

ი. მჭედლიძე

მეზოსტნეობა

„ტექნიკური უნივერსიტეტი“

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ი. გვადლია

გეოსტნეოზა



დამტკიცებულია სტუ-ს
სარედაქციო-საგამომცემლო
საბჭოს მიერ

თბილისი
2009

სახელმძღვანელო განკუთვნილია სახელობო პროფესიული სწავლების სტუ-
დენტებისთვის.

© საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2009

ISBN 978-9941-14-775-3

<http://www.gtu.ge/publishinghouse/>



ყველა უფლება დაცულია. ამ წიგნის არც ერთი ნაწილი (იქნება ეს ტექსტი, ფოტო, ილუსტრაცია თუ სხვა) არანაირი ფორმით და საშუალებით (იქნება ეს ელექტრონული თუ მექანიკური), არ შეიძლება გამოყენებულ იქნას გამომცემლის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

საავტორო უფლებების დარღვევა ისჯება კანონით.

შესავალი

მეზოსტენობას, როგორც სასოფლო-სამეურნეო მეცნიერების ერთ-ერთ დარგს, უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ჩვენი ქვეყნის სოფლის მეურნეობის განვითარებისათვის.

სოფლის მეურნეობის პროდუქტებზე ჩვენი ქვეყნის მოთხოვნილების უზრუნველყოფა შესაძლებელია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის გადიდებით, წარმოების მოწინავე ტექნოლოგიების დანერგვით, მინერალური და ორგანული სასუქების რაციონალური გამოყენებით, მიწების ფართო მელიორაციით, ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების გატარებით, მეთესლობის გაუმჯობესებით, მაღალმოსავლიანი ჯიშებისა და ჰიბრიდების წარმოებაში დანერგვით, ნათეს ფართობებში ნიადაგის სტრუქტურის გაუმჯობესებით და სწორი თესლბრუნვის ათვისების გზით.

ცხადია, ზემოთ ჩამოთვლილი ღონისძიებების გატარება და სათანადო ეფექტის მიღება მოითხოვს ჩვენი ქვეყნის რეგიონების ბუნებრივი პირობების და თითოეული წარმოებული კულტურისათვის საჭირო ოპტიმალური პირობების კარგ ცოდნას, მათ შესაბამისად დასახული ღონისძიების სწორ დაგეგმვას და მათ დიფერენცირებულ გატარებას.

ეფექტობთ აღნიშნული ნაშრომი დიდი დახმარებას გაუწევს ამ სფეროს შესწავლით დაინტერესებულ ყველა პიროვნებას.

თავი I. ბოსტნეული მცენარეების სამეურნეო-ბიოლოგიური თავისებურებანი

ბოტანიკის ზოგადი საფუძვლები

თემა 1.1. მცენარეთა ბოტანიკა და ფიზიოლოგია

მცენარეებს უდიდესი მნიშვნელობა აქვთ ადამიანის ყოფა-ცხოვრებაში. მათი საშუალებით ადამიანი ყოველდღიურად იღებს თავისი არსებობისათვის აუცილებელ საკვებ პროდუქტებს მარცვლეულის, ბოლქვების, ნაყოფის, ფესვებისა და კენკრის სახით. მცენარე გვევლინება შაქრის, გლუკოზის, სახამებლის, სპირტის, მცენარეული ზეთის და სხვა აუცილებელი ნედლეულის მიღების ძირითად წყაროდ.

ორგანული ელემენტების გამომუშავების პროცესში მცენარეები შთანთქავენ დიდი რაოდენობით ნახშირორჟანგს და ამავედროულად ამდიდრებენ ატმოსფეროს ჟანგბადით, რომელიც აუცილებელია ყველა ცოცხალი ორგანიზმის სუნთქვისთვის.

მცენარეები აგრეთვე მონაწილეობენ ნიადაგწარმოქმნელ პროცესებში, რადგან მათი ფესვები და ფესვთა ნარჩენები ამდიდრებენ ნიადაგს ორგანული ნივთიერებებით, უზრუნველყოფენ ჰუმუსის წარმოქმნის პირობებს. გარდა ამისა, პარკოსანი მცენარეები (სამყურა, იონჯა, ბარდა, ხანჭკოლა, სოიო და ა.შ.) ხელს უწყობენ ნიადაგის გამდიდრებას აზოტით. აზოტმაფიქსირებელ ბაქტერიებთან ერთად, სიმბიოზური კომპლექსის წარმოქმნით, ისინი ატმოსფერულ აზოტს გარდაქმნიან სხვა მცენარეთათვის მისაწვდომ ფორმაში.

ენერგეტიკული ნედლეულის უზარმაზარი მარაგი, რომელიც წარმოდგენილია ორგანული ნივთიერებების - ნავთობის, ნახშირის, ტორფისა და გაზის სახით, მცენარეებმა წარმოქმნეს განვლილ გეოლოგიურ ეპოქაში.

მცენარეთა აგებულება

მიკროსკოპის ქვეშ მცენარის ნებისმიერი ნაწილის თხელი ანათაღის დათვალიერებისას, ადვილად დავრწმუნდებით, რომ ის შედგება ერთმანეთთან მჭიდროდ განლაგებული უჯრედებისგან. სხვადასხვა ორგანოს უჯრედის ზომები და ფორმები გამოირჩევა დიდი მრავალფეროვნებით, მაგრამ მათი აგებულების პრინციპული სქემა ერთნაირია.

მეცნიერებას, რომელიც უჯრედის აგებულებას შეისწავლის, ციტოლოგია ეწოდება.

ყველა მცენარე, იშვიათი გამონაკლისის გარდა, უჯრედებისგან შედგება. არიან ერთუჯრედიანი და მრავალუჯრედიანი მცენარეები.

ერთუჯრედიან მცენარეებს ბაქტერიები და ზოგიერთი წყალმცენარე მიეკუთვნება. მრავალუჯრედიანების უმაღლესი წარმომადგენლები უჯრედებს მილიონობით და მილიარდობით შეიცავენ.

ყველა მრავალუჯრედიანი მცენარე ერთი უჯრედისგან წარმოიქმნება. ამიტომ, უჯრედის წარმოქმნა ყველა ორგანიზმის საწყისი სტადიაა. ამასთან, უჯრედი ყველა ორგანიზმის შენების მაღალორგანიზებული ბიოლოგიური ერთეულია.

მრავალუჯრედიანი ორგანიზმის უჯრედი ხშირად დამოუკიდებლობას იჩენს, რაც იმაში გამოიხატება, რომ უჯრედს, მაგალითად სპორას, ზიგოტას, უჯრედთა მცირერიცხოვან ჯგუფს (ვეგეტატიური გამრავლების დროს) შეუძლიათ ახალი მცენარის წარმოქმნა. ამის მიუხედავად, უჯრედის ცხოველქმედება და მათი ურთიერთკავშირი აპირობებს ორგანიზმის მთლიანობასა და მის სიცოცხლეს.

ამრიგად, უჯრედი შეიძლება იყოს დამოუკიდებელი ორგანიზმი (ერთუჯრედიანი მცენარეები), უმაღლესი მცენარეების განვითარების საწყისი სტადია (სპორა), ან მრავალუჯრედიანი მცენარის შემადგენელი ნაწილი.

უჯრედის აგებულების დეტალები შეიძლება მკვეთრად განსხვავდებოდეს იმის მიხედვით, თუ რა ფუნქციას ასრულებს, როგორ გარემო პირობებშია და როგორ მცენარეს მიეკუთვნება.

ამ განსხვავებათა მიუხედავად, უმაღლეს მცენარეთა ტიპურ უჯრედებს აქვთ ძირითადად ერთგვაროვანი აგებულება და შედგენილობა.

უჯრედები წარმოადგენენ მთლიან ცოცხალ სისტემას, რომელიც შედგება ციტოპლაზმისა და ბირთვისგან.

ციტოპლაზმა. ციტოპლაზმას პროტოპლაზმასაც უწოდებენ. ციტოპლაზმა შედის როგორც მცენარის, ისე ცხოველის უჯრედში. ციტოპლაზმა შემოსაზღვრულია მემბრანით, რომელიც შედგება ცილებისა და ლიპიდების მოლეკულებისაგან. ციტოპლაზმის მემბრანის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი თვისება მისი შერჩევითი გამტარუნარიანობაა – ზოგიერთი ნივთიერება მასში ადვილად გადის, სხვები კი რთულად. გარდა თხელი მემბრანისა, მცენარეთა უჯრედები გარედან დაფარულია მყარი უჯრედის კედლით, რომელიც ძირითადად შედგება ცელულოზისგან.

ბირთვისა და უჯრედის შემადგენლობაში შედის სხვა ორგანოებიც, რომლებიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ მის ცხოველქმედებაში. ესენია: მიტოქონდრიები, რიბოსომები, პლასტიდები, ენდოსპერმული ბადე, გოლჯის აპარატი.

მიტოქონდრიები. ისინი გვხვდებიან ყველა უჯრედში ბაქტერიების გარდა. მათი ფორმა სხვადასხვანაირია: ჩხირის, მარცვლის, ძაფის ფორმის და სხვა. მიტოქონდრიები შედგება ორი მემბრანისგან - გარე და შიდა, რომელთა შორის სივრცე ამოვსებულია სითხით. მიტოქონდრიებს ძალიან დიდი ფუნქცია აკისრიათ: აქ თავმოყრილია სასუნთქი ფერმენტები და ადენოზინტრიფოსფორმეზა - ატფ, რომელიც წარმოიქმნება მიტოქონდრიებში და ენერგიით უზრუნველყოფს უჯრედში მიმდინარე მრავალრიცხოვან პროცესს.

რიბოსომები. რიბოსომები, ენდოპლაზმური ბადის ზედაპირზე, ზოგჯერ პირდაპირ ციტოპლაზმაში, ბირთვში, მიტოქონდრიებში მოთავსებული სფერული ფორმის, მცირე, მემბრანულ სტრუქტურას მოკლებული პატარა სხეულებია, რომლებიც შედგება რნმ-ს (რიბონუკლეინის მჟავა) 2-3 მოლეკულისგან და ცილებისაგან. რიბოსომების ძირითადი ფუნქცია, ცილოვანი მოლეკულების სინთეზია.

პლასტიდები – ორმემბრანიანი ორგანოებია, რომლებიც მხოლოდ მცენარეებისთვისაა დამახასიათებელი. პლასტიდები გვხვდება როგორც უმაღლესი, ისე უმაღლესი მცენარეების უჯრედებში. ასხვავებენ პლასტიდების სამ სახეს: 1. უფერო პლასტიდები – ლეიკოპლასტები; 2. მწვანე ფერის – ქლოროპლასტები; 3. ფერადი პლასტიდები – ქრომოპლასტები (მოწითალო, მოყვითალო, მოყავისფრო და მონარინჯისფრო). სამივე ჯგუფი აგებულებით ერთმანეთის მსგავსია. პლასტიდებს შორის გენეზისური კავშირია, ყველა მათგანს შეუძლია რომელიმე სხვა პლასტიდად გადაიქცეს.

ლეიკოპლასტები ძირითადად თავმოყრილია მცენარეთა ისეთ ნაწილებში (თესლი, ბოლქვი, ფესვნაყოფი), რომლებიც მოკლებულნი არიან სინათლეს. მათი ძირითადი ფუნქცია, სამარაგო ორგანული ნივთიერებების დაგროვება (ძირითადად სახამებლის სახით). სახამებლის მარცვლებს შეუძლია მთლიანად ამოავსოს ლეიკოპლასტები.

ქლოროპლასტები – ეს პლასტიდებია, სადაც ხორციელდება ფოტოსინთეზის პროცესი, აქედან გამომდინარე, ისინი ძირითადად თავმოყრილია მათგანს მათგანს შეუძლია რომელიმე სხვა პლასტიდად გადაიქცეს.

ღეროები, მწვანე ნაყოფები). ქლოროპლასტები ძირითადად შედგება მწვანე პიგმენტებისგან – ქლოროფილი A და ქლოროფილი B. ქლოროფილი A მწვანე ფერისაა, ქლოროფილი B მოყვითალო.

ქრომოპლასტები შეიცავენ კაროტინს. ისინი ანიჭებენ შეფერილობას ყვავილის ფურცლებს და მწიფე ნაყოფებს, შემოდგომაზე კი ფოთლებს ყვითელ, ნარინჯისფერ და წითელ შეფერილობას აძლევენ. ყველა პლასტიდი შეიცავს დნმ-ს და რნმ-ს და მრავლდება დაყოფით.

ენდოპლაზმური ბადე წარმოადგენს მიკროსკოპული არხებისა და ავზების დატოტვილ სისტემას. ასხვავებენ მის ორ ტიპს: გლუვს და ხაოიანს. სინთეზირებული ორგანული ნივთიერებები ენდოპლაზმური ბადის არხებით მიეწოდება უჯრედის სხვადასხვა ორგანოებს. იგი ასრულებს ტრანსპორტირების ფუნქციას.

