობად, რადგან ცუდად იზილება, წყალდება, თავს ვერ იჭერს, არ ფუჭდება და გულს ვერ იცხობს ნორმალურად. ზემოთთქმულიდან გამომდინარე განოყიერების გარეშე შეუძლებელია ხორბლის ნორმალური და ხარისხიანი მოსავლის მიღება.

საქართველოში საშემოდგომო ხორბალს თესენ როგორც სუფთა ანეულზე, ისე მრავალწლიანი ბალახებით მოთესილ ანეულზე და არასაანეულო წინამორბედი კულტურების შემდეგ, როგორც არიან სასილოსე სიმინდი, ქერი და სხვა საშემოდგომო კულტურები, რაც უნდა გავითვალისწინოთ განოყიერების სისტემის შედგენისას.

საშემოდგომო ხორბალის გასანოყიერებლად სასუქები შეიტანება თესვამდე, თესვის დროს მწკრივში და აღმოცენების შემდეგ. განოყიერების პირველ ხერხს ძირითადი ეწოდება, მეორეს მწკრიული ანუ თესვის დროს განოყიერება, ხოლო მესამეს დამატებითი გამოკვება.

### ძირითადი განოყიერება

ძირითადი განოყიერების ამოცანას შეადგენს ხორბლის უზრუნველყოფა საჭირო საკვები ელემენტებით მთელი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში. ამ პერიოდში შეტანილ სასუქებს ხორბალი იყენებს გვიან ფაზებში, როდესაც მათი ფესვები აღწევენ სასუქების ჩაკეთების სიღრმემდე. სასუქების გამოყენება ძირითადი განოყიერებაში წარმოებს მზრალად ხვნის წინ და ხვნის დროს ხდება მათი ჩაკეთდება ნიადაგში. სასუქების თესვისწინა კულტივაციის, აოშვის ან დაფარცხვის წინ, ზედა ფენებში შეტანა ამცირებს მათ ეფექტს, რადგან ვერ ხერხდება მათი მთელ სახნავი ფენის სიღრმეში გადანაწილება, რის გამოც ხორბლის ფესვთა სისტემის უფრო ღრმად განვითარების შემდეგ იჩაგრება რომელიმე საკვები ელემენტის სიმცირის გამო. რაც თავის მხრივ მცენარის ზრდა-განვითარებაზეც აისახება.

ხორბლის ძირითად განოყიერებაში გამოიყენება ორგანული სასუქები, ფოსფორის ნორმის 80-90 % და კალიუმის მთელი ნორმა. ორგანული სასუქებიდან საუკეთესოდ ითვლება ნაკელი და ტორფკომპოსტები, რომელთა ნორმაც 20-40 ტ შეადგენს ჰა-ზე. ისინი 2,5-8,5 ც ზრდიან მარცვლის მოსავალს და უფრო მაღალ ანაზღაურებას იძლევიან საშემოდგომო ხორბლის ქვეშ ვიდრე საგაზაფხულო კულტურების ქვეშ. კიდევ უფრო უკეთეს შედეგს იძლევა 7-10 ტონა ბიოჰუმუსის გამოყენება, მაგრამ მისი მარაგი იმდენად მცირეა, რომ ბოსტნეული კულტურებისათვის საჭირო რაოდენობის დამზადებაც ძლივს ხერხდება.

უმუშალოდ ხორბლის კულტურის ქვეშ ორგანული სასუქების გამოყენებას აწარმოებენ მხოლოდ დაბალი ნაყოფიერების მქონე ნიადაგებზე, სადაც ისინი ყველაზე მაღალ ეფექტს იძლევიან. სხვა შემთხვევაში მათ შეტანას ერიდებიან განსაკუთრებით საწყავებზე, რადგან იწვევენ მცენარის აჩოყებულ ზრდას, ნაზი მწვანე ორგანოების წარმოქმნას და ყანის ჩაწოლას. ამ შემთხვევაში ნაკელის შეტანა უმჯობესია წინამორბედი, მაგალითად სათოხი კულტურების ქვეშ. მისი შემდგომქმედება გრძელდება 3-4 წელი.

ხშირად მეურნეობაში არსებული ნაკელის დეფიციტი მისი სრული ნორმის შეტანის საშვალეებას არ იძლევა. ამ შემთხვევაში მოსავალი რომ არ შემცირდეს საჭიროა ნაკელის

ნორმის განახევრება და მის ნაცვლად მინერალური სასუქების გამოყენება. ნაკელი ასეთ პირობებშიც თითქმის ყოველწლიურად ადიდებს მინერალური სასუქების ეფექტს. კარგად გაკულტურებულ ნიადაგზე შესაძლებელია 5-10 და მეტი წლის განმავლობაში ნაკელი მთლიანად შეიცვალოს მინერალური სასუქით ისე, რომ მოსავლის დონე და მარცვლის ხარისხი არ შეიცვალოს. შედარებით დაბალი ნაყოფიერების მქონე ნიადაგებზე კი მარტო მინერალური სასუქების შეტანისას თანდათან მცირდება მათი ეფექტურობა, რაც კიდევ უფრო შესამჩნევია ხორბლის მონოკულტურაში მოყვანისას. ყველა ტიპის ნიადაგზე საუკეთესო შედეგი მიიღება მინერალური და ორგანული სასუქების ერთობლივი გამოყენებისას, რადგან ისინი ავსებენ ერთმანეთის უარყოფით მხარეებს და ზრდიან ერთმანეთის ეფექტურობას.

დაუშვებელია ნაკელის მაღალი ნორმების შეტანით გატაცებაც, რადგან მკვეთრად დიდდება ნიადაგში აზოტის შემცველობა, რაც აპირობებს მძლავრი განვითარების მქონე მეტად ნაზი მწვანე მასის მიღებას, რითაც მცირდება მცენარის ზამთარ და ჩაწოლისადმი გამძლეობა. გვალვიან პირობებში ნაკელის მაღალი ნორმები ხორბლის განვითარების საწყის ეტაპზე იწვევს ძლიერ ზრდას, რაც ადიდებს ტენის ხარჯს. რითაც მკვეთრად აუარესებს შემდგომში ამ კულტურის ზრდა-განვითარებას, ზოგჯერ კი შესაძლებელია ნათესის დაღუპვა გამოიწვიოს.

საქართველოს სარწყავი მიწათმოქმედების ზონაში სადაც შეუძლებელია ხორბლის კულტურის ქვეშ ნაკელის შეტანა, იმისათვის, რომ არ დაეცეს ნიადაგის ნაყოფიერება, არ გაუარესდეს მისი თვისებები და არ შემცირდეს სასუქების ეფექტურობა, კარგ შედეგს იძლევა ნაწვერალზე სიდერატების ცულისპირას, ბარდას, ცერცველას თესვა. გამოკვლევებით დადგენილია, რომ 146 ც ცულისპირას მწვანე მასის ჩახვნით 30% იზრდება საშემოდგომო ხორბლის მოსავალი. ამ კულტურის ქვეშ ნაკელისა და კომპოსტების ნორმები იცვლება სიდერატების მწვანე მასის მოსავლის დონის შესაბამისად. სიდერატების სუსტად განვითარებისას, როცა მათი მოსავალი 8 ტონაზე ნაკლებია ჰექტარზე, მაშინ ორგანული სასუქები შეიტანება სრული ნორმით. საშუალო განვითარებისას (8-12 ტ/ჰა მწვანე მასა) 0,5 ნორმით, ხოლო თუ 15ტ/ჰა მეტია – ორგანული სასუქების შეტანა საჭირო არ არის. საჭიროების შემთხვევაში ანალოგიურად შეიძლება შემცირდეს მინერალური სასუქების ნორმებიც. სიდერატების თესვას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ფერდობებზე, როგორც ეროზიისა და სარეველების საწინააღმდეგო ღონისძიებას. ისინი ამდიდრებენ ნიადაგს ორგანული ნივთიერებებით, აზოტით და ნიადაგის ღრმა ფენებიდან ფესვთა სისტემის მიერ ზედა ფენებში გადმოწვევებული საკვები ელემენტებით, რითაც თანდათან ზრდიან მის ნაყოფიერებას.

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ძირითადი ხვნის წინ ფოსფორიანი სასუქების- სუპერფოსფატისა და ორმაგი სუპერფოსფატის შეტანას და ჩაკეთებას. გაზაფხულზე თესვისწინა კულტივაციის დროს ამ სასუქების გამოყენებისას ბევრად ნაკლებ ეფექტს მიიღება, ვინაიდან ვერ ხერხდება მათი სახნავი ფენის 10-20 სმ სიღრმეში ჩაკეთება, სადაც ძირითადად ვრცელდება ხორბლის ფესვთა სისტემა, ამიტომ მიღებული ეფექტი ძალზე მცირეა. კარგად დამუშავებულ ანეულზე ფოსფორიანი სასუქებით მიღებული შედეგი თითქმის უახლოვდება ნაკელის ეფექტს. ეს სასუქები განსაკუთრებით მაღალ ეფექტს იძლევიან კახეთის მოძრავი ფოსფორით ღარიბ შავმიწა ნიადაგებზე, სადაც 10 -15 ც ადიდებენ მარცვლის მოსავალს, რაც აიხსნება ფოსფორის დადებითი გავლენით ბარტყობის ფაზაზე, 1000 მარცვლის წონაზე, თავთავში მარცვლების საერთო რაოდენობაზე, თავთავების რიცხვზე და სიგრძეზე. ფოსფორიანი სასუქები მაღალ ეფექტს იძლევიან მოძრავი ფოსფორით ღარიბ ყავისფერ ნიადაგებზეც.

ხორბლის ქვეშ ძირითად განოყიერებაში კალიუმთან სასუქების- კალიუმის ქლორიდისა და 40% კალიუმის მარილის სრული ნორმა მაშინ გამოიყენება, თუ თესვის დროს გათვალისწინებული არ არის რთული სასუქების ნიტროფოსკას ან ნიტროამოსკას შეტანა. მათი გამოყენება აუცილებელია იმ შემთხვევაშიც თუ მარცლოვნები ითესებიან ისეთი წინამორბედების შემდეგ როგორც არიან, საკვები და შაქრის ჭარხალი, სიმინდი და მზესუმზირა, რომელთაც დიდი რაოდენობით კალიუმი გამოაქვთ ნიადაგიდან.

კალიუმთან სასუქებიდან მიღებული შედეგი დამოკიდებულია ნიადაგში მისი გაცვლითი ფორმის შემცველობაზე. მიუხედავად იმისა, რომ კალიუმით ღარიბი ნიადაგები ძალზე იშვიათად გვხვდება და კალიუმთან სასუქები ხორბლის მოსავლის შესამჩნევ გადიდებას ვერ იწვევენ, მაინც საჭიროა ამ კულტურის ქვეშ კალიუმთან სასუქის ოპტიმალური ნორმის შეტანა, რათა თავიდან ავიცილოთ ნიადაგის თანდათან გაღარიბება. წინამორბედი კულტურის ქვეშ ნაკელის შეტანისას ხორბლის მოთხოვნილება კალიუმზე კლებულობს.

ძირითად განოყიერებაში შემოდგომით თესვისწინა კულტივაციის დროს შეიტანება აზოტიანი სასუქის ნორმის 1/3 30-40 კგ N. მისი გამოყენება აუცილებელია იმის გამო, რომ ამ პერიოდში მიკროორგანიზმთა ცხოველმყოფელობა ძალზე შეზღუდულია და აზოტის მოძრავი შენაერთების ძალზე მცირე რაოდენობა მოიპოვება ნიადაგში, რის გამოც აღმოცენებისა და ბარტყობის ფაზაში ხორბლის ზრდა-განვითარება ძალზე შეფერხებულად მიმდინარეობს და ვერ აღწევს ნორმალურ სიმაღლეს.

თესვისწინა კულტივაციის დროს შესატანი აზოტის ნორმის დადგენა, აგრეთვე თესვის ვადისა და აზოტიანი სასუქის შეტანის ვადის ზუსტად განსაზღვრას საჭიროა დიდი სიფრთხილით მოვეკიდოთ. ვინაიდან ნაადრევი თესვისას და აზოტის მაღალი დოზის შეტანისას, ხორბალი შემოდგომითვე ინვითარებს მძლავრ და მეტად ნაზ მიწისზედა ორგანოებს, ამთავრებს ბარტყობის ფაზას და იწყებს ღეროს ზრდის წერტილის გადასვლას თავთავის ჩანასახის ფორმირებაზე, რაზეც იხარჯება დიდი რაოდენობით საკვები ნივთიერებები, განსაკუთრებით ნახშირწყლები, რის გამოც საგრძნობლად მცირდება უჯრედის ქსოვილის ოსმოსური წნევა და შესაბამისად მცენარის ზამთარგამძლეობა, რაც იწვევს დიდი რაოდენობით მცენარეები დაღუპვას ზამთარში. აღნიშნულის თავიდან ასაცილებლად საჭიროა ხორბლის თესვის ვადათან ერთად, აზოტიანი სასუქის შეტანის ვადის და დოზის ისეთნაირად რეგულირება, რომ ჯეჯილის სიმაღლემ 10-15 სმ არ გადააჭარბოს და მცენარეთა მხოლოდ 10-15 % შევიდეს ბარტყობის ფაზაში.

ხორბლის კულტურის გასანოყიერებლად აზოტიანი სასუქებიდან გამოიყენება ამონიუმის გვარჯილა, შარდოვანა და ამონიუმის სულფატი, რომლებიც განსაკუთრებით მაღალ ეფექტს იძლევიან აზოტით ღარიბ ნიადაგებზე. აგრეთვე იმ შემთხვევაში როცა წინამორბედი კულტურების ადებიდან თესვამდე, მცირე პერიოდი რჩება და ნიადაგში ვერ გროვდება საკმარისი რაოდენობით მინერალური აზოტი. თუმცა მათი მაღალი ეფექტურობა შეინიშნება მაღალი ნაყოფიერების მქონე შავმიწა ნიადაგებზეც.

თესვისწინა კულტივაციის დროს ხორბლის გასანოყიერებლად შეიძლება შეტანილი იქნეს აგრეთვე კოპლექსური სასუქების ამოფოსის, დიამოფოსის, ნიტროფოსის, ნიტროამოფოსის, ნიტროფოსკას და დიამონიტროფოსკას ნაწილი, ნიადაგში საკვები ელემენტების შემცველობისა და მცენარეთა მოთხოვნილების დონის გათვალისწინებით. თუ ნიადაგში ფოსფორის შემცველობა დაბალია, ხოლო კალიუმის \_მაღალი და კალიუმთან სასუქების შეტანა საჭირო არ არის, უმჯობესია გამოყენებულ იქნეს ამოფოსი, რომელიც შეიცავს 11 % აზოტს და 50 % ფოსფორს; ასევე დიამოფოსი 19 % აზოტს და 49 % ფოსფორს. თუ აზოტის და ფოსფორის ერთნაირი ნორმით გამოიყენება არის საჭირო, მაშინ შეიტანება

ნიტროფოსი – (22 % აზოტი და 22 % ფოსფორი) ან ნიტროამოფოსი ( 23 % აზოტი და 23 % ფოსფორი).

თუ სამივე საკვები ელემენტის ერთნაირი რაოდენობით შეტანაა გათვალისწინებული, მაშინ გამოიყენება ნიტროამოფოსკა (11-16 % აზოტი, 11-16 % ფოსფორი, 11-16 % კალიუმი და დიამონიტროფოსკა 17 % აზოტი, 17 % ფოსფორი და 17 % კალიუმი).

თუ წინა წლებში ხორბლის მოყვანისას შემჩნეული იქნა რომელიმე მიკროელემენტის სიმცირე ან დეფიციტი, შემდგომ წლებში აუცილებელია ნიადაგში მიკროსასუქების გამოყენება. 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 ნამწვი.

### თესვის დროს განოციერება

თესვის დროს განოციერების მიზანია ხორბლის აღმონაცენის უზრუნველყოფა შესათვისებელი საკვები ელემენტებით აღმოცენებიდან ფესვთა სისტემის განვითარებამდე. ამ პერიოდში ფესვთა სისტემა ძალზე სუსტია და აღმონაცენი ხშირად იჩაგრება ამა თუ იმ საკვები ელემენტის სიმცირით, განსაკუთრებით ფოსფორის დეფიციტის გამო. ამოტომ საჭიროა ფოსფორით კვების გაუმჯობესება, რისთვისაც თესვის დროს სუპერფოსფატი

შეიტანება 10-15 კგ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ანგარიშით 3ა-ზე. უფრო მაღალი დოზის შეტანისას სასუქის ანაზღაურება მოსავლის ერთეულზე მნიშვნელოვნად მცირდება. კომბინირებული სათესით თესვისას სასუქი 1-2 სმ უფრო ღრმად უნდა იქნეს ჩაკეთებული ნიადაგში ვიდრე თესლი. მარცვლისებრი სუპერფოსფატის შეტანა შეიძლება ჩვეულებრივი სათესითაც, მაგრამ

მანამდე ის აუცილებლად უნდა გაიცრას მტვერის მოსაცილებლად. დაუშვებელია მისი იაროვიზებულ თესლთან ერთად შეტანა, რადგან ეს ღონისძიება ამცირებს გაღვივების უნარს. სუპერფოსფატისა და თესლის შერევა უნდა მოხდეს უშუალოდ თესვის წინ, ამასთან დასათესი თესლისა და სასუქის გრანულის ზომა დაახლოებით ერთნაირი უნდა იყოს. თესვის დროს სუპერფოსფატის შეტანით 1,5-3,5 ც-ით იზრდება ხორბლის მოსავალი.

თუ ხორბალი მოყავთ აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის დაბალი შემცველობის ან ერთნაირი მოთხოვნილების მქონე ნიადაგებზე, მაშინ კარგ შედეგს იძლევა კომპლექსური სასუქების ნიტროფოსკას ან ნიტროამოფოსკას გამოყენება, ხოლო როცა აზოტზე და ფოსფორზე მოთხოვნილება ერთნაირია, მაშინ ნიტროფოსი ან ნიტროამოფოსი. კომპლექსური სასუქების შესატანი ნორმები შეიძლება შეადგენდეს N<sub>10</sub> P<sub>10</sub> K<sub>10</sub> ან N<sub>15</sub> P<sub>15</sub> K<sub>15</sub>.

მათი უფრო მაღალი ნორმების გამოყენებისას ეცემა ანაზღაურება ყოველ კგ სასუქზე, ამასთან ერთად იზრდება ნიადაგის ხსნარის კონცენტრაცია, რაც ამცირებს თესლის აღმოცენების უნარს

თესვის დროს აზოტიანი სასუქები კარგ შედეგს იძლევიან მხოლოდ იმ შემთხვევაში თუ თესლბრუნვაში არ მონაწილეობენ პარკოსანი მცენარეები და ნიადაგი გაღარიბებულია აზოტით. კალიუმისანი სასუქების თესვის დროს შეტანა პრაქტიკულად არ მოქმედებს ხორბლის მოსავლის გადიდებაზე.

### დამატებითი განოციერება ანუ გამოკვება

გამოკვების მიზანია ხორბლის უზრუნველყოფა საკვები ელემენტებით მათდამი მაქსიმალური მოთხოვნილების პერიოდში, თუმცა ამ მეთოდით ხორბლის კვების პირობების გაუმჯობესება შეიძლება ზრდა-განვითარების ყველა ფაზაში.

საშემოდგომო ხორბლის ადრე გაზაფხულზე აზოტიანი სასუქით გამოკვება მისი მოსავლიანობის გადიდების ერთერთი მძლავრი საშვალეა. 30 კგ აზოტით გამოკვება საშუალოდ 3,0 ც ზრდის ხორბლის მოსავლის ნამატს. ფოსფორკალიუმისანი სასუქები ან არ იძლევიან ეფექტს, ან მათგან მიღებული შედეგი ვერ ფარავს სასუქების გამოყენებაზე გაწეულ დანახარჯებს. გამოკვებაში შეტანილი სუპერფოსფატის 1კგ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ანაზღაურება 3-4 ჯერ დაბალია თესვის დროს გამოყენებასთან შედარებით.

გაზაფხულზე საშემოდგომო კულტურების აზოტით გამოკვების მაღალი ეფექტურობა განპირობებულია იმით, რომ შემოდგომა ზამთრის პერიოდში წვიმისა და თოვლის დნობით წარმოშობილი წყლით, აზოტის თითქმის მთელი რაოდენობა ჩაირეცხება ფესვთა სისტემის განვითარების ზონიდან, ხოლო მისი დაგროვების პროცესი დაბალი ტემპერატურის გავლენით მიკროორგანიზმთა ცხოველმყოფელობის ძლიერი შეფერხების გამო ძალზე სუსტად მიმდინარეობს. ამიტომ გაზაფხულზე თოვლის საფარის გადნობისთანავე ვეგეტაციის დასაწყისშივე, როცა ნიადაგი შემრება და ძლიერ აღარ იტკეპნება აუცილებელია ჯეჯილის პირველი გამოკვების ჩატარება. მისი განხორციელება შეიძლება ჩვეულებრივ სასუქის მომზნევი აპარატით, თანმიყოლებული დაფარცხვით. ნიადაგში ჩაკეთების გარეშე სასუქის დატოვებისას მკვეთრად იზრდება აზოტის აქროლებითი დანაკარგები. პირველ გამოკვებაში შეიტანება აზოტის სრული ნორმის 1/3 ანუ 30-40 კგ N.

ჯეჯილის აზოტით გამოკვება წარმოებს ძალზე შემჭიდროებულ ვადებში. გამოკვების დაგვიანებით ჩატარებით საგრძნობლად მცირდება სასუქიდან მიღებული ეფექტი, ვინაიდან ტემპერატურის მომატებასთან ერთად ძლიერდება მიკროორგანიზმების მიერ ნიადაგის აზოტის მობილიზაცია. დაუშვებელია გამოკვების ჩატარება თოვლის საფარზე, რადგენ ჯერ ერთი მისგან მიიღება დაბალი ეფექტი, ამასთან ერთად დიდია აზოტის არაპროდუქტიული დანაკარგი, როგორც აქროლებით ისე ჩარეცხვით.

საშემოდგომო კულტურების აზოტით დროულად გამოკვება აძლიერებს მის ზრდა-განვითარებას და ხელსაყრელ პირობებს ქმნის წყლის, ნიადაგისა და სასუქებით შეტანილი საკვები ელემენტების უკეთ გამოყენებისათვის დაგვიანებული გამოკვება ნაკლებეფექტურია და ტექნიკურადაც მწელად განსახორციელებელია რადგან დაბარტყებული მაღალი ჯეჯილით მთლიანად არის დაფარული ნიადაგის ზედაპირი, მისი დაფარცხვა და ამ გზით

სასუქის ნიადაგში ჩაკეთება არ შეიძლება, რადგან დიდი რაოდენობით მცენარეები ამოიგლიჯება და ზიანდება.

საშემოდგომო ხორბლის აზოტით გამოკვების შედეგად მიღებული მოსავლის ნამატი უფრო მაღალია ნაყოფიერ, ნაკელითა და მინერალური სასუქებით განოყიერებულ ნიადაგებზე, ვიდრე დაბალი ნაყოფიერების მქონე ნიადაგებზე.

საშემოდგომო მარცვლეული კულტურების გამოკვებისათვის აზოტიანი სასუქებიდან გამოიყენება, ამონიუმის გვარჯილა და შარდოვანა. ამონიუმის გვარჯილის ამონიუმი შთაინთქმება ნიადაგის მიერ და თანდათან გამოიყენება მცენარის მიერ, ნიტრატული აზოტის წრაფად გადაადგილდება სარწყავი და წვიმის წყლით და სცილდება ფესვთა სისტემის ცხოველმყოფელობის არეს. შარდოვანას გამოყენების დროს მისი ამონიფიკაციისათვის და მცენარის მიერ მისი აზოტის გამოყენებისათვის საჭიროა გარკვეული დრო. ამასთან ერთად ადგილი აქვს ამიაკის 10% რაოდენობით აქროლებით დანაკარგს.

დამატებითი გამოკვებისათვის ძირითადად იყენებენ მინერალურ სასუქებს. კარგ შედეგს იძლევა ზოგიერთი სწრაფმომქმედი ორგანული სასუქების ფრინველის ნაკელის 5-10

ც/ჰა, წუნწუხი 12-15 ტ/ჰა და გადამწვარი ნაკელი 5-10 ტ/ჰა გამოყენება. დამატებით გამოკვებაში სასუქები შეაქვთ როგორც ხელით ისე სპეციალური მანქანებით და თვითმფრინავით.

საშემოდგომო ხორბლის მარცვლის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე დადებითად მოქმედებს აზოტით ფესვგარეშე გამოკვება აღერების, მასობრივი ყვავილობის ან რძისებრი სიმწიფის ფაზაში. სწორედ ამ პერიოდში აწარმოებენ აზოტიანი სასუქით მეორე გამოკვებას ავიაციის გამოყენებით 20-30% შარდოვანას ხსნარით, რომლის საექტარო ხარჯი შეადგენს 200-250 ლ/ ჰა-ზე. მართალია ამ შემთხვევაში მოსავალი არ იზრდება, მაგრამ მარცვალში ცილების შემცველობა 0,5-2,0 % მატულობს. დასაშვებია შარდოვანას 40 % ხსნარით გამოკვებაც, რომლიც არ იწვევს ფოთლების დაწვას, მაშინ როცა ამონიუმის გვარჯილის 2-5 % ხსნარების გამოყენებისას შეინიშნება ფოთლების დაწვა, შარდოვანა მცენარის აზოტით უზრუნველყოფასთან ერთდ წარმოადგენს ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებას. ის აძლიერებს ფოტოსინთეზის პროცესს, აჩქარებს ცილების დაშლას და ხელს უწყობს ფოთლებიდან თავთავში აზოტოვანი ნივთიერებების გადანაცვლებას.

თხევადი აზოტიანი სასუქებით გამოკვება უფრო მაღალ ეფექტს იძლევა ვიდრე მყარი სასუქებით. ის უმჯობესია ჩატარდეს ღრუბლიან ამინდში, დილით ადრე ან საღამოს საათებში. თუ გამოკვების შემდეგ მოვა წვიმა მისგან მიღებული ეფექტი მკვეთრად მცირდება. დამატებითი გამოკვებისათვის ძირითადად იყენებენ მინერალურ სასუქებს .

თუ მეურნეობაში აზოტიანი სასუქების მეორე გამოკვების ჩასატარებლად საჭირო ტექნიკური საშუალებები არ მოიპოვება მაშინ მეორე გამოკვებაში გათვალისწინებული აზოტის დოზა შეტანილი უნდა იქნეს პირველ დოზასთან ერთად.

უკანასკნელ წლებში საშემოდგომო ხორბლის მაღალმოსავლიანი ჯიშების ქვეშ, მათი სრულფასოვანი კვებისათვის ფართოდ დაინერგა წარმოებაში სპეციალური და ყავისფერი მარკის კრისტალონებით ფესვგარეშე გამოკვება, რომელთა ქიმიური შედგენილობა მოტანილია ცხრილ 1-ში.

ცხრ.1. ხორბლის ქვეშ გამოყენებული სხვადასხვა მარკის კრისტალონის ქიმიური შედგენილობა %-ით

მარკა	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>4</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	სულ N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	S	EC	pH
სპეციალური	4,9	3,3	9,8	18	18	18	3	2	0,9	4,5
ყავისფერი	3,0	-	-	3,0	11	3,8	4	11	1,3	3,1

გარდა მაკროელემენტებისა ორივე მარკის კრისტალონი შეიცავს მიკროელემენტების ერთნაირ რაოდენობას B-0,025% ;Cu-0,01%); Mn-0,04%; Fe-0,07%; Mo-0,04%; და Zn-0,025%;

კრისტალონების გამოყენების წესები და ვადები მოტანილია ცხრილ 2-ში, საიდანაც ჩანს, რომ შემოდგომით ბარტყობის ფაზის დაწყებისას უმჯობესია ყავისფერი მარკის კრისტალონის გამოყენება, გაზაფხულზე კი სპეციალური მარკის კრისტალონის.

ცხრ. 2. კრისტალონით ფესვგარეშე გამოკვების ჩატარების რეკომენდაციები

კულტურის დასახელება	კრისტალონის მარკა	ფესვგარეშე გამოკვების ჩატარების ვადა	კრისტალონის ნორმა კგ/ჰა	მოსავლის გადიდება და მისი ხარისხი

პურეული მარცლოვნებ	ყავისფერი	შემოდგომით-ბარტყობი ფაზაში;	1-2	მოსავალს ადიდებს 6-12 ც/ჰა. წებოგვარას 3-5 ერთეულით
	სპეციალური	გაზაფხულზე-ბარტყობი და აღერების ფაზაში;	1-2	
	სპეციალური	რძისებრ სიმწიფეში;	1-2	

პრეპარატების ცხრილში მითითებული რაოდენობა იხსნება 250 ლ წყალში და ხსნარის შეტანა წარმოებს ავიაციის გამოყენებით.

თუ ხორბლის კულტურის ქვეშ მარტო მიკროელემენტების შეტანაა საჭირო მაშინ უმჯობესია ტენსო კოქტილის გამოყენება (იხ ცხრ. 3.)

ცხრ. 3. ტენსო კოქტილის ქიმიური შედგენილობა %-ით

B	Ca	Cu	Fe	Fe	Mn	Mo	Zn
0,52	2,57	0,53	2,10	1,74	2,57	0,13	0,53

### საგაზაფხულო ხორბლის, ქერის და შვრიის განოციერება

საგაზაფხულო ხორბლის და ქერის ნორმალური ზრდა-განვითარებისათვის საჭიროა უფრო ნაყოფიერი და ნეიტრალური არეს რეაქციის მქონე ნიადაგები. ამ კულტურების მოსავალი მკვეთრად მცირდება დაბალი ნაყოფიერების, მძიმე და მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე. ისინი უფრო მგრძნობიარენი არიან ნიადაგის ხსნარის გადიდებული კონცენტრაციისადმი, ვიდრე შვრია. ეს უკანასკნელი ნაკლებ მომთხოვნია ნიადაგის ნაყოფიერებისა და მჟავიანობის მიმართ, კარგად ვითარდება მჟავე და მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე. შვრიის ფესვთა სისტემა უფრო ღრმად ვითარდება ნიადაგში, ვიდრე საგაზაფხულო ხორბლის და ქერის. ის კარგად იყენებს საკვებ ელემენტებს ნიადაგის ძნელად ხსნადი შენაერთებიდან.

საგაზაფხულო მარცვლეული კულტურები მაქსიმალურ მოთხოვნილებას საკვებ ელემენტებზე აყენებენ აღერებისა და დათავთავების ფაზაში. ერთ ტონა საგაზაფხულო ხორბლის მარცვალს, ნამჯასთან ერთად, გამოაქვს 38 კგ NN, 12 კგ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> და 24 კგ K<sub>2</sub>O; ქერს \_ 27 N კგ, 11 კგ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 24 კგ K<sub>2</sub>O; შვრიას 30 კგ N, 13 კგ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 29 კგ K<sub>2</sub>O; როგორც ვხედავთ, მოსავლის ერთეულის შესაქმნელად, საგაზაფხულო ხორბალი საჭიროებს 1,3-1,4 ჯერ მეტ აზოტს, ვიდრე შვრია და ქერი.