გოლჯის აპარატი. ენდოპლაზმურ ბადესთან ფუნქციონალურად დაკავშირებულია გოლჯის აპარატი. იგი ბადისებრი, ჩხირისებრი ან დისკოსებრია, მარცვლის ან პაკეტის ფორმის. ეს ორგანოიდი მრავალი ღრუსგან შედგება. ღრუები გარემოცულია მსხვილი ვაკუოლებისა და წვრილი ბუშტუკების ორშირიანი მემბრანით. გოლჯის აპარატი ასრულებს პოლისაქარიდების, ასევე ზოგიერთი სხვა ნივთიერების სინთეზის ფუნქციას, რომელიც აუცილებელია უჯრედის კედლების ფორმირებისათვის.

ბირთვი, როგორც პროტოპლაზმა, ყველა ცოცხალი უჯრედის აუცილებელი ორგანოიდა. ბირთვი შედგება: გარსის, ქრომოსომების, ბირთვაკისა და ბირთვის სითხისაგან (კარიოპლაზმა).

ბირთვის ზომა და ფორმა უჯრედის ზომაზეა დამოკიდებული. ხშირად ბირთვს ელიფსური ან სფერული ფორმა აქვს. თუმცა გვხვდება გრძელი და რთული ფორმებიც. ბირთვის დიამეტრი 10-30 მკ-ია, მაგრამ სოკოებში ბირთვები უფრო პატარებია - 1 მკ-მდე. მოსვენების მდგომარეობაში ბირთვი ერთგვაროვანია და მასში 1-დან 4-მდე ბირთვაკია. ბირთვი ჩვეულებრივ მდებარეობს უჯრედის ცენტრალურ ნაწილში. მისი ძირითადი ფუნქცია შთამომავლობითი ინფორმაციის შენახვა და განახლებაა. ის აკონტროლებს უჯრედში ნივთიერებათა ცვლასა და სხვა ორგანოების მუშაობას.

ბირთვის ქიმიური შემადგენლობა ასეთია: მშრალი ნივთიერებების 70-96%-ს ცილები შეადგენენ. ცილებში ჭარბ ჯგუფს ნუკლეოპროტეიდები წარმოადგენენ (ცილები, რომლებიც დაკავშირებულნი არიან ნუკლეინის მჟავებთან – დეზოქსირიბონუკლეინის და საინფორმაციო რიბონუკლეინის მჟავა); მშრალი ნივთიერებების 10-20%-ს ლიპიდები შეადგენენ. ლიპიდები წარმოდგენილია ფოსფოლიპიდების სახით, რომლებიც ფოსფორმჟავას შეიცავენ.

ბირთვის გარსი შედგება ორი მემბრანისგან. აქვს მრავალრიცხოვანი ფორა, რომელთა საშუალებითაც ხდება ნივთიერებათა ცვლა ბირთვისა და ციტოპლაზმას შორის.

ქრომოსომები. ყველა სახის მცენარეს ქრომოსომთა განსაზღვრული რიცხვი აქვს. სომატურ უჯრედში, ე.ი. უჯრედში, რომელიც გამრავლებას არ ემსახურება, ქრომოსომების ორმაგი რიცხვია და ფორმითაც დაწყვილებულები არიან, ამას ქრომოსომების დიპლოიდური რიცხვი ეწოდება.

ქრომოსომები შედგება ძირითადად დნმ-საგან, რომელიც ახორციელებს გენეტიკური ინფორმაციის შენახვასა და რეალიზაციას. უჯრედის დაყოფის პროცესში ქრომოსომები ორმაგდებიან და გადადიან შვილობილ უჯრედში, რითაც

უზრუნველყოფენ მემკვიდრეობითი ინფორმაციის სტაბილურობას და გადაცემას შემდეგ თაობებში.

ბირთვაკი მეტად მკვრივი სხეულია, ნახევრად მყარი. ბიოქიმიურად იგი რობონუკლეინის მუავის მაღალ კონცენტრაციას შეიცავს, რაც ფოსფოროპროტეიდებთან არის დაკავშირებული. ფორმით ბირთვაკი შეიძლება იყოს სფერული ან სხვა ფორმის. ბირთვაკის ზომა უჯრედის ფუნქციონალურ მდგომარეობაზეა დამოკიდებული. ბირთვაკში წარმოიშვება რიბოსომები და აქედან ისინი ციტოპლაზმის სხვადასხვა ნაწილებში გადადიან.

უჯრედის გაყოფა-გამრავლება

უჯრედი გაყოფით მრავლდება. უჯრედის დაყოფის ორი ძირითადი წესია: პირდაპირი - ამიტოზური და არაპირდაპირი - მიტოზური, რომელიც თავის მხრივ ორგვარია - კარიოკინეზული და მეიოზური.

უჯრედის პირდაპირი გაყოფა, ანუ ამიტოზი – ეს უჯრედის პირდაპირი დაყოფაა, რომელიც არ არის დაკავშირებული რომელიმე ფაზის გავლასთან. ის ხასიათდება ბირთვის გადასვლით, ზოგჯერ ციტოპლაზმის დაყოფის გარეშე. ამიტოზი ყველაზე ხშირად ახასიათებს უმაღლეს მცენარეებს ან უმაღლესი მცენარის ავადმყოფ, გადაგვარებულ უჯრედებს. იგი შემდეგში მდგომარეობს: დედა უჯრედის ბირთვი შუა წელში შევიწროვდება, შევიწროებულ ადგილზე ბირთვი იყოფა, რასაც უჯრედის გაყოფაც მოჰყვება. ასეთი წესით, დედა უჯრედიდან ორი შვილეული უჯრედი წარმოიშობა. მაგალითად, ამიტოზის გზით, შეიძლება იზრდებოდეს ენდოსპერმის უჯრედების რაოდენობა თესლში.

უჯრედის კარიოკინეზული ანუ მიტოზური გაყოფა. გაყოფის ეს წესი უმაღლესი მცენარის შემადგენელ უჯრედებს ახასიათებს.

უჯრედის კარიოკინეზული გაყოფა რთულია - იწყება ბირთვში რთული გარდაქმნებით და მიმდინარეობს ფაზებად.

კარიოკინეზის ფაზები შემდეგია: 1. პროფაზა; 2. მეტაფაზა; 3. ანაფაზა; 4. ტელოფაზა. გაყოფამდე უჯრედის მდგომარეობას ინტერფაზა ან ინტერკინეზი ეწოდება.

ინტერფაზაში ბირთვი ჩვეულებრივი ფორმისაა და ერთგვაროვანი, ჰომოგენური აგებულება აქვს. ბირთვში ერთი ან რამდენიმე ბირთვაკია. ამ დროს უჯრედში ხდება რთული ბიოქიმიური პროცესი - ღნმ-ის გაორმაგება, მარტივი ცილების სინთეზი, რაც მიტოზისთვის აუცილებელია.

მიტოზი უჯრედის დაყოფის ძირითადი სახეა, რომლის დროსაც ქრომოსომები ორმაგდება და შემდეგ თანაბრად ნაწილდება ორ შვილობილ უჯრედში. თითოეული უჯრედი მიიღებს ქრომოსომებისა და გენების იგივე შემადგენლობას, როგორც ჰქონდა საწყის დედა უჯრედს.

მეიოზი ანუ უჯრედის რედუქციული გაყოფა. მეიოზი უჯრედის დაყოფის განსაკუთრებული წესია, რომელიც უმაღლეს მცენარეთა მხოლოდ იმ უჯრედებში ხდება, რომლებიც სპორებს წარმოქმნიან. მეიოზის თავისებურება ისაა, რომ ერთი დედა უჯრედიდან ოთხი შვილეული უჯრედი წარმოიქმნება, ქრომოსომების განახევრებული – ჰიპლოიდური რიცხვით.

მცენარეთა ორგანოები

მცენარე რთული ცოცხალი ორგანიზმია, რომელსაც გააჩნია ურთიერთდაკავშირებული და ფუნქციონალურად შეთავსებული ორგანოები. ასხვაგვებენ ვეგეტატიურ და გენერაციულ ორგანოებს. ვეგეტატიური ორგანოები (ფესვი, ღერო, ფოთოლი) ემსახურება მცენარის ზრდა-განვითარებას. გენერაციული ორგანოები (ყვავილი, ნაყოფი, თესლი) განაპირობებენ მცენარის გამრავლებას.

ფესვი ძირითადი ვეგეტატიური ორგანოა; იგი განუვითარდათ მხოლოდ უმაღლეს მცენარეებს, ხმელეთზე გადმოსახლებასა და ახალ პირობებთან შესაგუებლად, ასევე სხეულის დანაწევრებასთან დაკავშირებით.

ფესვის ფუნქციას შეადგენს მცენარის მომარაგება ნიადაგიდან წყლით, მინერალური საკვებით და მისი დამაგრება ნიადაგში. სახეცვლილებასთან დაკავშირებით ფესვი მრავალ სხვა დანიშნულებასაც ასრულებს.

არსებობს მთავარი, გვერდითი და დამატებითი ფესვები. მთავარი ფესვი ჩანასახოვანი ფესვის ზრდით და განვითარებით წარმოიქმნება. გვერდითი ფესვები ფესვის შინაგანი ქსოვილისგან ვითარდება და მთავარი ფესვის განტოტვაა. ასხვაგვებენ პირველი, მეორე, მესამე და შემდეგი რიგის გვერდით ფესვებს.

დამატებითი ფესვები წარმოიქმნებიან ღეროებიდან და ზოგჯერ მცენარის ფოთლებიდანაც. აგებულებით და ფუნქციით დამატებითი ფესვები ისეთივეა, როგორც მთავარი და გვერდითი ფესვები.

ფორმის მიხედვით არსებობს ფესვის შემდეგი ძირითადი ტიპები: მთავარღერძიანი, ფუნჯა და ძაფნაირი.

მთავარღერძიან ფესვთა სისტემა შემდეგნაირად წარმოიქმნება - თესლის გაჯირჯვების შემდეგ, პირველად, თესლში არსებული ფესვის ჩანასახი იწყებს განვითარებას. იგი თესლის კანიდან თესლის ღვივის სახით, გარეთ გამოდის. როგორი მდებარეობაც არ უნდა ჰქონდეს თესლს და ფესვის ღვივს, იგი აუცილებლად მიმართულებას ნიადაგისკენ აიღებს. შვეულად მოზარდი ფესვი იწყებს დატოტვას; ტოტები თავის მხრივ კიდევ იტოტებიან და წარმოიქმნება პირველი, მეორე, მესამე და შემდგომი რიგის ფესვები. ჩანასახიდან წარმოქმნილი ფესვი სიმსხოთი განსხვავდება გვერდითი ფესვებისაგან. ასეთ ფესვს მთავარღერძიანი ფესვი ჰქვია. იგი უვითარდებათ ორლებნიან მცენარეებს.

ფუნჯა ფესვთა სისტემის წარმოქმნა სხვანაირად მიმდინარეობს. თესლიდან გამოსული ფესვის ღვივი მალე კვდება და მის ნაცვლად თანაბარი სიმსხოს, დამატებითი ფესვები ვითარდება. ასე წარმოქმნილი ფესვი ძალიან ჰგავს სამხატვრო ფუნჯს, რის გამოც მას ფუნჯა ფესვი უწოდეს. ფუნჯა ფესვი აქვთ ერთლებნიანებს, მაგალითად მარცვლოვნებს: სიმინდი, ხორბალი, ქერი და ა.შ.

ძაფნაირი ფესვი ძაფივით წვრილი და დატოტვილი ფესვია, უვითარდება ხანმოკლე სიცოცხლის მქონე მცენარეებს - ეფემერებს, რომლებიც მხოლოდ 2,5 თვეს ცოცხლობენ და გაზაფხულზე ყველა მცენარეზე ადრე აღმოცენდებიან (უნიურუკო).

ღეროსგან ფესვი შემდეგი მორფოლოგიური ნიშნებით განსხვავდება: იგი რედუცირებულ ფოთლებსაც კი არ ივითარებს (გამონაკლის მცენარეებს თუ არ მივიღებთ მხედველობაში), ფესვზე არც კვირტებია, ხოლო მისი წვერი შალითით არის დაფარული.

ფესვის განვითარების სიმძლავრე ნიადაგში ძალიან დიდია. ფესვების მიერ დაკავებული სივრცე მრავალჯერ აღემატება ვარჯის მიერ ჰაერში დაკავებულ სივრცეს. არიან მცენარეები, რომელთაც მეტად ღრმა ფესვთა სისტემა უვითარდებათ; ცერცვეკალა, რომელიც გვალვიანი ველებისა და უდაბნოების ბინადარია და მიწისზედა ნაწილები 50 სმ სიმაღლეზე უვითარდება - მსუბუქ ნიადაგებში, ფესვებს

20 მ სიღრმეზე ივითარებს. აბზინდა, რომელიც 60-120 სმ სიმაღლის იზრდება, ფესვებს 3,5 სმ სიღრმეზე ივითარებს. კომბოსტოს ფესვი სიღრმით 1,5 მ-ზე ჩადის, განზე კი 1-1,2 მ დიამეტრის მანძილზე ვრცელდება. ბალახების ფესვების მასა ხშირად იმდენია, რამდენიც მიწისზედა, ან მასზე მეტი.

საინტერესოა ვიცოდეთ, თუ რას უდრის ფესვის შემწოვი ზედაპირი. მაგალითად, ხორბლის ყველა ფესვის ზედაპირი უდრის 4,16 მ²-ს, აქედან შემწოვ ზედაპირზე მხოლოდ 1 მ² მოდის. საქმე იმაშია, რომ ფესვი მთელ თავის სიღრმეზე კი არ იწოვს ხსნარებს, არამედ მხოლოდ შემწოვ ზონაში.

ფესვის შემწოვი ანუ ბეწვებიანი ზონა. ფესვის ამ ნაწილში მფარავ ქსოვილს - კანის უჯრედებს გამონაზარდი ბეწვები აქვთ. შემწოვი ზონა რამოდენიმე მილიმეტრით ან სანტიმეტრით განისაზღვრება.

ფესვის ბეწვები, ოსმოსური წნევისა და უჯრედის შემწოვი ძალის გავლენით, ნიადაგიდან წყალხსნარს იწოვენ და ამით მცენარეს ამარაგებენ. ბალახოვანი მცენარეების ფესვის ბეწვები უფრო გრძელია, ვიდრე ხეების.

ფესვის აბსოლუტური სიღრმის გარდა, არჩევენ ფესვის სამუშაო სიღრმეს, ე.ი. სიღრმეს, სანამდეც აღწევს ნიადაგში ფესვების უმეტესი ნაწილი.

ფესვთა სისტემის სიმძლავრე და ზრდა დამოკიდებულია გარემო პირობებზე და მცენარის მემკვიდრულ ბუნებაზე. გარემო პირობებიდან დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებს, სიმკვრივეს, სიფხვიერეს, ნიადაგის მექანიკურ შემადგენლობას, ტენია და საკვებით უზრუნველყოფას, სითბოს და სხვა. ზრდის დროს ფესვი იქით უფრო ისწრაფვის და ინტენსიურად იზრდება, საითაც მისთვის შესაფერისი ოპტიმალური პირობებია. ფესვის ზრდის სიმძლავრეზე მემკვიდრულ ბუნებასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს, თუმცა მემკვიდრული სუსტი ფესვი გარემო პირობების ხელოვნური გაუმჯობესებით შეიძლება მძლავრ ფესვად გარდაიქმნას.

ზრდის ხასიათის, ნიადაგში მისი სიღრმის და ჰორიზონტალურად ზრდის ინტენსივობის მიხედვით, ფესვის სისტემის ტიპები სქემატურად შეგვიძლია სამ ძირითად ტიპს მივაკუთვნოთ:

1. ღრმად მზარდი ფესვი, როდესაც მთავარი და გვერდითი ფესვები ნიადაგში სიღრმით იზრდება.
2. ჰორიზონტალურად მზარდი ფესვი. ასეთ შემთხვევაში, მთავარი ფესვი კვდება, გვერდითი და დამატებითი ფესვები კი ჰორიზონტალურად იზრდება.
3. შუალედური ტიპის – უფრო მიზანშეწონილი და ხელსაყრელი, რადგან ის იჭერს ნიადაგის დიდ მოცულობას და უკეთ იყენებს მას.

ფესვის ზონები. როგორც აგებულებით, ისე ფუნქციის შესრულებითაც ფესვი მთელ სიგრძეზე განსხვავებული ზონებისგან შედგება. როგორც მთავარი, ისე ყველა დანარჩენი ფესვების წვერი მკვრივი აგებულების ქსოვილით – ფართო ანუ შალითით არის დაფარული.

ფარი (შალითა) ფესვის პირველ ზონას შეადგენს. ფარი სათითესავით არის წამოცმული მეორე ზონაზე, რომელსაც ჩანასახოვანი ზონა ეწოდება. აქ პირველადი წარმომშობი ქსოვილია – პირველადი მერისტემა. მისი ნაზი, ახალგაზრდა უჯრედები სიცოცხლის მანძილზე ინარჩუნებენ გაყოფის უნარს - იყოფიან, მრავლდებიან და დასაწყისს აძლევენ ფესვის ყველა ქსოვილს. სწორედ აქედან ეძლევა დასაწყისი ფესვის ზრდას. ამიტომაც, რომ ფესვი წვერით იზრდება და ყველაზე ნორჩი და ახალგაზრდა ნაწილები წვეროში აქვს.

ზრდის ზონა. მერისტემის მიერ ახლადწარმოქმნილი უჯრედების დაჭიმვა – ზრდა ფესვის ამ ნაწილში ხდება. ამიტომ, ფესვის ზრდა ყველაზე მეტად აქ შეინიშნება. ამაში ადვილად დავრწმუნდებით, თუ ფესვის ღივს ტუშით თანაბარ ნაწილებად

დავყოფთ. რამდენიმე ხნის შემდეგ დანაყოფები ყველაზე მეტად ჩანასახოვანი ზონის ზემოთ დაგრძელდება, რაც ამ ნაწილის ზრდაზე მიგვითითებს.

ფესვის სახეცვლილებანი.

კოჟრებიანი ფესვი. პარკოსანი მცენარის ფესვებზე სახლდებიან ე. წ. კოჟრის ბაქტერიები. ისინი ჯერ პარაზიტულ ცხოვრებას ეწევიან, შემდეგ ამგვარ ცხოვრებას თავს ანებებენ და იწყებენ ატმოსფეროდან თავისუფალი აზოტის შეთვისებას, რომლითაც ამარაგებენ პარკოსან მცენარეებსაც. ბაქტერიების ცხოველქმედების შედეგად, ფესვებზე შემსხვილებები ჩნდება, რასაც კოჟრებს უწოდებენ. ამრიგად, კოჟრებიანი ფესი სიმბიოზური ფესვია, სადაც კოჟრის ბაქტერია და პარკოსანი მცენარე თანაცხოვრობს.

კოჟრის ბაქტერიების დახმარებით პარკოსნები აზოტით უხვად მარაგდებიან, რის გამოც ისინი ცილებით მდიდარნი არიან. ცილების დიდი რაოდენობის შემცველობის გამო, პარკოსნები ძვირფასი სასურსათო და საკვები კულტურებია და ცხოველთა კვებაში პირველხარისხოვანი მნიშვნელობა აქვს. დიდია პარკოსნების აგროტექნიკური მნიშვნელობაც, რადგან ისინი ნიადაგში საკმაო რაოდენობით ტოვებენ აზოტს, რითაც ამაღლებენ ნიადაგის ნაყოფიერებას და საუკეთესო წინამორბედებს წარმოადგენენ ყველა კულტურისთვის.

სოკოფესვა – მიკორიზა. სოკოფესვა სახეცვლილი სიმბიოზური ფესვია. ის უვითარდება ისეთ მწვანე მცენარეებს, რომელთაც ფესვებზე შემწოვი ბუსუსები არა აქვთ და ამიტომ, ნიადაგიდან წყლის შეწოვა უძნელდებათ. სოკოფესვა აქვთ: მკვრივბუჩქოვან მარცვლოვან ბალახებს, წიწვიანებს, მუხას და სხვა. როდესაც სოკო დასახლდება მწვანე მცენარის ფესვებზე, სოკოს ჰიფებად–ძაფებად დატოტვილი სხეული, მთელი ზედაპირით იწოვს ნიადაგიდან წყალსხნარს და აწოდებს მწვანე მცენარეს. მწვანე მცენარე მიწოდებულ წყალს გზავნის ფოთლებში, სადაც ხდება ფოტოსინთეზი და წამოქმნილ ორგანულ ნაერთებს იყენებს თვითონ და ასარგებლებს სოკოსაც. ასე მყარდება სიმბიოზი უქლოროფილო სოკოსა და ქლოროფილიან, მწვანე მცენარეს შორის.

მკვებავი ანუ საკვებ ნივთიერებათა დამგროვებელი ფესვი. მკვებავი ფესვები აქვს: ჭარხალს, სტაფილოს, თაღგამურას და სხვა ორწლიან მცენარეებს. სიცოცხლის პირველ წელს ორწლიანი მცენარეები ფესვს იმსხვილებენ, სადაც სამარაგო ნივთიერებებს აგროვებენ, მეორე გაზაფხულზე საყვავილე ღერო ადრე ვითარდება ფესვში დაგროვილი საკვები მარაგის ხარჯზე. საყვავილე ღერო ყვავილობს და თესლსა და ნაყოფს იძლევა.

პარაზიტული ფესვი. პარაზიტული ფესვი საწოვრად ან ჰაუსტორიუმადაა გადაქცეული. იგი უვითარდება პარაზიტ მცენარეებს, ე.ი. ისეთებს, რომლებსაც დაუკარგავთ ფოთოლიც, ქლოროფილიც და ფოტოსინთეზის უნარიც. ამიტომ, საკვებად ისინი მზა ორგანულ ნივთიერებებს ითხოვენ, რომელთაც სხვა მცენარეებიდან იღებენ. პარაზიტი მცენარე ემაგრება მწვანე მცენარეს, თავის სახეცვლილ ფესვებს – საწოვრებს ათავსებს მწვანე მცენარის ლაფანში და საცრიანი მილებიდან იწოვს ორგანულ საკვებს. არსებობენ ღეროზე მოპარაზიტე (აბრეშუმა) და ფესვზე მოპარაზიტე მცენარეები (კელაპტარა).

პარაზიტული ფესვი აქვს ფითრსაც. ზამთარში ის ხშირად გვხვდება ფოთლებგადარცეულ ხეებზე, მწვანე ბუჩქების სახით.

მისამაგრებელი ფესვი ახასიათებს ხვიარა ღეროს მქონე მარადმწვანე მცენარეს – სუროს. სუროს წვრილი ღერო აქვს, რომელსაც სწორად დგომა არ შეუძლია. ამიტომ, სხვა მცენარეს ან საგანს ემაგრება. ხეზე დაყრდნობის სიმტკიცისთვის მას გამოუმუშავდა მისამაგრებელი ფესვები, რომლებიც კვებას არ ემსახურება.

ნიადაგიდან საკვები ხსნარის შეწოვისთვის სუროს ჩვეულებრივი ფესვები აქვს ნიადაგში.

ფოთოლი მცენარის ის ძირითადი ორგანოა, რომელიც ღეროზე გარკვეული წესით არის განლაგებული. ფოთოლი ყველა უმაღლესი მცენარის დამახასიათებელი ორგანოა, რომლის ძირითადი ფუნქცია ფოტოსინთეზისა და ტრანსპირაციის პროცესია.

ფოთოლი, ისე როგორც ფესვი და ღერო, თესლშია ჩასახული და თესლის გაღივებისთანავე ვითარდება. თესლიდან განვითარებული პირველი ფოთლების შემდეგ, შემდგომი წყების ფოთლები კვირტში ჩასახულ ზრდის კონუსში წარმოიქმნება. ზრდის კონუსზე ფოთლების ჩანასახი ბორცვების სახითაა.

ფოთოლი შედგება ფირფიტისა და ყუნწისაგან. ფოთლის მთავარი ნაწილი ფირფიტაა, რომელშიც მცენარის სასიცოცხლო პროცესები მიმდინარეობს. ხშირად ფოთლები ღეროზე ყუნწით არის მიმაგრებული. ყუნწი ხელს უწყობს მზის მიმართ ფოთლების უკეთ განლაგებას. ყუნწი ფოთლის ფუძის შევიწროებული ნაწილია და ასეთ ფოთოლს ყუნწიანი ფოთოლი ეწოდება. ზოგჯერ ფოთოლს ყუნწი არ უვითარდება, მაშინ შეიძლება ფოთოლი იყოს მჯდომარე ან მიზრდილი, ხალთიანი ან ღერომხვევია და გაჩერებული.

ხალთიანი ეწოდება ისეთ ფოთოლს, რომლის ქვედა ნაწილი გამსხვილებული ან გაბრტყელებულია, ფორმით მეტწილად მილისებრია და ღეროს ეხვევა. ამ ნაწილს ხალთა ეწოდება, ხოლო ზედა თავისუფალ ნაწილს – ფირფიტა. ხალთისა და ფირფიტის საზღვარზე, შიგნითა მხრიდან, ხშირად სიფრიფანისებრი ან ბეწვისებრი გამონახარდი – ენა (ენაკი) ვითარდება.