საგაზაფხულო მარცვლეული კულტურები კარგად რეაგირებენ ორგანული სასუქების შეტანაზე, მიუხედავად ამისა მათ ქვეშ ნაკელი არ შეაქვთ. თუ ეს კულტურები ითესება სუფთა ანეულზე ან მრავალწლიანი ბალახების შემდეგ, მათ ქვეშ აზოტიანი სასუქები ან საერთოდ არ შეიტანება, ან იყენებენ დაბალი ნორმებით. მრავალწლიანი ბალახების დროული ჩახვნა ხელს უწყობს მინერალური აზოტის დიდი რაოდენობით დაგროვებას. მარცლოვან-პარკოსანი წინამორბედის შემდეგ აზოტის ნორმას ამცირებენ 1,5-2 ჯერ. ყველა ზემოთ დასახელებულ შემთხვევაში იზრდება ფოსფორ-კალიუმისანი სასუქების როლი. თუ საგაზაფხულო კულტურები ითესება არასაკმარისად განოციერებული წინამორბედის შემდეგ, რომელსაც დიდი რაოდენობით საკვები ელემენტები გამოაქვს ნიადაგიდან, ამ შემთხვევაში იზრდება სრული მინერალური სასუქების როლი.



საშუალოდ 2,5-3,0 ტ მოსავლის მისაღებად, საგაზაფხულო კულტურების ქვეშ შეიტანება NN90-120P70-90K45-60 კგ/ჰა. 5,0-5,5 ტ მარცვლის მისაღებად, 30-45 ტ/ჰა ნაკელით განოციერებული წინამორბედის შემდეგ, რეკომენდებულია N120-150P80-120K100-120 კგ/ჰა. შავმიწებზე 30 ტონა ნაკელით განოციერებულ წინამორბედის შემდეგ – N80-100P70-100K60-80.

საგაზაფხულო კულტურების ქვეშ ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქები შეიტანება შემოდგომით, მზრალად ხვნის წინ, რაც უზრუნველყოფს მარცვლის მოსავლის უფრო შესამჩნევ გადიდებას გაზაფხულზე, თესვისწინა კულტივაციის დროს გამოყენებასთან შედარებით. განსაკუთრებით მაღალი ეფექტი ამ სასუქებიდან მიიღება სარწყავ პირობებში.

აზოტიანი სასუქების ნორმის 60-70 % შეიტანება თესვისწინა კულტივაციის დროს და 30-40 % გამოკვებაში. თხევადი აზოტიანი სასუქების გამოყენება უმჯობესია ადრე გაზაფხულზე. ტენით ნაკლებად უზრუნველყოფილ რაიონებში უფრო ეფექტურია მათი შემოდგომაზე შეტანა.

საგაზაფხულო კულტურების თესვის დროს, რეკომენდებულია 10 კგ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> შეტანა გრანულირებული სუპერფოსფატის ან კომპლექსური სასუქის სახით.

ტენით ნაკლებად უზრუნველყოფილ ზონაში, საგაზაფხულო კულტურების გაზაფხულზე გამოკვებას არ აწარმოებენ, სარწყავ პირობებში კი აზოტის სრული ნორმიდან 30-40 კგ შეიტანება გამოკვებაში. მარცვლის ხარისხის გაუმჯობესებისათვის და ცილების შემცველობის გადიდებისათვის აწარმოებენ შარდოვანას 30 % ხსნარით ფესვგარეშე გამოკვებას დათავთავების ან ყვავილობის ფაზაში. აზოტის ეს ნორმა აკლდება თესვისწინა კულტივაციის დროს შესატან ამ ელემენტის რაოდენობას. რაც უზრუნველყოფს საგაზაფხულო კულტურების მოსავლის 0,3-0,8 ტ/ჰა გადიდებას. ამ კულტურების კარტოფილის, შაქრის ჭარხლის, მარცვლეული და სხვა გვიან ასაღებ მცენარეთა შემდეგ მოყვანისას, აზოტიან სასუქებზე მოთხოვნილება განსაკუთრებით იზრდება ადრეულად აღებულ წინამორბედებთან შედარებით. მათი ურწყავ ზონაში პარკოსანი ან მარცლოვან-პარკოსანი კულტურების შემდეგ დათესვისას, აზოტიან სასუქებზე მოთხოვნილება მცირდება.

საქართველოს ეკონომიკური განვითარების სამინისტროს სტატისტიკის დეპარტამენტის 2007 წლის მონაცემებით ქერის ნათესი ფართობი საქართველოში შეადგენდა 27,1 ათას ჰა-ს, აღებული ფართობი შეადგენდა 26,9 ათას ჰა-ს, წარმოება კი-40,3 ათას ტონას. საშუალო მოსავლიანობა 1,5 ტ/ჰა, ხოლო შვრიის წარმოება\_1,6 ტონას, ხოლო საშუალო მოსავლიანობა\_2,0 ტ/ჰა-ს.

## სიმინდის განოციერება

### სიმინდის სახალხო სამეურნეო მნიშვნელობა

სიმინდი მარცლოვან კულტურათა შორის ყველაზე მაღალმოსავლიანი და დიდი პოტენციალური შესაძლებლობების მქონე სამარცვლე და სასილოსე კულტურაა. მისი ნათესი ფართობები ჩვენს რესპუბლიკაში ყველა მარცვლეული კულტურების ხვედრით წილზე მეტია, თუმცა საშუალო საექტარო მოსავალი 15-20 ც/ჰა არ აღემატება. ზოგიერთ რეგიონში კი ამ მაჩვენებლებზე ბევრად ნაკლები მოსავალი მიიღება, რაც განპირობებულია მინერალური და ორგანული სასუქების არაწესიერი გამოყენებით.

სიმინდის მარცვალს მაღალი კვებითი ღირებულება აქვს. ის მდიდარია ნახშირწყლებით ცილებით და ცხიმებით. მისგან მზადდება სახამებელი, ზეთი, ბურღულის რამდენიმე სახე, მმრის, შაქრის, მარმელადის და სხვა პროდუქტების წარმოების საწყისი მასალა. სიმინდის

მარცვლისაგან მზადდება 150 –ზე მეტი სახის სასურსათო და ტექნიკური პროდუქტები, 100 მეტი გემრიელი კერძი. მისი ფქვილი გამოიყენება მედიცინაში, ფარმაცევტულ და პარფიუმერულ წარმოებაში. სიმინდის კულტურას თითქმის არ გააჩვია ანარჩენები, რადგან მთელი მისი პროდუქცია გამოიყენება ადამიანის და ცხოველთა საკვებად. აღნიშნულიდან გამომდინარე სიმინდს ჩვენი ქვეყნისათვის დიდი სახალხო-სამეურნეო და ეკონომიკური მნიშვნელობა აქვს.

საქართველოს ეკონომიკური განვითარების სამინისტროს სტატისტიკის დეპარტამენტის 2007 წლის მონაცემებით სიმინდის ნათესი ფართობი საქართველოში შეადგენდა 125,5 ათას ჰა-ს, აღებული ფართობი შეადგენდა 122,9 ათას ჰა-ს, წარმოება კი-295,8 ათას ტონას. საშუალო მოსავლიანობა 2,4 ტ/ჰა.

### სიმინდის კვების თავისებურებანი

სიმინდი სხვა მარცლოვანი კულტურებიდან მკვეთრად გამოირჩევა თავისი მორფოლოგიური და კვების თავისებურებებით. ის ინვითარებს ფუნჯა ფესვთა სისიტემას, რომლის 60 % 0-20 სმ ფენაშია გავრცელებული. ხოლო 40 % ვრცელდება უფრო ღრმა ფენაში და რაციონალურად იყენებს აქ არსებულ საკვებ ელემენტებსა და ტენს.

სიმინდის ფესვთა სისიტემას ახასიათებს საკვები ნივთიერებების შეთვისების მაღალი უნარი. ის ძნელადხსნადი შენაერთებიდანაც ითვისებს საჭირო მინერალურ შენაერთებს, მაგალითად ფოსფორიტის ფქვილიდან ფოსფორს. ყველაზე მაღალ მოთხოვნილებას კვების პირობების მიმართ, ე.ი. ნიადაგში ადვილადხსნადი შენაერთების შემცველობაზე აყენებს აღმოცენებიდან პირველ თვეებში, მაქსიმალურ მოთხოვნილებას მარცვლის ჩასახვის პერიოდში.

სიმინდის მაღალი მოსავალი მიიღება ორგანული ნივთიერებებითა და საკვები ელემენტებით მდიდარ, კარგი სტრუქტურის მქონე, მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის სუსტ მყავე, ნეიტრალურ და სუსტ ტუტე არეს რეაქციის მქონე ნიადაგებზე, რომელთა pH შეადგენს 6,0...7,5. მოკირიანების შემდეგ საკმაოდ მაღალ მოსავალს იძლევა კორდიან-ეწერ ნიადაგზეც.

სიმინდი მონოკულტურაში სტაბილურ მოსავალს იძლევა მაღალი ნაყოფიერების მქონე ნიადაგზე სრულყოფილი აგროტექნიკის პირობებში, მაგრამ მისი ერთსა და იმავე ადგილზე მოყვანისას ხშირ შემთხვევაში ადგილი აქვს ნიადაგის საკვები ელემენტებით გაღარიბებას, სპეციფიკური ავადმყოფობებისა და მავნებლების გავრცელებას, რაც მოსავლის მკვეთრ შემცირებას იწვევს.

### საკვები ელემენტების ფიზიოლოგიური როლი სიმინდისათვის მათი სიმცირისა და სიჭარბის სიმპტომები

**აზოტი.** სიმინდის მარცვალი აზოტს შეიცავს 1,5...1,7 % რაოდენობით. ეს ელემენტი ხარბად შეითვისება სიმინდის მიერ რეპროდუქციული ორგანოების განვითარების პერიოდში. მისი სიმცირე ამ პერიოდში აფერხებს მცენარის ზრდა-განვითარებას და აპირობებს ყვავილობის 10-12 დღით დაგვიანებას, მისი ღერო და ფოთლები იღებენ ღია მწვანე შეფერიულობას, სუსტად ვითარდებიან, ივითარებენ მოკლე მუხლთმორისებს, მცირე სავეგეტაციო მასას, პატარა ზომის ტაროს, რის გამოც ორჯერ დაბალი მოსავალი მიიღება, ნორმალურ კვებასთან შედარებით.

აზოტის დეფიციტი აპირობებს ქლოროზს, რომლის სიმპტომები, პირველ რიგში ვლინდება, ქვედა იარუსის ფოთლებზე რომლებიც თავდაპირველად იღებენ მოყვითალო შეფერილობას, შემდგომში უჯრედების და ქსოვილების კვდომა იწყება ფოთლის წვერიდან, რის გამოც ფოთლები იღებენ ყავისფერს და ქვემოთ ეხვევიან. სიმინდი ძლიერ კნინდება, იზრდება უტარო მცენარეებისა და უმარცვლო ტაროების რიცხვი, რის გამოც მინიმალური და უხარისხო მოსავალი მიიღება. (სურ.2)

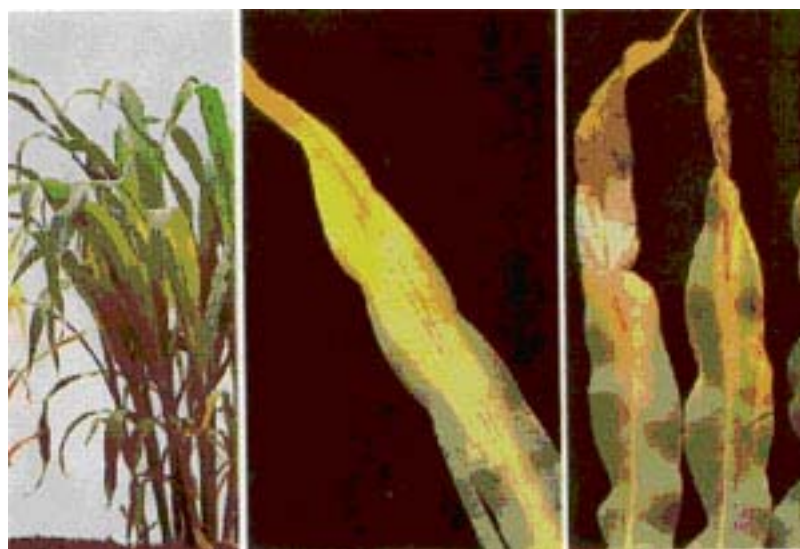
არასასურველია აზოტით ჭარბი კვებაც, რომლის დროსაც მცენარეს ახასიათებს მუქი მწვანე შეფერილობა, აჩოყებული ზრდა, გრძელი მუხლთშორისების წარმოქმნა, ნაზი და სუსტი ღეროს განვითარება, რის გამოც დასავლეთ საქართველოს ჭარბტენიან ზონაში, ქარიან და წვიმიან დღეებში ღერო ადვილად ტყდება და მცენარე წვება. ეს კი იწვევს მოსავლის საგრძნობ შემცირებას.

აზოტით ნორმალური კვების შემთხვევაში სიმინდი სწრაფად იზრდება, ივითარებს დიდ საასიმილაციო ზედაპირს, მძლავრ ფესვთა სისტემას და დიდი ზომის კარგად შევსებულ ტაროს, რის გამოც იზრდება მოსავალი და უმჯობესდება ხარისხიც, მარცვალში ცილების შემცველობის შესამჩნევად გადიდების გამო.

**ფოსფორი.** ფოსფორს შეიცავს ისეთი ორგანული შენაერთები, რომლებიც დიდი როლს ასრულებენ სასიცოცხლო და ნივთიერებათა ცვლის პროცესებში. ის ხელს უწყობს შაქრების, სახამებლის და ცხიმის დაგროვებას.

ფოსფორის სიმცირე უარყოფითად მოქმედებს სიმინდის ზრდაზე და ტაროს წარმოქმნაზე, ის ადიდება შეუვსებელი ტაროებისა და ბჟირი მარცვლების რიცხვს, აფერხებს განვითარების ფაზების გავლას, განსაკუთრებით ყვავილობას და მომწიფებას. ფოსფორის ნაკლებობა ძლიერ აკნინებს სიმინდს, ზრდის ჯუჯა და უტარო მცენარეთა რიცხვს, ხშირ შემთხვევაში ადგილი აქვს ქვედა ფოთლების გააღისფერებას. ეს სიმპტომი შემდგომში თანდათან ვრცელდება შუა და ზედა იარუსის ფოთლებზე და უფრო ხშირად ვლინდება ახლად აღმოცენებულ მცენარეებზე წვიმიან და ცივი ამინდის პირობებში, როდესაც შეფერხებულია ფოსფორის შეთვისება.

სიმინდის მოსავლიანობაზე არახელსაყრელ გავლენას ახდენს ფოსფორით ჭარბი კვებაც. ის აჩქარებს განვითარების ფაზების გავლას და მომწიფებას, რის შედეგად



სურ.2. აზოტის შიმშილისა და ნორმალური კვების სიმპტომები

....

მცენარე ინვითარებს, შედარებით მცირე რაოდენობით მწვანე მასას, ნაადრევად უჭკნება ფოთლები, ხოლო მის მარცვალში იზრდება მინერალური ფოსფორის შემცველობა.

სიმინდის ფოსფორით ნორმალური კვებისას იზრდება მოსავალში მარცვლის ხვედრითი წილი. უმჯობესდება პროდუქციის ხარისხი, იზრდება ჩაწოლის, ყინვის და დავადებათა მიმართ გამძლეობა.

**კალიუმი.** კალიუმი ადიდებს მცენარის გვალვაგამძლეობას და აზოტიანი სასუქების ეფექტურობას, მისი სიმცირე პირველ აპრობებს სკლერენქიმების რაოდენობის შემცირებას უჯრედის კედლის დათხელებას, რაც ჭარბტენიან პირობებში შეიძლება სიმინდის ჩაწოლის მიზეზი გახდეს. მცენარე ინვითარებს მოკლე მუხლთშორისებს, ფერხდება მისი განვითარება და მომწიფება, იზრდება ბჟირი მარცვლების რაოდენობა.

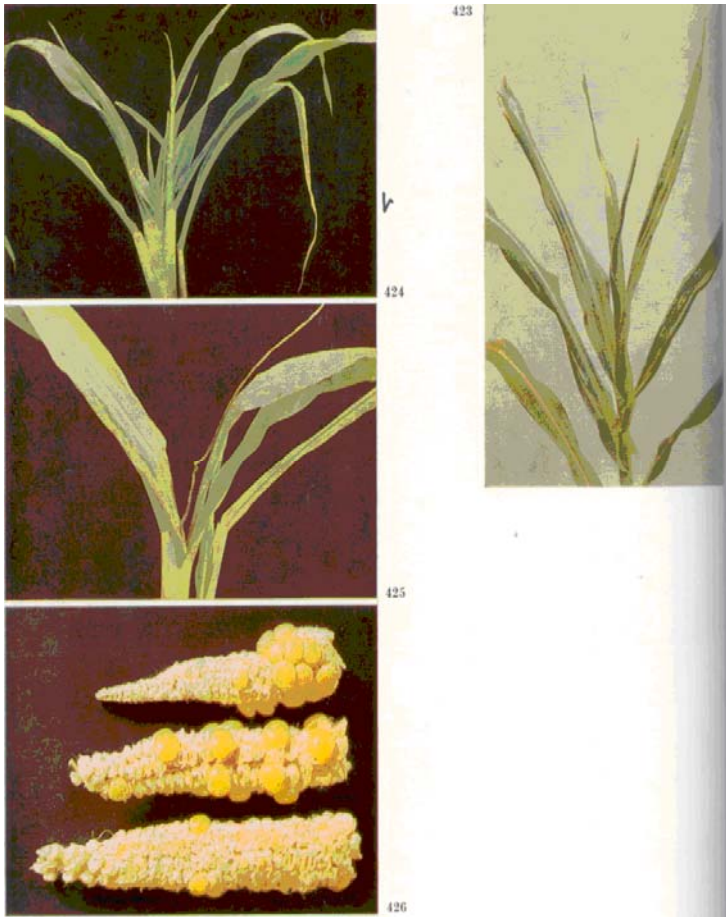
კალიუმის სიმცირის შემთხვევაში თავდაპირველად ფოთლის კიდეები იღებენ მუქ მწვანე, შეფერილობას, მისი წვერი და კიდეები ზემოთ ეხვევა, შემდგომში იღებს ყვითელ შეფერილობას, უჯრედების კვდომის შემდეგ ყავისფერს, რასაც ფოთლის „კიდეების სიდამწვრე“ ეწოდება. შემდგომში შემომვარი კიდეები იშლება, რის გამოც მას გააჩნია დაფლეთილი აგებულება.

კალიუმით ნორმალური კვებისას ღეროში იზრდება სკლერენქიმების რაოდენობა და ეპიდერმისის სისქე, რაც მას მატებს სიმტკიცეს და თავიდან გვაცილებს ყანის ჩაწოლას. მარცვალში მატულობს ნახშირწყლების შემცველობა, იზრდება მცენარის გვალვა, ყინვა, დავადებათა და ავადმყოფობათა მიმართ გამძლეობა.

კალიუმის ჭარბი რაოდენობა ნიადაგში უარყოფით გავლენას ახდენს სიმინდის განვითარებაზე და მოსავლიანობაზე.

**ბორი.** უცილებელია მცენარისათვის მთელი სიცოცხლის მანძილზე. ის არ გადაინაცვლებს მცენარის ძველიდან ახალგაზრდა ფოთლებისაკენ, ამიტომ ამ ელემენტის სიმცირის შემთხვევაში იჩაგრება ახალგაზრდა მოზარდი ორგანოები და წარმოებს ზრდის წერტილების ხმობა, რასაც აპრობებს ქსოვილებში ფენოლებისა და აუქსინების დაგროვება, რომლებიც არღვევენ უჯრედის კედლების სტრუქტურას.

ბორი ხელს უწყობს მტვრის მარცვლების განვითარებას, რომლებიც ამ ელემენტის დეფიციტის შემთხვევაში კარგავენ განაყოფიერების უნარს, რის გამოც იზრდება სიმინდზე ქაჩალი-უმარცვლო ტაროების რიცხვი და ადგილი აქვს ზრდის წერტილების დაყოფას და მცენარის ჰაბიტუსის დამახინჯებას (სურ.3). აღნიშნულ მოვლენას ადგილი შეიძლება ჰქონდეს, მოკირიანებულ მჟავე ნიადაგებზეც, რადგან მოკირიანება ამცირებს ბორის მოძრავი შენაერთების შემცველობას ნიადაგში და მათი გადაადგილების უნარს.



სურ.3. ბორით გამოწვეული შიმშილის სიმპტომები

**თუთია.** თუთიის დეფიციტი შეიძლება გამოვლინდეს როგორც მჟავე, ისე გაეწერებულ ნიადაგებზე, ასევე კარბონატულ და მაღალჰუმუსიან ნიადაგებზე. თუთიის დეფიციტს აპირობებს ფოსფორიანი სასუქების მაღალი ნორმების გამოყენება, რომელსაც ეს ელემენტი გადაჰყავს ძნელად შესათვისებელ ფორმაში, სიმინდის და სხვა მარცვლეული კულტურების მონოკულტურაში მოყვანა. თუთიის სიმციროს შემთხვევაში შეინიშნება მისი ფოთლების გათეთრება ან ქლოროზი, რაც ქლოროფილის ბიოსინთეზის დარღვევით აიხსნება, მკვეთრად ფერხდება უჯრედის დაყოფა და ქსოვილების დიფერენციაცია, ფოტოსინთეზის პროცესის მსვლელობა, ფერმენტების, საქარიზისა და სახამებლის წარმოქმნა.

### სიმინდის მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე და მათი გამოტანა მოსავლით

სიმინდი საკვები ელემენტებისადმი მაღალი მოთხოვნილების მქონე კულტურაა, ამიტომ მისი მაღალი მოსავლის ფორმირებისათვის აუცილებელია მინერალური და ორგანული სასუქების შეტანა.

აღმოცენებიდან პირველ პერიოდში სიმინდი ნელა იზრდება და მცირე რაოდენობით საკვებ ელემენტებს მოიხმარს, მიუხედავად ამისა ზოგიერთი საკვები ელემენტის-განსაკუთრებით ფოსფორის დეფიციტი გამოუსწორებელ გავლენას ახდენს მოსავლიანობაზე. მაქსიმალურ მოთხოვნილებას ეს კულტურა საკვებ ელემენტებზე აყენებს ინტენსიური ზრდის პერიოდში, რაც იწყება საგველის ამოღებამდე 10-14 დღით ადრე და მთავრდება რძისებრი სიმწიფის დამთავრებისთანავე. ამ პერიოდში ის აგროვებს საკვები ელემენტების

დაახლოებით 90% და მშრალი ნივთიერების 80 %, რომელთა მაქსიმალური რაოდენობა მოსავალში შეიმჩნევა ცვილისებრი სიმწიფის ფაზაში საკვები ელემენტებისადმი მაქსიმალური მოთხოვნილების პერიოდში, დაახლოებით 20-30 დღის განმავლობაში, სიმინდის 50 ც მარცვლის ფორმირებისათვის საჭიროა დაახლოებით 100 კგN;L40 კგ.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> და 110 კგ. K<sub>2</sub>O. ასეთი რაოდენობით საკვები ელემენტების გამონთავისუფლება შეუძლია მხოლოდ 120 ტ ნაკელს, ისიც მხოლოდ მთელი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში, ამიტომ მარტო ორგანული სასუქების შეტანა ვერ უზრუნველყოფს სიმინდის მაქსიმალური მოსავლის ფორმირებას და საჭიროა მინერალური სასუქებით, განსაკუთრებით აზოტით დამატებითი გამოკვების ჩატარება საკვებ ელემენტებზე მაქსიმალური მოთხოვნილების პერიოდში.

აზოტი განსაკუთრებით აუცილებელია 6...7 ფოთლის ფაზაში როცა იწყება ქოჩოჩის (საგველას) ამოღება და ტაროს ჩასახვა და სავეგეტაციო ორგანიზმის ინტენსიური ზრდა. სიმინდი აზოტით კვებაზე გადიდებულ მოთხოვნილებას აყენებს ცივ ამინდში, 2-3 ფოთლის ფაზაში, რადგან დაბალ +5 +7<sup>0</sup> C ტემპურატურაზე ფერხდება მცენარეში აზოტის შესვლა. ესაა სიმინდის მოსავლის ფორმირების ყველაზე კრიტიკული პერიოდი, რომელიც 2-3 კვირა გრძელდება, რაც უფრო ხანგრძლივდება ეს პერიოდი მით უფრო მცირდება სიმინდის მოსავალი.

სიმინდი ფოსფორზე მაღალ მოთხოვნილებას აყენებს აღმოცენების შემდეგ, რადგან ის აუცილებელია ფესვთა სისტემის ნორმალური განვითარებისათვის 4-5 ფოთლის ფაზაში, ასევე ყვავილობისა და მარცვლის წარმოქმნის ფაზაში.

კალიუმი სიმინდისათვის აუცილებელია მთელი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში, მაგრამ ყველაზე მეტი როდენობით შეითვისება საგველას ამოტანის ფაზამდე. დიდი რაოდენობით მოიხმარს სიმინდი გოგირდს, კალციუმს და მაგნიუმს.

სიმინდის კულტურის მიერ საკვები ელემენტების გამოტანა საგრძნობლად იცვლება ნიადაგურ- კლიმატური პირობების, გამოყენებული სასუქების ფორმების, ნორმების, შეტანის ვადების, მოსავლის დონის მიხედვით. 50 ც მარცვალსა და მის შესაბამის ჩალას 1 ჰა-დან გამოაქვს 170 კგ N, 60 კგ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> და 185 კგ K<sub>2</sub>O.

სიმინდისათვის საკვები ელემენტებზე მოთხოვნილების შესწავლიდან ჩანს, რომ მისთვის პირველ მინიმუმში იმყოფება აზოტი. მისი ნორმის გადიდებით არა მარტო იზრდება მოსავალი, არამედ უმჯობესდება მარცვლის ხარისხი, რადგან მასში იზრდება ნედლი პროტეინის შემცველობა.

### **ორგანული სასუქებისა და მაკრო და მიკროელემენტების საორიენტაციო ნორმები სიმინდის კულტურისათვის.**

სიმინდის მაღალი მოსავლის მისაღებად საჭიროა მინერალური და ორგანული სასუქების ოპტიმალური ნორმების გამოყენება. სასუქების დაბალი ნორმების შეტანა გაუმართლებელია, რადგან ვერ უზრუნველყოფს საშუალო და დამაკმაყოფილებელი ხარისხის მოსავლის მიღებას. ასევე აგრონომიული, ეკონომიკური და ეკოლოგიური თვალსაზრისით გაუმართლებელია სასუქების მაღალი ნორმების შეტანა, ვინაიდან ერთ კგ

საკვებ ელემენტზე მიღებული ნამატი საგრძნობლად მცირდება, პროდუქციის ხარისხი უარესდება, საკვები ელემენტების ჩარეცხვითი და აქროლებითი დანაკარგები იზრდება.

ორგანული სასუქის ნორმა სიმინდის კულტურისასთვის შეადგენს B20-40 ტ/ჰა. საქართველოს სხვადასხვა ნიადაგურ-კლიმატური ზონების მიხედვით სიმინდის ქვეშ განსხვავებული რაოდენობით მინერალური სასუქი შეიტანება. საშუალო დონის 30-40 ტ მოსავლის მისაღებად რეკომენდირებული ნორმები საშუალოდ შეადგენს N<sub>90-120</sub>, P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>. სარწავი მიწათმოქმედების ზონებში და ტენით უზრუნველყოფილ რაიონებში 5-7ტ/ჰა სიმინდის მარცვლის ან 60-80 ტ მწვანე მასის მისაღებად საჭიროა 20-30 ტ ნაკელი და N<sub>120-150</sub>, P<sub>90-120</sub> და K<sub>60-90</sub>. 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**

სასუქების გამოყენების გარეშე მხოლოდ ნაყოფიერ ნიადაგზე შეიძლება სიმინდის საშუალო მოსავლის მიღება, სხვა შემთხვევებში კი 10-15 ც მოსავალზე მეტის მიღება შეუძლებელია, რაც აუცილებლად უნდა იქნეს გათვალისწინებული საწარმოო პირობებში ამ კულტურის მოყვანისას.

სიმინდის განოციერების სისტემა შედგება: 1. ძირითადი განოციერებისაგან (თესვამდე განოციერება), 2. თესვის დროს განოციერებისაგან და 3. გამოკვებისაგან.

#### **ძირითად განოციერება**

ძირითად განოციერებას აღმოსავლეთ საქართველოში აწარმოებენ მზრალად ხვნის წინ, დასავლეთ საქართველოში საგაზაფხულო ხვნის წინ ამ პერიოდში პირველ რიგში შეაქვთ ორგანული სასუქები: ნაკელი, ტორფკომპოსტები და შერეული კომპოსტები ბიოჰუმუსი და ბიოკომპოსტები. ვინაიდან საქართველოში ორგანული სასუქების რეზერვები შეზღუდულია მათ პირველ რიგში იყენებენ, ბოსტნეული და ციტრუსოვანი კულტურების ქვეშ, ამასთან შორს მანძილზე ორგანული სასუქების გადაზიდვა ეკონომიკურად გაუმართლებელია, ჰუმუსით ღარიბ ნიადაგებზე სიმინდის მოსავლის მისაღებად იყენებენ მწვანე სასუქების შუალედურ ფორმებს.

ორგანული სასუქებიდან საუკეთესოა ბიოჰუმუსი და ნაკელი. 20 ტ ნაკელის შეტანით საშუალოდ 3 - ც-ით იზრდება მარცვლის მოსავალი, სასილოსე მასა კი 7-8 ტ/ჰა-ზე. ნაკელი უფრო მაღალ ეფექტს იძლევა ტენით უზრუნველყოფილ დასავლეთ საქართველოს რაიონებში. მიუხედავად ამისა სიმინდის მარტო ნაკელით ან სხვა ორგანული სასუქებით განოციერება შედარებით დაბალი ეფექტურობის გამო არამიზანშეწონილია, რაც განპირობებულია იმით, რომ ნაკელით ბრუნდება მოსავლით გატანილი საკვები ელემენტების მხოლოდ ნაწილი, ამიტომ ადგილი აქვს ნიადაგის თანდათან გაღარიბებას და მოსავლის შემცირებას. ამასთან ერთად საკვები ელემენტების მაქსიმალური მოთხოვნილების -სიმინდის ინტენსიური ზრდა-განვითარების პერიოდში, ორგანული სასუქები გამოანთავისუფლებენ მხოლოდ საკვები ელემენტების სრული მოთხოვნილების 30 % მდე, რაც საკმარისი არ არის მცენარის ნორმალური ზრდა –განვითარებისათვის, ამიტომ სიმინდს საკვები ელემენტებით უზრუნველსაყოფად ორგანულ სასუქებთან ერთად აუცილებელია მინერალური სასუქების განსაკუთრებით აზოტის შეტანა. ნაკლებ ეფექტურია ცალკე

მინერალური სასუქების შეტანაც, რადგან მათი სისტემატური შეტანით თანდათან უარესდება ნიადაგის თვისებები, სტრუქტურა, წყლისა და ჰაერაციის რეჟიმი და მცენარის კვების პირობები.