ფოთლის ხალთა ღეროს მუხლებისა და მუხლთაშორისების საფარველია. ხალთიანი ფოთლები ენაკით უმეტესად მარცვლოვნებს ახასიათებთ, ხოლო გაბრტყელებული ხალთიანი ფოთლები ქოლგოსნებს უვითარდებათ.

ფოთოლი ორი ტიპისაა: მარტივი და რთული. მარტივი ფოთოლი ისეთი ფოთოლია, რომელსაც ყუნწზე ერთი ფირფიტა უვითარდება. რთული ფოთოლი კი ისეთი ფოთოლია, რომელიც მთავარ ყუნწზე რამდენიმე ფირფიტას ივითარებს. ამ ფირფიტას ფოთოლაკი ეწოდება.

რთულ ფოთოლს მიეკუთვნება: ფრთისებრრთული, თათისებრრთული და სამყურასებრრთული ფოთლები.

მცენარეთა გარკვეული ჯგუფის წარმომადგენლებს ღეროზე ან ტოტებზე უვითარდებათ სხვადასხვა ფორმის ფოთლები; ისინი ერთმანეთისგან მორფოლოგიურად განსხვავდებიან. ამ მოვლენას ნაირფოთლიანობა ანუ პეტეროფილია ეწოდება. ნაირფოთლიანობა ახასიათებს როგორც ხმელეთის, ისე წყლის მცენარეებს. მაგ. თუთას ქვედა წყება ფოთლები დანაკეთული აქვს, ზედა წყება ფოთლები კი - კიდემთლიანი.

ფირფიტა, როგორც ფოთლის მთავარი ნაწილი, მეტად მრავალფეროვანია: ფორმით, ზომით, ხნოვანებით, სიმეტრიით, მისი ძირითადი ნაწილების – ფუძის წვერის, კიდეების, ძარღვებისა და შებუსვის თავისებურებებით.

მარტივი და რთული ფოთლის ფოთოლაკები ფორმით მრავალგვარია. მათ შორის ძირითადი ფორმებია: ნებისმიერი ანუ წიწვი, რომელიც წიწვოვნებს ახასიათებს (ფიჭვი, ნაძვი), ხაზური (ხორბალი), ლანცეტისებრი (ტირიფი), მოგრძო ელიფსური (წყავი), მომრგვალო (ვერხვი), კვერცხისებრი (წიფელი), გულისებრი (ცაცხვი), თირკმლისებრი (იუდას ხე), ისრისებრი (ისარი), ფარისებრი (დედოფლის ყვავილი), შუბისებრი (ლოლო), რომბისებრი (ოფი) და სხვა. ამ ძირითად ფორმებს შორის

გარდამავალი ფორმებიც გამოირჩევიან, მაგალითად ვიწრო და განიერი ლანცეტისებრი, უკუღანცეტისებრი და ა. შ.

თუ ფოთლების ხნოვანება ერთი სავეგეტაციო პერიოდით განისაზღვრება, მაშინ ეს ფოთლები ცვივა და ასეთ მცენარეებს ფოთოლცვენია მცენარეები ეწოდება. თუმცა ბუნებაში ფართოდ მოიპოვება მცენარეები, რომელთა ფოთლების სიცოცხლის ხანგრძლივობა ერთ ვეგეტაციას და მეტ პერიოდს აჭარბებს. ასეთი ფოთლები უვითარდებათ მარადმწვანე მცენარეებს. მარადმწვანეობა შედარებითია, ვინაიდან ეს ფოთლები მორიგეობით ცვივა, ხოლო მათ ნაცვლად, ასევე მორიგეობით, ფოთლების ახალი წყება ვითარდება.

კიდების მიხედვით ფოთლები რამდენიმე ჯგუფად იყოფა.

კიდემთლიანია ფოთოლი, რომლის კიდები სრულად არ არის ამოკვეთილი. ზოგიერთი ფოთლის კიდე ზოგჯერ ოდნავ არის ამოკვეთილი; მიუხედავად ამისა, ასეთ ფოთლებს მაინც მთლიანი ფოთლები ეწოდება.

კბილებიანი. თუ ფოთლის კიდები სოლივითაა ამოკვეთილი და ამოკვეთილის ორივე წვერი მახვილია, კიდეკბილებიანია, ანუ ფოთოლი დაკბილულია.

კიდეკლებიანი. ფოთოლი ზოგჯერ ისეა დაკბილული, რომ ეს კბილები ფორმით ეკლების მსგავსია. ასეთ ფოთლებს კიდეკლებიანი ფოთოლი ეწოდება.

ზედა, უფრო ხშირად კი ქვედა მხარეზე, ფოთოლს ძარღვების სახით კარგად გამოსახული გამტარი კონები აქვს. ამ ძარღვების დანიშნულებაა: 1) დეროდან ფოთოლშიდა დაუმუშავებელი არაორგანული ნივთიერებების გადაცემა და ფოთლის მიერ გადამუშავებული ორგანული ნივთიერებების უკან გამოტანა, 2) ფოთლის რბილობის დაცვა სხვადასხვა უარყოფითი ფაქტორებისგან, რის გამოც ძარღვები ფოთლის ჩონჩხს წარმოადგენენ.

ცნობილია ფოთლის ძარღვის შემდეგი ტიპები: ბადისებრი, ფრთისებრი, თათისებრი, პარალელური, რკალისებრი, ფარისებრი, დიქტომიური და სხვა.

ბადისებრი ტიპის ფოთოლს მთავარი ძარღვი მსხვილი აქვს და კარგად არის გამოსახული, მისი გვერდითი ძარღვები კი შედარებით წვრილია. ბადისებრი დაძარღვის დროს, ძარღვები ბადისებრად არის დაქსაქსული და ერთმანეთს უერთდება.

ფრთისებრძარღვიანია ფოთოლი მაშინ, როცა ერთ მთავარ ძარღვს გვერდითი ძარღვები აქვს და როცა ფოთოლში რამდენიმე ძარღვი თათისებურად ვითარდება, ხოლო მთავარი ძარღვი არ არის გამოსახული.

ხშირად ფოთოლში რამდენიმე თანაბარი ძარღვი სიგრძით და სიმსხოთი ერთმანეთის პარალელურადაა განლაგებული; ასეთი ფოთოლი პარალელურძარღვიანია.

რკალურძარღვიანია ფოთოლი, თუ რკალისებრი ძარღვი ფოთლის ფუძესთან და წვერში ერთმანეთს უერთდება.

ფარისებრი დაძარღვის დროს, ძარღვები ფოთოლში რადიუსის მიხედვით არიან განლაგებულნი და თითო რადიალური ძარღვი პირველი და მეორე წყება გვერდითი ძარღვებისგან შედგება და ა. შ.

დიქტომიური დაძარღვა ახასიათებს შიშველთესლოვნებს. ის იმაში მდგომარეობს, რომ ფოთლის ფუძიდან დაწყებული, ყველა ძარღვი რამდენჯერმე ორად იყოფა.

ბადისებრი, ფრთისებრი, თათისებრი და ფარისებრი დაძარღვის ტიპები უფრო ხშირად ორლებნიანი მცენარეებია. ერთლებნიანებს კი უფრო პარალელური ან რკალური დაძარღვა ახასიათებს.

ფოთოლი, თავისი კონსისტენციით (თხელსიფრიფანა, ხეშეშტყავისებრი, სქელხორცოვანი და სხვა მრავალი გარდამავალი ფორმით) მეტად მრავალფეროვანია.

ზოგჯერ ფოთოლი შიშველია, ხშირად მას ქვედა ან ზედა მხარეზე უვითარდება სხვადასხვა სახის გამონაზარდი ბეწვების (ტრიქომები) სახით. ბეწვები ეპიდერმისის გამონაზარდებია. ბეწვები ფოთლის დამცავ საშუალებას წარმოადგენენ. ბეწვებითაა გამოწვეული ფოთლის სხვადასხვანაირი შებუსვა.

შებუსვა შეიძლება იყოს: აბრეშუმისებრი, ხავერდისებრი, ხაოიანი ქეჩისებრი, ბანჯგვლიანი, ჯირკვლოვანი და სხვა.

ფოთლები ღეროზე გარკვეული წესით და თანმიმდევრობითაა განლაგებული. ღეროსა და ტოტებზე ფოთოლგანლაგება შემდეგი სახისაა: მორიგეობითი, ანუ სპირალური; მოპირდაპირე და რგოლური. მცენარეთა უმრავლესობას ღეროს მუხლზე თითო ფოთოლი უვითარდება და ასეთი ფოთოლგანლაგება მორიგეობითი, ანუ სპირალურია. მორიგეობითი ფოთოლგანლაგების დროს, ფოთლების მიმაგრების ადგილები ან მისი ნაწიბურები ქვევიდან ზევით პირობითი ძაფით რომ შევაერთოთ, სპირალის მიიღება.

ხშირად, მუხლზე ერთმანეთის მოპირდაპირე ორი ფოთოლი ვითარდება და მოპირდაპირე ფოთოლგანლაგება იქმნება. თუ ღეროს მუხლებზე მოპირდაპირე ორი ფოთოლი ერთმანეთის მიმართ ჯვარედინადაა განლაგებული, მაშინ ასეთი ფოთოლგანლაგება ჯვარედინმოპირდაპირე იქნება.

მცენარეთა საკმაო ჯგუფს აქვს რგოლური ფოთოლგანლაგება, როდესაც 3 ან მეტი ფოთოლი ერთი მუხლის გარშემო ზის.

მცენარეთა გარკვეულ წარმომადგენლებს ერთ ღეროზე და მის ტოტებზე შეიძლება მორიგეობითი და მოპირდაპირე ფოთოლგანლაგებაც ჰქონდეს.

ფოთლების ურთიერთგანლაგება უშუალო კავშირშია ფოტოსინთეზთან. როგორც წესი, ფოთლები ისე არიან განლაგებული, რომ ერთმანეთს არ ჩრდილავენ, მეტ სივრცეს იჭერენ და მზის სხივური ენერჯის შთანთქმის მეტ უნარს ამჟღავნებენ. ფოთლების განლაგების ასეთ წესს მოზაიკური ფოთოლგანლაგება ეწოდება.

ფოთლის სახეცვლილების ერთ-ერთი ფართოდ გავრცელებული ფორმაა ეკალი. ეკლებად შეიძლება გარდაიქმნას მთლიანად ფოთლის ფირფიტა. ეკლად ქცეული ფოთლის ტიპურ მაგალითს წარმოადგენს კოწახური, რომლის კბილები 2-3-ად ან მეტად არის გაყოფილი. მთლიანი ფოთლიდან განვითარებული ეკალი ახასიათებს აგრეთვე ხურტკმელს.

ფართოდ გავრცელებულია ფოთლისგან ან მისი ნაწილებისგან წარმოქმნილი, ამა თუ იმ საყრდენზე მცენარის მოსაკიდი ანუ მისამაგრებელი ფოთლები – უღვაშები.

უდაბნოს ან კლდოვან ადგილებში, ქვიან და ქვიშიან ნიადაგებზე დასახლებული მრავალი მცენარე წყლის დიდ ნაკლებობას განიცდის; წყლის ნაკლებობას ეს მცენარეები იმით ეგუებიან, რომ ფოთლებში წყალს იგროვებენ და ძლიერ სუსტი ტრანსპირაციის გამო, შეფარდებითი აორთქლების პროცესიც მცირდება. ამ დროს, ფოთოლი სქელი, ხორცოვანი და წყლიანი ხდება. წყლიანი ფოთლის ცენტრალურ ნაწილში ან ორივე ეპიდერმისის ქვეშ, დიდი ზომის უჯრედებისგან შემდგარი წყლის დამგროვებელი ქსოვილია.

ასეთ ფოთლებში, წყლის დამგროვებელ ქსოვილთან ერთად, ბაგეების მცირე რაოდენობაა წარმოდგენილი. იმ მცენარეებს, რომელთაც წყლიანი ან ხორციანი ფოთლები უვითარდებათ, წვნიანი ანუ სუკულენტები ეწოდება.

ტიპური სუკულენტი მცენარეებიდან აღსანიშნავია: ალოე, აგავა, კლდისდუმა, ფუნთუშა და სხვა.

ბევრ მცენარეში ფოთლის მაგვირობას გაბრტყელებული ყუნწი ასრულებს. ყუნწის ამ სახეცვლილებას ფილოდიუმი ეწოდება. თუ ნორმალური ფოთლების როლი ძირითადად ავტოტროფული კვებით განისაზღვრება, ფოთლების სახეცვლილებების

დროს ზოგჯერ ადგილი აქვს ჰეტეროტროფულ-მზა ორგანული მასით კვებას. ამ მხრივ განსაკუთრებით აღსანიშნავია მწერიჭამია მცენარეების სახეშეცვლილი ფოთლები. მწერიჭამია მცენარეები აღჭურვილი არიან სპეციალური სამარჯვებით, რომელთა საშუალებითაც, იჭერენ პატარა მწერებს და სათანადო მონელების შემდეგ, ამ ორგანიზმებით იკვებებიან. მწერიჭამია მცენარეებს ეკუთვნის ბუშტოსანა, დროხერა, ბუზიჭერია, ნეპენტესი და სხვა.