მინერალური და ორგანული სასუქების ერთობლოვი გამოყენება საშვალებას იძლევა გავაუმჯობესოთ ნიადაგის თვისებები, გავადიდოთ ნაყოფიერება, რითაც უზრუნველვყოფთ მცენარეებს საკვები ელემენტებით მთელი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში, გავზარდოთ საკვები ელემენტების გამოყენების კოეფიციენტები და შევამციროთ მათი ჩარეცხვითი და აქროლებითი დანაკარგები, გავამდიდროთ ნიადაგი მიკროორგანიზმებით და ამით ხელი შეუწყოთ ნიადაგში და ორგანულ სასუქებში არსებული ორგანული და მინერალური შენაერთების დაშლას. ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი ფაქტორები მაღალი აგროტექნიკის პირობებში მაქსიმალური მოსავლის ფორმირებას უზრუნველყოფს.

ძირითად განოყიერებაში სიმინდის ქვეშ შეიტანება აგრეთვე ფოსფორ-კალიუმისანი სასუქები, რომლებიც მაღალ ეფექტს იძლევიან მოძრავი ფოსფორითა და გაცვლითი კალიუმით ღარიბ ნიადაგებზე, მაღალი ნაყოფიერების მქონე ნიადაგებზე დაბალ ეფექტს იძლევიან, მაგრამ მათი ოპტიმალური ნორმით შეტანა აუცილებელია ნიადაგის გაღარიბების თავიდან ასაცილებლად და მარცვლის ხარისხობრივი მაჩვენებლების გასადიდებლად ფოსფორისანი სასუქებიდან გამოიყენება სუპერფოსფატი და ორმაგი სუპერფოსფატი, მჟავე ნიადაგებზე ფოსფორიტის ფქვილი, მათი ოპტიმალური ნორმები P<sub>90-120</sub> 7-12 ც ზრდიან სიმინდის მარცვლის მოსავალს, უფრო მაღალი ნორმები არსებით გავლენას არ ახდენენ მოსავლის დონეზე.

კალიუმისანი სასუქებიდან გამოიყენება კალიუმის ქლორიდი და 40 % კალიუმის მარილი. მათი 60კგ ანგარიშით შეტანა დადებით გავლენას ახდენს სიმინდის მოსავლიანობაზე მოკირიანებულ ეწერ ნიადაგებზე. მოუკირიანებელ ეწერებზე უმჯობესია K<sub>2</sub>O 90 კგ ანგარიშით შეტანა. ნორმის შემდგომმა გადიდებამ მოსავლის შემცირება შეიძლება გამოიწვიოს.

თესვისწინა კულტივაციის დროს სიმინდის ქვეშ შეიძლება შეტანილი იქნეს ამოფოსი, დიამოფოსი, ნიტროფოსი და ნიტროამოფოსკა. მიკროსასუქებიდან თუ მათი სიმცირის სიმპტომები იქნა წინა წლებში აღმოჩენული- ბორის მჟავა, თუთიის სულფატი, მანგანუმის შლამი, მანგანუმის სულფატი და მოლიბდენმჟავა ამონიუმისეთივე ნორმებით როგორც ხორბლის ქვეშ არის გათვალისწინებული.

გაზაფხულზე თესვისწინა კულტივაციის წინ აუცილებელია აზოტის ნორმის 30-40 % შეტანა, რაც უზრუნველყოფს ახლადამოცენებული მცენარის ნორმალურ ზრდა-განვითარებას. წინააღმდეგ შემთხვევაში აზოტის მოძრავი შენაერთების ძალზე მცირე შემცველობის გამო სიმინდის ზრდა- განვითარება ამ პერიოდში სუსტად მიმდინარეობს. აზოტისანი სასუქებიდან გამოიყენება ამონიუმის გვარჯილა და შარდოვანა. თხევადი აზოტისანი სასუქები უწყლო ამიაკი, ამიაკური წყალი და მყარი ამონიუმის სულფატი

### თესვის დროს განოყიერება

თესვის დროს განოყიერების დანიშნულებაა სიმინდის ახალგაზრდა მცენარის საკვები ელემენტებით უზრუნველყოფა აღმოცენებიდან ფესვთა სისტემის განვითარებამდე.

ამ პერიოდში სიმინდს გააჩნია სუსუტად განვითარებული ფესვთა სისტემა და ვერ იყენებს ძირითადი განოყიერების დროს შეტანილ სასუქებს, რის გამოც ხშირად იჩაგრება რომელიმე საკვები ელემენტის დეფიციტის გამო. თესვის დროს განოყიერებისას ფოსფორისანი სასუქების შეტანა საშვალებას იძლევა მცენარემ უმოკლეს ვადაში განვითაროს



მძლავრი ფესვთა სისტემა. ამ პერიოდში შეიტანება სუპერფოსფატი 10...15 კგ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ანგარიშით, კომბინირებული სათესით. უმჯობესია აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის შემცველი კომპლექსური სასუქების ნიტროფოსკას, ნიტროამოფოსკას N<sub>10</sub>P<sub>10</sub>K<sub>10</sub> ან N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>K<sub>15</sub> ანგარიშით გამოყენება.

თესვის დროს განოციერება განსაკუთრებით კარგ შედეგს იძლევა საკვები ელემენტებით ღარიბ ნიადაგებზე, მაგრამ არ უნდა დაგვავიწყდეს, რომ სიმინდის აღმონაცენი ძალზე მგრძნობიარეა ნიადაგის ხსნარის მაღალი კონცენტრაციის მიმართ, ამიტომ თესვის დროს სასუქი შეტანილი უნდა იქნეს თესლიდან 3-5 სმ დაშორებით და 2-3 სმ ღრმად. მწკრივში მარტო აზოტიანი სასუქის შეტანისას აზოტის ნორმა არ უნდა აღემატებოდეს 25 კგ/ჰა, შედარებით მაღალი დოზის შეტანისას ფერხდება და გვიანდება თესლის აღმოცენება.

### გამოკვება ანუ დამატებითი განოციერება

სიმინდის გამოკვება შეიძლება ჩატარდეს როგორც ფესვებიდან ისე ფოთლებიდან ფესვგარეშე გამოკვების სახით. ნიადაგიდან პირველ გამოკვებას აზოტიანი სასუქით აწარმოებენ 2...3 ფოთლის ფაზაში, მეორე გამოკვებას 6-10 ფოთლის ფაზაში მცენარეთ მკვები კულტივატორით ან ხელით. მისი ჩატარების აუცილებლობას ადგენენ მცენარის დიაგნოსტიკის შედეგების მიხედვით.

მინერალური სასუქების მაღალი ნორმების სისტემატური შეტანისას მცენარეთა ბალანსირებული კვებისათვის აუცილებელია მიკროსასუქებით გამოკვების ჩატარება. ახლად ათვისებულ ტორფნარებზე და ჭაობიოან ნიადაგებზე საჭიროა ნიადაგში სპილენძის შემცველი მიკროსასუქების გამოყენება. მოკირიანებულ ყვითელმიწა და გაეწერებულ წითელმიწებზე ბორის შემცველი მიკროსასუქების შეტანა. კარბონატულ ნიადაგებზე მანგანუმიანი მიკროსასუქების, მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ეწერებზე და ფოსფორის ჭარბი შემცველობის მქონე ნიადაგებზე თუთიის შემცველი მიკროსასუქების გამოყენება.

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.

რადგან სიმინდის ფესვგარეშე გამოკვება ავიაციის გარეშე ძნელი განსახორციელებელია, მის ნაცვლად აწარმოებენ სიმინდის თესლის თესვისწინა დამუშავებას მიკროსასუქების დაბალპროცენტიანი ხსნარებით.

ცალკეული მიკროსასუქის მაგივრად უფრო მარალ ეფექტს იძლევა მაკრო და მიკროელემენტების შემცველი კომპლექსური სასუქის კრისტალონის გამოყენება, რომლის შეტანაც სიმინდის კულტურის ქვეშ უნდა განხორციელდეს ავიაციის დახმარებით. კრისტალონის მრავალი მარკიდან სიმინდის კულტურის ქვეშ ყველაზე მაღალ შედეგს იძლევა სოპეციალური მარკის კრისტალონი. (იხ. ცხრ. 4).

ცხრ.4. სიმინდის ქვეშ გამოყენებული კრისტალონის ქიმიური შედგენილობა %-ით

მარკა										
	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>4</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	სულ N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	S	EC	pH
სპეციალური	4,9	3,3	9,8	18	18	18	3	2	0,9	4,5

სპეციალურიმარკის კრისტალონის გამოყენებას სიმინდის კულტურის ფესვარეშე გამოკვებისათვის აწარმოებენ 3-5 და 5-7 ფოთლის ფაზაში ავიაციის დახმარებით , რომლის 2-3 კგ ხსნიან 250 ლ წყალში და აწარმოებენ შესხურებას .(იხცხრ. 5).

ცხრ. 5. სიმინდის კრისტალონი ფესვარეშე გამოკვების ჩატარების რეკომენდაციები

კულტურის დასახელება	კრისტალო-ნის მარკა	ფესვარეშე გამოკვების ჩატარების ვადა	კრისტალონის ნორმა კგ/ჰა	მოსავლის გადიდება და მისი ხარისხი
სიმინდი	სპეციალური	3-5, 5-7 ფოთლის ფაზაში	2-3	მოსავალს ადიდებს 15/ც/ჰა

### მოკირიანების საჭიროებისა და კირის ნორმების განსაზღვრა სიმინდის კულტურისათვის

სიმინდი კარგად ვითარდება სუსტმჟავე, ნეიტრალურ და სუსტ ტუტე არეს რეაქციის ნიადაგებზე. თუ 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. რაც უფრო დიდი დოზითაა კირი შეტანილი ნიადაგში მით მეტია მისი მოქმედების ხანგრძლივობა.

კირის დოზას ანგარიშობენ ჰიდროლიზური მჟავიანობის მიხედვით:

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

მოკირიანების ეფექტი დამოკიდებულია ნიადაგის მჟავიანობაზე, მის ფიზიკო-ქიმიურ თვისებებზე, ორგანული ნივთიერებების შემცველობაზე, შთანთქმის ტევადობაზე და საკვები ელემენტების მოძრავი ფორმების შემცველობაზე.

## სიმინდის ქვეშ სასუქების შეტანის ვადები და ტექნიკა

სიმინდის ქვეშ ნაკელი, ტორფკომპოსტები, შერეული კომპოსტები, კირი და ფოსფორკალიუმიანი სასუქები შეტანილი უნდა იქნეს შემოდგომაზე მზრალად ხვნის წინ. ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქები გამოყენებული უნდა იქნენ აგროქიმიური კარტოგრამის მიხედვით ნიადაგში მათი მოძრავი ფორმების შემცველობის მიხედვით.

ამ კულტურის მოკირიანების საუკეთესო ვადად ითვლება გაზაფხული, ის შეაქვთ თესვამდე ერთი თვით ადრე და აწარმოებენ ჩახვნას 18-25 სმ სიღრმეზე. აზოტიანი სასუქებიდან ამონიუმის გვარჯილა და შარდოვანა შეტანილი უნდა იქნენ თესვის წინა კულტივაციის დროს და გამოკვებაში. თხევადი აზოტიანი სასუქები- უწყლო ამიაკი და ამიაკური წყალი და მყარი ამონიუმის სულფატი აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოს მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე შეიტანება გაზაფხულზე გადახვნის წინ, მსუბუქ ნიადაგებზე კულტივაციის წინ. ამავე პერიოდში შეტანილი უნდა კომპლექსური და მიკროსასუქები.

თესვის დროს საჭიროების შემთხვევაში შეიტანება სუპერფოსფატი, ნიტროფოსკა და ნიტროამოფოსკა. სიმინდის გამოსაკვებად აზოტიანი სასუქებიდან რეკომენდირებულია გამოყენებული იქნეს ამონიუმის გვარჯილა და შარდოვანა. საერთოდ უმჯობესია ამ კულტურის ქვეშ აზოტიანი სასუქები შეტანილი იქნენ წილადობრივად, რაც საშვალეხას იძლევა გადიდებული იქნეს აზოტის გამოყენების კოეფიციენტი და შემცირებული იქნას ჩარეცხვითი და აქროლებითი დანაკარგები. აზოტიანი სასუქების 40 % გამოყენებული უნდა იქნეს თესვის წინ, 60 % ორ გამოკვებაში 30-30 % რაოდენობით. პირველი გამოკვება ტარდება 2-3 ფოთლის ფაზაში, როცა სიმინდის სიმაღლე 15-20 სმ მიაღწევს, რიგთაშორისების პირველი კულტივაციის დროს. სასუქი შეიტანება მწკრივის ორივე მხარეს მცენარიდან 10 სმ დაშორებით. მეორე გამოკვება ტარდება 6-10 ფოთლის ფაზაში, რომლის დროსაც სასუქი შეიტანება მცენარეთმკვები კულტივატორით მწკრივის შუაში.

ორგანული და აზოტიანი სასუქების გამოყენებისას გათვალისწინებული უნდა იქნეს უსაფრთხოების წესები. დაუშვებელია მათი ნიადაგში ჩაკეთების გარეშე დატოვება, განსაკუთრებით კარბონატულ ნიადაგზე, სადაც ამიაკის აქროლებითმა დანაკარგმა შესაძლებელია 50 % გადაააჭარბოს, გაზრდილია ჩარეცხვითი დანაკარგებიც, რაც საგრძნობლად ამცირებს ამ სასუქების ეფექტურობას და ხელს უწყობს ჰაერის, გრუნტის და სასმელი წყლების დაბინძურებას. ცხრ.3. სიმინდის ქვეშ გამოყენებული კრისტალონის ქიმიური შედგენილობა %-ით.

მინერალური და ორგანული სასუქების გამოყენება, მათი ნორმების, შეტანის ვადების და ტექნიკის ზუსტად დაცვა საშვალეხას იძლევა ყოველწლიურად მიღებული იქნას სიმინდის მარცვლის მაღალი და ხარისხიანი მოსავალი, რაც თავის მხრივ ფერმერული მეურნეობის ეკონომიკური მაჩვენებლების მკვეთრ ზრდას უწყობს ხელს.

## ვაზის კულტურის განოყიერება

### ვაზის კულტურის სახალხო –სამეურნეო მნიშვნელობა

მევენახეობა და მეღვინეობა საქართველოს მთელი არსებული ისტორიის მანძილზე თვალსაჩინო როლს ასრულებდა საქართველოს მოსახლეობის მატერიალური დონის ამაღლებაში. ვაზიდან მიღებულ პოროდუქცია მრავალი დანიშნულებით გამოიყენება. მისგან მიიღება სუფრის ყურძენი, რომელშიც შაქარი 18-25 % აღწევს, ძველთაგანვე ითვლება საუკეთესო დიეტურ სამკურნალო და გემრიელ საკვებად. ყურძნის წვენი აწესრიგებს

ორგანიზმში ფიზიოლოგიურ პროცესებს, ხელს უწყობს სისხლის ნორმალურ მიმოქცევას, საჭმლის მონელებას. დადებითად მოქმედებს კუჭის, თირკმელების და ფილტვების დავადებებზე, ბრონქიტთან და ნერვიულ ავადმყოფობებზე.

ყურძნისგან ამზადებენ აგრეთვე ქიმიმოს, რომელსაც წარმატებით იყენებენ საშაქარლამო წარმოებაში. ყურძნის წვენი და ბადაგი, რომელებიც ძვირფას დიეტურ საკვებად ითვლებიან, ხელს უწყობენ ბავშვთა ორგანიზმის გამაგრებას, და საკვების წესიერად მონელებას. ორგანიზმს მატებენ სიხალისეს ბადაგისაგან მზადდება ძვირფასი პროდუქტები: თათარა, ჩურჩხელა, ტყლაპი, მურაბა, ჟელე, მარმალადი და სხვა.

ყურძნის პროდუქციის ყველაზე ძვირფას და სასარგებლო სახეობას ღვინო წარმოადგენს. ის ორგანიზმს ანიჭებს სიხალისეს, მხნეობას, გამძლეობას, ხელს უწყობს საჭმლის მონელებას, გულის მუშაობას, კუჭის ნორმალურ მოქმედებას. მაგრამ ღვინის გადაჭარბებული რაოდენობით მიღება მავნებელია, რადგან იწვევს ორგანიზმის ფუნქციათა დარღვევას, გულის მუშაობის და მთელი ორგანიზმის მუშაობის შესუსტებას, ზოგ შემთხვევაში მისი მოწამვლაც კი.

ყურძნის გამოწურვის შემდეგ დარჩენილი ჭაჭა გამოიყენება სპირტისა და არაყის გამოსახდელად, რომელთაც იყენებენ მედიცინაში და კვების მრეწველობაში. მისი წიპწისაგან ხდიან ძვირფას ენოტანინს და ზეთებს, რომელიც გამოიყენება პარფიუმერიაში და ყავის დასამზადებლად, ხოლო მისი ანასხლავი ქალაღის დასამზადებლად.

საქართველოს ეკონომიკური განვითარების სამინისტროს სტატისტიკის დეპარტამენტის 2007 წლის მონაცემებით ყურძნის წარმოება საქართველოში 2007 წელს შეადგენდა 227,3 ათას ტონას.

### **ვაზის კულტურის კვების თავისებურებანი**

ტროპიკულ ქვეყნებში ვაზი მარადმწვანე მცენარეს წარმოადგენს და სუბტროპიკული და კონტინენტური ჰავის პირობებში ახასიათებს ფოთოლცვენა. ის

მრავალწლიანი მცენარეა, ერთსა და იმავე ადგილზე გაშენებულია 30-40 წლის განმავლობაში, რის გამოც ძლიერ აღარიბებს ნიადაგს საკვები ელემენტებით. ამასთან ერთად მისი ცალკეული ჯიშები არაერთნაირ მოთხოვნილებას იჩენენ როგორც კვების, ისე გარემო პირობების მიმართ. აქედან გამომდინარე ყურძნის მაღალი და ხარისხიანი მოსავლის მისაღებად და ვაზის განოყიერების სისტემის სწორად წარმართვისათვის, საჭიროა კარგად ვიცოდეთ მისი ბიოლოგიური თავისებურებები. მორფოლოგიური და ანატომიური აღნაგობა.

ვაზის ცხოვრება წლის პერიოდში იყოფა. აქტიურ და პასიურ ხანად. ვაზის პასიური ხანის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია, როგორც კლიმატურ პირობებზე ისე ბიოლოგიურ თავისებურებებზე. მოსვენების პერიოდში მიმდინარეობს სუნთქვის და აორთქლების პროცესები, საკვები ელემენტების გადანაცვლება ერთწლიანი ნაზარდებიდან მრავალწლიანში, აქედან ფესვებში.

ვაზის განვითარების აქტიური ხანა იყოფა შემდეგ ბიოლოგიურ ფაზებად: ა) ტირილი, ბ) კვირტის გაფურჩქვნა და ყლორტის განვითარება, გ) ყვავილობა, დ) მარცვლის გამონასკვა, ე) ყურძნის სრული სიმწიფე და ვ) ფოთოლცვენა.

პირველ ბიოლოგიურ ფაზა იწყება წვენთა მოძრაობის დაწყებიდან და გრძელდება 10 -15 დღე. ამ პერიოდში იწყება ბუსუსა ფესვების მიერ ახალი მინერალური ნივთიერებების შეთვისება და სამარაგო ნივთიერებებთან ერთად ვაზის ზედა ორგანოებში გადანაცვლება.

მეორე ბიოლოგიური ფაზაში დღიური ნაზარდი 5-10 სმ აღწევს და 45-55 დღე გრძელდება. ამ პერიოდში სწრაფად მატულობს საკვებ ელემენტებზე მოთხოვნილება განსაკუთრებით აზოტზე ამიტომ ამ ფაზის დასასრულს ტარდება აზოტით გამოკვება.

მესამე ბიოლოგიურ ფაზა ყვავილობა, გრძელდება 10-15 დღე. სავეგეტაციო ორგანოებისა და ფესვთა სისტემის განვითარება მაქსიმუმს აღწევს, რის გამოც მკვეთრად იზრდება საკვებ ელემენტებზე მოთხოვნილება ამ პერიოდში ბორისა და ფოსფორის სიმცირის შემთხვევაში, ვერ ხერხდება ყვავილის განაყოფიერება, რადგან მტვრის მარცვალი კარგავს განაყოფიერების უნარს, რის გამოც ადგილი აქვს ყვავილების მასიურ დაცვენას და თხელმტევენიალობას. ამიტომ ამ პერიოდს უნდა უსწრებდეს აზოტიანი და ბორიანი მიკროსასუქით გამოკვება.

მეოთხე ბიოლოგიური ფაზა იწყება მარცვლის გამონასკვით და ყურძნის თვალში შესვლით და გრძელდება 40-60 დღე, ამ პერიოდში ყლორტები ნელა იზრდება სიგრძეში, სიმსხოში ძლიერად, კვირტებში ისახება მომავალი წლის მოსავალი, ყვავილელების სახით. მარცვალი მსხვილდება მცირდება მასში ქლოროფილის და იზრდება მჟავებისა და სახამაზლის დაგროვება, ამ პერიოდში საკვებ ელემენტებზე მოთხოვნილება წინა ფაზასთან შედარებით მცირდება.

მეხუთე ბიოლოგიური ფაზა იწყება ყურძნის თვალში შესვლით და მთავრდება სრული სიმწიფით. ის გრძელდება 20-60 დღე. მარცვალი იწყებს შერბილებას და ჯიშისათვის დამახასიათებელ შეფერილობის მიღებას. მასში გადადის ფოთოლში წარმოშობილი ნახშირწყლები, რომელთაგან სახამაზბელი გარდაიქმნება გლუკოზად, მცირდება მჟავიანობა.

მექექვსე ბიოლოგიური ფაზა იწყება ყურძნის ფიზიოლოგიური სიმწიფით, გრძელდება 34-45 დღე და მთავრდება ფოთოლცვენით. რთველი იწყება მაშინ, როცა შაქრიანობა 18-20, ხოლო მჟავიანობა 8-9 %-მდე შემცირდება.

ვაზი კვების პირობების მიმართ შედარებით დაბალი მოთხოვნილებით გამოირჩევა, ამიტომ ის თითქმის ყველა ტიპის ნიადაგზე მოჰყავთ, სადაც მთელი რიგი კულტურების მოყვანა შეუძლებელია ან არ შეიძლება, მიუხედავად ამისა ყველაზე მაღალ და ხარისხიან მოსავალს იძლევა მსუბუქ, ღრმა, სტრუქტურულ ჰუმუსით უზრუნველყოფილ ნიადაგებზე, განსაკუთრებით კარბონატულ ნიადაგებზე.

დაბალი მოსავლიანობით განიორჩევა დასავლეთ საქართველოს მჟავე ნიადაგებზე გაშენებული ვენახები. ამიტომ ისინი 10-15 წელიწადში ერთხელ აუცილებლად მოითხოვენ კირით ტკილით ან დოლომიტით მოკირიანებას, დაუშვებელია ბიც და ბიცობ ნიადაგებზე ვენახის გაშენება მოთაბაშირების გარეშე..

ვაზის მეზოფიტ მცენარეთა ჯგუფს ეკუთვნის. მისი ფესვთა სისტემა ვითარდება ნიადაგის ღრმა ფენებში და გვალვიან პირობებშიც ითვისებს, ტენისა და საკვები ელემენტების საკმაო რაოდენობას და იძლევა ნორმალურ და მაღალხარისხიან მოსავალს. მაგრამ მეტად გვალვიან ადგილებში, სადაც წლიურად 400 მმ ნაკლები ნალექი მოდის საჭიროებს 1- 2 ჯერ მორწყვას.

ვაზის მთავარი ბიოლოგიური თვისება არის- კარგად გამოხატული მრავალი მინერალური კვების ელემენტების ხელახალი რეუტილიზაცია სამარაგო ორგანოებიდან, ძველი ფოთლებიდან, ყლორტებიდან, მერქნიდან, ფესვებიდან და მათი გადაასვლა ახალგაზრდა ფოთლებში და ყლორტებში.

### საკვები ელემენტების სიმცირისა და სიჭარბის სიმპტომები ვაზისათვის

**აზოტი.** აზოტს ვაზის ყველა ორგანო შეიცავს დაახლოებით 1-3% რაოდენობით. ის დიდი რაოდენობით შედის ფოთლებში ყლორტებსა და მზარდ ნაწილებში. ამ ელემენტის სიმცირის შემთხვევაში მკვეთრად ეცემა ყურძნისა და ღვინის ხარისხი. აზოტის სიმცირე პირველ რიგში შეიძლება ქვედა ფოთლებზე, რომელთაც ბევრად უფრო წვრილი აგებულების არიან ვიდრე ნორმალური ფოთლები. ამასთან ერთად ისინი იღებენ მომწვანო მოყვითალო შეფერვას, ყლორტები სუსუტად იზრდება და გააჩნიათ მოკლე მუხლთშორისები. აზოტით მიმწილის დროს მისი ფოთლების უმრავლესობა ქლოროზით ავადდება, ალაგ-ალაგ ამავე ფოთლებს გადაჰკრავს წითელი შეფერილობა, დამარღვაც ყვითელი შეფერვისაა. ზოგიერთი ყლორტები წყვეტენ ზრდას.

ვაზისათვის საზიანოა აზოტით ჭარბი კვებაც, განსაკუთრებით მაშინ როცა ირღვევა თანაფარდობა ამ ელემენტისა ფოსფორთან კალიუმთან რკინასთან და სხვა ელემენტებთან. მართალია ამ შემთხვევაში ვეგეტატიური ორგანოები მძლავრად იზრდებიან, მაგრამ ინვითარებენ განსაკუთრებით მცირე რაოდენობით მტევანს, ამასთან ერთად ყურძენი გვიან მწიფდება, გამოირჩევა დაბალი შაქრიანობით. აზოტის ჭარბი კვების პირობებში ფოთლები შეფერილია მუქ მწვანედ, ყლორტებიც მწვანე შეფერილობისაა და მძლავრად იზრდებიან, ადვილად ავადდებიან და ზიანდებიან მავნებლებისაგან. საგრძნობლად ეცემა ვაზის გვალვა და ყინვა გამძლეობა, ვინაიდან შემოდგომით ხანგრძლივდება ვეგეტაცია, ყლორტები ვერ ასწრებენ მომწიფებას და ზამთარში ადვილად იყინებიან.

ძალზე დაბალია მიღებული ყურძნისა და ღვინის ხარისხი. სასუფრე ყურძნის მარცვლი ადვილად სკდება და ლპება. ძალზე მცირდება მისი შენახვის ხანგრძლიობა. აზოტით მოჭარბებული კვებისას ღვინო მასალაში გადადის საკმაოდ დიდი რაოდენობით ცილოვანი შენაერთები. ასეთი ღვინო ცუდად იფილტრება და ადვილად იმღრევა, რის გამოც მეტად დაბალია მისი სასაქონლო ღირებულება. აღნიშნულს ემატება ისიც, რომ ასეთი ღვინო ადვილად ავადდება- განსაკუთრებით თავის გემოთი.

**ფოსფორი.** ფოსფორის შემცველობა ვაზის ორგანოებში 1%-მდე აღწევს. ის ზრდის ვაზის ავადმყოფობათა მავნებლებთა, გვალვა და ყინვა გამძლეობას. ფოსფორის სიმცირის დროს სუსტად ვითარდება ვაზის ფესვთა სისტემა და მიწისზედა ორგანოები, ძლიერ მცირდება გენერაციული ორგანოების წარმოქმნა და ფორმირება, ყვავილობისა და მსხმოიარობის პროცესი. ვაზი ინვითარებს მცირე ზომის მუქ მწვანედ შეფერილ ფოთლებს, რომლებიც ყლორტის ქვედა იარუსზე იღებენ ალისფერ შეფერილობას. ძლიერი დეფიციტის შემთხვევაში შეიძლება ადგილი ჰქონდეს ფოთლის ზოგიერთი მონაკვეთის ხმობას.

ფოსფორით ნორმალური კვება ადიდებს მოსავლიანობას, აჩქარებს ნაყოფების მომწიფებას, ზრდის შაქრების შემცველობას და აუმჯობესებს ღვინის ხარისხს. ამ ელემენტით მოჭარბებული კვება მნიშვნელოვნად ამცირებს სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლიობას, ამცირებს სავეგეტაციო მასის რაოდენობას, რაც მოსავლის მნიშვნელოვანი შემცირების მიზეზი შეიძლება გახდეს.

**კალიუმი.** კალიუმი საერთო შემცველობა ვაზის ორგანოებში 2 %-მდეა. მისი ნაკლებობისას ვაზის ინვითარებს დიდი რაოდენობით წვრილ ფოთლებს, რომელთა კიდები კალიუმის დეფიციტის პირობებში მთელ გარშემოწერილობაზე იღებს ყავისფერ შეფერილობას და ხმება, რაც არის ამ ელემენტის სიმცირის სიმპტომი „კიდების სიდამწვრე“. ზოგიერთი ქვედა იარუსის ფოთოლი იღებს შვინდისფერ შეფერილობას და ისინიც ხმებიან. ვაზის ყლორტები ინვითარებს მოკლე მუხლთშორისებს და მრავალ წვრილ ნამხრევს. ყურძნის მარცვლი უჯრედის კედლები თხელდება უჯრედანას შემცველობის შემცირების გამო, ამიტომ უხვნალებიან პერიოდში ან ჭარბი რწყვის დროს მარცვლის კანი ადვილად სკდება და ლპება. მცირდება მასში შაქრიანობა, იზრდება მჟავიანობა, რის შედეგადაც ეცემა ღვინის ხარისხი.

კალიუმით ნორმალური კვება ხელს უწყობს ქსოვილების უკეთ დიფერენცირებას, და საკვებ ნივთიერებათა ცვლის პროცესს. ადიდებს ვაზის გამძლეობას არახელსაყრელი პირობების მიმართ.

**კალციუმი.** კალციუმი აუმჯობესებს ღვინის ხარისხს, ზრდის ყურძენში შაქრიანობას, რის გამოც უფრო მაღალი ხარისხის ღვინო მზადდება. ის ღვინოს მატებს სიხალისეს, აუმჯობესებს ბუკეტს. 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 სიმცირე უარყოფით გავლენას ახდენს ვაზის ახალგაზრდა მოზარდი ორგანოების ზრდა-განვითარებაზე და მსხმოიარობაზე, ნაყოფებში შაქრების შემცველობაზე. განსაკუთრებით იჩაგრება ფესვისა და ღეროს ზრდის წერტილები, რომლებიც ძლიერი დეფიციტის პირობებში ხმებიან და შემდგომში ხელსაყრელ პირობის დადგომისას კვლავ ანახლებენ ზრდას და 2-3 ყლორტს და ათეულობით ფესვებს წარმოქმნიან. დავადებული მცენარეები მცირე რაოდენობით მტევნებს და ყვავილებს ინვითარებენ, რომელთა მტვრის მარცვალს არ გააჩნია განაყოფიერების უნარი, რის გამოც მტევანზე ძალზე შემცირებულია გამონასკვის პროცენტი და გაზრდილია წვრილი და განუვითარებელი მარცვლების რიცხვი. (იხ. სურათი 1)

გარდა ამისა ბორის დეფიციტის პირობებში ცხელ ამინდში ადგილი აქვს ვაზის ნეკროზით დაზიანებას რომელიც, წარმოადგენს ფიზიოლოგიურ პროცესს და არა სოკოვან დავადებას.

თუთიის სიმცირის დროს პირველ რიგში იჩაგრება და მუხრუჭდება ვაზის ახალგაზრდა ორგანოების ზრდა-განვითარება. მისი ფოთლები იღებენ მოთეთრო მოყვითალო მომწვანო შეფერილობას. შემდგომში შიმშილის გახანგრძლივებისას როგორც ზედა ისე შუა იარუსის ფოთლებზე ვითარდება მარღვთშორისი ქლოროზი და დავადებული ადგილები იწყებენ ხმობას. მტევანზე ვითარდება დიდი რაოდენობით დეფორმირებული მარცვლები.



სურ.4. ბორის სიმცირით განპირობებული განუვითარებელი მარცვლები და წვრილმარცვლიანობა.

მანგანუმის სიმცირის შემთხვევაში ვაზის ზრდა ჩერდება, მაგრამ ზრდის წერტილები არ ზიანდება. ის აპირობებს ზედა იარუსის ფოთლების მარღვთშორიშების ქლოროზს, რომლის დროსაც ფოთოლს გააჩნია მოყვითალო ან მოყვითალო-მოწითალო შეფერილობა.

ქლოროზით დავადებული ადგილები ზოლებად არიან განლაგებული ფოთლის ფირფიტაზე. თუ ამ ელემენტით შიმშილი დროულად არ იქნა აღკვეთილი, ადგილი აქვს ქლოროზით დავადებული ქსოვილების მთლიანად გახმობას.

მოლიბდენის სიმცირე აპირობებს მცენარეში აზოტის ცვლის დარღვევას, რის გამოც ზედა იარუსის ფოთლების ძარღვებშიორისებში თავდაპირველად შეინიშნება ღია მწვანე ან მკრთალი ყვითელი შეფერვა, რომლებიც შემდგომში მთლიანად ქლოროზული და ალაგ-ალაგ ამობურცული ხდებიან და ხმებიან. ფოთლის კიდეები ზემოთ არის ამოხვეული.

ვაზზე მიკროელემენტების დეფიციტის აღმოსაფხვრელად ყველაზე სწრაფმომქმედ და იაფფასიან ღონისძიებას მიკროსასუქებით ფესვგარეშე გამოკვებაა წარმოადგენს.

### **ვენახის მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე და მათი გამოტანა მოსავლით**

ვენახის ფესვთა სისტემის ძირითადი მასა მოთავსებულია 20-60 სმ ფენაში. ტენიან პირობებში 15-30 სმ ფენაში. ეს სპეციფიკა გათვალისწინებული უნდა იქნეს ნიადაგში სასუქების შეტანისას.

ვაზს სავეგეტაციო პერიოდში საკვები ელემენტების შეთვისება შედარებით გაგრძელებული აქვს. ამასთან აზოტისა და ფოსფორის შეთვისება ძლიერდება

ყვავილობის პერიოდში. აზოტის დღელამური შთანთქმა სიმწიფის პერიოდში მკვეთრად მცირდება, კალიუმის იზრდება. აზოტის მაქსიმალური დაგროვება ემთხვევა, ვეგეტატიური ორგანოების ზრდის დამთავრებას, ფოსფორისა და კალიუმის\_ ყურძნის ტექნიკური სიმწიფის პერიოდს. ზემოთთქმულიდან გამომდინარე ზრდის დასაწყისში, განსაკუთრებით კი ყვავილობის ფაზაში ვაზი უფრო მგრძობიარეა, აზოტისა და ფოსფორის სიმცირის მიმართ, მომწიფების პერიოდში კალიუმის მიმართ.

ვაზი მსხმოიარობის ორგანოების ფირმირებას 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 მიერ საკვები ელემენტების გამოტანა ძალზე მერყეობს და იცვლება განვითარების ფაზების, ნიადაგურ –კლიმატური პირობების, ჯიშური თავისებურებების, დატვირთვის, მსხმოიარობის, მცენარის ასაკის, აგროტექნოლოგიური ღონისძიებების ჩატარების ხარისხის მიხედვით.. საადრეო ჯიშების მიერ უფრო ნაკლები რაოდენობით საკვები ელემენტები გამოიტანება, ვიდრე საგვიანი ჯიშების მიერ. მაღახოვას მონაცემებით 1 ჰა-ზე გამოიტანება; 39,7კგ აზოტი, 14,2 კგ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 44,1 კგ K<sub>2</sub>O; 51,4 კგ CaO; 9,2კგ MgO; 130 გ B; 21გ Cu; 230გ Mn; 75 გ Zn, 1040 გ Fe.

### **ორგანული სასუქებისა და მაკრო და მიკროელემენტების საორიენტაციო ნორმები ვაზის კულტურისათვის**

მევენახეობაში სასუქების ეფექტურობის გაგადიდებისათვის დიდი ნიშნელობა ენიჭება საკვები ელემენტებს ნორმების ზუსტად დადგენას, რომლებიც ცვალებადობს ვაზის ბიოლოგიური თავისებურებების, ხნოვანების, ნიადაგის ნაყოფიერების, კლიმატური პირობების გამოყენებული სასუქების ფორმების, გასარწყავების და ვაზის დატვირთვის ხასიათის მიხედვით. ჩამოთვლილი მახასიათებლების შესაბამისად მსხმოიარე ვენახებისა და სადედეების გასანოყიერებლად გათვალისწინებულია ორგანული და მინერალური



სასუქების დიფერენცირებული ნორმები. ორგანული სასუქებიდან ნაკელი საჭიროა გამოყენებული იქნეს აღმოსავლეთ საქართველოს ურწყავ ვენახებში 20-25ტ, სარწყავებში 25-30 ტ, ხოლო დასავლეთ საქართველოს ვენახებში 30-40ტ 3-4 წელიწადში ერთხელ.

მინერალური სასუქების ნორმების დიფერენცირება უმჯობესია მოხდეს აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოს რეგიონების მიხედვით სარწყავი და ურწყავი პირობებისათვის.

აღმოსავლეთ საქართველოს კახეთის რაიონებისა ვენახებისათვის რეკომენდირებულია აზოტის - 45-60-90 კგ შეტანა, ფოსფორის 60-90 და კალიუმის 40-90კგ/ჰა

კახეთისა და ქართლის სარწყავი ვენახებისათვის აზოტი 60-90-120; ფოსფორი 60-90-120; კალიუმი 60-90კგ/ჰა.

დასავლეთ საქართველოს ზომიერ ნალექიან რაიონებში აზოტი შეიტანება 90-120-150, ფოსფორი 90-120, კალიუმი 60-90 კგ/ჰა.

აღმოსავლეთ საქართველოს ფილოქსერა გამძლე ვაზის სადედეებში აზოტიანი სასუქი შეტანილი უნდა იქნეს 120-150-160 კგ/ჰა, ფოსფორი 90-100-120კგ/ ჰა, კალიუმი 60-90 კგ/ჰა: სანერგეებში N90 P90 K60, დასავლეთ საქართველოს სადედეებში აზოტი 120-150-150, ფოსფორი 100-220, კალიუმი 90 კგ /ჰა სუფთა საკვები ნივთიერების ანგარიშით. (იხ. ცხრ.6)

თანამედროვე პირობებში მევენახეობაში სასუქების სისტემური გამოყენებისას რეკომენდირებულია უფრო ზომიერი ნორმების შეტანა, ვინაიდან ვაზის მიერ საკვები ელემენტების პროდუქტიული გამოტანა ბევრად დაბალია შეტანილ რაოდენობაზე, ამიტომ

სასუქების მაღალი ნორმების გამოყენებას მივყავართ ვაზის ორგანოებში საკვები ელემენტების ჭარბი როდენობით დაგროვებამდე, რაც უარყოფითად მოქმედებს ვაზის შემდგომ კვებაზე და ზრდაზე, აპირობებს პროდუქციის ხარისხის გაუარესებას და გარემოს ძლიერ გაჭუჭყიანებას. განსაკუთრებით სიფრთხილე გვმართებს აზოტის მაღალი ნორმების 100-250 კგ ჰა გამოყენებისას,

ცხრ.6. საკვები ელემენტების სავარაუდო ნორმები საქართველოს მევენახეობაში  
(გ. ე. აბესაძის მონაცემებით)

ადგილმდებარეობა და ნიადაგის ტიპი	ურწყავ ვენახებში			სარწყავი		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	NN	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
<b>1. კახეთის რაიონები</b>						
ნეშომპალა კარბონატული ნიადაგები	90	90	90	120	120	90
ა) მცირე სიღრმის ღარიბი ნიადაგები	90	90	90	100	90	90
ბ) საშუალო სიღრმის შედარებით ნაყოფიერი ნიადაგები	45	60	60	60	60	60
გ) ნაყოფიერი ნიადაგები						
<b>ტყის ყავისფერი ნიადაგები</b>						
ა) საშუალო სიღრმის შედარებით ნაყოფიერი ნიადაგები	60	60	60	90	90	90
ბ) ნაყოფიერი ნიადაგები	45	60	40	60	90	60
<b>ალუვიური ნიადაგები</b>						
ა) ალუვიურ კარბონატული	-	-	-	80	80	60
ბ) ალუვიური არაკარბონატული	-	-	-	100	120	90
გ) ვაზის სადედეში	90-120	120	80-100	120-150	90-120	90
დ) სანერგეში	90-120	90	90	120-150	90-120	90
<b>11. ქართლის ნიადაგები</b>						
ტყის ყავისფერი ნიადაგები	-	-	-	90	90	60
ალუვიურ კარბონატული ნიადაგები	-	-	-	90	90	60
მდელოს ყავისფერი ნიადაგები	-	-	-	90-120	100-120	90
მდელოს ალუვიურ კარბონატული ნიადაგები	-	-	-	150-160	100-120	80-100
ფილოქსერა გამძლე ვაზის სადედეები	-	-	-	90-160	100-120	80-100
მდელოს ყავისფერი და ალუვიურ კარბონატულ ვაზის სანერგეში	-	-	-	90-120	90-120	60-90
ვაზის სადედეში	-	-	-	120-160	90-120	60-90
<b>111. დასავლეთ საქართველოს რაიონები</b>						
საშუალო სიღრმის ნეშომპალა კარბონატული ნიადაგები;	120	120	60-90			
საშუალო სიღრმის ტყის ყომრალი ნიადაგი	100	100	60-90			
სუსტად გაეწერებული ტყის ყომრალი ნიადაგი	120	120	70-90			
სუსტი ეწერი	120	190	90-120			
ალუვიური კარბონატული ნიადაგ	100	90	60-90			
ფილოქსერა გამძლე ვაზის სადედეები ალუვიურკარბონატულ და არაკარბონატულ ნიადაგზე	150-180	100-120	90-100			
ალუვიური ვაზის სანერგეები	120-150	100-120	60-90			

რასაც ბევრი მკვლევარი ურჩევს. აზოტის ასეთი მაღალი ნორმები ძალზე უარყოფით როლს ასრულებენ გენერაციული ორგანოების განვითარებაში და კვირტების ჩასახვაში. ვენახის 70-100 ც/ჰა მოსავლიანობის დროს არ არის რეკომენდირებული სრულ მინერალურ სასუქში

ცალკეული საკვები ელემენტის ნორმის 90 კგ ზევით გადიდება, 100-150 ც/ჰა მოსავლიანობის დროს 120 კგ ზევით გადიდება, ის ეკონომიკურედაც გაუმართლებელია და ფიზიოლოგიურადც, ვინაიდან ვერ იწვევენ მოსავლის საგრძნობმატებას, ადიდებს ნიადაგის ხსნარის კონცენტრაციას და ამით ართულებს მცენარის კვებას.

### **ვენახის ქვეშ სასუქების შეტანის ხერხები და წესები**

ვენახის განოციერების სისტემა შედგება; დარგვამდე, რგვის დროს, ახალგაზრდა და მსხმოიარე ვენახის განოციერებისაგან.

### **დარგვამდე განოციერება**

დარგვამდე განოციერება ნიადაგის ნაყოფიერების გადიდებასთან ერთად, ოპტიმალურ კვების პირობებს ქმნის ვაზის ზრდის დასაწყისში. აქ წამყვანი როლი ეკუთვნის ნაკელს, ფოსფორკალიუმთან სასუქებს. ისინი დადებითად მოქმედებენ ვაზის ნერვის გახარებაზე და განვითარებაზე, მსხმოიარობაში შესვლაზე, მოსავლიანობაზე, ყურძნისა და ღვინის ხარისხზე.

თიხიან ნიადაგზე რეკომენდირებულია პლანტაჟის წინ შეტანილი იქნეს 60-80 ტ ნაკელი, მსუბუქ ნიადაგებზე 90-120 ტ. შავმიწებზე 40 ტ. დანარჩენი ტიპის ნიადაგებზე 60 ტ ნაკელი. რაც უფრო ღარიბია ნიადაგი ჰუმუსით მით მეტი უნდა იყოს ორგანული სასუქების ნორმა. 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, ნიადაგში მათი შემცველობის მიხედვით. P<sub>100-150</sub> კგ/ჰა. კარგ შედეგს იძლევა პლანტაჟის წინ ამ ნორმის ორ- სამჯერ გადიდება – P<sub>300</sub> კგ/ჰა

### **რგვის დროს განოციერება**

კარგად დაფესვიანებულ ვაზს, ზრდის პირველ პერიოდში ნორმალური კვებისათვის ესაჭიროება დარგვის დროს სასუქების შეტანა. ამ მიზნით სარგავი ორმოს ძირში შეაქვთ 1-2 კგ კარგად გადამჟვარი ნაკელი, 10 გ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 6-12გ K<sub>2</sub>O; 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 ადარ 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 აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის 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 სასუქების ნორმები დაზუსტებული უნდა იქნეს ნიადაგის აგროქიმიური მაჩვენებლების, ტენით უზრუნველყოფის, მცენარის მდგომარეობის, ფოთლებში საკვები ელემენტების შემცველობის, წინა წლის მოსავლის დონის და ხარისხის მიხედვით. თუ პლანტაჟის დროს შეტანილია ნაკელი, ფოსფორიანი და

კალიუმისანი სასუქები, მსხმოიარობის დასაწყისში რეგულარულად შეაქვთ მხოლოდ აზოტიანი სასუქები. ფოსფორიანი და კალიუმისანი სასუქები შეაქვთ ნიადაგში ფოსფორისა და კალიუმის შემცველობის მიხედვით: ძალიან დაბალი უზრუნველყოფისას 2-4 წლის შემდეგ, დაბალი უზრუნველყოფისას 4-6 წლის, საშუალო - 6-7 და მაღალი უზრუნველყოფისას 7-8 წლის შემდეგ.

ორგანული სასუქების შეტანის პერიოდულობას ადგენენ ნიადაგში ჰუმუსის შემცველობის მიხედვით: დაბალი უზრუნველყოფისას 2-3 წლის შემდეგ, საშუალო - 3-4, მაღალი 4-5 და ძალიან მაღალი უზრუნველყოფისას 5 წლის შემდეგ. ორგანული სასუქებიდან შეაქვთ ნაკელი, ბიოჰუმუსი, ტორფკომპოსტები, შერეული კომპოსტები, ჭაჭა და სხვა ანარჩენები. აქედან ბიოჰუმუსი და ნაკელი ძირითადად სხვა კულტურების გასანოციერებლად გამოიყენება, ამიტომ საკმაოდ რენტაბელურია ვენახში სიდერატების თესვა-მოყვანა. აღმოსავლეთ საქართველოში ადრე გაზაფხულზე სიდერატებად მწკრივთაშორისებში თესავენ ცერცველასა და მუხუდოს ნარევს, დასავლეთ საქართველოში ლურჯ ხანჭკოლასა და სოიას. მათი ნიადაგში ჩაკეთება ხდება აქტიური ყვავილობისას. მევენახეობაში იყენებენ აგრეთვე შემოდგომის სიდერატებს, რომლებსაც სექტემბერ-ოქტომბერში თესავენ და ნიადაგში ჩახვნას აწარმოებენ ადრე გაზაფხულზე, მწვანე სასუქები ამდიდრებენ ნიადაგს ორგანული ნივთიერებებით, დაქანებულ ფართობებზე კი იცავენ ნიადაგს ქარისმიერი და წყლისმიერი ეროზიისგან. სიდერატების თესვას განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს დასავლეთ საქართველოს ჭარბტენიან და ძლიერ დაქანებული რელიეფის მქონე ფართობებზე.

აზოტიანი სასუქების 60% ნიადაგში შეაქვთ გაზაფხულზე ვეგეტაციის დაწყებისა და ნიადაგის გადახვნის წინ. ამ სასუქებიდან ვენახის გასანოციერებლად გამოიყენება ამონიუმის გვარჯილა, შარდოვანა და ამონიუმის სულფატი. ფოსფორიანი სასუქებიდან- მარტივი სუპერფოსფატი, ორმაგი სუპერფოსფატი და ფოსფორიტის ფქვილი. კალიუმისანი სასუქებიდან კალიუმის ქლორიდი და კალიუმის 40 % მარილი.

სარწყავ პირობებში განსაკუთრებით მსუბუქ ნიადაგებზე სასუქების ნორმის ნახევარი შეაქვთ ძირითადი განოციერებისას, დანარჩენი ორი გამოკვების სახით. კომპლექსური სასუქებიდან ვენახის გასანოციერებლად შეიძლება გამოყენებული იქნეს ამოფოსი, დიამოფოსი, ნიტროფოსი, ნიტროამოფოსი, ნიტროფოსკა, ნიტროამოფოსკა.

მიკროელემენტების სიმცირის აღმოჩენისას ვენახში აუცილებლად უნდა იქნეს შეტანილი მიკროსასუქები. მიკროსასუქებიდან გამოიყენება ბორის მჟავა, თუთიის სულფატი, მოლიბდენმჟავა ამონიუმი, მანგანუმის შლამი და სპილენძის სულფატი, რომელთა ნორმები, შეტანის ვადები და წესები ციტრუსოვანი კულტურების ანალოგიურია.

## დამატებითი გამოკვება

მსხმოიარე ვენახის მოსავლიანობის გადიდების საქმეში საკმაოდ კარგ შედეგს იძლევა ფესვური და ფესვგარეშე გამოკვების ჩატარება მაკრო და მიკროელემენტებით. ვაზის ქვეშ აზოტიანი სასუქით გამოკვება უნდა დაუკავშიროთ ინტენსიური ზრდა-განვითარების

დასაწყისს, რაც ყვავილობის წინა პერიოდს ემთხვევა. ამ პერიოდში შეიტანება აზოტის სრული ნორმის 40 %. გამოკვებაში შესატანი აზოტიანი სასუქის რაოდენობა დამოკიდებულია მოსავლის დონეზე, დაბალი მსხმოიარობის შემთხვევაში აზოტის ნორმას ამცირებენ, ხოლო თუ მაღალია მსხმოიარობა იგივეს ტოვებენ, ან ადიდებენ. გამოკვებაში აზოტიანი სასუქებიდან შეიტანება ამონიუმის გავარჯილა და შარდოვანა. ვენახის გამოსაკვებად აზოტიან სასუქთან ერთად შეიძლება გამოყენებულ იქნას ნაკელის წუნწუხი.

ნიადაგში მიკროსასუქების გამოსაკვებად შეტანილი ნორმა ფართის ფარგლებში მერყეობს. მათი ეფექტურობა დამოკიდებულია ნიადაგის თვისებებზე. ხშირად არის შემთხვევა, როცა მინერალური სასუქები ეფექტს არ იძლევიან, მიკროსასუქებიდან მიღებული მოსავლის მატება კი თვალსაჩინოა.

მევენახეობაში ხშირ შემთხვევაში უფრო ეფექტურია მიკროელემენტების შემცველი ხსნარებით ფესვგარეშე გამოკვების ჩატარება. ამ მიზნით იყენებენ ბორის, თუთიის, მანგანუმის, სპილენძის შემცველი მარილების სხვადასხვა კონცენტრაციის ხსნარებს, პირველ შესხურებას აწარმოებენ ყვავილობის წინ და შემდგომში საჭიროების და მიხედვით რამდენჯერმე იმეორებენ. თუ ვაზს რამდენიმე მიკროელემენტი აკლია, უმჯობესია მათი ერთდროულად შესხურება. შრომის გაიოლებისა და დანახარჯების შემცირების მიზნით უმჯობესია მიკროსასუქების ხსნარების შესხურება ბორდოს ხსნართან ან სხვა პრეპარატების ხსნარებთან ერთად, რომლებიც მიკროელემენტებს უხსნად ფორმაში არ გადაიყვანენ.

ნიადაგში ბორი შეიტანება 2-3 კგ/ჰა ნორმით, ბორის მჟავას სახით. კარგ შედეგს იძლევა ამ სასუქის 0,01-0,03 % ხსნარით ფესვგარეშე გამოკვების ჩატარება (10-30გ 100 ლ-ში).

თუთიის შესატანი ნორმა არის 3-6 კგ/ჰა. საჭიროების შემთხვევაში წარმოებს თუთიის სულფატის 0,02-0,05 % ხსნარის ფოთლებზე შესხურება (20-50 გ 100 ლ-ში).

მოლიბდენის ნორმა ყველა ტიპის ნიადაგზე 1,5-2,0 კგ/ჰა. ის შეიტანება მოლიბდენმჟავა ამონიუმის სახით. ფესვგარეშე გამოკვებისას გამოიყენება ამ სასუქის 0,02-0,03 % ხსნარი (20-30 გ 100 ლ-ში).

მანგანუმის შემცველი მიკროსასუქების მანგანუმის შლამისა და მანგანუმის სულფატის 3-6 კგ/ჰა გამოყენება ვენახში საჭირო ხდება კირის მაღალი ნორმების შეტანისას. ფესვგარეშე გამოკვებისათვის გამოიყენება მანგანუმის სულფატის 0,05-0,1 % ხსნარი.

უკანასკნელ წლებში ევროპის მოწინავე მევენახეობის ქვეყნებში ვაზის კულტურის ბალანსირებული კვებისათვის ფართოდ დაინერგა წარმოებაში ახალი კომპლექსური სასუქების კრისტალონებისა და ტესნო კოქტილის გამოყენება. კრისტალონის მრავალიფორმიდან როგორც პრაქტიკოსთა გამოცდილება გვიჩვენებს უმჯობესია ყვითელი და ყავისფერი მარკა. რომლის ქიმიური შედგენილობა მოტანილია მე-7 ცხრილში

ცხრ. 7. კრისტალონის ფიზიკო- ქიმიური დახასიათება

მარკა	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>4</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	სულ N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	S	EC	pH
ყვითელი	4,4	8,6	-	13	40	13	-	1	1,0	4,
ყავისფერი	3,0	-	-	3,0	11	3,8	4	11	1,3	3,

ყველა მარკის კრისტალონი მიკროელემენტების ელემენტების შემცველობა პროცენტებში

\*B-0,027% ;Cu-0,004%; Mn-0,06%; Fe0,15%; Mo-0,04%; Dდა Zn-0,027%);

EC - 0,1 % წყალხსნარის ელექტროგამტარობა 25<sup>0</sup> C. pH- 1%-იანი დეიონიზირებული წყლის pH მაჩვენებელი.

ყვითელი კრისტალონი გამოიყენება ნაყოფების აქტიური ზრდის პერიოდში, ყავისფერი მათი მომწიფების დასაწყისში. (იხ. ცხრ.8). ტესნო კოქტიელი გამოიყენება მარტო მიკროელემენტების საჭიროების შემთხვევაში.

ცხრ. 8. კრისტალონით ფესვგარეშე გამოკვების ჩატარების რეკომენდაციები

კულტურის დასახელება	კრისტალონის მარკა	ფესვგარეშე გამოკვების ჩატარების ვადა	კრისტალონის ნორმა კგ/ჰა	
ვენახი	ყვითელი ყავისფერი	ნაყოფების აქტიური დი ზრდის პერიოდში  ნაყოფების მომწიფების და დასაწყისში	1-2* 1-2*	ადიდებს მოსავალს 30 %, შაქრიანობას 1-3 %

### მინერალური და ორგანული სასუქების შეტანის ვადები და ტექნიკა

ორგანული და ფოსფორ-კალიუმის სასუქების ვაზის კულტურის ქვეშ შეაქვთ შემოდგომაზე გადაბარვის წინ 18-22სმ სიღრმეზე. უფრო ეფექტურია მათი სამ წელიწადში ერთხელ შეტანა 40-60სმ სიღრმეზე. ახალი ნაკელი როგორც წესი შეტანილ უნდა იქნას შემოდგომით. იმისათვის, რომ რაც შეიძლება ნაკლებად დაზიანდეს ვაზის ფესვთა სისტემა, სასუქების შეტანა და ნიადაგში ჩაკეთება უმჯობესია მოვახდინოთ მწკრივის გამოტოვებით.

აზოტიანი სასუქები ნიადაგში შეაქვთ გაზაფხულზე. მისი 60% შეიტანება ვეგეტაციის დასაწყისში, 40% - ყვავილობის წინ. წილადობრივი შეტანით მცირდება აზოტის ჩარეცხვითი და აქროლებადი დანაკარგები, იზრდება მისი გამოყენების კოეფიციენტი.

თუ ვენახის გასანოყიერებლად ვიყენებთ რთულ სასუქებს – ამოფოსს ან დიამოფოსს, ისინი შეტანილ უნდა იქნას საგაზაფხულო გადახვნის წინ, მათში ფოსფორის შემცველობის მიხედვით. აზოტის დანაკლისი შეტანილი უნდა იქნას გამოკვებაში მარტივი აზოტიანი სასუქების ამონიუმის გვარჯილის ან შარდოვანის სახით.

თუ ვენახის ქვეშ შეგვაქვს ნიტროფოსი, ნიტროამოფოსი ან ნიტროამოფოსკა და სხვა აზოტის შემცველი სასუქების გამოყენება გათვალისწინებული არ არის, მაშინ მათი ნაწილი შეტანილ უნდა იქნას გაზაფხულზე გადახვნის წინ, ან კულტივაციის დროს, ხოლო მეორე ნაწილი – გამოკვებაში.

თუ ვენახის ქვეშ გათვალისწინებულია ამონიუმის სულფატისა და თხევადი აზოტიანი სასუქების უწყლო ამიაკისა და ამონიაკური წყლის შეტანა, ისინი უმჯობესია შეტანილ იქნას გაზაფხულზე გადახვნის წინ, გამოკვება კი წარმოებული უნდა იქნეს ამონიუმის გვარჯილით ან შარდოვანათი.

### ხეხილოვანი კულტურების განოყიერება

## ხეხილოვანი კულტურების სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა

მეხილეობა მოსახლეობისათვის კვებისათვის მაღალხარისხოვან პროდუქტს იძლევა, რომლებიც უზვად შეიცავს ისეთ აუცილებელ ელემენტებს: როგორცაა შაქრები, ორგანული მჟავები მინერალური მარილები, არომატული ნივთიერებები, ვიტამინები და სხვა.

ხილში არსებული ორგანული – ვაშლისა და ლიმონის მჟავები ხელს უწყობენ საჭმლის მონელებას, ხოლო ვიტამინების არსებობა თავიდან გვაცილებს სხვადასხვა დავადებების, როგორცაა: სურავანდი, რაქიტი, პელაგრა, აპათია, ზრდის შეჩერება, მადის დაკარგვა, ცენტრალური და პერიფერიული ნერვიული სისტემის გადაგვარება, სიბერე, მეხსიერების დაკარგვა და სხვა.

ხილის მიღება გაცილებით უკეთესია ნედლი სახით, რადგან გადამუშავებისას ის კარგავს სამკურნალო თვისებებს. რადგან მთელი მოსახლეობის მომარაგება ნედლი ხილით შეუძლებელია, ამიტომ აწარმოებენ მის გადამუშავებას ჩირად, მურაბად, კომპოტად, ჯემად, ხილფაფად და სხვა. გარდა ხილისა მეხილეობა იძლევა ძვირფას მერქანს ავეჯის დასამზადებლად. სხვადასხვა ხილეულის ფოთოლი, ქერქი, ნაჭუჭი, თესლი და სხვა ნაწილები გამოიყენება ფარმაცეტიკულ, სამღებრო და ტყავის მრეწველობაში. ხეხილოვან დეკორატიულ მცენარეებს დიდი როლდენობით გამოიყენებენ გაზონების და პარკების გამწვანებისათვის.

საქართველოს ეკონომიკური განვითარების სამინისტროს სტატისტიკის დეპარტამენტის 2007 წლის მონაცემებით ხილის წარმოება საქართველოში 2007 წელს შეადგენდა სულ 227,5 ათას ტონას.

## ხეხილოვანი კულტურების ბიოლოგიური და კვების თავისებურებანი

ხეხილოვანი კულტურები, მრავალი წლის განმავლობაში იზრდებიან ერთსა და იმავე ნაკვეთზე და ყოველწლიურად გამოაქვთ დიდი რაოდენობით საკვები ელემენტები, რითაც აღარიბებენ ნიადაგს აზოტით, ფოსფორით, კალიუმით, კალციუმით, მაგნიუმით და სხვა ნივთიერებებით და საგრძნობლად ამცირებენ ნიადაგის ეფექტურ და პოტენციურ ნაყოფიერებას.

ხეხილოვანი მცენარეები თავიანთი არსებობის მრავალი წლის განმავლობაში გადიან სამ ასაკობრივ ცვლილებას, რომლებიც არსებითად განსხვავდებიან კვების პირობებისადმი მოთხოვნილებით, რაც გათვალისწინებული უნდა იქნას განოყიერების სისტემის შედგენის დროს.

პირველი პერიოდი იწყება დარგვიდან და გრძელდება 5-8 წელი მსხმოიარობაში შესვლამდე. ეს პერიოდი ხასიათდება ვეგეტაციური ორგანოების, ფესვთა სისტემის და ფოთლის აპარატის გაძლიერებული ზრდით. ზრდა-განვითარება იმდენად სწრაფად მიმდინარეობს, რომ შეთვისებული მინერალური ნივთიერებები მთლიანად გამოიყენება და არ ხდება მათი მარაგად გადაღება. ამ პერიოდისათვის ახალგაზრდა მცენარეები ძალიან მგრძნობიარენი არიან საკვები ელემენტების როგორც სიმცირის, ისე სიჭარბის მიმართ. ამიტომ მათი ნორმალური განვითარებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს როგორც დარგვამდე, ისე დარგვის შემდგომ განოყიერებას.

მეორე პერიოდი მსხმოიარობის პერიოდია, რომლის დროსაც წარმოებს ყლორტების შენელებული ზრდა და სანაყოფე ყლორტებისა და კვირტების გაძლიერებული წარმოქმნა. ჩონჩხის ტოტების ზრდა სუსტად მიმდინარეობს, რის გამოც ვარჯის ზომა მნიშვნელოვნად იზრდება. ეს პერიოდი ხასიათდება მაქსიმალური პროდუქტიულობით, ამიტომ აუცილებელია ხემცენარეებისათვის შეიქმნას ოპტიმალური კვების პირობები მინერალური

და ორგანული სასუქების სისტემატური შეტანით. აუცილებელია აგრეთვე სასუქების ნორმების, შეტანის ვადების, ხერხებისა და ტექნიკის სწორად შერჩევა ნარგაობის სახეობების, ჯიშების, კლიმატურ-ნიადაგური პირობების და მოშენების პირობების მიხედვით.