ბუშტოსანა ჩვენს ტბებსა და ჭაობებში მოცურავე უფესვო მცენარეა. მრავალჯერ წვრილად განკვეთილი მისი ფოთლები აღჭურვილია ბუშტულებით. ბუშტულები ფოთლის ნაკვეთების სახეცვლილებებს წარმოადგენს. ამ პატარა ბუშტულებს ერთ მხარეს აქვს ხვრელი, რომელიც შიგნიდან სარქველით არის დახურული. სხვადასხვა მწერი ან მცირე ზომის ცხოველური ორგანიზმი სარქველთან შეხებისას, ბუშტულებში ემწყვდევა და ზევით ვეღარ ამოდის, ვინაიდან სარქველი ისევ იხურება. ბუშტულებში მომწყვდეული ორგანიზმები თანდათანობით იხრწნება და ამ გახრწნილ მასას მცენარე ინელებს.

დროხერა ჩვენს ტორფიან ჭაობებში მოხარდი, მრავალწლიანი მცენარეა. მისი როხეტი შეკრებილია პატარა ზომის ფოთლებით, თანაფოთლებიანია. ფოთლები ზემოდან დაფარულია მოწითალო, თავკომბალისებრი ბეწვებით (ჯირკვლებით). ამ ბეწვების წვერიდან გამოიყოფა წებოვანი ნივთიერება, რომელზეც ადვილად ეწებება მწერები. მიწებებული მწერი, ცდილობს რა გათავისუფლებას, თავისი მოქმედებით აღიზიანებს ბეწვებს, რომლებიც გარს ეხვევიან მწერს. გამონაყოფი სიმჟავეების მოქმედებით, მწერის დაშლილ სხეულს მცენარე საკვებად იყენებს.

ღერო. ღერძული სავეგეტაციო ორგანოა, რომელიც აკავშირებს მცენარის კვების ორ პოლუსს – ფესვებს და ფოთლებს, უზრუნველყოფს მათ შორის საკვები ნივთიერებების მიმოცვლას. ღერო, ისე როგორც ფესვი, ჩანასახიდან ვითარდება; ზრდის ადრეულ პერიოდში მას ტოტები არა აქვს და გვერდებზე წარმავალ რიგზე განლაგებულ ფოთლებს ივითარებს. ფოთლის უბებში კი კვირტი ან კვირტები სხედან; ასეთ ღეროს ყლორტი ეწოდება.

ყლორტის იმ ადგილს, სადაც ფოთოლი და კვირტი ზის, მუხლი ეწოდება, ხოლო მუხლთაშორის მდებარე ნაწილს – მუხლთაშორისი.

ყლორტზე განლაგების მიხედვით კვირტები ორგვარია: კენწრის კვირტი და გვერდითი კვირტი. კვირტები ვითარდება აგრეთვე მცენარის ფესვებზე, ფოთლებზე, მუხლთაშორისებზე და ღეროს სხვა ნაწილებზე.

კვირტი - ეს ჩანასახოვანი ღეროა, რომელიც შედგება დამოკლებული ღეროსა და ჩანასახოვანი ფოთლებისგან. დამოკლებული ღეროს წვერში მდებარეობს ზრდის წერტილი. მისი უჯრედების დაყოფის ხარჯზე მცენარის ღერო იზრდება სიგრძეში და წარმოქმნის სხვა ორგანოებს. კვირტები არიან ვეგეტატიური, გენერაციული და შერეული.

კვირტი გარედან ხშირად დაფარულია ფოთლისებრი წარმოშობის მფარავი ქერქლებით, რომლებიც იცავენ კვირტის შიდა ნაწილს დაზიანებისგან. ერთწლიან ბალახოვან მცენარეებს ტიპური მფარავი ქერქლები არა აქვთ, ისინი მწვანე, ნაზი ფოთლებით არიან დაფარულნი. კვირტის შიდა, ცენტრალური ნაწილის ღეროს ჩანასახი აქვს და წვერით ბოლოვდება. ეს წვერი კონუსისებრი მოყვანილობისაა და მას ზრდის კონუსი ეწოდება; ზოგჯერ ზრდის კონუსი სხვადასხვანაირია: ბრტყელი, ჩახნექილი, სფერული და სხვა.

ღეროზე განლაგების მიხედვით, კენწეროსა და გვერდითი კვირტების გარდა, მცენარეებს უვითარდებათ მოზამთრე, მიინარა, დამატებითი და ჩეკია კვირტები.

სივრცეში განლაგების მიხედვით ასხვავებენ განვითარებული ღეროების შემდეგ ტიპებს: სწორმდგომი, დაწვენილი, მცოცავი და ა.შ.

ღეროს ფორმა უმეტესად ცილინდრულია, რომელიც მცენარეთა უმეტესობისთვისაა დამახასიათებელი. ხშირად გვხვდება წახნაგოვანი, სამწახნაგოვანი, ოთხწახნაგოვანი, მრავალწახნაგოვანი ღეროები.

ღეროს ზომა მეტად განსხვავებულია, როგორც სიმაღლით და სიგრძით, ისე სისქით და სიგანით.

ღეროს ან ყლორტების მიხედვით მცენარეები შემდეგ სასიცოცხლო ფორმებად იყოფა: ხეებად, ბუჩქებად, ნახევრად ბუჩქებად და ბალახებად.

ხე ისეთი ფორმაა, რომელსაც 5-6 მ-დან დაწყებული რამდენიმე ათეული მეტრის ღერო უვითარდება. მთავარი ღერო მრავალწლიანია და მისი ტანის ზედა ნაწილს ძლიერი, სხვადასხვა დატოტიანებით კარგად განვითარებული ვარჯი (კრონა) აქვს.

ბუჩქი ისეთი მცენარეა, რომელთა ღეროს სიმაღლე 2-დან 6-მდე აღწევს. მას მთავარი ღერო კარგად არა აქვს გამოსახული, ვინაიდან ღერო ნიადაგის ზედაპირზე იტოტება.

ნახევრად ბუჩქები მიეკუთვნება ისეთი მცენარეების ფორმას, რომელთაც 1 და 1.5 მ-ის ზომის ღერო უვითარდებათ. ღეროს ქვედა ნაწილი მრავალწლიანია და უხევდება, ხოლო ზედა ნაწილი ვეგეტაციის ბოლოს ხმება.

ბალახი ისეთი ფორმის მცენარეა, რომელსაც რამდენიმე სმ-დან დაწყებული ერთიდან ორი მეტრის სიმაღლემდე სუსტი, უმერქნო ღერო აქვს. ბალახოვანი მცენარეა:

1. ერთწლიანი, რომელიც ზრდისა და განვითარების მთელ ციკლს გადის და ამთავრებს ერთ სავეგეტაციო პერიოდში;
2. ორწლიანი, რომელსაც ვეგეტაციის პერიოდი ახასიათებს. ვეგეტაციის პირველ წელს მას ფესვის ყელთან, ნიადაგის ზემოთ, ფოთლების როზეტი უვითარდება; ხოლო ვეგეტაციის მეორე წელს კი - ღერო ყვავილებითა და ნაყოფით;
3. მრავალწლიანი ისეთი ფორმაა, რომელსაც მრავალწლიანი მიწისქვეშა ფესვები, ფესვურები, ტუბერები და ბოლქვები ახასიათებს. მიწისზედა ნაწილებით (ღეროებით და ფოთლებით) ისინი ერთ წელს ამთავრებენ ვეგეტაციას-ყვავილობას, თესლის განვითარებას და ნაყოფმსხმოიარობას.

ბევრ მცენარეს გვერდითი კვირტებიდან მოკლე მუხლთშორისებით დამოკლებული ყლორტები უვითარდებათ. ასეთ დამოკლებულ ყლორტებს სივრცეში ნელი ზრდა ახასიათებს. დამოკლებული ყლორტები მრავალი მცენარისთვის არის დამახასიათებელი. დამოკლებული ყლორტებია აგრეთვე ჭარხლის, სტაფილოს, ფურისულას, ვარდკაჭკაჭას მცენარეთა ფოთლის როზეტი. დამოკლებულ ყლორტად ითვლება კომბოსტოს თავიც.

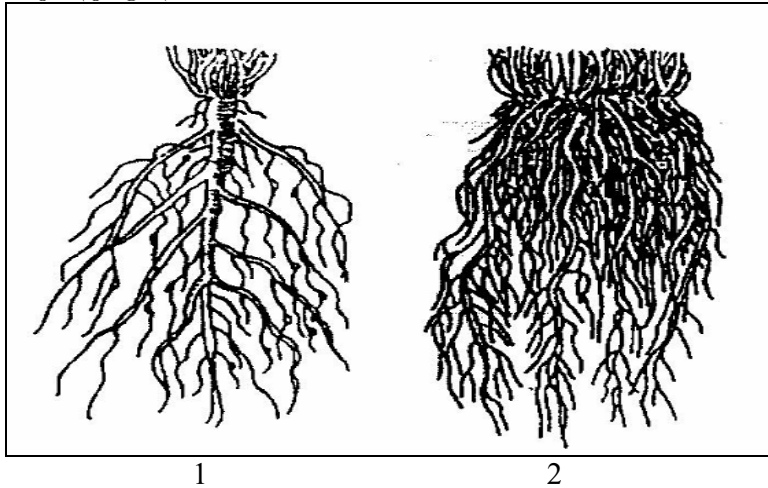
უფრო მეტად დამოკლებული ან სხვა სახის ყლორტის სახეცვლილებები, რაც დაკავშირებულია სხვადასხვა ფუნქციების შესრულებასთან, ცნობილია ყლორტის (ღეროს) მეტამორფოზის სახელწოდებით. ახალ ფუნქციებთან ერთად იცვლება მათი ფორმაც.

ღეროს მეტამორფოზი ორგანოა: მიწისზედა და მიწისქვეშა.

მიწისქვეშა ღეროს სახეცვლილებებს ეკუთვნის: ფესვურა, ტუბერი (გორგლი) და ბოლქვი.

ფესვურა მიწისქვეშა ღეროა, რომლის დანიშნულებაა: 1) უარყოფით პირობებთან შეგუება, 2) ვეგეტაციური გამრავლება და 3) ზოგჯერ საზრდო ნივთიერებათა დაგროვებაც.

ფესვურა დაფარულია ქერქლებით. ქერქლები ფოთლის სახეცვლილებაა. ამ ქერქლების უბეში კვირტები ვითარდება. ფესვურა, ფესვისგან განსხვავებით, ივითარებს ფოთლებს და წესიერად განლაგებულ კვირტებს. ფორმით ფესვურა თასმისებრია, წვრილი და გრძელი. ფესვურა ნიადაგის სხვადასხვა სიღრმეზეა გართხმული, რაც ფესვურიანი მცენარეებისა და ნიადაგის თავისებურებაზეა დამოკიდებული.



ფესვთა სახეები: 1) ღერძულა ფესვი, 2) ფუნჯა ფესვთა სისიტემა

ფესვურის ზრდა და ზრდის შემდეგ მიწისზედა ყლორტების წარმოქმნა ორნაირია: პირველ შემთხვევაში ერთ-ერთი ტოტი უფრო მძლავრად ვითარდება, გვერდზე გადაწევს მეორეს, რომელიც გადაიქცევა გვერდით ტოტად და იღებს მთავარი ღერძის მიმართულებას; მიიღება ერთი მთავარი ღერძი და მონოპლოიდურს ემსგავსება. ასეთ ფესვურას მონოპლოიდური ეწოდება.

მეორე შემთხვევაში, მთავარი ღერძი წყვეტს ზრდას ან გადაიხრება გვერდზე; მის მაგივრობას ასრულებს წვერის ქვევით წარმოქმნილი გვერდითი ტოტი, რომელიც იზრდება მთავარი ღერძის მიმართულებით. ამის შემდეგ ეს ტოტიც წყვეტს ზრდას ან გვერდზე გადაიწევა, მას ცვლის ახალი გვერდითი ტოტი და ა. შ. ასეთ ფესვურას სიმპოდური ეწოდება.

ზოგიერთი მიწისქვეშა ყლორტი საზრდო ნივთიერებათა სათავსოს დანიშნულებით ვითარდება და ვეგეტაციურ გამრავლებასაც ემსახურება. ასეთია მაგალითად, ტუბერი ანუ გორგლი. ტუბერი ლებნისქვეშა მუხლის გამსხვილების შედეგად წარმოიქმნება ან ლებნისქვეშა მუხლთან ახლომდებარე ფესვის ნაწილად ვითარდება. ლებნისქვეშა მუხლთან ერთად, ფესვიდან წარმოშობილი ტუბერის მაგალითებია: ჭარხალი, სტაფილო, თაღამი. მათ სხვანაირად ძირხვენებს უწოდებენ.