მესამე პერიოდი ხასიათდება ნაყოფმსხმოიარობის შემცირებით, ჩონჩხის ტოტების მასიური ხმობით და ვარჯის შიგნიდან მოზვერა ყლორტების განვითარებით, რითაც მნიშვნელოვნად მცირდება პროდუქტიულობა, რის გამოც საჭიროა სასუქების შესატანი ნორმები საგრძნობლად შემცირდეს. ამ პერიოდში მთავარ ამოცანას წარმოადგენს ვარჯის ხმობადი ნაწილების დროული შეცვლა და გაახალგაზრდავების მეთოდების გამოყენება: გასხვლა, ვარჯის გამეჩხერება.

თავისი ზრდა-განვითარების პერიოდში ხეხილოვანი მცენარეების გადიან თანამიმდევრულად განმეორებად სეზონურ ცვლილებებს, ანუ ფენოლოგიურ ფაზებს, რომელთაგან მთავარია: კვირტები გაშლა და ყვავილობა, ყლორტების ზრდა, კვირტების ჩასახვა და საყვავილე კვირტების დიფერენციაცია, ნაყოფის ზრდა და შეესება, ყლორტების მომწიფება, სამარაგო პლატიკური ნივთიერებების დაგროვება და ფოთოლცვენა.

მცენარის ერთი ფენოფაზიდან მეორეში გადასვლას თან სდევს ფიზიოლოგიური პროცესების ცვლილება, რაც განსაზღვრავს მცენარის განსხვავებულ რეაქციას კვების პირობების მიმართ.

ხეხილოვან მცენარეთა კვებაზე დიდ გავლენას ახდენს ფესვთა სისტემის გავრცელების სიღრმე, რომელიც თავის მხრივ დამოკიდებულია მცენარის ბიოლოგიურ თავისებურებაზე, ნიადაგის თვისებებზე, ტენით უზრუნველყოფაზე და სხვა. 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.

### **ხეხილოვანი კულტურების მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე და მათი გამოტანა მოსავლით**

ხეხილოვანი კულტურების საკვებ ელემენტებზე მოთხოვნილებას განსაზღვრავს ჯიშების და ჯურების ბიოლოგიური თავისებურებანი, ნარგაობის ხნოვანება, ნიადაგის ნაყოფიერება, აგროტექნიკის დონე, ტენით უზრუნველყოფა, მოსავლის დონე და სხვა. ისინი საკვებ ელემენტებზე განსაკუთრებულ მოთხოვნილებას აყენებენ:

I – გაზაფხულ-ზაფხულზე, კვირტების გაშლის, ყვავილობის, ვეგეტატიური ორგანოების გაძლიერებული ზრდისა და ფოთლის აპარატის წარმოქმნის დროს.

II – შემოდგომით, მოსავლის აღებიდან გვიან შემოდგომამდე, როცა წარმოებს სამარაგო პლასტიკური ნივთიერებების დაგროვება, ფესვთა სისტემის ინტენსიური ზრდა, სანაყოფე კვირტების ჩასახვა, შტამბის ზრდა სიმსხოში.

ე.ი. გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდში, ყველა საკვები ნივთიერება გაძლიერებული ტემპით შედის მცენარეში, განსაკუთრებით კი აზოტი. საკვები ნივთიერებები ყველაზე ინტენსიურად შედის ყლორტების სწრაფი ზრდის, ყვავილების წარმოქმნის და ნაყოფის გაძლიერებული ზრდის ფაზაში.

აღნიშნულ ფაზებში თუ საკმარისი რაოდენობით მოიპოვება ნიადაგში მცენარისათვის შესათვისებელი საკვები ელემენტები, მაშინ მცენარე სწრაფი ტემპით და ნორმალურად ამთავრებს ყლორტების ზრდას, ფოთლების განვითარებას, ყვავილობას, ნაყოფების დამსხვილებას.



ხეხილის ის ჯიშები, რომლებსაც გააჩნიათ საკვებ ნივთიერებათა შეთვისების ხანგრძლივი პერიოდი საჭიროებენ ზაფხულის პერიოდში უფრო მეტი რაოდენობით გამოკვებას, ვიდრე ის ჯიშები, რომლებსაც მოკლე პერიოდი აქვთ.

პირველ ეტაპზე საკვები ელემენტებიდან ხეხილოვანი მცენარეები ყველაზე მეტი რაოდენობით ხარჯავს აზოტს. მეორე ეტაპზე კი საჭიროა აზოტით ნორმალური მომარაგება და ფოსფორ-კალიუმით კარგი კვება, რაც ხელს უწყობს მცენარის ყინვა გამძლეობის გადიდებას. იმ რაიონებში სადაც ზაფხულის ბოლოსა და შემოდგომით დიდი რაოდენობით ნალექები მოდის, აგროტექნიკა და სასუქების გამოყენების სისტემა ისე უნდა წარიმართოს, რომ შემცირდეს მცენარეში წყლისა და აზოტიანი ნაერთების შეღწევა. ეს ხელს შეუწყობს ქსოვილების დროულ მომწიფებას და ზამთრისთვის მომზადებას, ადრე გაზაფხულზე პირიქით უნდა გაძლიერდეს ხეხილოვანი მცენარეების საკვები ელემენტებით მომარაგება, ვინაიდან დაბალი ტემპერატურის პირობებში ნიადაგში სუსტად მიმდინარეობს მიკრობიოლოგიური პროცესები და ძალიან დაბალია შესათვისებელი საკვები ელემენტების შემცველობა.

აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ ყლორტების ზრდის შეწყვეტის შემდეგაც არ წყდება ნიადაგიდან აზოტისა და კალიუმის შეთვისება. ფოსფორი ინტენსიურად შეითვისება მაისსა და აგვისტოს თვეში, ზრდის შეჩერების შემდეგ მთლიანად წყდება მათი შეთვისება. ფოსფორს დიდი მნიშვნელობა აქვს გაძლიერებული ვეგეტატიური ზრდის პერიოდში ნარგაობის მსხმოიარობაში შესვლის დასაჩქარებლად. მსხმოიარე ბაღში მაღალი მოსავლის მისაღებად განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს სრულ მინერალურ სასუქს.

ახალგაზრდა მცენარეების მსხმოიარობაში შესვლით იზრდება საკვები ელემენტების გამოტანა. 30ტ ნაყოფის მოსავლით აზოტის პროდუქტიული გამოტანა არ აღემატება 20-35კგ, ბიოლოგიური გამოტანა ფესვებით შეადგენს 5კგ, ყვავილებით, ფოთლებით გამოიტანება 40-45კგ აზოტი, მაგრამ ამ უკანასკნელთა მიერ გამოტანილი აზოტი მათი დაშლის შემდეგ კვლავ მონაწილეობს მცენარის კვებაში, აქედან გამომდინარე ფაქტიური გამოტანა არ აღემატება 30კგ/ჰა.

გამოკვლევებით დადგენილია, რომ სხვადასხვა ხეხილოვანი კულტურები ერთმანეთისგან განსხვავდებიან ნიადაგიდან საკვები ელემენტების შეთვისების უნარით. მაგალითად ატამი და ვაშლის მიერ გაცილებით მეტი რაოდენობით ძირითადი საკვები ელემენტები (NPK) გამოიტანება ვიდრე მსხლის, კომშისა და ქლიავის მიერ. ვაშლი, ატამი და კომში დიდი რაოდენობით ითვისებს ნიადაგიდან კალციუმს. (იხ. ცხრ. 9).

ცხრ. 9. ხეხილოვანი კულტურების მიერ ნიადაგიდან საკვები ელემენტების გამოტანა კგ/ჰა

კულტურა	ხნოვანება წლით	ძირების რაოდენობა ჰა-ზე	საკვები ელემენტების გამოტანა კგ/ჰა				
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
ვაშლი	30	100	66,8	17,9	71,5	73,4	30,1
მსხალი	15	300	33,6	8,1	37,8	43,5	12,3
ატამი	10	300	84,9	20,4	81,9	129,6	39,3
კომში	11	600	51,6	17,4	64,8	73,8	21,6
ქლიავი	8	300	34,8	10,2	48,5	47,1	14,0

საკვები ელემენტები ხეხილოვანი მცენარეების ცალკეულ ორგანოებში არათანაბრად არიან გადანაწილებული. მათი შემცველობა მეტია ფოთლებში და ნაყოფებში, ხოლო მცირეა ყლორტებში, შტამბში და ფესვებში. ხეხილის მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე ასევე

ცვალებადობს ფენოფაზების მიხედვით. აქედან გამომდინარე ხეხილის განოყიერების სისტემა ისე უნდა შედგეს და განხორციელდეს, რომ უზრუნვეყოფილი იქნას მისი მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე ზრდის პერიოდებისა და ფენოფაზების მიხედვით. მაგალითად ახალგაზრდა ნარგაობის ვარჯისა და ფესვების სწრაფი ზრდისათვის და მსხმოიარობის ადრე შესვლისათვის აუცილებელია აზოტიანი და ფოსფორიანი სასუქების სისტემური შეტანა.

## საკვები ელემენტების სიმცირისა და სიჭარბის სიმპტომები ხეხილოვანი კულტურებისათვის

**აზოტი** ხეხილოვანი კულტურების ზრდა-განვითარება დიდაა დამოკიდებული მცენარეში აზოტის ცვლის ხასიათზე. აზოტის სიმცირე მცენარეში იწვევს ცილების წარმოქმნის შეჩერებას, ზრდის შეწყვეტასა და ფოთლების განუვითარებლობას. ხეხილოვანი კულტურები ნიადაგიდან აზოტის შეთვისების შეფერხების შემთხვევაში იყენებენ ფესვებში, ღეროებსა და ტოტებში არსებულ სამარაგო აზოტიან ორგანულ ნივთიერებებს, რითაც უზრუნველყოფენ ტოტების ნაწილობრივ ზრდას, მაგრამ მცენარეში საერთო აზოტის რაოდენობა მკვეთრად მცირდება, რაც გავლენას ახდენს მსხმოიარობაზე. ხეხილოვან მცენარეებში აზოტის ნაკლებობის გარეგნული სიმპტომები ვაზის კულტურის ანალოგიურად მჟღავნდება.

აზოტით ნორმალური კვება გაძლიერებული ზრდის ფაზაში ხელს უწყობს ორგანული ნივთიერებების ინტენსიურ წარმოქმნას, ზრდის პროცესების ნორმალურ მსვლელობას და მცენარის განვითარების დაჩქარებას. მაგრამ აზოტით ჭარბად კვება მცენარეთა ვეგეტაციის გვიან ფაზაში იწვევს ვეგეტაციის გაჭიანურებას, ანელებს მცენარის მომწიფებას და ეცემა მისი ყინვაგამძლეობა. ამავე დროს ფოთლები ძალიან ნაზდებიან და იოლად ზიანდებიან მწერებისა და პარაზიტული სოკოებისგან.

გარდა ამისა აზოტის დიდი რაოდენობით შეტანა ხეხილოვანი კულტურების ქვეშ აუარესებს ნაყოფების ხარისხს, ამცირებს შენახვის უნარიანობას, იძლევა მწვანე და ცუდად შეფერილ ნაყოფებს, ამცირებს რბილობის სიმკვრივეს. ასეთ ნაყოფებს მიდრეკილება აქვთ სიდამპლისაკენ, კანისა და რბილობის გამუქებისაკენ. გარდა ამისა აზოტით მოჭარბებული კვება აპრობებს ნახშირწყლებისა და ორგანული მჟავების შემცველობის შემცირებას.

ხეხილოვან მცენარეში აზოტი ყველაზე მეტი რაოდენობით შედის ფოთლებში, ნაყოფსა და სანაყოფე კვირტებში.

აზოტის შემცველობა ხეხილოვანი მცენარეების სხვადასხვა ორგანოში არსებითად იცვლება გაზაფხულზე ზრდის ფაზის დასაწყისში. ამ პერიოდში ფოთლები და ყლორტები მეტად მდიდარია აზოტით, როგორც წინა და მიმდინარე წელს შეთვისებული და დაგროვილი აზოტოვანი შეენაერთებით, შემდგომი ფაზების გავლისას აზოტის რაოდენობა მცენარეში მცირდება.

**ფოსფორი.** ფოსფორის ნაკლებობა ხეხილოვან მცენარეში ანელებს ტოტების და ფოთლების ზრდას და აპრობებს ფოთლებზე ალისფერი ლაქების წარმოქმნას. ყველაზე მეტი რაოდენობით ფოსფორი შედის ფოთლებში, შემდეგ სანაყოფე ტოტებსა და ნაყოფში. ძველ ტოტებში, ღეროსა და მსხვილ ფესვებში მისი შემცველობა უმნიშვნელოა. მისი რაოდენობა მცენარეში მცირდება ფენოფაზების გავლასთან ერთად.

**კალიუმი.** კალიუმი დიდ გავლენას ახდენს პლაზმის კოლოიდების ფიზიკურ მდგომარეობაზე, ადიდება მის დისპერსიულობას, რაც ხელს უწყობს მცენარის მიერ წყლის უკეთ შენარჩუნებას და გვალვების უკეთ გადატანას. კალიუმს დიდი მნიშვნელობა აქვს ნივთიერებათა ცვლის ნორმალურად წარმართვისათვის, ამ ელემენტით ნორმალურად უზრუნველყოფა ადიდება მის ყინვაგამძლეობას. კალიუმის სიმცირე იწვევს შტამბის,

ტოტებისა და ყლორტების სუსტად ზრდას, ხოლო მკვეთრი სიმცირე აპრობებს ფოთლების ფირფიტის გახმობას, რომელიც იწყება ნაპირებიდან და მიდის ცენტრისაკენ,

გარდა აზოტის, ფოსფორის და კალიუმისა ხეხილოვანი კულტურები ზოგიერთ ნიადაგზე განიცდის რკინის და სხვა მიკროელემენტების ნაკლებობას, რაც თავისთავად გავლენას ახდენს მცენარის განვითარებასა და მოსავლიანობაზე. განსაკუთრებით შესამცნევეია ბორის სიმცირე,, რომელიც იწვევს ყლორტებისა და ფესვების ზრდის წერტილების ხმობას, მცენარის მახინჯი ჰაბიტუსისა და ნაყოფის წარმოქმნას. (სურ.6)



სურ. 5. ბორის სიმცირით გამოწვეული ნაყოფების სიმახინჯე.

### ხეხილოვანი კულტურებში სასუქების შეტანის ხერხები და წესები

ხეხილოვანი კულტურები მსხმოიარობის დაწყებამდე მიწისზედა ორგანოებისა და ფესვთა სისტემის ფორმირებისათვის, აგრეთვე მსხმოიარობის პერიოდში ზრდისა და ნაყოფმსხმოიარობის ნორმალურად წარმართვისათვის მოითხოვენ მნიშვნელოვანი რაოდენობის სასუქებს. მათი კვების უზრუნველსაყოფად აწარმოებენ დარგვამდე

და რგვის დროს განოციერებას, ახალგაზრდა ბალის განოციერებას და მსხმოიარე ხეხილის ბალის განოციერებას.

### **ხეხილოვანი კულტურების დარგვამდე განოციერება**

დარგვამდე განოციერება ოპტიმალური კვების პირობებს ქმნის ხეხილის ახალგაზრდა ნერგის ზრდის დასაწყისში. ამ მიზნით პლანტაჟის გაკეთების წინ შეაქვთ ორგანული და ფოსფორ-კალიუმის სასუქები, რომელთა მაღალი დოზების ღრმად შეტანა დადებითად მოქმედებს მცენარის მიწისზედა ორგანოების განვითარებაზე, ნაყოფმსხმოიარობის დაწყებაზე და შემდგომში მოსავლის რაოდენობაზე. სასუქების ღრმად ჩაკეთება სასურველია იმისათვის, რომ ისინი მიუახლოვდნენ მცენარის ფესვთა სისტემის განვითარების ზონას. ამასთან ბალის გაშენების შემდეგ სასუქების ღრმად ჩაკეთება მოსავლიან ბაღებში მეტად რთული საქმეა. ამით არის გამართლებული დარგვამდე ორგანული და ფოსფორ-კალიუმის სასუქების მაღალი ნორმების შეტანა, რომელთა ნორმა დამოკიდებულია ნიადაგის თვისებებზე და ნაყოფიერებაზე. ორგანული სასუქების შესატანი რაოდენობა ეწერ ნიადაგებზე კურკოვანი და თესლოვანი კულტურებისათვის შეადგენს 60-80 ტ/ჰა, შავმიწებზე და ყავისფერ ნიადაგებზე - 40-60 ტ/ჰა.

ფოსფორიანი და კალიუმის სასუქები პლანტაჟის წინ შეიტანება ორი-სამი წლის ნორმით - 200-300კგ წმინდა საკვები ნივთიერების ანგარიშით. თუმცა მეხილეობის ზოგიერთ რეგიონში ურჩევენ ფოსფორ-კალიუმის სასუქების მარაგად შეტანას - 400-600კგ წმინდა საკვები ნივთიერების ანგარიშით, რაც ხშირად არასასურველ შედეგს იძლევა, რადგან ფოსფორის ჭარბად შეტანისას ადგილი აქვს თუთიის უხსნად ფორმაში გადასვლას და როზეტული ფოთლების დიდი რაოდენობით წარმოქმნას. არასასურველია კალიუმის სასუქის მოჭარბებული შეტანაც, რადგან ირღვევა კალიუმისა და კალციუმის შორის არსებული შეფარდება, რაც აპრობებს ნაყოფების გულის მწარე სიდამპლეს. აღნიშნული არასასურველი მოვლენების თავიდან ასაცილებლად ფოსფორ-კალიუმის სასუქების რგვის წინ შეტანა უნდა მოხდეს ნიადაგში მოძრავი ფოსფორისა და გაცვლითი კალიუმის შემცველობის გათვალისწინებით.

თუ ხეხილოვანი კულტურის ქვეშ გასაშენებელი ნიადაგი ძლიერ მჟავაა, მაშინ პლანტაჟის წინ შეაქვთ კირის შემცველი სასუქები ისეთი დოზით, რომ არ გამოვიწვიოთ გადამეტკირიანება, რასაც თან სდევს ბორითა და მანგანუმით შიმშილი. კირის ნორმის 2/3 შეიტანება პლანტაჟის წინ, 1/3 - დარგვისწინა გადახვნის ან კულტივაციის დროს.

### **ხეხილოვანი კულტურების რგვის დროს განოციერება**

ხეხილოვანი კულტურების რგვის დროს განოციერება ანუ მინერალური და ორგანული სასუქების ორმოებში და ტრანშეებში შეტანა, ხშირად არ არის გამართლებული, ვინაიდან ადგილი აქვს მცენარეთა ზრდის შეფერხებას და გახარების შემცირებას 30%-ით და მეტით. მიუხედავად ამისა სასუქების გამოყენების გარეშე მცენარეები ხასიათდებიან სუსტი ზრდა-განვითარებით, კნინდებიან და გვიან შედიან მსხმოიარობაში. აქედან გამომდინარე ორგანული და მინერალური სასუქების ზომიერი დოზებით შეტანა აუცილებელ აგროტექნიკურ ღონისძიებას წარმოადგენს.

სამრეწველო მეხილეობის რაიონებში გავრცელებულია ბალის გაშენების ტრანშეის წესი, სადაც თხრილის სიღრმე შეადგენს 45-60სმ, სიგანე - 45-50სმ. ტრანშეის გაკეთება და მის ფსკერზე ნაკელისა და ფოსფორ-კალიუმის სასუქების შეტანა მექანიზებულია. 100მ სიგრძის თხრილში შეიტანება 0,8-1,2 ტ ნაკელი, 6-8კგ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> და 1,5-3კგ K<sub>2</sub>O.

მთავორიანი რელიეფის პირობებში, მცირე ფართობებზე, სადაც შეუძლებელია ტრანშეის მოწყობა ნერგებს რგავენ ორმოებში რგავენ. ვაშლისა და მსხლისთვის ორმოს დიამეტრი უნდა შეადგენდეს 100სმ, სიღრმე – 60სმ. ალუბლისა და ქლიავისთვის შესაბამისად 80 და 60 სმ. ღარიბ ნიადაგებზე რეკომენდებულია ორმოს დიამეტრის 25-30%-ით გადიდება.

თუ პლანტაჟის წინ არ იქნა შეტანილი ორგანული და მინერალური სასუქი, მაშინ სარგავი ორმოს ძირში შეტანილ უნდა იქნას 20-25კგ ორგანული სასუქი, ნახევრად გადამწვარი ნაკელი ან ტორფკომპოსტი, 120გ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> და 50-60გ K<sub>2</sub>O. კარგად აერიოს ნიადაგის 0-20 სმ ფენასთან და შემდეგ დაიფაროს 2-3 სმ ნიადაგის ფენით და ჩაირგას ნერგი. დაუშვებელია აზოტიანი სასუქის ფესვებთან კონტაქტი, რადგან იწვევს მათ დაზიანებას და გახმობას, რაც ამცირებს მცენარეთა გახარების უნარს. ამიტომ მინერალური და ორგანული სასუქი შეტანილ უნდა იქნას ორმოს ძირში და კარგად შეერიოს ნიადაგში. დაუშვებელია ორმოში ახალი ნაკელის შეტანა, რადგან ისიც ამცირებს ნერგების გახარებას. თუ ნიადაგის მოკირიანებას საჭიროებს და პლანტაჟის დროს არ განხორციელებულა ეს ღონისძიება, მაშინ კირიც უნდა იქნეს შეტანილი ორმოს ძირში.

### ახალგაზრდა ბალის განოყიერება

ახალგაზრდა, არამსხმოიარე ხეხილის ბალი წლის განმავლობაში გადის შემდეგ ფენოფაზებს: კვირტების გაშლა და ყლორტების ზრდის დასაწყისი, ყლორტების გაძლიერებული და შენელებული ზრდა, ქსოვილების მომწიფება და გამოზამთრების ფაზა. აღნიშნული ფაზების დროული გავლა ბევრად არის დამოკიდებული საკვები ელემენტებით უზრუნველყოფაზე, რომელთა დეფიციტი განსაკუთრებით შესამჩნევია დაბალი ტემპერატურის პირობებში გაზაფხულზე. რის გამოც ძალიან შეფერხებულია მიკრობიოლოგიური პროცესები და საკვები ელემენტების ხსნად ფორმაში გადაყვანა.

თუ ხეხილის გაშენებამდე და დარგვის დროს შეტანილია ორგანული და ფოსფორ-კალიუმისანი სასუქები, ახალგაზრდა მცენარე ნაყოფმსხმოიარობაში შესვლამდე პირველი 4-5 წელი არ რეაგირებს ფოსფორ-კალიუმისანი სასუქების შეტანაზე, მაგრამ გააჩნიათ დიდი მოთხოვნილება აზოტზე. თუ ხელსაყრელი ტენიანობისა და ჰაერაციის პირობებში შესამჩნევად შენელებულია ახალგაზრდა მცენარეების ზრდა და ნაზარდის სიგრძე არ აღემატება 30-40სმ, დარგვიდან 2-3 წლის შემდეგ როცა მცენარეთა სიხშირე 400-600 ძირს შეადგენს ჰა-ზე შეაქვთ მხოლოდ აზოტიანი სასუქები N<sub>30-40</sub> კგ/ჰა; როცა მცენარეთა რაოდენობა 1250 შეადგენს N<sub>60-90</sub> კგ/ჰა; თუ ნარგაობის სიხშირე 1250 მცენარეზე მეტია ჰა-ზე მაშინ N<sub>90-120</sub> კგ/ჰა. ამასთან აზოტით უზრუნველყოფის დონე შემოწმებული უნდა იქნას ფოთლის დიაგნოსტიკის მეთოდით. აზოტიანი სასუქების ეფექტურობა იზრდება მათი წილადობრივი შეტანით: ნორმის 50% - 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. ამ პერიოდში შესატანი აზოტიანი სასუქის ნორმა ისე უნდა დავარეგულიროთ, რომ შემოდგომაზე არ გამოვიწვიოთ ვეგეტაციის გახანგრძლივება, რის შედეგადაც ერთწლიანი ნაზარდი ვერ მოასწრებს მომწიფებას და ზამთარში მოიყინება.

ისეთ ახალგაზრდა ბაღში, სადაც ფოსფორ-კალიუმისანი სასუქი შეტანილი არ იქნა ბალის გაშენებამდე, გაშენებიდან მეორე მესამე წელს ისინი შეაქვთ ისეთი რაოდენობით, რომ ფოსფორისა და კალიუმის შემცველობა ნიადაგში მიყვანილ იქნას ოპტიმალურ დონეზე. ჩვეულებრივ ფოსფორისა და კალიუმის ნორმა ახალგაზრდა ხეხილის ბალისათვის შეადგენს

P<sub>60-120</sub> K<sub>60-120</sub> კგ/ჰა. კონკრეტულად ცალკეული ბალისათვის ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქების შეტანის პერიოდულობა ზუსტდება ნიადაგის და ფოთლის დიაგნოსტიკის მეთოდით. ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქები და ნაკელი ახალგაზრდა ბაღში ღრმად უნდა ჩაკეთდეს ნიადაგში, აზოტიანი – შედარებით ზედაპირულად. მე-10 ცხრილში მოტანილია ერთი ძირი ხეხილოვანი კულტურების გასანოციერებლად საჭირო აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის რაოდენობა.

ნიადაგის გაკულტურების შემდეგ ახალგაზრდა ბაღის განოციერების სისტემაში ძირითადი ადგილი უკავია აზოტიან სასუქებს. მიკროსასუქებიდან იყენებენ თუთიისა და ბორის შემცველ მიკროსასუქებს.

ცხრ. 10. ახალგაზრდა ხეხილის ბაღში საკვები ელემენტების შესატანი ნორმები (გ-ით ერთ ძირ ხეზე)

ხეხილის სახე	ხნოვანება დარგვის შემდეგ	სარწყავ ბაღებში			ურწყავ ბაღებში		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
თესლოვნები და კურ-კოვნები	1-2	18	18	15	9	12	6
იგივე . . .	3-4	30	30	25	15	20	10
იგივე . . .	5-6	42	42	25	21	28	14
თესლოვნები	7-8	58	58	48	29	38	19
იგივე . . .	8-9	75	75	62	38	50	25

თუ ახალგაზრდა ბაღის მწკრივებში მოხდის მოყავთ კარტოფილი, ბოსტნეული, საკვები ძირხვენი, ერთწლიანი და მრავალწლიანი პარკოსანი მცენარეები, მაშინ აუცილებელია ჩატარდეს მწკრივთაშორისების განოციერებაც.

ღარიბ ნიადაგებზე ახალგაზრდა ბაღს ყოველწლიურად ანოციერებენ. ნაყოფიერ ნიადაგებზე კი 2-3 წელიწადში ერთხელ. სასუქების უფრო მაღალ ნორმებს იყენებენ ღარიბ სარწყავ ნიადაგებზე. ნაყოფიერ და ტენით ნაკლებად უზრუნველყოფილ ნიადაგებზე შედარებით დაბალ ნორმებს.

### მსხმოიარე ხეხილის ბაღის განოციერება

მსხმოიარე ხეხილის მაღში სასუქებზე მოთხოვნილება ფენოფაზების მიხედვით იცვლება. ამ პერიოდში განოციერების მიზანია ვეგეტატიური ორგანოების ზრდასთან

ერთად, მოსავლიანობის გადიდება, მსხმოიარობის გახანგრძლივება, სანაყოფე კვირტების ჩასახვის უზრუნველყოფა და მეწლეობის შესუსტება.

მსხმოიარე ხეხილის ბაღის განოციერების სისტემის შედგენისას მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული მცენარის ბიოლოგიური თავისებურებანი, ასაკობრივი პერიოდები, ნიადაგურ-კლიმატური პირობები, აგროტექნიკის დონე, საკვები ელემენტების ბალანსი ნიადაგში, წინა წელს შეტანილი ორგანული და ფოსფორ - კალიუმიანი სასუქების შემდგომქმედება და სხვა.

სასუქების ეფექტურობის გადიდებისათვის დიდი მნიშვნელობა ენიჭება საკვები ელემენტების ნორმების ზუსტად გაანგარიშებას., რომლის დროსაც გათვალისწინებული უნდა იქნეს ხეხილის ჯიში, მისი ასაკი, გასარწყავება, სასუქების ხსნადობა და

შესათვისებლობა ნიადაგის დამუშავების წესი, სათოხნი და პარკოსანი კულტურების მოყვანა ხეხილის მწკრივთშორისებში და სხვა.

მსხმოიარე ხეხილის ბაღის ანეულის მდგომარეობაში შენახვისას საქართველოს მეხილეობის საწარმოო ზონებისათვის რეკომენდირებულია საკვები ელემენტების შემდეგი ნორმები. (იხ ცხრ. 11.)

ცხრ. 11. ხეხილის ბაღში შესატანი მინერალური და ორგანული სასუქების საშუალო ნორმები

საწარმოო სპეციალიზაცია	ნაკელი ან კომბოსტი ტ/ჰა	სარწყავი ბაღები			ნაკელი ან კომბოსტი ტ/ჰა	ურწყავი ბაღები		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> P	K <sub>2</sub> O		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> P	K <sub>2</sub> O
1	20-30	80-100	100-120	70-90	20-30	60-90	80-100	60-80
11	30-40	100-120	100-120	60-80	30-40	80-100	80-100	60-80
111	20-30	80-100	100-120	60-80	-	-	-	-
IV	40-50	100-120	100-120	50-70	-	-	-	-
V	30-40	120-150	120-150	80-100	30-40	80-100	80-100	60-80
V11	-	-	-	-	30-40	100-120	100-120	60-80
V111	-	-	-	-	40-50	120-150	120-150	60-80
IX	-	-	-	-	30-40	100-120	100-120	60-80
X	-	-	-	-	40-50	120-150	120-150	60-80

I ზონაში შედის კახეთი, II- ში ქვემო ქართლი, III-ში თრიალეთი, IV- აღმოსავლეთ კავკასიონის მთიანეთი, V-ში მესხეთი, VI-ში შიდა ქართლი, VII-ში იმერეთი, VIII-ში რაჭა, ლეჩხუმი და სვანეთი, IX- გურია და აჭარა, X -სამეგრელო და აფხაზეთი.

ცხრ. 12. ნიადაგის დამუშავებისა და განოციერების სისტემა მსხმოიარე 7-16 წლის ხეხილის ბაღში( სარწყავი წყლით უზრუნველყოფილ პირობებში)

წელი	ნიადაგის დამუშავების წესი	საკვები ელემენტების ნორმები კგ/ჰა
1	სათოხნი კულტურები*	ნაკელი 10-12 ტ/1 ჰა N <sub>80</sub> ,P <sub>60</sub> ,K <sub>60</sub>
2	შავად ხნული. სიდერატების ზაფხულში თესვა	სიდერატების გაზაფხულზე თესვისას N <sub>40</sub> , ზაფხულში N <sub>40</sub> ,P <sub>30</sub> ; შემოდგომით N <sub>30</sub> ,P <sub>60</sub> ;
3	შავად ხნული	ნაკელი 10-12 ტ/1 ჰა N <sub>80</sub> ,P <sub>60</sub> ,K <sub>60</sub>
4	პარკოსნები სამარცვლედ	N <sub>80</sub> ,P <sub>60</sub> ,K <sub>60</sub>
5	პარკოსნები სამარცვლედ	N <sub>80</sub> ,P <sub>60</sub> ,K <sub>60</sub>
6	სათოხნი კულტურები	N <sub>80</sub> ,P <sub>60</sub> ,K <sub>60</sub>
7	სათოხნი კულტურები	ნაკელი 10-12 ტ/1 ჰა N <sub>80</sub> ,P <sub>60</sub> ,K <sub>60</sub>
8	შავად ხნული	N <sub>80</sub> ,P <sub>60</sub> ,K <sub>60</sub>

\*სათოხნი კულტურების თესვა რეკომენდირებულია ისეთ ბაღებში სადაც ხეხილის ვარჯი ამის საშუალებას იძლევა  
 ცხრ. 13. ნიადაგის დამუშავებისა და განოციერების სისტემა მსხმოიარე, 7-16 წ ურწყავ და სარწყავი

წყლით ნაწილობრივ უზრუნველყოფილ ხეხილის ბაღებში.

წელი	ნიადაგის დამუშავების წესი	საკვები ელემენტების ნორმები კგ/ჰა
1	შავად ხნული	N <sub>80</sub> ,P <sub>60</sub> ,K <sub>60</sub>
2	სათოხნი კულტურები	N <sub>80</sub> ,P <sub>60</sub> ,K <sub>60</sub>
3	შავად ხნული, სიდერატების თესვა ზაფხულში	გაზაფხულზე N <sub>40</sub> ,P <sub>30</sub> ; შემოდგომით N <sub>30</sub> ,P <sub>30</sub>
4	სათოხნი კულტურები	N <sub>80</sub> ,P <sub>60</sub> ,K <sub>60</sub>
5	შავად ხნული	N <sub>80</sub> ,P <sub>60</sub> ,K <sub>60</sub>
6	სათოხნი კულტურები	N <sub>80</sub> ,P <sub>60</sub> ,K <sub>60</sub>

ცხრ. 14. ნიადაგის დამუშავებისა და განოციერების სისტემა (სარწყავი) 16 წლის ზევით ხეხილის ბაღში

წელი	ნიადაგის დამუშავების წესი	საკვები ელემენტების ნორმები კგ/ჰა
1	შავად ხნული, სიდერატების თესვა ზაფხულში	გაზაფხულზე N <sub>60</sub> , ზაფხულში N <sub>60</sub> , P <sub>60</sub> სიდერატების თესვისას, შემოდგომით P <sub>60</sub> ,K <sub>60</sub> სიდერატების ჩახვნისას.
2	შავად ხნული,	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub>
3	შავად ხნული, მრავალ-წლიანი ბალახების თესვა ზაფხულში	გაზაფხულზე N <sub>60</sub> , ზაფხულში N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> ,K <sub>30</sub> ბალახების თესვისას,
4	მრავალწლიანი ბალახების მეორე წლის შემოდგომაზე ჩახვნით	გაზაფხულზე N <sub>60</sub> ,P <sub>120</sub> K <sub>60</sub> ფარცხვის წინ, ზაფხულში N <sub>60</sub> სიდერატების თესვისას, შემოდგომით P <sub>120</sub> ,K <sub>60</sub> სიდერატების ჩახვნის

ცხრ. 15. ნიადაგის დამუშავებისა და განოციერების სისტემა ურწყავ 16 წლის ზევით ხეხილის ბაღში

წელი	ნიადაგის დამუშავების წესი	საკვები ელემენტების ნორმები კგ/ჰა
1	შავად ხნული, სიდერატების თესვა ზაფხულში	გაზაფხულზე N <sub>60</sub> , ზაფხულში N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> , სიდერატების თესვისას, შემოდგომით P <sub>60</sub> ,K <sub>60</sub> სიდერატების ჩახვნისას
2	შავად ხნული	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub>
3	შავად ხნული, სიდერატების თესვა ზაფხულში	გაზაფხულზე N <sub>60</sub> , ზაფხულში N <sub>60</sub> სიდერატების თესვისას, შემოდგომით P <sub>60</sub> ,K <sub>60</sub> სიდერატების ჩახვნისას
4	შავად ხნული	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub>

ახალგაზრდა ხეხილის ბაღის მსხმოიარობაში შესვლით იზრდება საკვები ელემენტების გამოტანა და სასუქებზე მოთხოვნილება. თუ მსხმოიარობაში შესვლამდე ხეხილოვანი კულტურები უფრო მაღალ მოთხოვნილებას აყენებენ აზოტზე, მსხმოიარობაში შესვლისთანავე იზრდება კალიუმზე მოთხოვნილება. კალიუმით გაძლიერებული კვება და ფოთლებში N : K შეფარდების შეცვლა აპრობებს მოსავლიანობის გადიდებას და თავიდან გვაცილებს ნაყოფმსხმოიარობის პერიოდულობას, მაგრამ არასასურველია კალიუმით მოჭარბებული კვებაც, რადგან აუარესებს მცენარეთა კალციუმით და მაგნიუმით კვებას.



მეხილეობაში ნიადაგის ანეულის სახით შენახვისას ვაშლისა და მსხლის განოციერებისას აზოტის მაღალი დოზები N<sub>120</sub> კგ-ზე მეტი იშვიათად ამართლებენ, ვინაიდან იწვევენ ყლორტების ინტენსიურ ზრდას, რაც ხელს უწყობს ნაყოფების დაცვენას და სანაყოფე კვირტების ჩასახვის შემცირებას. ხეხილოვანი კულტურებიდან ყველაზე მეტ მოთხოვნილებას აზოტოვანი კვებისადმი აყენებენ. კურკოვნები: ალუბალი და ატამი. მათ გამოაქვთ 2-2,5ჯერ მეტი აზოტი ვაშლთან შედარებით.

მეხილეობაში აზოტის დოზის დადგენამ ნიადაგში აზოტის მოძრავი შენაერთების შემცველობის მიხედვით ვერ პოვა გავრცელება. მაგრამ არსებობს მონაცემები იმის შესახებ, რომ თუ ადრე გაზაფხულზე ნიადაგის 0-90სმ ფენაში მინერალური აზოტის შემცველობა შეადგენს 100კგ/ჰა და მეტს, მაშინ აზოტზე მოთხოვნილება დაბალია. აზოტიან სასუქის ნორმების კორექტირება ძირითადად ფოთლის დიაგნოსტიკის მიხედვით ხდება.

ხეხილოვანი კულტურების მსხმოიარობის პერიოდულობის თავიდან ასაცილებლად მოსავლიან წლებში მათ ქვეშ საჭიროა საკმარისი რაოდენობით აზოტი იქნას შეტანილი. უმოსავლო წლებში აზოტი საერთოდ არ შეაქვთ. თუ ბაღში ნიადაგი დაკორდებულია, სასუქების ნორმებს განსაკუთრებით აზოტიანისას 1,5-2-ჯერ ადიდებენ.

მძიმე გასხვლის წლებში აზოტის ნორმას ამცირებენ, ცივ და უხვნალექიან წლებში ასევე სარწყავ პირობებში აზოტის ნორმას 20-30%-ით ადიდებენ, გვალვიან წლებში კი 2-3-ჯერ ამცირებენ. ჭარბტენიან რაიონებში აზოტის ნორმას 25% ადიდებენ.

ხეხილოვანი მცენარეები სუსტად რეაგირებენ ფოსფორიან სასუქებზე. მათი ეფექტურობა ძალზე მცირეა თუ ნიადაგის 0-50სმ ფენაში მოძრავი ფოსფორის შემცველობა 5-8მგ აღწევს 100 გრ ნიადაგში, ხოლო გაცვლითი კალიუმის 20-25მგ. ხეხილოვანი კულტურის ფოსფორზე და კალიუმზე მოთხოვნილება უმჯობესია გავაკონტროლოთ ნიადაგის ამ საკვები ელემენტებით უზრუნველყოფის მიხედვით. ხეხილის ბაღში სავალდებულო არ არის ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქის ყოველწლიურად შეტანა, მაგრამ დაუშვებელია მათი 3-4 წლის ნორმის ერთდროული შეტანაც.

ხეხილოვანი კულტურების მაღალი და მყარი მოსავლის მისაღებად მის განოციერების სისტემაში დიდი მნიშვნელობა აქვს სასუქების სწორ შეთანაწყობას და გამოყენებას, რაც ზრდის საკვები ელემენტების გამოყენების კოეფიციენტს, ამცირებს გარემოს გაჭუჭყიანებას და მცენარეთა ფუნქციონალური დაავადებების, ინტენსიობას, აუმჯობესებს მოსავლის ხარისხს. როცა საკვებ ელემენტთა თანაფარდობა ირღვევა მცენარეში ამა თუ იმ ელემენტის დიდი რაოდენობით შეტანით, მაშინ ადგილი აქვს მთელ რიგ ანომალიებს. მაგალითად კალიუმით მოჭარბებული კვება ამცირებს მცენარეში კალციუმის, მაგნიუმის, რკინის და მიკროელემენტების შეღწევას და ხშირად აპირობებს მათი დეფიციტის ნიშნების გარეგნულ გამოვლინებას ფოთლებზე. ანალოგიურად ფოსფორით მოჭარბებული კვება ამუხრუჭებს მცენარეში ბორის, სპილენძის და თითის შესვლას.

განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს ხეხილის ბაღის ორგანული სასუქებით განოციერებას. ისინი ადიდებენ ნიადაგის ნაყოფიერებას და ჰუმუსის ბალანსს. მსხმოიარე ხეხილის ბაღში საჭირო არ არის ორგანული სასუქის ყოველწლიურად შეტანა. ისინი შეაქვთ 2-3 წელიწადში ერთხელ, პირველ რიგში ჰუმუსით ღარიბ ნიადაგებში.

მჟავე არეს რეაქციის ნიადაგებზე ხეხილოვანი კულტურების ქვეშ კარგ შედეგს იძლევიან აზოტიანი სასუქების ნიტრატული ფორმები, ნეიტრალურ და სუსტ ტუტე რეაქციის მქონე ნიადაგებზე – ამიაკური ფორმები.

სხვადასხვა ფორმის ფოსფორიანი სასუქების ეფექტურობა განისაზღვრება ხეხილოვანი კულტურით მათი ფოსფორის შეთვისების უნარით. ასე მაგალითად ვაშლს შეუძლია ფოსფორის შეთვისება ნახევრად და ძნელადხსნადი ფოსფორიანი სასუქებიდან, ფოსფორიტის ფქვილიდან, თერმო ფოსფატიდან, ტომასის წიდიდან.

კალიუმისანი სასუქებიდან ხეხილოვანი კულტურების ქვეშ თანბარ ეფექტს იძლევიან კალიუმის ქლორიდი და კალიუმის სულფატი, ამასთან, ქლორის უარყოფითი გავლენა არ შეიმჩნევა. ხეხილოვანი კულტურების განოყიერების სისტემაში დიდი მნიშვნელობა აქვს აზოტიანი, ფოსფორიანი და კალიუმისანი სასუქების ღრმად, ფესვთა სისტემის განვითარების ზონაში შეტანას, რომელიც წარმოებაში თითქმის არ გამოიყენება მისი მაღალი ღირებულების და სასუქების შემტანი მანქანების არ არსებობის გამო. ამასთან ხშირ შემთხვევაში მისი განხორციელება მოსავლის გადიდების მაგივრად, შემცირებას იწვევს, რაც გამოწვეულია ფესვთა სისტემის განვითარების ზონაში მარილების მაღალი

კონცენტრატის შექმნით, რითაც ფერხდება ფესვთა სისტემის მიერ მთელი რიგი საკვები ელემენტების შეთვისება. აღნიშნულთან ერთად მსხმოიარე ბაღში სასუქების ღრმად შეტანისასა და ნიადაგის დამუშავებისას ადგილი აქვს ფესვთა სისტემის დაზიანებას, განსაკუთრებით კურკოვნებისა და ნაგალა საძირეზე დამყნულ ვაშლისა და მსხლის ჯიშებისას. აქედან გამომდინარე შტამბის ახლოს სასუქების შეტანა და ნიადაგის 5-8სმ-ზე უფრო ღრმად დამუშავება არასასურველია.

### გამოკვება

ხეხილოვანი კულტურების მინერალური კვების ოპტიმიზაციის საქმეში დიდი მნიშვნელობა აქვს მაკრო და მიკროელემენტებით ფესვურ და ფესვგარეშე გამოკვებას. სასუქების გამოყენების ამ წესს ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს უხვნალექიან რაიონებში და სარწყავ ბაღებში. მცენარეთა გამოსაკვებად ნიადაგში შესატანი აზოტიანი სასუქების რაოდენობა და ჯერადობა დამოკიდებულია მოსავლის დონეზე. დაბალმოსავლიან წლებში გამოკვებას ატარებენ ერთხელ ყვავილობის დაწყების წინ, ხოლო მაღალ მოსავლიან წლებში განსაკუთრებით ზამთრის ჯიშების მიმართ ორჯერ ნასკვების ჩამოცვენის და მოსავლის აღების შემდეგ. გამოკვებაში აზოტის ნორმა 30-50კგ ფარგლებში მერყეობს.

ხეხილის ბაღებში გამოსაკვებად გარდა აზოტიანი სასუქისა გამოიყენება ნაკელის წუნწუხი (1 წილი ნაკელი 2-3 წილი წყალი), ფრინველის ნაკელის წუნწუხი (1 წილი ნაკელი 10-12 მოცულობა წყალი). წუნწუხის ნორმაა 10-12ლ 1მ<sup>2</sup>. მისი ისე როგორც აზოტიანი სასუქის ნიადაგში ჩაკეთება სავალდებულოა. თესლოვნებისათვის სასუქის ჩაკეთება უნდა მოხდეს 10-15სმ სიღრმეზე, კურკოვნებისთვის – 5-10სმ სიღრმეზე.

ბაღის პროდუქტიულობის ასამაღლებლად დიდი მნიშვნელობა აქვს აზოტიანი, ფოსფორიანი, კალიუმისანი და მიკროსასუქებით ფესვგარეშე გამოკვებას. მისი ჩატარება უმჯობესია დილით ან ღრუბლიან ამინდში, რადგან ხსნარი დიდხანს არ აორთქლდეს ფოთლებიდან და გაიზარდოს მისი შეთვისება. დაუშვებელია მაღალი კონცენტრაციის მქონე ხსნარების შესხურება. ფესვგარეშე გამოკვების ჩატარება მაღალ ეფექტს იძლევა ყვავილობის დასაწყისში, ნაყოფების ზრდის ფაზაში და სანაყოფე კვირტების ჩასახვისას.

მაკროელემენტების შემცველი სასუქებიდან ფესვგარეშე გამოკვებისათვის საუკეთესოა შარდოვანას, ორმაგი სუპერფოსფატის 2-3% და კალიუმის სულფატის 1%-იანი ხსნარები.

მიკროსასუქებიდან იყენებენ თუთიის სულფატის 0,1-0,5% ხსნარს + 0,15% ჩამქრალი კირი, ბორის მჟავას 0,005-0,01%, მაგნიუმის სულფატის 0,1-0,5% ხსნარებს. თუ ერთდროულად რამდენიმე მიკროელემენტს ვიყენებთ, მაშინ მათი ნორმა გარდა ბორისმჟავისა ორჯერ უნდა შემცირდეს.

შარდოვანას შესხურება მაღალ ეფექტს იძლევა სანაყოფე კვირტების ჩასახვის პერიოდში., მაშინ როცა მოსალოდნელია მაღალი მოსავლის მიღება. ამ მიზნით იყენებენ შარდოვანას შემდეგი კონცენტრაციის ხსნარებს:

ვაშლი 0,5-1,0	ატამი 1,2-2,0
მსხალი 0,8-1,0	კენკროვანები (გარდა მარწყვისა) 0,4-0,6
ქლიავი 0,6-0,8	მარწყვი 0,8-1,0
ალუბალი 0,4-0,8	ვენახი 0,4-0,7

თუ შარდოვანას შესხურებამ ფოთლების დაზიანება გამოიწვია, მაშინ ხსნარში ყოველ გრამ შარდოვანაზე ამატებენ 1,4გ კირს.

აღნიშნული კონცენტრატის ხსნარებით მცენარის შესხურებას აწარმოებენ ყვავილობიდან 8-10 დღის შემდეგ და იმეორებენ 2-3-ჯერ ორი კვირის შემდეგ. გაზაფხულზე შეიძლება შარდოვანას 3% ხსნარის შესხურება.

კალციუმის დეფიციტის შემჩნევისას, რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს კალიუმით მოჭარბებული კვებით და  $K : Ca$  შეფარდების დარღვევით, მაღალ ეფექტს იძლევა კალციუმის ნიტრატის ან ქლორიდის 0,5-1,0% კონცენტრაციის ხსნარის 6-8 ჯერადი შესხურება ან 2% ხსნარის ოთხჯერადი შესხურება, ან  $CaCl_2$  3-5% ხსნარით შესხურება. თუ  $K : Ca$  შეფარდება ორზე მეტია, ადგილი აქვს ბაღში ნაყოფის გულის მწარე სიდამპლის გავრცელებას. მათი თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია აღნიშნული ხსნარების შესხურება ფოთლის გაშლისა და ნაყოფების გამონასკვის შემდეგ.

### **ხეხილოვანი კულტურების გასანოციერებლად გამოყენებული მიკროსასუქები**

ხეხილოვანი მცენარეების მიკროელემენტებით არასაკმარისი უზრუნველყოფა განპირობებულია მაკროელემენტებით ბალანსირებული კვების დარღვევით ან მიკროელემენტების ძნელადხსნად ფორმაში გადასვლით. ამ დეფიციტის აღმოსაფხვრელად აწარმოებენ მიკროსასუქების ნიადაგში შეტანას ან მათი დაბალპროცენტული ხსნარებით ფესვგარეშე გამოკვებას.

ხეხილოვანი კულტურების გასანოციერებლად ნიადაგში ბორის შესატანი ნორმა არის 2კგ/ჰა, მანგანუმის – 3-6კგ/ჰა, მოლიბდენის – 1,5-2კგ/ჰა, თუთიის 3-6კგ/ჰა. მაგრამ ხშირ შემთხვევაში მიკროსასუქების ნიადაგში შეტანა ეფექტს ვერ იძლევა, რადგან ისინი სწრაფად გადადიან ძნელადხსნად ფორმაში ან კიდევ შეითვისებიან მიკროორგანიზმების მიერ, გადადიან პლაზმიდან პლაზმაში და ვერ გამოიყენებიან მცენარეთა მიერ.

საწარმოო პირობებში უფრო მაღალ ეფექტს იძლევა მიკროსასუქების დაბალი კონცენტრაციის ხსნარებით ფესვგარეშე გამოკვების ჩატარება. ამ მიზნით იყენებენ ბორის მჟავას 0,1-0,15% კონცენტრაციის ხსნარს. ის თავიდან გვაცილებს ნაყოფების გამონასკვის შემცირებას, ნაყოფების შინაგან გამერქნებას და შაქრების შემცველობის შემცირებას. ყოველწლიურად ნიადაგში 1 მცენარის ქვეშ ბორის ყოველწლიური შესატანი ნორმა არის 2-15,0გ.

თუ ბაღში შეიმჩნევა მნიშვნელოვანი რაოდენობით ფოთლების როზეტის წარმოქმნა, მაშინ ფესვგარეშე გამოკვებას ანუ შესხურებას აწარმოებენ ფოთლების ჩამოცვენის შემდეგ 2-3 წლის განმავლობაში  $ZnSO_4$  2-3% ხსნარით. თუ როზეტული ფოთლები საშუალო რაოდენობით წარმოიქმნება დამუშავებას აწარმოებენ 4-5% ხსნარით, დიდი რაოდენობით ფოთლების როზეტი წარმოიქმნება 6-8% ხსნარის შესხურებას. როზეტული ფოთლების წარმოქმნის თავიდან ასაცილებლად აგრძელებენ  $ZnSO_4$  0,3-0,5% ხსნარით 2-3 ჯერად შესხურებას ფესვგარეშე გამოკვების სახით სავეგეტაციო პერიოდშიც, ან ნიადაგში შეაქვთ 30-40კგ/ჰა  $Zn SO_4$ .

ნეიტრალურ და ტუტე რაქციის მქონე ნიადაგებზე კარგ შედეგს იძლევა მანგანუმის მიკროსასუქები. მაშინ როცა მოძრავი მანგანუმის შემცველობა არ აღემატება 20 მგ/კგ, სპილენძი – 1მგ/კგ ნიადაგში. მანგანუმის ნიადაგში შესატანი ნორმა 6-12 კგ Mn.

მეხილეობაში მიკროსასუქების გამოყენების საჭიროების დადგენა ხდება ფოთლის ანალიზის მეთოდით. თუ ვეგეტაციის დამთავრების შემდეგ ფოთოლი შეიცავს თუთიას 6, სპილენძი – 10, მანგანუმს -10, ბორს – 15 მგ 1კგ მშრალ მასაზე, მაშინ აუცილებელია შესაბამისი მიკროსასუქის შეტანა.

უკანასკნელ წლებში საზღვარგარეთის ქვეყნების ინტენსიურ მეზღვარეობაში ფართოდ დაინერგა მაკრო და მიკროელემენტების შემცველი კომპლექსური სასუქის კრისტალონის გამოყენება. რომლის მარკებიდან ყველაზე საუკეთესო შედეგს ხეხილოვანი კულტურების ქვეშ იძლევა სპეციალური და ყავისფერი მარკა. (იხ. ცხრ..16).

### 1.6 კრისტალონის ფიზიკო- ქიმიური დახასიათება

მარკა	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	სულ N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	S	EC	pH
სპეციალური	4,9	3,3	9,8	18	18	18	3	2	0,9	4,5
ყავისფერი	3,0	-	-	3,0	11	3,8	4	11	1,3	3,1

(საკვები ელემენტების შემცველობა პროცენტებში)

\*B-0,027% ;Cu-0,004%; Mn-0,06%; Fe0,15%; Mo-0,04%; Dდა Zn-0,027%);

EC - 0,1 % წყალხსნარის ელექტროგამტარობა 25<sup>0</sup> C. pH- 1%-იანი დეიონიზირებული წყლის pH მაჩვენებელი. სპეციალური კრისტალონი გამოიყენება სანაყოფე კვირტების გაშლის ფაზაში, ყავისფერი მცენარეთა დაცვის ქიმიური საშვალეებით ყოველი დამუშავებისას (იხ ცხრ.17)

ცხრ.17. კრისტალონით ფესვგარეშე გამოკვების ჩატარების რეკომენდაციები

კულტურის დასახელება	კრისტალონის მარკა	ფესვგარეშე გამოკვების ჩატარების ვადა	კრისტალონის ნორმა კგ/ჰა	მოსავლის გადიდება და მისი ხარისხი
ხეხილი	სპეციალური ყავისფერი	სანაყოფე კვირტების გაშლის ფაზაში მცენარეთა დაცვის ქიმიური საშვალეებით ყოველი დამუშავებისას	2* 1-1,5*	ადიდებს მოსავალს 30 % ზრდის ნაყოფების ხარისხს

\* წყლის დანახარჯი 500-1000 ლ/ჰა

## მინერალური და ორგანული სასუქების შეტანის ვადები და ტექნიკა

ხეხილის ბაღში სასუქების შეტანის ვადები და წესები დამოკიდებულია საკუთრივ ამ კულტურების ბიოლოგიურ თავისებურებაზე, ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებზე, აგროტექნიკურ დონეზე, ხეხილის განვითარების პერიოდსა და ზრდის სიძლიერეზე, ფესვთა სისტემის განვითარების სიღრმეზე, გამოყენებული სასუქის ფორმაზე და მათში შემავალი საკვები ელემენტების ნიადაგში გადაადგილების უნარზე.

ორგანული და ფოსფორ-კალიუმის სასუქები ხეხილოვანი კულტურების ქვეშ შეაქვთ შემოდგომით მზრალად ხვნის წინ. გადამწვარ და ნახევრადგადამწვარი ნაკელი და ფოსფორ-კალიუმის სასუქები შეიტანება აგრეთვე ადრე გაზაფხულზე ნიადაგის გადახვნის წინ. აღმოსავლეთ საქართველოს სარწყავ და დასავლეთ საქართველოს ზომიერ და უხვნალექიან მცირე სიღრმის ნიადაგებზე ფოსფორიან-კალიუმის სასუქები შეიტანება როგორც ყოველწლიურად  $P_{60}K_{90}$  ნორმით, ისე პერიოდულად მარაგად 2-3 წელიწადში ერთხელ  $P_{120}K_{180}$  ორ წელიწადში ერთხელ და  $P_{180}K_{270}$  სამ წელიწადში ერთხელ. სასუქების მარაგად შეტანის შემთხვევაში აუცილებელია მცენარეთა უზრუნველყოფა მაგნიუმით, ბორით და თუთიით.

ხეხილოვანი კულტურების ქვეშ უფრო მაღალ ეფექტს იძლევა აზოტის სასუქების წილადობრივი შეტანა. მის ერთჯერად – გაზაფხულზე, ან შემოდგომით შეტანასთან შედარებით. აზოტის მთელი ნორმის გაზაფხულზე შეტანისას ადგილი აქვს დიდი რაოდენობით ნაყოფების გამოწვევას და წვრილნაყოფიანობას, რაც ამცირებს მომავალი წლის სანაყოფე კვირტების ჩასახვას და ადგილი აქვს მეწლეობას. შემოდგომით შეტანა კი იწვევს სავეგეტაციო პერიოდის გახანგრძლივებას, რის გამოც ხშირად ადრეული ძლიერი წაყინვებით ზიანდება ყლორტები. ზემოთქმულიდან გამომდინარე უმჯობესია აზოტის სასუქის ნორმის 1/3 შეტანი იქნას გაზაფხულზე კვირტების გაშლის შემდეგ გადახვნის წინ, 1/3 გამოკვების სახით ნასკვების ჩამოცვენის შემდეგ, ხოლო დარჩენილი 1/3 – შემოდგომით მოსავლის აღების შემდეგ აგვისტო-სექტემბერში.

გამოკვება შეიძლება ჩატარდეს აგრეთვე ნაკელის წუნწახით, თხევადი ნაკელით და ორგანული და მინერალური სასუქების ნარევით. ორგანული სასუქები ხეხილის ნარგაობის ქვეშ შეაქვთ 3-4 წელიწადში ერთხელ.

ხეხილოვანი კულტურების ქვეშ სასუქების შეტანის სიღრმე დამოკიდებულია ფესვთა სისტემის განვითარების სიღრმეზე. ძლიერ და საშუალო საძირეებზე დამყნობილი კულტურები ხასიათდებიან ფესვთა სისტემის ღრმა ფენებში განვითარებით, ხოლო სუსტ საძირეებზე დამყნობილები - ზედაპირულად განვითარებული ფესვთა სისტემით. გვალვიან პირობებში ხეხილოვანი მცენარეების ფესვთა სისტემა მიისწრაფის ნიადაგის სიღრმეში, ხოლო ტენიან პირობებში, განსაკუთრებით გრუნტის წყლების მაღლა დგომისას მათ აქვთ მცირე სიღრმეზე განვითარებული ფესვთა სისტემა. ზემოთქმულიდან გამომდინარე სასუქების შეტანა უნდა მოხდეს ხეხილოვანი კულტურების ფესვთა სისტემის განვითარების შესაბამისად ღრმად და არაღრმად.

ახალგაზრდა ხეხილის ბაღში ფესვთა სისტემის მცირე ფართობზე განვითარების გამო სასუქები უნდა შევიტანოთ ვარჯის ირგვლივ. მსხმოიარე ბაღში კი – თანაბრად უნდა განაწილდეს რიგთაშორისების მთელ ფართობზე. თუ მსხმოიარე ბაღში პარკოსანი სასიდეარაციო ბალახები ითესება, მაშინ აზოტის სასუქების რეკომენდირებული ნორმა უნდა განახევრდეს.

## ტექნიკური კულტურების განოციერება

### კარტოფილის განოციერება

#### კარტოფილის სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა

კარტოფილი მნიშვნელოვანი სასურსათო, ტექნიკური და საკვები კულტურაა. მას როგორც საუკეთესო სასურსათო კულტურას მეორე პურიც შეარქვეს. იგი იძლევა მნიშვნელოვანი რაოდენობით სახამებელს, ცილებს, შაქარსა და „C“ ვიტამინს, აგრეთვე A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub> და PP ვიტამინებს.

კარტოფილისაგან პირუტყვისათვის ამზადებენ წვნიან საკვებს. საკვებად იყენებენ აგრეთვე მისი სპირტად, სახამებლად გადამუშავებით მიღებულ ნარჩენს და სასილოსე ღერო ფოჩს.

კარტოფილი იშვიათი ნედლეულია მსუბუქი და კვების მრეწველობისათვის კერძოდ სპირტისა და სახამებლის წარმოებისათვის. სახამებლისაგან ამზადებენ ბადაგს, დექსტრინს, გლუკოზას, მალტოზას და სხვა ნივთიერებებს, რომლებსაც იყენებენ ფეხსაცმლის, ქაღალდის წარმოებაში და საფეიქრო მრეწველობაში, აგრეთვე მედიცინაში. კარტოფილისაგან ხდიან აგრეთვე ლუდს.

კარტოფილს როგორც სათოხნ მცენარეს დიდი მნიშვნელობა აქვს აგროტექნიკური თვალსაზრისით, რადგან მოსავლის აღების შემდეგ ნიადაგს ტოვებს გაფხვიერებულს და სარეველებისგან გასუფთავებულ მდგომარეობაში, ამიტომ საუკეთესო წინამორბედია თავთავიანი კულტურებისათვის.

კარტოფილის კანი და გამწვანებული ტუბერი შეიცავს შხამიან ნივთიერებას გლუკო-ალკალოიდს სოლანიინს. ამიტომ გამწვანებული და გაღვივებული ტუბერები სასურსათოდ და პირუტყვის საკვებად უვარგისია მოხარშვის ან გასაუვნებლებელი საშვალეებით დამუშავების გარეშე.

საქართველოს ეკონომიკური განვითარების სამინისტროს სტატისტიკის დეპარტამენტის 2007 წლის მონაცემებით კარტოფილის ნათესი ფართობი საქართველოში შეადგენდა 21,5 ათას ჰა-ს, აღებული ფართობი შეადგენდა 21,2 ათას ჰა-ს, წარმოება კი-229,2 ათას ტონას. საშუალო მოსავლიანობა 10,8 ტ/ჰა.

#### კარტოფილის მოთხოვნილება გარემო და კვების პირობების მიმართ

კარტოფილი ზომიერი ჰავის მოყვარული მცენარეა და დიდი მოთხოვნილებას აყენებს ტემპერატურული პირობებისადმი. ის მგრძობიარეა როგორც მაღალი ისე დაბალი ტემპერატურის მიმართ და ორივე შემთხვევაში წყვეტს ტუბერების წარმოქმნასა და განვითარებას.