ტუბერები უმეტესად გრძელი, ჰორიზონტალურად განლაგებული, მიწისქვეშა ყლორტებია, თუმცა ბევრ მცენარეს ტუბერი მიწისზედა სავეგეტაციო ნაწილზე უვითარდება.

ხშირად მიწისქვეშა გრძელ ყლორტებს, რომელთაც სტოლონები ეწოდება, გამსხვილებულ ბოლოებზე ტუბერები წარმოექმნებათ. ასეთი წარმოშობის ტუბერის ტიპური მაგალითია კარტოფილი.

ტუბერებზე პატარა ზომის ქერქლისებრი ფოთლებია, რომლებიც ადრე ცვივა და მათ უბეებში ე.წ. თვლების სახით კვირტები სხედან. ტუბერის თითოეულ

ჩაღრმავებულ ადგილში სამ-სამი კვირტია, ზოგჯერ მეტიც. ტუბერები წარმოშობის მიხედვით ორგვარია: ფესვისეული და ღეროსეული.

ფესვურასთან და ტუბერთან ერთად, მრავალი მცენარე ივითარებს როგორც მიწისქვეშა, ისე მიწისზედა ღეროს სახეცვლილებებს ბოლქვების სახით და მათ ბოლქვიან მცენარეებს უწოდებენ.

ბოლქვი უმეტესად დამახასიათებელია ერთლებნიანი ბალახოვანი მცენარეებისთვის. ბოლქვს, განსაკუთრებით მშრალ პირობებში, მოზარდი მცენარეები ივითარებენ და ამდენად იგი ღეროს ისეთი სახეცვლილებაა, რომელიც გარკვეულ შეგუებას ამჟღავნებს უარყოფით საარსებო პირობებთან. ამავე დროს, ბოლქვი მცენარის ვეგეტაციური გამრავლების ერთ-ერთი საშუალებაა, ზოგჯერ კი საზრდო ნივთიერებების დამგროვებელი.

ბოლქვი შედგება ზრდაშეზღუდული და დამოკლებული ღეროსგან. მას ბოლქვის ძირი ეწოდება.

ბოლქვის ძირზე, ქერქლის სახით განლაგებულია ორი წყება ფოთლები. ერთი წყება გარეთა მშრალი სიფრიფანა ფოთლები - ბოლქვის მფარავი ქერქლია, ხოლო შიდა ხორცოვანი ფოთლები წარმოადგენენ მარაგ საზრდო ნივთიერებათა სათავსოს.

ბოლქვის ცენტრში ოქროს ზრდის კონუსია, რომელიც ნაზი, სიფრიფანა ფოთლებით არის დაფარული. ამ ფოთლებისგან მეორე წელს, ვეგეტაციის წინ, მიწისზედა ყლორტის ჩვეულებრივი ფოთლები ვითარდება. ეს მიწისზედა ყლორტი კი ასევე ვეგეტაციის მეორე წელს წარმოქმნილია ბოლქვის ძირის წვერის კვირტიდან, რომლისგანაც შემდეგ ახალი მცენარე წარმოიშობა.

შიდა ბორცოვანი ქერქლების უბებში ხშირად კვირტები სხედან. ამ კვირტების ზრდის შედეგად, შვილეული პატარა ზომის ბოლქვები ანუ ბოლქვის კბილები ვითარდება. თვით ბოლქვის კბილებიდან დამატებითი გვერდითი ყლორტები წარმოიქმნება. ბოლქვის ძირი დიდი რაოდენობით იკეთებს დამატებით ფესვებს, რომელთა საშუალებითაც იგი ნიადაგს ემაგრება და ნიადაგიდან აწვდის მცენარეს წყალსა და წყალში გახსნილ მინერალურ ნივთიერებებს.

მრავალი მცენარე დასამაგრებელი ნაწილების სახით ივითარებს ულვაშებს, რომლებიც ზოგჯერ ტოტებისაგან ან მუხლთაშორისებისგან ვითარდება. ულვაშები ახასიათებს გოგრისებრთა უმრავლესობას, ვაზს და სხვა.

ულვაშების საშუალებით ზოგიერთი მცოცავი ღიანა საყრდენ სუბსტრატს ემაგრება.

მიწაზე გართხმულ ან მწოლიარე ღეროებს მუხლებში ყლორტები უვითარდებათ. ასეთი ყლორტისგან მცენარის სხვადასხვა მისამაგრებელი მეტამორფოზული ნაწილი ვითარდება. მოკლე მუხლთაშორისიან ყლორტებს ლერწები ან ლართხები ეწოდება. ხოლო, დაგრძელებულ მუხლთაშორისიან ყლორტებს – პწკალები. პწკალიანი მცენარეებია მარწყვი, მარწყვალახა, ოშოში და სხვა.

ყვავილი თესლით გამრავლების ორგანოა, დამოკლებული სახეშეცვლილი ღეროა, რომელსაც შესწევს დამტვერვის, განაყოფიერების, თესლისა და ნაყოფის წარმოქმნის უნარი. ყვავილის შემადგენელი ნაწილებისგან განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება მტვრიანებსა და ბუტკოს, რომელთა მეშვეობითაც ხდება ყვავილის განაყოფიერება. ყვავილი ყვავილსაფართო და ბუტკოთი მხოლოდ ფარულთესლოვნებს აქვთ. ყვავილის შემოკლებულ, გამსხვილებულ ღეროს ეწოდება ყვავილსაჯდომი, ხოლო ყვავილსაჯდომის ქვემოთ მდებარე ღეროს ნაწილს – ყვავილის ყუნწი.

ყვავილსაჯდომზე ყვავილის ყველა ძირითადი ნაწილია განლაგებული: ყვავილსაფარი ჯამისა და გვირგვინის სახით, აგრეთვე გენერაციული ელემენტები – მტვრიანები და ბუტკო.

ყვავილსაჯდომი საყვავილე დეროზე ყუნწითაა მიმაგრებული ან ზოგჯერ მჯდომარეა, ე.ი. ყუნწი არა აქვს. ყვავილსაჯდომი სამი სახისაა: 1) ბრტყელი, რომელიც ყვავილების უმრავლესობას ახასიათებს; 2) ამოზნექილი (ბაია, მაგნოლია). 3) ჩაზნექილი ყვავილსაჯდომი (ასკილი).

ყვავილის ფოთოლი უბეში მჯდომარე კვირტიდანაა წარმოშობილი. ეს ფოთოლთა მფარავია, რომელიც ზოგჯერ ყვავილის ყუნწზე ვითარდება და თანაყვავილედ იწოდება.

ჯამი. ყვავილის გარეთა წყება ფოთლებია, რომლებიც გვირგვინთან ერთად ორპირა ყვავილსაფარს ქმნის. მისი დანიშნულებაა ყვავილის შიდა, შედარებით ნაზი ნაწილების დაცვა, როცა ყვავილი გაუშლელია. ჯამი უმეტესად მწვანე ფერისაა, ზოგჯერ კი შეფერადებული.

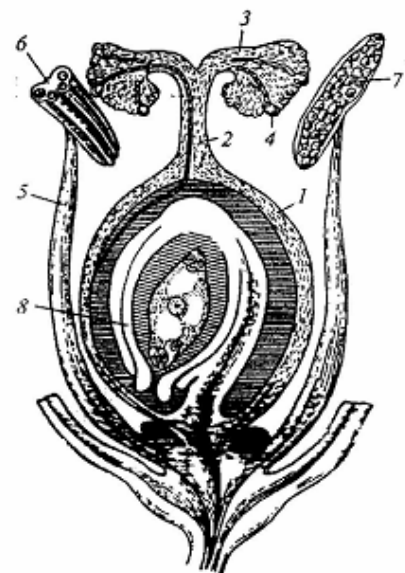
გვირგვინი. ჯამის შემდეგი შიდა წყება ფოთლებს წარმოადგენს და ჯამთან ერთად ყვავილსაფარს ქმნის. გვირგვინის ფოთლები, ჯამის ფოთლებთან შედარებით, უფრო ნაზი და სიფრიფანაა, ამიტომ მათ ხშირად ფურცლებს უწოდებენ.

მტვრიანა. მტვრიანათა კომპლექსს ანდროცეუმი ეწოდება. მტვრიანა შედგება: სამტვრეებისგან და მტვრიანების ძაფისაგან. მტვრიანას ძაფი ხშირად ვიწრო ცილინდრული ფორმისაა, ზოგჯერ ბრტყელი და ფირფიტნაირია. მტვრიანა ძაფების დანიშნულება სამტვრეებისა და მასში მომწიფებული მარცვლების გავრცელებაა, ე.ი. დამტვერვის ხელის შეწყობაა.

მტვრიანების განლაგება ყვავილში უმეტესად წრიული ან სპირალურია. მტვრიანა – მამრობითი ყვავილი, ძაფის, სამტვრეების და შუასაბამისგან შედგება. სამტვრე უფრო ხშირად ორია - ორ-ორ ბუდიანი. სამტვრეში მტვრის მარცვლები - მიკროსპორები წარმოიქმნება. მტვრის მარცვლები მეტად მცირე ზომისაა, სხვადასხვა შეფერილობის.

ყვავილის აგებულების სქემა

1. ნასკვი;
2. სვეტი;
3. დინგი;
4. მტვრის მარცვლები;
5. მტვრიანის ძაფი;
6. მტვრიანის სამტვრეს განივი ჭრილი;
7. სამტვრეს გრძივი ჭრილი;
8. თესლკვირტი.



ბუტკო. მას სხვანაირად გინეციუმსაც უწოდებენ, იგი ნაყოფის მდებარეობით ელემენტია. ბუტკო შედგება ნასკვის, სვეტისა და დინგისგან. ყვავილში ერთი ან რამდენიმე ბუტკოა.

ნასკვი ბუტკოს ქვედა, უმეტესად გამსხვილებული ნაწილია. მისი მდებარეობა შეიძლება იყოს ზედა, შუა და ქვედა. ნასკვის ეს სამი სახე მცენარეთა სისტემატიკის დიაგნოსტიკური ნიშანია.

სვეტი ბუტკოს ის შევიწროებული ნაწილია, რომელიც ატარებს სამტვრე მილს ნასკვში და შემდეგ კი თესლკვირტში. სვეტის შიგნით რამდენიმე ნაყოფის ფოთლისგან წარმოქმნილი სვეტის მილია, რომელიც მთლიანად ან ნაწილობრივ გამტარი ქსოვილითაა ამოვსებული და ხელს უწყობს მტვრის მილის ჩაზრდას ნასკვში.

დინგი – ბუტკოს კენწერული ნაწილია, რომელზეც დამტვერვის შემდეგ მტვრის მარცვალი ხვდება და სამტვრე მილი ვითარდება. დინგი სხვადასხვა მოყვანილობისაა: ზოგჯერ ბურთივით მრგვალია, ზოგჯერ კი გრძელი, ძაფნაირი ან გაყოფილი. მწერის, ქარის ან სხვა საშუალებით გადატანილი მტვრის მარცვლების დასაჭერად ბეწვებითა და სხვადასხვა გამონახარდებით არის დაფარული ან ლორწოვან-წებოვანია.

ნასკვის შიგნით ერთი ან რამდენიმე თესლკვირტია განვითარებული. თესლკვირტი ნასკვში ყუნწით არის მიმაგრებული.

ყვავილები განსხვავდება ყვავილსაფარის მიხედვითაც. არსებობენ ორპირყვავილსაფარიანი და ცალპირყვავილსაფარიანი, როდესაც მარტო ჯამია ან მხოლოდ გვირგვინი; თუ მხოლოდ გვირგვინია, მას გვირგვინისებრი ყვავილსაფარი ჰქვია; მხოლოდ ჯამის არსებობის შემთხვევაში – ჯამისებრი ყვავილსაფარი. ასეთი ყვავილსაფარი აქვთ ნაცარქათამისებრთა ოჯახის წარმომადგენლებს (ჭარხალი, ისპანახი). გვხვდება უყვავილსაფარო ყვავილებიც, როგორც აქვთ მარცვლოვანთა ოჯახის წარმომადგენლებს: ხორბალს, სიმინდს. მათი ყვავილი ჯამსა და გვირგვინს მოკლებულია, მაგრამ ყვავილი მფარავ კილებში ზის.

სიმეტრიის მიხედვით არის წესიერი ან აქტინომორფოზული, ზიგომორფოზული და ასიმეტრიული ყვავილები. წესიერ ყვავილში, ყვავილის გვირგვინის ფურცლები ერთნაირია. ამიტომ, ისინი სიმეტრიის სიბრტყით, მრავალი მიმართულებით იყოფა სიმეტრიულ ნაწილებად. ზიგომორფულ ყვავილში გვირგვინის ფურცლები უთანაბროა, მაგალითად, ლობოს ყვავილის გვირგვინში ერთი ფურცელი დიდია, ორი უფრო პატარა და მეორე ორი კიდევ უფრო პატარა, რაც იწვევს მის ზიგომორფულობას.