კარტოფილის განვითარებაში არჩევენ ხუთ ძირითად პერიოდს: პირველი პერიოდი იწყება დარგვიდან აღმოცენებამდე, რომლის დროსაც მცენარის სასიცოცხლო პროცესები მიმდინარეობს დარგულ ტუბერში არსებული საკვები ნივთიერებებისა და წყლის ხარჯზე, ამ პერიოდში ფორმირდება მცენარის ფესვთა სისტემა.

მეორე პერიოდი იწყება აღმოცენებიდან და გრძელდება დაკოკრებამდე, რომლის დროსაც მიმდინარეობს საასიმინლაციო ორგანოების ღეროების, ფოთლებისა და ფესვების სწრაფი ფორმირება, რასაც თან სდევს ნიადაგიდან შეთვისებულ საკვებ ელემენტებზე მოთხოვნილების გადიდება.

მესამე პერიოდი მოიცავს დაკოკრებიდან ყვავილობამდე ზრდა - განვითარების პერიოდს. ამ ყველაზე მნიშვნელოვან მონაკვეთში მიმდინარეობს, მიწისზედა ორგანოების ინტენსიური ზრდა, სტოლონების წარმოქმნა და იწყება ტუბერების განვითარება. ამ პერიოდში საკვებ ელემენტებზე მოთხოვნილება თითქმის სამმაგდება.

მეოთხე პერიოდი იწყება ყვავილობიდან და გრძელდება ფოთლების გაყვითლება გახმობამდე. ამ პერიოდში მთავრდება ტუბერების ზრდა და

გრძელდება სახამებლის ინტენსიური დაგროვება. ამიტომ ამ პერიოდის დასაწყისში კვლავ მაღალია საკვებ ელემენტებზე მოთხოვნილება, შემდგომში კი მინიმუმამდე დადის. ყვავილობის ფაზაში აგროტექნიკურ ღონისძიებისა და სასუქების რაციონალური გამოყენებით მიღწეული უნდა იქნას ფოთლის ზედაპირის მთლიანად ფორმირება, რათა მხოლოდ ამ შემთხვევაში იქმნება ხელსაყრელი პირობები პლასტიკური ნივთიერებების მიწისზედა ორგანოებიდან ტუბერებში გადანაცვლებისდათვის, რასაც მივყავართ მაღალი და ხარისხიანი მოსავლის ფორმირებამდე.

მეხუთე პერიოდში წარმოებს ტუბერების მომწიფება და სახამებლის დაგროვება, ტუბერი იკეთებს კანს და გადადის ზამთრის მოსვენების მდგომარეობაში.

მიუხედავად კარტოფილის კულტურის დიდი პლასტიკურობისა, ის ძლიერ რეაგირებს ნიადაგისა და ჰაერის ტემპერატურისადმი. კარტოფილი გაღივებას იწყებს როცა ნიადაგის ტემპერატურა 7-8°C აღწევს. ფოტოსინთეზის პროცესის ნორმალურად წარმართვისათვის ღერო-ფოთლების ზრდისა და ყვავილობისათვის ოპტიმალურია 20-25°C სითბო. 30°C-ზე ზრდა ფერხდება, ხოლო 35°C-ზე სართოდ წყდება. მაღალ ტემპერატურაზე მცენარეს ცვივა ყვავილები და უხმება ღერო-ფოთლები. მის ასეთ უარყოფით გავლენას მორწყვაც ვერ აფერხებს.

ტუბერების წარმოქმნისათვის ხელსაყრელია 16-18°C სითბო. 20-23°C უარყოფითად მოქმედებს, ხოლო 29°C-ზე ზემოთ კი სრულიად წყდება ტუბერების წარმოქმნა, ამასთან ერთად ადგილი აქვს მათ გადაგვარებას, დაავადებასა და დაკნინებას.

კარტოფილი წყლისადმი ზომიერად მომთხოვნი მცენარეა, თუმცა წყალზე მოთხოვნილება მატულობს და მაქსიმუმს აღწევს, სტოლონების განვითარება და ტუბერების წარმოქმნის პერიოდში. ამიტომ გვალვიან პირობებში საჭიროა ხელოვნური რწყვის საშუალებით წყლის დანაკლისის შევსება და ნიადაგის სრული ტენტევალობის 70-80% ფარგლებში შენარჩუნება, რაც მაღალი მოსავლის მიღების გარანტიას იძლევა.

ნიადაგის ჭარბი დატენიანების შემთხვევაში მკვეთრად უარესდება კარტოფილის ზრდა-განვითარება, ტუბერებში მცირდება სახამებლისა და მშრალი ნივთიერების შემცველობა, იზრდება სოკოვანი და ბაქტერიული დაავადებების ინტენსიობა.

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

კარტოფილის მოყვანა ყველა ნიადაგზე შეიძლება, მაგრამ ის უხვ მოსავალს მხოლოდ კარგი აერაციის მქონე, ფხვიერ, სტრუქტურულ და ნაყოფიერ ნიადაგზე იძლევა. ასეთია მსუბუქი თიხნარი, მთის შავმიწები და ნემომპალით მდიდარი ტყის ნიადაგები. ქვიშნარებზე აუცილებელია ორგანული სასუქების შეტანა.

კარტოფილის მოყვანა უმჯობესია სუსტ მჟავე არეს რეაქციის ნიადაგებზე. PH-ის ოპტიმალური მაჩვენებელი მისთვის მერყეობს 5,5-დან 6-ის ფარგლებში. PH-ის <5 ინტერვალში უნდა ჩავატაროთ მოკირიანება, რისთვისაც გამოყენებლი კირის რაოდენობა შეადგენს სრული დოზის 2/3. მოკირიანებულ ნიადაგზე აუცილებელია შემოდგომით კალიუმისანი სასუქის, ხოლო გაზაფხულზე ბორის შემცველი (1კგ/3ა B) მიკროსასუქის შეტანა. კარტოფილი კნინდება აგრეთვე როცა ნიადაგის PH 7,5-ზე მეტია, ამასთან ერთად ადგილი

აქვს მის ქეცით დავადებას. ამ ტექნიკური კულტურის მოსაყვანად უვარგისია მძიმე თიხნარები და მლაშე ნიადაგები სათანადო გაუმჯობესების გარეშე. მისთვის საუკეთესოა შავმიწა ნიადაგები. ის მაღალ მოსავალს იძლევა აგრეთვე გაკულტურებულ ყავისფერ და ყომრალ ნიადაგებზეც.

### საკვები ელემენტების ფიზიოლოგიური როლი კარტოფილისათვის

კარტოფილი ნორმალური განვითარებისათვის საჭიროებს აზოტს, ფოსფორს, კალიუმს, მაგნიუმს, რკინას, გოგირდს, ბორს, მანგანუმს, თუთიას და სხვა. ჩამოთვლილი საკვები ელემენტები დიდ როლს ასრულებენ მცენარის სასიცოცხლო პროცესებში. მათი ნაკლებობა არღვევს ამ პროცესებს და აფერხებს ზრდა-განვითარებას.

**აზოტი.** მისი რაოდენობა კარტოფილის ტუბერში 0,26-0,33% ფარგლებში მერყეობს. ეს კულტურა აზოტის მიმართ მომთხოვნიანია. ამ ელემენტით არასაკმარისი კვების დროს შეფერხებულად მიმდინარეობს ფოთლებისა და ღეროს ზრდა ტუბერების წარმოქმნა და დამსხვილება. გვერდითი ყლორტები ან არ წარმოიქმნება ან ძალზე მცირე ზომის ვითარდებიან. ქვედა იარუსის ფოთლებს გააჩნიათ ღია მწვანე შეფერილობა, რომელიც ძლიერი სიმციროს პირობებში თანდათან გადადის ყვითელ შეფერილობაში. ახლად წარმოქმნილი ფოთლები მცირე ზომისა და ღია მწვანე შეფერილობის არიან. აზოტის ძლიერი დეფიციტი აპირობებს ქლოროზს, რის გამოც ფოთლები ადრეულ პერიოდშივე იწყებენ კვდომას. აზოტის სიმცირე ხელს უწყობს კარტოფილის მიერ ქლორის ჭარბად შთანთქმას, რაც საგრძნობლად ამცირებს ქლოროფილის წარმოქმნას და ხელს უწყობს ქლოროზის კიდევ უფრო გაძლიერებას, შესაძლებელია ცალკე ქლორის ტოქსიკურობაც გახდეს ქლოროზის მიზეზი.

კარტოფილის აზოტით შიმშილი ხშირად ვლინდება ქვიშნარ და სილნარ ნიადაგებზე, ნაკელის შეტანის შემთხვევაშიც.

აზოტს დიდი მნიშვნელობა აქვს კარტოფილის უხვი მოსავლის მიღების უზრუნველსაყოფად. იგი უშუალო გავლენას ახდენს მცენარის მიწისზედა მწვანე ნაწილების ინტენსიურ ზრდაზე. ამ ელემენტით ჭარბი კვება აპირობებს აჩოყებულ ზრდა-განვითარებას, რის გამოც ღეროს სიმაღლემ 1,5მ-ს შეიძლება მიაღწიოს. ამასთან, მისი სიჭარბე აჩერებს ტუბერების წარმოქმნას, ან კიდევ წარმოიქმნება მრავალი წვრილი ტუბერი, რის გამოც საგრძნობლად მცირდება მოსავლიანობა. აზოტის სიჭარბე ადიდება ტუბერში ცილებისა და არაცილოვან აზოტოვანი შენაერთების შემცველობას, სახამებლის რაოდენობას ამცირებს. ახანგრძლივებს ვეგეტაციას, აგრეთვე დაავადებებისადმი – ფიტოფტორისადმი და ქეცისადმი გამძლეობას.

აზოტის სიჭარბის შემთხვევაში კარტოფილის ფოჩს და ფოთლებს გააჩნიათ მუქი მწვანე შეფერილობა. ხანგრძლივი სიჭარბის დროს მისი ფოთლის კიდეები მუქდებიან, ხმებიან და ქვემოთა მხარეს ეხვევიან. ამასთან აზოტის არაცილოვანი და ცილოვანი შენაერთების საგრძნობი გადიდება კარტოფილის ტუბერში ხშირად აპირობებს კარტოფილის კვებითი ღირებულების გაუარესებას და შენახვის უნარიანობის შემცირებას. ასეთი კარტოფილი მოხარშვის შემდეგ წებვადი, ნაკლებად ფხვიერი და უარომატო ხდება, ჰაერზე ის სწრაფად მუქდება როგორც გათლილ ისე მოხარშულ მდგომარეობაში. გამუქება დაკავშირებულია ჰაერის ჟანგბადისა და ფერმენტების გავლენით ამინომჟავების – ტიროზონისა და მელანინის დაჟანგვასთან. მუქად შეფერილ ნივთიერებებს წარმოქმნიან ფენოლური ნაერთები და რკინა. კარტოფილის ტუბერების გამუქების თავიდან აცილება და მისი ხარისხის გაუმჯობესება შესაძლებელია კალიუმთან სასუქების მაღალი ნორმების გამოყენებით, რომელიც აპირობებს



ნახშირწყლებისა და სახამებლის შემცველობის გადიდებას, რომელთა დაშლის პროდუქტების დიდი ნაწილი მართალია ამიაკის შებოჭვაზე იხარჯება, მაგრამ დარჩენილი ნაწილი სავსებით საკმარისია სინთეზური პროცესების ნორმალურად წარმართვისათვის, რის გამოც ტუბერების გამუქების და მისი ხარისხის გაუარესებას ადგილი აღარ აქვს. დადგენილია, რომ თუ კალიუმი ტუბერებში 2-2,5%-ს აღწევს მშრალი მასიდან, მაშინ გამუქების პროცესი მკვეთრად ეცემა.

აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ კარტოფილის მოსავლის შემცირება აზოტით ჭარბი კვებისას და სიმციროს შემთხვევაში თითქმის ერთნაირად ხდება

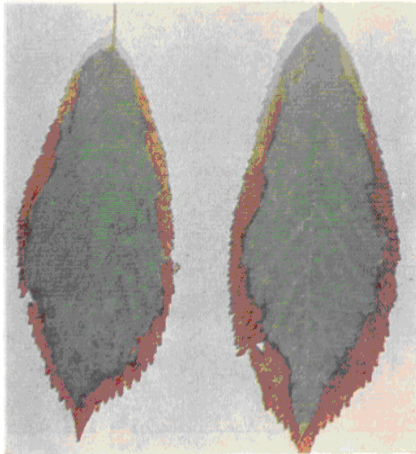
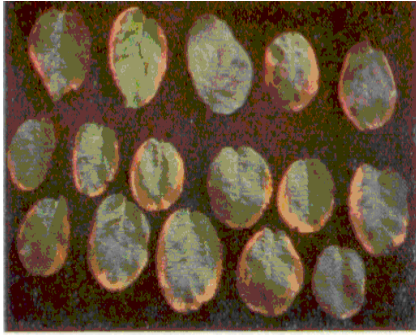
**ფოსფორი.** კარტოფილის ტუბერში ფოსფორის შემცველობა 0,14-0,15 % აღწევს. ის აჩქარებს კარტოფილის ნორმალურ ზრდა-განვითარებას, ტუბერების წარმოქმნას და მომწიფების პროცესს, ზრდის მოსავლის დონეს და მასში სახამებლის შემცველობას, აუმჯობესებს სათესლე ტუბერის ხარისხს და შენახვის უნარიანობას. ხელს უწყობს ძლიერი ფესვთა სისტემის განვითარებას, ამადლებს ვირუსული დაავადებებისადმი გამძლეობას, ამცირებს ფიტოფტორით და ქეცით დაზიანებას.

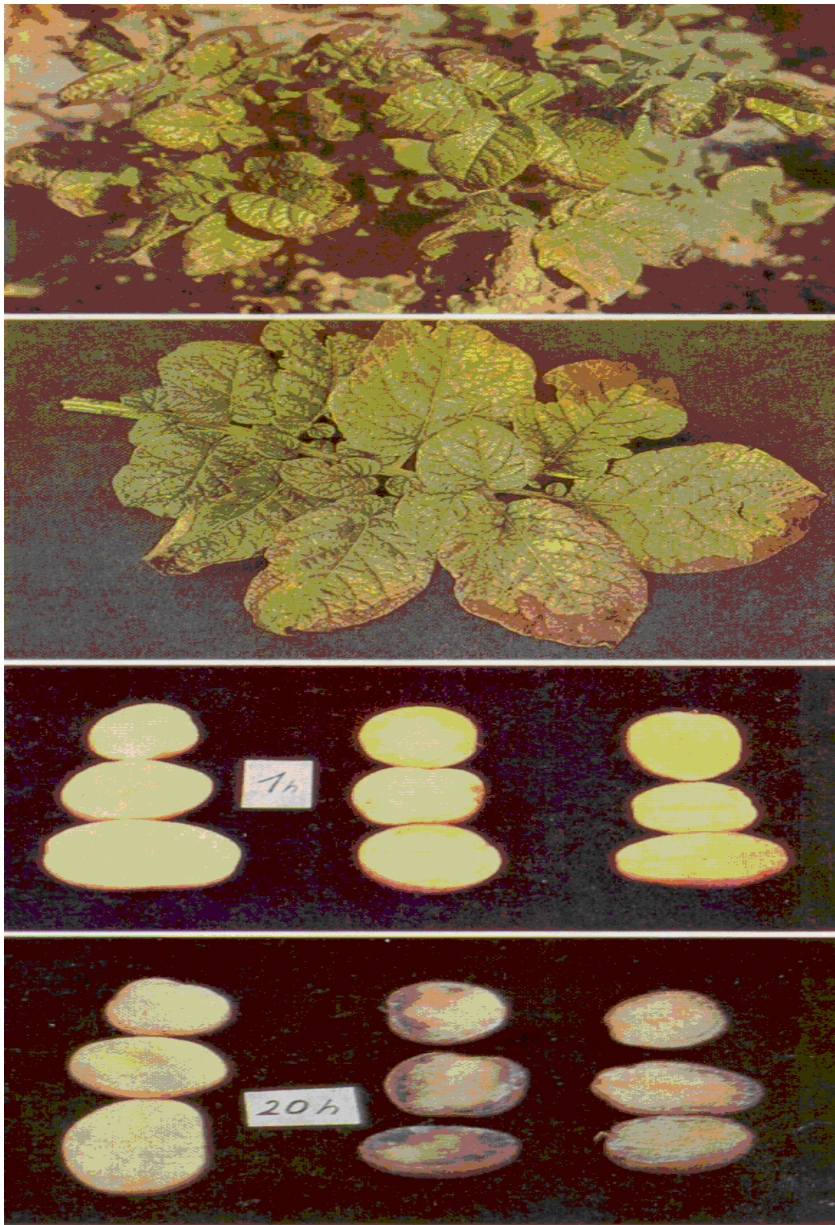
ფოსფორის სიმციროს შემთხვევაში ფერხდება კარტოფილის ზრდა-განვითარება და ღერო ფოჩის წარმოქმნა ძალზე სუსტად მიმდინარეობს. რის გამოც ბუჩქი მცირე ზომისაა, ხოლო განვითარებული ფოთლები მახვილი კუთხით ზიან და მუქი მწვანე შეფერილობა გააჩნიათ. ასეთ მუქ მწვანე შეფერილობას კარტოფილის ფოთლები და ფოჩი ინარჩუნებს მოსავლის აღებამდე და მხოლოდ ზოგიერთი ქვედა ფოთოლი ცვივა. გვერდითი ყლორტები მცირე რაოდენობით ან საერთოდ არ ვითარდებიან. ამასთან ერთად ტუბერების წარმოქმნის პერიოდში ქვედა იარუსის ფოთლების წვერზე წარმოიქმნება მუქი ყავისფერი ზოლი და მკვდარი ქსოვილები ამოეხვევა ზემოთა მხარეს. ფიტოფტორით დაზიანების შემთხვევაში ქსოვილებს გააჩნია შავი შეფერილობა. კარტოფილი ფოსფორის ნაკლებობისადმი განსაკუთრებით მგრძობიარეა ახალგაზრდა ასაკში. ამ ელემენტის სიმცირე აფერხებს და სამი ხუთი დღით აგვიანებს განვითარების ფაზების გავლას, მისი სიჭარბე პირიქით აჩქარებს.

ფოსფორით შიმშილი აუარესებს ტუბერების ხარისხს, მის რბილობში წარმოიქმნება მურა ფერის ლაქები, რომლებიც მოხარშვისას მაგრდებიან.

**კალიუმი.** კალიუმის შემცველობა კარტოფილის ტუბერში საშუალოდ 0,6% შეადგენს. ის დიდ როლს ასრულებს მის ზრდა-განვითარებაში და ნორმალური მოსავლის ფორმირებაში. კალიუმის შემცველობაზე ბევრად არის დამოკიდებული ფოტოსინთეზის პროცესის ნორმალური მსვლელობა, ნახშირწყლოვანი და ცილოვანი ცვლა. იგი ხელს უწყობს სახამებლის წარმოქმნას, ფოთლებიდან ტუბერებში ნახშირწყლების გადანაცვლებას, დაავადებებისადმი და წაყინვებისადმი გამძლეობას. მისი სიმცირე აფერხებს ნახშირწყლების დაგროვებას, ასევე აღინიშნება მნიშვნელოვანი დარღვევები კარტოფილის ზრდა-განვითარებაში. მისი დეფიციტის შემთხვევაში ახალგაზრდა აღმონაცენის ფოთლებს აქვთ მუქი მწვანე შეფერილობა, მბრწყინავი და დანაოჭებული ზედაპირი, ფოთლის კიდის მთელ გარშემოწერილობაზე ჩნდება ყავისფერი ზოლი, რაც ქსოვილის კვდომის შედეგია, „კიდების სიდამწვრე“. ეს მკვდარი ქსოვილის ზოლი თანდათან ვრცელდება ფოთლის შუაგულამდე, ამასთან ადგილი აქვს ფოთლის წვერის ზემოთ ამოხვევას. კარტოფილის ბუჩქი ჩამორჩება ზრდაში და გააჩნია გაშლილი ფორმა. მისი ფოჩი ნაადრევად ხმება. წარმოქმნილი ტუბერი წვრილია და ცუდად ინახება. (სურ.. 7,8)

სურ. 7. კალიუმის სიმციროს სიმპტომი \_ ფოთლის კიდების ხმოზა





სურ. 8. კალიუმით ნორმალური კვებისა და სიმცირის სიმპტომები

აღსანიშნავია ქლორისშემცველი კალიუმისანი სასუქების უარყოფითი გავლენა კარტოფილის ტუბერში სახამებლის შემცველობაზე. ქლორის გავლენით სახამებლის შემცველობის შემცირება იმდენად ძლიერია, რომ განოციერებულ და გაუნოციერებელ ვარიანტებს შორის სხვაობა თითქმის არ არის, რის გამოც სრულიად გაუმართლებელია სასუქების გამოყენებაზე გაწეული დანახარჯები. ქლორის უარყოფითი გავლენა სახამებლის დაგროვებაზე აიხსნება იმით, რომ მისი გავლენით აქტიურდება ფერმენტი ამილაზა, რომელიც აჩქარებს ტუბერებში სახამებლის ჰიდროლიზურ დაშლას და იწვევს ტუბერების ხარისხის გაუარესებას. ამასთან კალიუმის ნაკლებობის შემთხვევაში ტუბერებში არსებული ნახშირწყლები ნელა გარდაიქმნება სახამებლად, ქლორი კი როგორც უკვე აღვნიშნეთ კიდევ უფრო ააქტიურებს სახამებლის დაშლას, აქედან გამომდინარე კარტოფილის ქვეშ უმჯობესია ქლორის არშემცველი კალიუმისანი სასუქების გამოყენება.

**მაგნიუმის** ძლიერი დეფიციტი შეინიშნება მსუბუქ მჟავე ნიადაგებზე, კალიუმისანი სასუქების ჭარბად გამოყენებისას და ძლიერი წვიმების შემთხვევაში.

ნიადაგში მაგნიუმის არასაკმარისი შემცველობისას, კარტოფილის ქვედა ფოთლები კარგავენ ნორმალურ მწვანე ფერს და იღებენ მომწვანო-მოყვითალო და ყვითელ

შეფერილობას, ხდებიან მყიფე და მტკრევადი. ძლიერი შიმშილის დროს ქსოვილების კვდომის შედეგად ფოთლის ფირფიტაზე ჩნდება ყავისფერი და მურა ფერის ლაქები. ასეთი ფოთლები და ფოჩი ნაადრევად ხმება და ფოთლები ცვივა. მაგნიუმის სიმცირის ნიშნები მინერალური სასუქების შეტანისას მუდავნდება აკოკრების პერიოდში. ამ ელემენტით შიმშილის დროს სახამებლის შემცველობა ტუბერებში 1-3% მცირდება.

**კალციუმი.** კალციუმით შიმშილის დროს კარტოფილის ზედა ფოთლები ძნელად იშლება, ყლორტის ზრდის წერტილები ხმებიან. ტუბერებზე მათი მიმაგრების და სხვა ადგილებშიც, წარმოიქმნება მკვდარი ქსოვილები. კარტოფილის ზრდა-განვითარებაზე უარყოფითად მოქმედებს კალციუმის სიჭარბე, განსაკუთრებით მოკირიანების ჩატარების შემდეგ, რადგან კალციუმი აძნელებს ბორის შესვლას მცენარეში. აღნიშნულის გამო მცენარე კნინდება, ფოთოლი იგრინება, ტუბერების მოსავალი მცირდება. კალციუმის სიჭარბე ხელს უწყობს ტუბერების დაზიანებას ქეცით.

კარტოფილის კულტურისათვის სხვა ელემენტებთან ერთად დიდი მნიშვნელობა აქვს რკინას და გოგირდს, რომელთა მოთხოვნილება ძირითადად ნიადაგის ხარჯზე კმაყოფილდება. მისი 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 საკვები ნივთიერებებისადმი მაღალ მოთხოვნი კულტურაა. ის ფართობის ერთეულზე დაახლოებით სამჯერ მეტ მშრალ ნივთიერებას იძლევა, ვიდრე მარცვლიანი კულტურები. ამიტომ ნიადაგიდან გამოაქვს დიდი რაოდენობით საკვები ელემენტები. კარტოფილი პურეულთან შედარებით ნიადაგიდან ითვისებს სამჯერ მეტ კალიუმს და 1,5-ჯერ მეტ აზოტს. ის ძირითადი საკვები ელემენტებიდან ყველაზე მეტი რაოდენობით იყენებს კალიუმს, შემდეგ – აზოტს და ბოლოს ფოსფორს.

კარტოფილის მოთხოვნილება საკვები ნივთიერებებისადმი განვითარების ფაზების მიხედვით ერთნაირი არ არის. მათი შეთვისების ინტენსიობა დამოკიდებულია ნიადაგის ნაყოფიერებაზე და მასში საკვები ელემენტების შემცველობაზე, მეტეოროლოგიურ პირობებზე, გამოყენებული აგროტექნოლოგიის დონეზე და სხვა. საერთოდ რაც მეტია მოსავალი, მით მეტია საკვებ ელემენტების გამოტანა. საკვებ ელემენტთა შეფარდება მოსავალში შეადგენს 1 : 0,3 : 1,7 საიდანაც ჩანს, რომ კარტოფილი არის კალიუმის მოყვარული მცენარე. აღსანიშნავია ისიც, რომ საკვები ელემენტების შემცველობა კარტოფილის მცენარეში მოყვანის პირობების მიხედვით საკმაოდ დიდ ფარგლებში მერყეობს, ამასთან მაქსიმალური შემცველობა შესაძლებელია 2-4-ჯერ აჭარბებდეს მინიმალურს.

კარტოფილის პოტენციალური მოსავლიანობა ძალიან მაღალია. მისმა ერთმა ბუდნამ შეიძლება მოგვცეს 2კგ მოსავალი, ანუ ჰექტარზე გადაანგარიშებით (40 ათასი ბუჩქი 1ჰა-ზე) 800ც. ასეთი მოსავლის დროს ყოველი ჰა-დან მარტო ტუბერებით გამოიტანება 280კგ N, 104კგ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 480კგ K<sub>2</sub>O, 72კგ MgO. 100ც ტუბერის მოსავლით და მისი შესაბამისი ფოჩით ნიადაგიდან გამოიტანება 40-70კგ N, 15-20კგ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 60-90კგ K<sub>2</sub>O, 9კგ MgO.

კარტოფილი განვითარების პირველ პერიოდში – აღმოცენებიდან დაკოკრების დაწყებამდე განსაკუთრებით ინტენსიურად ითვისებს აზოტს, რომელსაც ხარჯავს საასიმინლაციო აპარატის ფორმირებისათვის. ამ პერიოდში

საკვები ნივთიერებების შეთვისების ტემპები ასწრებს მშრალი ნივთიერებების დაგროვების ტემპს. დაკოვრების ანუ ბუტონიზაციის დასაწყისში ყვავილობის დამთავრებამდე ყველა საკვები ელემენტის გამოტანა სწრაფად იზრდება და ინტენსიურად მიმდინარეობს. ამ პერიოდისათვის კარტოფილს შეთვისებული აქვს 75% N, 70% K<sub>2</sub>O და MgO, 100% Ca და 50% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. ყვავილობის შემდეგ საკვები ელემენტების შესვლა მცენარეში თითქმის წყდება. მნიშვნელოვნად იკლებს ფოჩში კალიუმის შემცველობა ტუბერებში მათი რაოდენობის გადიდების გამო. ტუბერების წარმოქმნის პერიოდში მცენარეში შესული საკვები ელემენტები ძირითადად ტუბერების ზრდაზე იხარჯება. მოსავლის აღებისას ტუბერები შეიცავს დაახლოებით მცენარეში შესული აზოტის 78-80% კალიუმის 96 % და ფოსფორის 90 %.

### **ორგანული და მინერალური სასუქების სავარაუდო ნორმები კარტოფილის კულტურისათვის**

კარტოფილის ქვეშ ორგანული სასუქების ნორმების დადგენა საჭიროა მოხდეს ნიადაგის ნაყოფიერებისა და მექანიკური შედგენილობის მიხედვით. მაგალითად: 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 და დაბალი ნორმები შედარებით დაბალ ეფექტს იძლევიან. მაღალი ნორმების გამოყენება გაუმართლებელია არა მარტო ეკონომიურად, არამედ აგრონომიული თვალსაზრისითაც, ვინაიდან მწვანე მასის გაძლიერებულ ზრდასთან ერთად იწვევენ, ტუბერების ზრდისა და დამსხვილების შენელებას, შესაბამისად მოსავლის შემცირებას.

კარტოფილის ქვეშ აზოტიანი, ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქების ნორმები დამოკიდებულია ნიადაგის საკვები ელემენტებით უზრუნველყოფაზე, შეტანილი ორგანული სასუქების რაოდენობაზე,ჯიშურ თავისებურებებზე, დაგეგმილი მოსავლის დონეზე, კლიმატურ პირობებზე და სხვა. (იხ.ცხრილი 18)

ცხრ. 18. საკვები ელემენტების საორიენტაციო ნორმები კარტოფილის კულტურისათვის კგ/ჰა დაანგარიშებული მოსავლის დონის მიხედვით.

N	დაგეგმილი მოსავალ	საკვები ელემენტების ნორმები კგ/ჰა		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	100	60	50-60	50-60
2	125	75	55-75	55-75
3	150	90	70-90	70-90
4	200	120	90-120	90-120
5	250	150	120-150	120-150
6	300	180	140-180	140-180
7	350	210	160-210	160-210

აზოტის ნორმა კარტოფილის ორგანული სასუქის გარეშე მოყვანისას, როცა დაგეგმილი მოსავალი არ აღემატება 200 ც-ს 100-140კგ/ჰა. ნაკელის გამოყენებისას კი შესატან ნორმას ამცირებენ N60-90 კგ-მდე.

ფოსფორისა და კალიუმის ნორმა კარტოფილის ქვეშ დამოკიდებულია ნიადაგში მათი მოძრავი ფორმების შემცველობაზე. ფოსფორით საშუალოდ უზრუნველყოფილ ნიადაგზე N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> შეფარდება უნდა შეადგენდეს 1 : 0,8-0,9, ღარიბ ნიადაგებზე – 1 : 1; ფოსფორის მაღალი შემცველობის მქონე ნიადაგზე შემოიფარგლებიან მხოლოდ თესვის დროს ფოსფორიანი სასუქის P15-20კგ ნორმის შეტანით.

ნიადაგის კალიუმით საშუალო უზრუნველყოფის შემთხვევაში სახამებლის მაღალი შემცველობის მქონე ჯიშების მოყვანისას N: K შეფარდება სასუქში უნდა შეადგინოს –1 : 1,5-1,6.

გაცვლითი კალიუმის მაღალი შემცველობის მქონე მძიმე ნიადაგებზე საკმარისია ორგანულ სასუქებთან ერთად რგვის დროს K15-20კგ/ჰა შეტანა.

### **კარტოფილის ქვეშ ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანის ხერხები და წესები**

კარტოფილის განოციერების სისტემა შედგება: I ძირითადი – დარგვამდე განოციერებისაგან, II რგვის დროს განოციერებისაგან და III გამოკვებისაგან.

**I. ძირითადი ანუ დარგვამდე განოციერება.** ძირითადი ანუ დარგვამდე განოციერებას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს კარტოფილის მაღალი მოსავლის ფორმირების საქმეში. ძირითად განოციერებას აწარმოებენ, როგორც შემოდგომით მზრალად ხვნის წინ, ისე გაზაფხულზე დარგვის წინა კულტივაციის დროს. შემოდგომით მზრალად ხვნის წინ შეაქვთ 40ტ ნაკელი, ან ტორფკომპოსტი, 10-15 ტ ბიოჰუმუსი და ფოსფორკალიუმისანი სასუქის ძირითადი ნაწილი. ფოსფორიანი სასუქებიდან გამოიყენება სუპერფოსფატი და ორმაგი სუპერფოსფატი, ხოლო მჟავე ნიადაგებზე ფოსფორიტის ფქვილი. კალიუმისანი სასუქებიდან უმჯობესია კალიმაგნეზიისა და ნაცრის გამოყენება. თუ ამის საშვალეა არ არის, მაშინ შემოდგომით შეაქვთ კალიუმის ქლორიდი, რათა ზამთარში ჩაირეცხოს ქლორი და თავიდან იქნეს აცილებული მისი მავნე მოქმედება. გაზაფხულზე გადახვნის, ან კულტივაციის წინ შეიტანება აზოტიანი სასუქის უმეტესი ნაწილი.

კარტოფილის ქვეშ აზოტის წილადობრივი შეტანა არ არის გამართლებული, ვინაიდან როგორც პრაქტიკოსთა გამოცდილებიდან ჩანს აზოტის ნორმის დიდი ნაწილის გამოკვებაში რიგთაშორისების მეორე და მესამე დამუშავებისას რგვისწინა შეტანასთან შედარებით მოსავლის შემცირებას იწვევენ, რადგან ამ პერიოდში აზოტის შეტანა იწვევს მიწისზედა მწვანე ნაწილების მძლავრ ზრდას, რითაც აფერხებს ტუბერების განვითარებას და დამსხვილებას, რაც საბოლოო ჯამში მოსავლის შემცირებას აპრობებს. აქედან გამომდინარე საჭიროების შემთხვევაში აზოტის მცირე ნორმა შეტანილი უნდა იქნას მხოლოდ რიგთაშორისების პირველი დამუშავებისას.

თუ მარტივი მინერალური სასუქების მაგივრად გათვალისწინებულია კომპლექსური და მიკრო სასუქების გამოყენება, მათ შეტანასაც ამთხვევენ ნიადაგის საგაზაფხულო გადახვნას ან კულტივაციას. კომპლექსური სასუქებიდან საჭიროების და მიხედვით გამოიყენება ამოფოსი, დიამოფოსი, ნიტროფოსი ნიტროამოფოსი ნიტროფოსკა და ნიტრტოამოფოსკა. მიკროსასუქებიდან ბორის მჟავა, თუთიის სულფატი, მანგანუმის შლამი ან მანგანუმის სულფატი და მოლიბდენმჟავა ამონიუმი.

**II. კარტოფილის დარგვის დროს განოციერება.** დარგვის დროს შეტანილი სასუქი კარტოფილს საშუალებას აძლევს განვიითაროს საკმაოდ მძლავრი ფესვთა სისტემა და

მიწისზედა ორგანოები. როგორც მოწინავეთა გამოცდილება გვიჩვენებს რგვის დროს უკეთეს შედეგს იძლევა რთული სასუქების – ნიტროფოსკას და ნიტროფოსის

$N_{20-40}P_{20-40}K_{20-40}$  ან  $NN_{20-40}P_{20-40}$  ნორმით შეტანა. თუ ნიადაგში გაცვლითი კალიუმი დიდი რაოდენობითაა, უმჯობესია ნიტროფოსის ან ნიტროამოფოსის შეტანა. მათი ფიზიკური წონა არ უნდა აღემატებოდეს 1-1,5ც.

კარბონატულ ნიადაგებზე როგორც პრაქტიკოსთა გამოცდილება გვიჩვენებს კარგ შედეგს იძლევა კარტოფილის რგვის დროს ამონიუმის სულფატის შეტანა.

ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მისაღებად დარგვის დროს საჭიროა შეტანილი იქნეს 0,5 -1,0 ლ ბიოჰუმუსი კარტოფილის ყოველ ბუდნაში.

**III. გამოკვება.** გამოკვების, ან კარტოფილის რგვის შემდგომ განოციერებას აწარმოებენ როგორც ნიადაგიდან, ისე ფესვგარეშე გამოკვების სახით. ნიადაგიდან გამოკვებას აწარმოებენ რიგთაშორისების პირველი დამუშავებისას, რომლის დროსაც შეაქვთ 1,0ც ამონიუმის გვარჯილა და 1,5ც კალიმაგნეზია. ამ კულტურის გამოკვებაში შესაძლებელია გამოყენებული იქნეს 1 ლ ბიოჰუმუსი ყოველი ბუდნის ქვეშ.

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 მოლიბდენმქავა ამონიუმი, 50გ  $ZnSO_4$ , 50გ  $CuSO_4$  და 50გ  $FeSO_4$ . ამ მიკროსასუქების მაგივრად კარგ შედეგს იძლევა ასეთივე შედგენილობის კრისტალონების ხსნარების შესხურება. პრაქტიკოსთა გამოცდილებით კარტოფილის ქვეშ რეკომენდირებულია ყვითელი და ყავისფერი კრისტალონების გამოყენება(იხ. ცხრ.19).

19. კრისტალონის ფიზიკო- ქიმიური დახასიათება (საკვები ელემენტების შემცველობა პროცენტებში)

მარკა	$NO_3-N$	$NO_4-N$	$NO_2-N$	სულ N	$P_2O_5$	K <sub>2</sub> O	MgO	S	EC	pH
ყვითელი	4,4	8,6	-	13	40	13	-	1	1,0	4,3
ყავისფერი	3,0	-	-	3,0	11	3,8	4	11	1,3	3,1

B-0,025% ;Cu-0,01% Mn-0,04%; Fe-0,07%; Mo-0,04%; და Zn-0,025%;

კარტოფილის კულტურის ქვეშ ყვითელი და ყავისფერი კრისტალონების გამოყენების რეკომენდაციები მოტანილია ცხრილ 20-ში

კულტურის დასახელება	კრისტალონის მარკა	ფესვგარეშე გამოკვების ჩატარების ვადა	კრისტალონის ნორმა კგ/ჰა	მოსავლის გადიდება და მისი ხარისხი
კარტოფილი	ყვითელი	ზრდა განვითარების დასაწყისში	1-2	ადიდებს მოსავალს 15 %, ადიდებს ტუბერების ზომას
	ყავისფერი	ყვავილობის ფაზაში	1-2	

წყლის დანახარჯი ფოთლების დამუშავებისას 250 ლ-მდე/ჰა.

აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოს დაბლობ რაიონებში, სადაც კარტოფილი მაღალი ტემპერატურის გამო გადაგვარებას განიცდის და ზაფხულში თითქმის 1,5-2-თვის განმავლობაში შეჩერებულია მცენარის ზრდა, დამატებითი გამოკვების ჩატარება არაა რეკომენდირებული. ამ ზონაში უმჯობესია შემოვიფარგლოთ სასუქების შეტანით მზრალად ხვნის წინ და ბუდნაში.

ნიადაგის საკვები ელემენტების ( $P_2O_5$  და  $K_2O$ ) მაღალი და ძალიან მაღალი უზრუნველყოფის შემთხვევაში, როცა დაგეგმილია 250-300ც კარტოფილის მოსავლის მიღება, შემოდგომით შეაქვთ 40ტ ნაკელი ან სხვა ორგანული სასუქი. გაზაფხულზე, გადახვნის ან კულტივაციის წინ, 3 ც ამონიუმის გვარჯილა ან 4 ც ამონიუმის სულფატი. რგვის დროს – 1 ც ნიტროფოსკა ან ნიტროამოფოსკა. გამოკვება გათვალისწინებული არ არის.

საკვები ელემენტებით უზრუნველყოფილ მსუბუქ ნიადაგზე, როცა დაგეგმილია 250-300 ც მოსავალი, კარტოფილის ქვეშ შეაქვთ 40 ტ ნაკელი ან კომპოსტი, ხვნის წინ 1,5-2 ც ორმაგი ბორიანი სუპერფოსფატი, 2 ც კალიმანგანეზია და 2 ც ამონიუმის გვარჯილა ან 3 ც ამონიუმის სულფატი. რგვისას – 1 ც ნიტროფოსკა. გამოკვება საჭიროებისამებრ ტარდება 1 ც ამონიუმის გვარჯილით და კალიმანგანეზიით.

შავმიწებზე, ნაკელის გამოყენების გარეშე, რამდენიმე წელი შეიძლება მოვიყვანოთ 200-250 ც კარტოფილი. საკვები ელემენტების საშუალო უზრუნველყოფის შემთხვევაში, ამ ნიადაგებზე რეკომენდებულია შემოდგომით ხვნის წინ  $P_{60-70}K_{100}$ კგ. გაზაფხულზე გადახვნის წინ –  $N_{80-90}$ კგ. გაზაფხულზე რგვის დროს – 1,5 ც ნიტროფოსკა.

კარტოფილის ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მისაღებად, ფართოდ უნდა დაინერგოს წარმოებაში ბიოჰუმუსის, ბიოკომპოსტების და სიდერატების გამოყენება. მართალია მათი შეტანისას ხშირად აქვს ადგილი მოსავლის დონის შემცირებას, მაგრამ გარანტირებულია სრულფასოვანი ქიმიური შედგენილობის პროდუქციის მიღება.

### ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანის ვადები და ტექნიკა

კარტოფილის ქვეშ სასუქების შეტანის ვადები დამოკიდებულია ნიადაგის ნაყოფიერებაზე, კლიმატურ პირობებზე, მოხვნის დროზე და სხვა ფაქტორებზე. ნაკელი, ტორფკომპოსტები, შერეული კომპოსტები, კირი და ფოსფორკალიუმიანი სასუქები აღმოსავლეთ საქართველოში შეიტანება შემოდგომით მზრალად ხვნის წინ. დასავლეთ საქართველოში ადრე გაზაფხულზე ან ზამთარში გადაბარვის დროს.

აზოტიანი სასუქების 60-80% შეიტანება რგვისწინა კულტივაციის დროს, დარჩენილი 20-40% საჭიროებისამებრ რგვის დროს და გამოკვებაში.

კარტოფილის ინტენსიური ტექნოლოგიით მოყვანისას შემოდგომით მზრალად ხვნის წინ შეაქვთ 40ტ ნაკელი, ან კომპოსტები და  $P_{90}K_{100}$ . გაზაფხულზე გადახვნის ან კულტივაციის დროს  $N_{70-90}$  კგ/ჰა და რგვის დროს  $N_{15}P_{15}K_{15}$  ან  $N_{25}P_{25}K_{25}$  ნიტრიფოსკის ან ნიტროამოფოსკის სახით. გამოკვება გათვალისწინებული არ არის.

ნიადაგის საკვები ელემენტების ( $P_2O_5$  და  $K_2O$ ) მაღალი და ძალიან მაღალი უზრუნველყოფის შემთხვევაში, როცა დაგეგმილია 250-300ც კარტოფილის მოსავლის მიღება, შემოდგომით შეაქვთ 40ტ ნაკელი ან სხვა ორგანული სასუქი.



გაზაფხულზე გადახვნის ან კულტივაციის წინ 3ც ამონიუმის გვარჯილა ან 4ც ამონიუმის სულფატი. რგვის დროს – 1ც ნიტროფოსკა ან ნიტროამოფოსკა. გამოკვება გათვალისწინებული არ არის.

საკვები ელემენტებით უზრუნველყოფილ მსუბუქ ნიადაგზე როცა დაგეგმილია კვლავ 250-300ც მოსავალი, კარტოფილის ქვეშ შეაქვთ 40ტ ნაკელი ან კომპოსტი, ხვნის წინ 1,5-2ც ორმაგი ბორიანი სუპერფოსფატი, 2ც კალიმანგანეზია და 2ც ამონიუმის გვარჯილა ან 3ც ამონიუმის სულფატი. რგვისას 1ც ნიტროფოსკა ან ნიტროამოფოსკა. გამოკვება საჭიროებისამებრ ტარდება 1ც ამონიუმის გვარჯილით და კალიმანგანეზით.

შავმიწებზე რამდენიმე წელი შეიძლება მოვიყვანოთ ნაკელის გამოყენების გარეშე 200-250ც კარტოფილი. საკვები ელემენტების საშუალო უზრუნველყოფის შემთხვევაში ამ ნიადაგებზე რეკომენდირებულია შემოდგომით ხვნის წინ P60-70K100კგ. გაზაფხულზე გადახვნის წინ – N80-90კგ. გაზაფხულზე რგვის დროს – 1,5ც ნიტროფოსკა ან 1ც ნიტროამოფოსკა.

## **შაქრის ჭარხლის განოყიერება**

### **შაქრის ჭარხლის მოთხოვნილება გარემო და კვების პირობების მიმართ**

თესლბრუნვაში შაქრის ჭარხლის საუკეთესო წინამორბედაა საშემოდგომო კულტურები. იმის გამო, რომ ეს კულტურა ძლიერ აღარბებს ნიადაგს, საკვები ელემენტებით თესლბრუნვაში იმავე მიწოდრზე შეიძლება დაითესოს მხოლოდ მეხუთე წელს. ახალგაზრდა ჭარხლის აღმონაცენს 3-4<sup>0</sup> ყინვაც აზიანებს. ასევე საშიშია შემოდგომის ნაადრევი წაყინვებიც, რადგან ყინვადაკრული ძირი ადვილად ღვება. საქართველოში ხშირია მაღალი ტემპერატურის შედეგად ჭარხლის ნათესების დაზიანების შემთხვევები, რაც გამოიხატება ფოთლების ჭკნობასა და ხმობაში. ეს კი აპირობებს 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 მყავე 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 საკვებ ელემენტებს. მიუხედავად ამისა, არ გააჩნიათ ძნელად ხსნადი შენაერთებიდან მათი შეთვისების უნარი. ამ კულტურას იმდენად დიდი როდენობით საკვები ელემენტები ესაჭიროება, რომ განოყიერების გარეშე ვერ უზრუნველყოფენ მინიმალური მოსავლის მიღებას.

საქართველოს ეკონომიკური განვითარების სამინისტროს სტატისტიკის დეპარტამენტის 2007 წლის მონაცემებით ბოსტნეულის ნათესი ფართობი რეგიონების მიხედვით შეადგენდა 32,0 ათას ჰა-ს, წარმოება\_190,3 ათას ტონას, საშუალო მოსავლიანობა\_6,1 ტ/ჰა-ს.

## 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 ხმებიან. ფესვები ნაადრევად წყვეტენ ზრდას, რაც იწვევს მცირე ზომის ძირხვენის წარმოქმნას და მის ადრეულ მომწიფებას.

აზოტის ჭარბი კვება იწვევს ფოჩის მძლავრ განვითარებას და ახალი ფოთლების წარმოქმნას, რაც იწვევს 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 შემცველობას, მცენარის დაავადებებისადმი და გვალვისადმი გამძლეობას. კალიუმის სიმცირის დროს, ქვედა ფოთლებზე ჩნდება მუქი მწვანე, მოცისფრო შეფერილობა, ამასთან, შესამჩნევია ფოთლების დახუჭუჭება. შემდგომში ფოთლის კიდეებზე წარმოიქმნება ყვითელი ზოლი, რომელიც თანდათან ფართოვდება, იწყებს ხმობას. ხანგრძლივი შიმშილის დროს „კიდეების სიდამწვრე“ ვრცელდება შუა იარუსის ფოთლებზეც.

**მაგნიუმი.** მაგნიუმით შიმშილის დროს, ქვედა ფოთლების ძარღვთშორისები თანდათან კარგავენ მწვანე შეფერილობას და იღებენ ჯერ ღია მწვანე, შემდეგ მოყვითალო შეფერვას, დაძარღვა მწვანე შეფერილობისა 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 სიდამპლით დაავადებას. ფოთლის ჩანასახის, ფესვისა და მიწისზედა ორგანოების ზრდის წერტილების ხმობას. შემდგომში ძირხვენის რბილობიც იწყებს გაშავებას და ხმობას. გამხმარი ფოთლების ილიიდან კვლავ წარმოიქმნება დიდი რაოდენობით პატარა ზომის მახინჯი ფოთლები, რომლებიც შემდგომში შეიძლება დაექვემდებარონ ამავე დაავადებას და გახმნენ.

### 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 %-ს, რომელსაც ახმარს ფოჩის ორგანული ნივთიერების 60 %-ზე მეტის და ძირხვენის 1/3-ის ფორმირებას. საკვები ელემენტების დანარჩენ 30 %-ს ეს კულტურა ითვისებს შემდგომი თვენახევრის განმავლობაში, ძირხვენის ზრდისა და დამსხვილების ფაზაში. საკვებ ელემენტებზე მოთხოვნილების კრიტიკული პერიოდი აღინიშნება ივნისის პირველ ნახევარში, ფოჩის ფორმირების დასაწყისში. ამ ორი კვირის განმავლობაში მცენარე საჭიროებს საკვები ელემენტების საერთო მოთხოვნილების 25-30 %-ს.

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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> და 60-90 კგ K<sub>2</sub>O;

### **ორგანული და მინერალური სასუქების სავარაუდო 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 სხვ. საქართველოს მეჭარხლეობის ზონაში სრული მინერალური სასუქი შეიტანება N<sub>120</sub>P<sub>90-120</sub>K<sub>90-120</sub> ნორმით, რომელიც უზრუნველყოფს მოსავლის 8-15 ტ-ით გადიდებას. თუ შაქრის ჭარხალს თესავენ 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 ფონზეც, როცა დაგეგმილია ამ კულტურის 30-40 ტონაზე მეტი ძირხვენის მოსავლის მისაღება. ამ შემთხვევაში სრული მინერალური სასუქი შეიტანება N<sub>120-180</sub>P<sub>120-180</sub>K<sub>120-210</sub> კგ ნორმით. ნაყოფიერ შავმიწა და ყავისფერ ნიადაგებზე 50-60 ტ/ჰა მოსავლის მისაღებად საჭიროა 20-30 ტონა ნაკელი და N<sub>90-150</sub>P<sub>90-120</sub>K<sub>90-120</sub> კგ-ის გამოყენება. საშემოდგომო კულტურების შემდეგ, ნაკელის გამოყენების გარეშე 50-70 ტ/ჰა შაქრის ჭარხლის ძირების მისაღებად, რეკომენდებულია N<sub>150-240</sub>P<sub>120-250</sub>K<sub>170-260</sub> კგ/ჰა. თუ შაქრის ჭარხლის თესლბრუნვაში გათვალისწინებულია სიდერატების მოყვანა და ბიოჰუმუსის გამოყენება, მითითებული მინერალური სასუქების ნორმები საჭიროა შემცირდეს ამ სასუქებით შეტანილი საკვები ელემენტების შემცველობის გათვალისწინებით. მრავალწლიანი ბალახების შემდეგ, შაქრის ჭარხლის მაღალი და ხარისხიანი მოსავალი მიღება შესაძლებელია საკვები ელემენტების N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O-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 მგრძობიარობას 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 ძირხვნის მოსავლს. კიდევ უფრო უკეთეს შედეგს იძლევა ბიოჰუმუსისა და ბიოკომპოსტების გამოყენება, რომლებიც მოსავლიანობის გადიდებასთან ერთად, მინერალური სასუქების შესატანი რაოდენობის მნიშვნელოვანი შემცირების საშუალებას იძლევიან. დადებით შედეგს იძლევა ძირითად განოციერებაში 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 განოციერებაში შეიტანება აგრეთვე ფოსფორ-კალიუმისანი სასუქების უმეტესი ნაწილიც. ფოსფორისანი სასუქებიდან გამოიყენება სუპერფოსფატი და ორმაგი სუპერფოსფატი. კალიუმისანი სასუქებიდან უპირატესობა აქვს ნატრიუმის შემცველ სასუქს – სილვინიტს. შემდეგ თავისი ეფექტურობით კლებადი რიგით მოდიან 40 % კალიუმის მარილი, კაინიტი, კალიუმის ქლორიდი და სულ ბოლო ადგილზეა კალიუმის სულფატი. ე.ი შაქრის ჭარხლის ქვეშ შეიმჩნევა კალიუმისანი სასუქებისადმი უკუპროპორციული დამოკიდებულება სხვა მცენარეებთან შედარებით. ნედლი მარილები შეიცავენ ნატრიუმს, რომელსაც განსაკუთრებული მნიშვნელობა გააჩნია ამ კულტურის ზრდა-განვითარების საქმეში. აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ კალიუმისანი სასუქებში შემავალი ქლორი უარყოფით გავლენას არ ახდენს შაქრის ჭარხლის ზრდა-განვითარებაზე.

ხშირ შემთხვევაში აზოტისანი 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 განოციერებაში თესვისწინა კულტივაციის წინ, შეტანილი უნდა იქნეს აზოტისანი სასუქის წლიური ნორმის უფრო მეტი ნაწილი – 70-75 %, რაც თავიდან გვაცილებს ახალგაზრდა აღმონაცენზე ჭარბი აზოტის მავნე გავლენას. აზოტისანი სასუქებიდან ამ პერიოდში შეიტანება ამონიუმის გვარჯილა, შარდოვანა, უწყლო ამიაკი ან ამიაკური წყალი.

თესვისწინა კულტივაციის დროს გამოიყენება ის მიკროსასუქებიც, რომელთა სიმცირე იქნება აღმოჩენილი ნიადაგში.

**თესვის დროს განოციერება.** ძირითადი და თესვის დროს განოციერების 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 ფოსფორისანი სასუქი 5-7-ჯერ მეტ ანაზღაურებას იძლევა, ვიდრე ძირითად განოციერებაში 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 აზოტისანი და კალიუმისანი 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 ეშვება ახალგაზრდა აღმონაცენის განვითარებას.

**გამოკვება.** შაქრის ჭარხლის გამოკვებისას არ უნდა დაგვავიწყდეს, რომ აზოტის ჭარხად 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<sub>15-30</sub> 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 უზრუნველყოფასა 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. 1 ჰა-ზე ხსნარის ხარჯი შეადგენს 400 ლ, რომელშიც გახსნილი უნდა იქნას 50-50გ ბორის მჟავა, მოლიბდენმჟავა ამონიუმი, თუთიისა და სპილენძის სულფატები.

### **მზესუმზირის განოციერება**

#### **მზესუმზირას მოთხოვნილება გარემო და კვების პირობების მიმართ**

მზესუმზირას თესლბრუნვაში ათავსებენ საშემოდგომო ან საგაზაფხულო მარცლოვანი კულტურების ან პარკოსანი მარცლოვნების (ლობიოს გარდა) შემდეგ. დაავადებების გავრცელების თავიდან ასაცილებლად, მზესუმზირა იმავე მიწოდორზე 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.

საქართველოს ეკონომიკური განვითარების სამინისტროს სტატისტიკის დეპარტამენტის 2007 წლის მონაცემებით მზესუმზირას ნათესი ფართობი საქართველოში შეადგენდა 22,3 ათას ჰა-ს, აღებული ფართობი შეადგენდა 22,3 ათას ჰა-ს, წარმოება კი-16,1 ათას ტონას. საშუალო მოსავლიანობა 0,7 ტ/ჰა.

### **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 შეფერილობასა და მცირე ზომის კალათის განვითარებაში. არასასურველ შედეგს იძლევა აზოტით ჭარბი კვებაც,

რადგან 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 აქვთ მუქ-მწვანე შეფერილობა და ხანგრძლივი შიმშილის დროს წვერიდან იწყებენ ხმობას. კალათაში იზრდება განუვითარებელი თესლების რიცხვი. ამასთან, ადგილი აქვს ზეთის შემცველობის ძლიერ შემცირებას.

**კალიუმი.** ამ ელემენტის სიმცირე იწვევს მზესუმზირის ფოთლის „კიდების სიღამწვრეს“. ხანგრძლივი შიმშილის დროს ქსოვილის ხმობა ვრცელდება შუა იარუსის ფოთლებზეც, რის გამოც ადგილი აქვს მცენარის დაკნინებას, მცირე ზომის კალათის წარმოქმნას და თესლში ზეთის შემცველობის მკვეთრ შემცირებას.

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

**კალციუმი.** კალციუმით შიმშილის დროს, ხმება ფესვებისა და ყლორტების ზრდის წერტილები, მინიმუმამდე მცირდება მოსავალი და ზეთის შემცველობა.

**ბორი.** ბორით შიმშილის დროს ხმება ყლორტებისა და ფესვების ზრდის წერტილები. კალათაში იზრდება სტერილური ყვავილების და განუვითარებელი თესლების რიცხვი, რაც განპირობებულია მტვრის მარცვლების განაყოფიერების უნარის დაკარგვით. ამ ელემენტით ჭარბი კვება იწვევს 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-კალიუმიანი სასუქების ფოსფორს და კალიუმს. მას ფოსფორის შეთვისება შეუძლია ძნელადხსნადი კალციუმის, რკინისა და ალუმინის ფოსფატებიდან. ის მშრალი მასის 65 %-ს აგროვებს კალათის ფორმირების და თესლის განვითარების ფაზაში, დაახლოებით 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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; კგ და 180 კგ K<sub>2</sub>O.

### **ორგანული და მინერალური სასუქების სავარაუდო ნორმები მზესუმზირისათვის**

მზესუმზირასათვის 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 N<sub>45-60</sub>P<sub>60-90</sub>K<sub>45-60</sub> კგ/ჰა, რაც უზრუნველყოფს 1,5-2,5 ტ/ჰა მოსავლის მიღებას. ურწყავში გამოიყენება

N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub>. ნაკელის გარეშე გამოყენებისას სრული მინერალური სასუქის ნორმა საჭიროა გადიდდეს 20-25 %-ით და შეტანილი იქნეს N<sub>70-90</sub>P<sub>90-120</sub>K<sub>70-90</sub>.

### **მზესუმზირის ქვეშ ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანის ხერხები, წესები და ვადები**

**ძირითადი განოციერება.** მზესუმზირას ძირითად განოციერებაში, მზრალად ხვნის წინ, შეიტანება ორგანული სასუქების სრული და ფოსფორ-კალიუმისანი სასუქების 2/3 ანუ P<sub>45-60</sub>K<sub>30-45</sub>. აზოტის ნორმის 1/2½ ან 2/3 ანუ N<sub>30-45</sub> 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. კალიუმისანი სასუქების ეფექტურობას განსაზღვრავს ნიადაგში ამ ელემენტის შემცველობა. კალიუმის მაღალი შემცველობისას მათი შეტანა საჭირო არ არის, მცირე შემცველობისას კი – აუცილებელია.

ძირითად განოციერებაში 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, კალიუმისანი სასუქებიდან – კალიუმის ქლორიდისა და 40%-იანი კალიუმის მარილის გამოყენება.

**თესვის დროს განოციერება.** თესვის დროს უპირატესობა ენიჭება 15-30 კგ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> შეტანას გრანულირებული სუპერფოსფატის სახით. თუ აზოტით გამოკვებაც არის გათვალისწინებული, მაშინ თესვის დროს შეიტანება კომპლექსური სასუქი დიამოფოსი N<sub>10-15</sub>P<sub>15-30</sub> დოზით.

**გამოკვება.** მზესუმზირას გამოკვება მიზანშეწონილია მხოლოდ სარწყავ პირობებში. ამ შემთხვევაში საკვები ელემენტების სრული ნორმებიდან განსხვავება იფარება როგორც ძირითადი განოციერებიდან, ისე თესვის დროს შეტანილი ნორმიდან გამოკვებით. პირველ გამოკვებას აწარმოებენ ორი-სამი წყვილი ფოთლის ფაზაში

N<sub>15-20</sub>K<sub>15-20</sub> გამოყენებით; მეორე გამოკვებას – დაკოკრების წინ, მცენარეთ მკვები კულტივატორით. ამ პერიოდში უმჯობესია P<sub>15-30</sub> K<sub>15-20</sub> კგ-ის შეტანა.

### **გამოყენებული ლიტერატურა**

1. სასუქების ცნობარი აგრონომებისათვის, თბილისი, 1983.
2. რ. ავალიანი ო. ონიანი. ერთწლიანი კულტურების განოციერება, თბილისი, 1988.
3. გ. აბესაძე სასუქების რაციონალური გამოყენება მევენახეობაში, თბილისი, 1978.
4. ო. ზარდალიშვილი, თ.ურუშაძე. სასუქების გამოყენება და გარემო, თბილისი, 1992.
5. В. В. Агеев, А. И. Подколзин. Системы удобрений в севооборотах юга Росий, Ставрополь, 2001.
6. В. Д. Баранов. Экологическая безопасность сельскохозяйственных продукций, М, 2005.
7. И. П. Дерюгин, А. Н. Кулюкин. Агрехимические основы системы удобрения овощных и плодовых культур, М, 1988.
8. В. Н. Ефимову, И. Н. Донских, Г. И. Царенко. Система удобрений, М, 2002.
9. Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко, Б. А. Ягодин. Агрехимия, М, 2004.
10. К. Магницкий. Контроль питания полевых и овощных культур, М, 1964.
11. М. В. Макаренко. Агрехимия и Система применения удобрений, Киев, 2001.
12. В. Г. Минеев. Удобрений и качество продукций, М, 1988,

13. В. Г. Минеев. Агрохимия, М, 2006.
14. В. И. Никитишин. Эколого-агрохимические основы применения удобрений в адаптивном земледелии, М. 2003.
15. Н. Н. Семенов. Прогрессивные системы применения азотных удобрений, Мн., 2003.
16. М. П. Петухов, Е. А. Панова, Н. Х. Дудина. Агрохимия и система удобрения, М.1979.
17. Г.Н.Ненайденко. Научные основы системы удобрения полевых культур, Л,1980.
18. Н.М. Городин. Система применения удобрений, М,1979.
19. В.Н. Кудеяров и др. Экологические проблемы применения удобрений, М,1984.
20. Удобрение технических культур. Под ред. проф П.Г.Найдина, М, 1957.
21. Стромвол Д. Технологии минерального питания растений. КРИСТАЛОН. М. 2008.

### სარჩევი

1. საშემოდგომო ხორბლის განოციერება;
2. საგაზაფხულო ხორბლის, ქერის და შვრიის განოციერება;
3. სიმინდის განოციერება;
4. ვაზის კულტურის განოციერება;
5. ხეხილოვანი კულტურების განოციერება;
6. ტექნიკური კულტურების განოციერება;  
კარტოფილის განოციერება;  
შაქრის ჭარხლის განოციერება;  
მზესუმზირის განოციერება.



დედანი მომზადდა გამოსაცემად საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო უნივერსიტეტის  
სარედაქციო-საგამომცემლო განყოფილების მიერ

რედაქტორი: ნ.კერესელიძე  
ჟ.კეკელია

სააღრიცხვო საგამომცემლო თაბახი 6,0

ტირაჟი 300

გამომცემლობა “საზოგადოება ცოდნა”  
თბილისი მ. კოსტავას გამზ. №47