ასიმეტრიულ ყვავილში ყველა წვერი უთანაბროა, ამიტომ მასზე არც ერთი სიმეტრიის სიბრტყე არ გაივლება.

ყვავილები განსხვავდება სქესის მიხედვითაც. თუ ყვავილში მხოლოდ ბუტკოა განვითარებული, ასეთი ყვავილი მდებარეობითაა, ხოლო მტვრიანების განვითარების შემთხვევაში კი – მამრობითი. მცენარე, რომლის ყვავილები ორსქესიანია, ერთბინიანი ეწოდება. თუ ყვავილები ცალსქესიანია, მაშინ ორბინიანი.

მრავალღებნიანი ისეთ მცენარეებს ეწოდებათ, რომლებსაც აქვთ როგორც ორსქესიანი, ისე ერთსქესიანი ყვავილები, ასეთებია: ბაღჩეული კულტურები გოგრისებრთა ოჯახიდან.

ყვავილელი. თუ რამდენიმე ყვავილი საყვავილე ღეროზე ჯგუფადაა განლაგებული, ვეგეტაციურ ფოთლებს არ ივითარებს და აქვს მხოლოდ მფარავი ფოთლები,

ყვავილელი ეწოდება. ბუნებაში ყვავილელი უფრო ხშირია, ვიდრე ყვავილი, რომელიც საყვავილე ღეროზე მარტოულად ზის. ყვავილელის ბიოლოგიური მნიშვნელობა ძალიან დიდია. ყვავილედად შეკრებილი, პატარა, შეუმჩნეველი ყვავილები მწერებისთვის შესამჩნევი ხდება. მწერები ჯვარედინ დამტვერვას უწყობენ ხელს.

ყვავილელის ორი ჯგუფი არსებობს: განუსაზღვრელი ანუ ბოტრიტული ტიპის ყვავილელი („ბოტრის“ ბერძნულად „მტევანი“) და განსაზღვრული ანუ ციმოზური („ციმ“ ბერძნულად „ტალღა“).

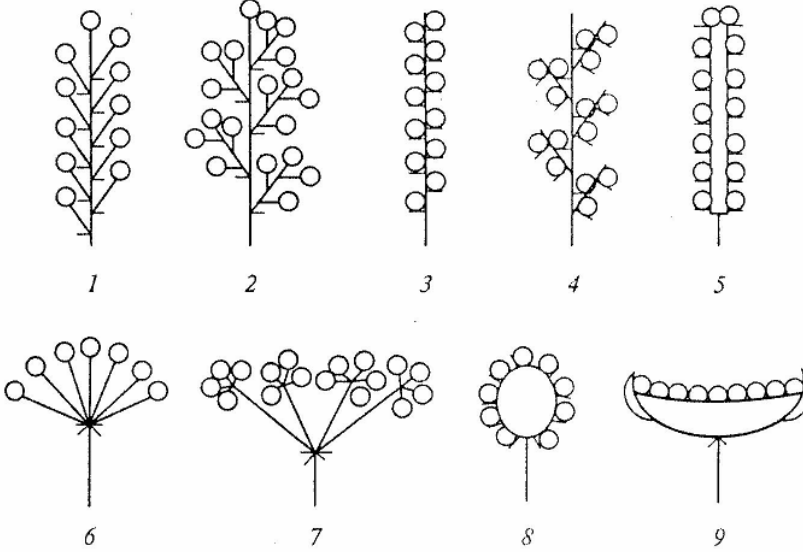
ბოტრიტული ყვავილელის მთავარი ღერძი ძლიერია და მონოპოდურადაა დატოტიანებული. ამ ტიპის ყვავილედებში აყვავება ქვედა ყვავილელიდან იწყება და ბოლოს კენწერული ყვავილი იშლება.

ციმოზურ ყვავილედში აყვავება ზედა ყვავილიდან იწყება და საყვავილე ღეროს ზრდა ჩერდება.

ბოტრიტული ყვავილელის სახეები: თავთავი, მტევანი, ფარი, ქოლგა, კალთა, საგველა, რთული თავთავი, რთული ქოლგა. რთული ისეთ ყვავილედს ეწოდება, რომელთა ყვავილები დატოტვილ ყუნწებზე სხედან.

ციმოზურ ყვავილებს მიეკუთვნება: მინიხაზიუმი-ერთსხივიანი, დიხაზიუმი-ორსხივიანი და პლეიოქაზიუმი-მრავალსხივიანი.

ყვავილი გამრავლებას ემსახურება, ამისთვის ყვავილი ჯერ იმტვერება, დამტვერვის შემდეგ ყვავილში განაყოფიერება ხდება, რის შედეგადაც ყვავილიდან თესლი და ნაყოფი წარმოიქმნება, თესლით კი მცენარე მრავლდება.

<p>ყველაზე მეტად გავრცელებული ყვავილელის აგებულების სქემა</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. მტევანი; 2. საგველა; 3. მარტივი თავთავი; 4. რთული თავთავი 5. ტარო; 6. მარტივი ქოლგა; 7. რთული ქოლგა; 8. თავაკი; 9. კალათა 	
--	--

თესლი. თესლი წარმოიშობა ორმაგი განაყოფიერების შედეგად, ე.ი. თესლი არის განაყოფიერების შემდეგ განვითარებული, სახეშეცვლილი თესლკვირტი (მეგასპორანგიუმი). თესლკვირტის განაყოფიერების შემდეგ, ჯერ მეორეული ბირთვის, ხოლო შემდეგ კი კვერცხუჯრედის რამდენჯერმე დაყოფის გზით, ვითარდება თესლი, განაყოფიერებული მეორე ბირთვი მრავალ ბირთვად იყოფა.

თესლი შეიცავს მომავალი მცენარის ფესვის, ღეროს და კვირტის ჩანასახებს და საზრდოს მარაგს ჩანასახისთვის.

ჩანასახს წარმოქმნის განაყოფიერებული კვერცხუჯრედი (ზიგოტა), ხოლო ნივთიერების დამატარებელ ქსოვილს (ენდოსპერმს) კი მეორეული ბირთვი. ენდოსპერმი იხარჯება ჩანასახის ჩამოსაყალიბებლად ან თესლის გაღივებისას, ჩანასახის მცენარედ განვითარებისთვის.

ჩანასახის ორივე მხარეზე ორი ბორცვი წარმოიქმნება. ეს ორი ბორცვი (ორლებნიანებში) ვითარდება ორ ლებნად, რომელშიც ჩანასახია მოქცეული. ლებნები ორლებნიანებში ფოთლისეული წარმოშობისაა და მათ პირველი ფოთლები ეწოდება. თესლის გაღივების შემდეგ, ორლებნიანებში ლებნები ნიადაგის ზევიით, ღეროს მიყვებიან, ასიმილაციას ახდენენ, რითაც ფოთლისეულ ბუნებას ამჟღავნებენ. ორივე ლებანში საზრდო მასალაა დაგროვილი ჩანასახის გასავითარებლად.

მცენარეებიდან გამოყოფენ ორ დიდ ჯგუფს: ერთლებნიანებს და ორლებნიანებს. ორლებნიანები სახეობათა რაოდენობითა და გავრცელებით ბევრად სჭარბობენ ერთლებნიანებს.

ორლებნიანი მცენარეები განვიხილოთ თესლის აღნაგობის მაგალითზე. ლობიოს თესლი. იგი გარედან კანით არის დაფარული. როგორი მოყვანილობისაც არ უნდა იყოს ლობიოს თესლი, მაინც განირჩევა მისი ორი მხარე: ერთი მუცლის მხარე, სადაც ჭიპია მოთავსებული, ხოლო მეორე მისი საწინააღმდეგო მხარე - ზურგის მხარე, ნაწიბური. ლობიოს თესლი ზურგის მხრიდან დაღბობის შემდეგ ორ ნახევრად იყოფა. ეს ნახევრები ლებნებია, რომელთა შუა მხარე ბრტყელია, ზედა კი ამოზნექილი. ამ ორ ლებანს შორის ჭიპის არეში ჩანასახია. ჩანასახი შედგება ჩანასახოვანი ფესვის, ღეროსა და ერთი წყვილი ფოთლისგან. ლობიოს თესლში საზრდო ნივთიერების დამატარებელი ქსოვილი—ენდოსპერმი არ არის წარმოდგენილი და საზრდო ნივთიერება ლებანში ვითარდება. ასეთი თესლი უენდოსპერმოა.

ერთლებნიანი თესლის აღნაგობა განვიხილოთ სიმინდის თესლის მაგალითზე. სიმინდის თესლი ერთი ლებნისგან შედგება. ლებანში საზრდო ნივთიერება არ არის დაგროვილი. იგი ჰყოფს თესლის ჩანასახს ენდოსპერმისგან და მას ფარი ეწოდება. თესლის ქვედა ნაწილი ჩანასახისგან შედგება (ფესვის, ღეროსა და ჩანასახისგან), რომლის ზედა, დიდი ნაწილისგან სატიხრითაა გამოყოფილი. ზედა ნაწილში საზრდო ნივთიერების დამატარებელი ქსოვილი ენდოსპერმია და ამიტომ, ასეთი თესლი ენდოსპერმიანია.

თესლის ფორმა მრავალგვარია: მრგვალი, ოვალური, თირკმლისებრი, სფერული, მოგრძო, ელიფსური და სხვა. ბუნებაში სხვადასხვა ზომისა და წონის თესლია გავრცელებული.

განაყოფიერების შემდეგ განვითარებული სახეცვლილი ბუტკო ნაყოფია, ე.ი. ის, რაც ნასკვისგან თესლის მომწიფებასთან ერთად ვითარდება.

ნაყოფი თესლის საფარი და გამავრცელებელი მოწყობილობაა. ნაყოფის შექმნაში, ნასკვის გარდა ყვავილის სხვა ნაწილებიც მონაწილეობენ, როგორცაა: ყვავილსაჯდომი, ყვავილსაფარი, ბუტკოს სვეტი და დინგი, მტვრიანა და სხვა, თუმცა ნაყოფის შექმნაში ბუტკოს ნაწილებიდან ძირითადად ნასკვი იღებს მონაწილეობას, იშვიათად სვეტი, ხოლო უფრო იშვიათად დინგი, რომელიც განაყოფიერების შემდეგ,

მომწიფებისას ჭკნება და ცვივა. როდესაც ნაყოფის შექმნაში მარტო ნასკვი მონაწილეობს, ასეთი ნაყოფი ნამდვილი ნაყოფია. ნასკვთან ერთად თუ ყვავილის სხვა ნაწილებიც (ყვავილსაჯდომი, ყვავილსაფარი) მონაწილეობენ, მაშინ წარმოიშობა ცრუ ნაყოფი. ხშირად ყვავილში ერთი ბუტკოა და მისგან მხოლოდ ერთი ნაყოფი წარმოიქმნება, მას მარტივი ნაყოფი ეწოდება. როდესაც ყვავილში რამდენიმე ბუტკოა და თითოეული ბუტკოდან თითო ნაყოფი ვითარდება, მაშინ რთული ან ნაკრები ნაყოფი იქმნება. მარტივი და რთული ნაყოფი ამავდროულად შეიძლება იყოს ნამდვილი და ცრუ. მაგალითად, კენკრის ნაყოფი მარტივია, მაგრამ თუ მის წარმოშობაში ყვავილსაჯდომი ან ჯამის ფოთლები მონაწილეობენ, მაშინ ნაყოფი ცრუ კენკრა იქნება.

ნაყოფსაფარის მიხედვით ნაყოფის უმრავლესობა ორ ქვეჯგუფად იყოფა. წვნიანი ან ხორცოვანი ისეთი ნაყოფია, რომლის ნაყოფსაფარი უმეტესად მეტი ან ნაკლები რაოდენობით წვენს შეიცავს და უხსნადი (იშვიათად მშრალი). წვნიანი ნაყოფიდან გამოირჩევა კენკრა და კურკიანი ნაყოფის ტიპები.

კენკრა (მრავალთესლიანი, იშვიათად ერთთესლიანი) წვნიანი ან ხორცოვანი ნაყოფია. კენკრა ზედა ან ქვედა ნასკვისაგან წარმოიქმნება. კენკრანაყოფს ივითარებს: კოწახური, ხურტკმელი, ვაზი, მოცვი, პომიდორი, სატაცური და ა.შ.

ტიპური კენკრა ნაყოფიდან ცალკეა გამოყოფილი კენკრას მსგავსი ნაყოფი: ვაშლურა, რომელთა ნაყოფსაფარის შიდა, განსაკუთრებით შუა ნაწილი (რბილობი) ხორცოვანია და ცრუ ნაყოფს წარმოადგენს. ვაშლურას ტიპური მაგალითებია: ვაშლი, მსხალი, კომში და ა. შ.

ნაყოფს ზოგჯერ ეგზოკარპიუმი (გარეთა ნაწილი, რომელიც ტყავისებრია ან თხელი კანით არის დაფარული) გამაგრებული აქვს, მისი ხორცოვანი ნაწილი ნასკვის კედლების შიდა შრეებისა და მისი გამონაზარდებისგან იქმნება. ნაყოფის ეს ფორმა გოგრულას სახელწოდებითაა ცნობილი. გოგრულა ნაყოფი გოგრას, ნესეს, საზამთროს, კიტრს და სხვ. ახასიათებს.

კენკროვანი ნაყოფის ფორმისაა ნარინჯულა. ნარინჯულა ისეთი კენკროვანი ნაყოფია, რომელსაც სხვადასხვა ნაწილისგან შემდგარი ნაყოფსაფარი ახასიათებს. მისი გარეთა ნაწილი – ეგზოკარპიუმი სქელი ტყავისებრია, შუა – მეზოკარპიუმი შედარებით თხელი და მშრალია, ხოლო შიდა – ენდოკარპიუმი კი წვნიანი ან ხორცოვანია. ნარინჯულა ნაყოფის მქონე მცენარეა: მანდარინი, ლიმონი, ფორთოხალი და. ა.შ.

შედარებით ნაკლებად გავრცელებული ტიპია კურკიანი ნაყოფები. ისინი უფრო ხშირად ერთთესლიანი ნაყოფია. კურკიანას ნაყოფსაფარი ჩვეულებრივ, ხორცოვანია, იშვიათად მშრალი. კურკიანებიდან ფართოდაა გავრცელებული: ქლიავი, ბალი, ალუბალი, ტყემალი. გარგარი და ა.შ.

მშრალი ნაყოფი, ისეთი ნაყოფია, რომელსაც ნაყოფსაფარი გამაგრებული, გახევებული ან ტყავისებრი აქვს და წვენს არ შეიცავს. მშრალი ნაყოფი ორ ჯგუფად იყოფა: მშრალი თვითხსნადი და მშრალი უხსნადი. მშრალი თვითხსნადი ნაყოფი ისეთი ნაყოფია, რომლის ნაყოფსაფარი (პერიკარპიუმი) მომწიფების შემდეგ იხსნება და შიგნით არსებული თესლი გადმოიხსნება; მშრალ თვითხსნად ნაყოფს ეკუთვნის: ფოთლურა, პარკი, ჭოტი და კოლოფი.

ფოთლურა ერთი ნაყოფის ფოთლისგან შემდგარი ერთბუდიანი ნაყოფია. მომწიფებისას იგი მუცლის ნაკერზე იხსნება ზვევიდან ქვევით და უმეტესად მრავალთესლიანია. ფოთლურა ნაყოფი ბაიასებრთა ოჯახის მრავალ წარმომადგენელს ახასიათებს (იორდასლამი, ხარისძირა, სოსანი).

პარკი, ისე როგორც ფოთლურა, ერთი ნაყოფის ფოთლისგან განვითარებული ნაყოფია. მისი გახსნა ხდება მუცლისა და ზურგის ნაკერით ე. ი. ორივე მხრით, ორი საგდულით - ზევიდან ქვევით; იგი უმეტესწილად მრავალთესლიანია. პარკი პარკოსანთა ოჯახისთვის დამახასიათებელი ნაყოფია.

ჭოტი ორი ნაყოფის ფოთლისგან შემდგარი ორი ან მრავალთესლიანი ნაყოფია და ორბუდიანია. შეზრდილი ნაყოფის ფოთლისაგან შექმნილი თესლები ტიხარის წიბოზეა ორ რიგად განლაგებული, ორი საგდულით იხსნება ქვევიდან ზევით. ნაყოფი გრძელი და ვიწროა, მაგრამ ზოგჯერ სიგრძე და სიგანე თითქმის თანაბარია და ასეთ ნაყოფს ჭოტაკი ეწოდება. ჭოტი და ჭოტაკი ჯვაროსანთა ოჯახის ტიპური ნაყოფია.

კოლოფი ისეთი ნაყოფია, რომლის შექმნაში ორი ან რამდენიმე ნაყოფის ფოთოლი მონაწილეობს. იგი ერთი ან მრავალბუდიანი ნაყოფია, ხშირად მრავალთესლიანი. კოლოფი სხვადასხვანაირი ფორმისაა და მეტად გავრცელებული ნაყოფია. მისი გახსნა საგდულებით რამდენიმე გზით ხდება: სახურავით (ლენცოფა), ხვრელებით (ყაყაჩო), ნაპრალეებით (ღემა) და კბილებით (ფურისულა). სახურავის მოხსნის შედეგად თესლი თანდათან გამოიფანტება.

მშრალი უხსნადი ნაყოფი ის ჯგუფია, რომელთა გახევებული ან გამაგრებული ნაყოფსაფარი მომწიფებისას არ იშლება და უმეტესად არც თესლს შეიცავს; მშრალი უხსნადი ნაყოფია: კაკალი, თესლურა, მარცვალი და ფრთიანა.

კაკალი ისეთი მშრალი, უხსნადი ნაყოფია, რომლის უფრო სქელი ან თხელი ნაყოფსაფარი გამაგრებული ან გახევებულია. კაკალი ერთთესლიანი ნაყოფია. ჩვეულებრივი კაკალი აქვს მაგ. თხილს; კაკლის ტიპის ნაყოფს მიეკუთვნება მუხის ნაყოფი – რკო, წიფელა.

კაკლუჭა – კაკლისებრი ანუ წილადური კაკალია, ერთი ნაყოფის ფოთლისგან შემდგარი ერთი თესლით. კაკლუჭას ნაყოფსაფარი უფრო ტყავისებრია, ვიდრე გახევებული, ის ლაშქარასებრთა ოჯახების მცენარეებს უვითარდებათ.

თესლურა ორი ნაყოფის ფოთლისაგან შემდგარი ერთთესლიანი, მშრალი უხსნადი ნაყოფია. თესლურას ტყავისებრი ნაყოფსაფარი აკრავს ისე, რომ თესლთან არ არის შეზრდილი. თესლურა რთულყვავილოვნებისათვის დამახასიათებელი ნაყოფია, ხშირად მას ზოგიერთი ვარდისებრნიც ივითარებენ.

კაკლისა და თესლურა ნაყოფს შორის გარდამავალ ფორმას ეკუთვნის მარცვალი და ფრთიანა.

მარცვალი ნაყოფის ისეთი ფორმაა, რომლის ნაყოფსაფარი მჭიდროდაა შეზრდილი თესლთან. მარცვალი სამი ან რამდენიმე ნაყოფის ფოთლისაგანაა განვითარებული. მარცვალი ნაყოფი თითქმის ყველა მარცვლოვანს ახასიათებს.

ფრთიანა კაკლის ან თესლურას ნაყოფის ისეთი ფორმაა, რომელსაც ტყავისებრი ან სიფრიფანისებრი ნაყოფსაფარი უვითარდება. მას ნაყოფსაფარი ფრთისებრ გამონაზარდად აქვს ქცეული. ფრთიანა კაკალი აქვს მაგალითად არყს, თელას, იფნას, ძეძვს.

ზოგიერთი ნაყოფი, განაყოფიერების გარეშე უთესლოდ ვითარდება და ასეთ ნაყოფს პართენოკარპული ნაყოფი ეწოდება. ასეთი ნაყოფი უმთავრესად კულტურულ მცენარეებს ახასიათებთ, როგორცაა ვაშლი, მსხალი, ლეღვი, გოგრა, კიტრი.

თესლისა და ნაყოფის გავრცელება. ნაყოფიდან გამოთავისუფლებული ან ნაყოფშივე მომწიფებული თესლი ნაყოფთან ერთად სხვადასხვა გზით ვრცელდება. მათ გავრცელებას ხელს უწყობს თესლზე ან ნაყოფზე წარმოქმნილი განსაკუთრებული გამონაზარდები – ბეწვების, ჯაგრების, ფრთების, ფეხების, ეკლების და სხვათა სახით და ნაყოფების გარეთა წებოვნება. გავრცელების

ძირითადი რეაგენტებია: ქარი, წყალი, ფრინველები, ცხოველები, მწერები, ადამიანის გონივრული ან არაგონივრული ჩარევა.

მცენარეთა გამრავლება

გამრავლება ყველა ცოცხალი ორგანიზმის, მათ შორის მცენარის თვისებას წარმოადგენს. გამრავლება იმაში მდგომარეობს, რომ ერთი ან ორი ინდივიდუმიდან ორი (უჯრედის გაყოფით გამრავლებისას) ან მრავალი ორგანიზმი წარმოიშობა.

ყვავილოვანი მცენარეები მრავლდებიან ორი გზით: სქესობრივად და ვეგეტატიურად.

მცენარეებში ფართოდაა გავრცელებული ვეგეტატიური ორგანოებით ან მისი ნაწილებით გამრავლება (ასეთია ღეროს, ფესვის ნაწილებით და ფოთლებით გამრავლება). ასეთ გამრავლებას ვეგეტატიური გამრავლება ეწოდება, რასაც საფუძვლად უდევს მცენარის რეგენერაციის უნარი, ე.ი. მცენარეთა ზოგიერთი ნაწილის თვისება, მისცეს საწყისი ახალ ორგანიზმს. ამ გზით შესაძლებელია მრავალი ხეხილოვანი, ბუჩქოვანი და ბალახოვანი მცენარის გამრავლება.

ასხვავებენ ვეგეტატიური გამრავლების შემდეგ ხერხებს: უღვაშებით, გადაწვევით, კალმებით, ფესვის ამონაყრებით, ბოლქვებით, ტუბერებით, ბუჩქის დაყოფით, მცნობით და ა. შ.

ბუნებრივი სათიბებისა და საძოვრების ბოტანიკური შემადგენლობა არ იცვლება წლების მანძილზე, იმის მიუხედავად, რომ ძოვების გამო ბალახს თესლის მოშვიფებისა და ჩათესვის საშუალება არ ეძლევა. საძოვრების ბალახნარის სახეობრივი მუდმივობა მათი ვეგეტატიური გამრავლებით აიხსნება. ბუნებრივ ბალახნარში ბევრ სახეობას ფესვურები ან ბოლქვები უვითარდება, რომლითაც იგი მრავლდება (შვრიელა, მხოხავი ჭანგა).

მდელის ბალახნარს ხშირად ძლიერ ასარეველიანებს ფესვნაყარი სარეველები. ამ მცენარეებს მრავალწლიან ფესვებზე კვირტები აქვთ, საიდანაც მიწისზედა ამონაყარს იძლევიან და ასეთი გზით სწრაფად იკავებენ დიდ ფართობს (ნარი).

განსაკუთრებით ფართოდაა გავრცელებული ვეგეტატიური გამრავლება მკაცრ ბუნებრივ პირობებში, როგორც ცხელ სამხრეთში, ისე ჩრდილოეთის ცივ ზონაში, სადაც მცენარეთა ვეგეტაციის პერიოდი ხანმოკლეა.

სამხრეთის ზაფხულის ცხელი და გვალვიანი პირობების გადასატანად ბევრ ბალახოვან მცენარეს ველის და ნახევარუდაბნოს ზონაში, სიცხეში, მიწისზედა ნაწილები უხმება და სიცოცხლეს ბოლქვებში, ფესვურებში და მრავალწლიან ფესვებში ინარჩუნებს. შემოდგომით, ნალექების მოსვლის შემდეგ, მიწისქვედა ორგანოების კვირტები იღვიძებენ და მიწისზედა ამონაყარს იძლევიან. ასეთ მრავალწლიან მცენარეებს ეფემეროიდები ჰქვია.

საინტერესო ვეგეტატიური გამრავლება აქვს ბოლქვიან თივაქასრას, რომელიც ჩვენს მშრალ ველებსა და ნახევარუდაბნოებშია გავრცელებული. ამ მარცვლოვანი ბალახის თავთავში მტვრიანები და ბუტკო არ წარმოიქმნება. ყვავილის კილები თავისებურ კვირტებად – ბოლქვებად გარდაიქმნება, რომლებიც ამავე მცენარის მიწისზედა ბოლქვებს ჰგავს. თავთავის ბოლქვები ნიადაგზე ცვივა და ნალექების მოსვლისთანავე ახალ მცენარედ ვითარდება, რის გამოც ბოლქვიან თივაქასრას ცოცხლად მშობს უწოდებენ.

ბევრი მცენარე ფოთლებითაც მრავლდება, მაგალითად ბეგონიას, უზამბარის იას და სხვებს, ფოთლის ყუნწზე აქვთ კვირტები, საიდანაც ახალ ფოთლებს ივითარებენ.

მცენარეები მრავლდებიან გორგლებითაც, ასეთია თერო, ჯადვარი და სხვა. კარტოფილის გამრავლება მისი გორგლებით ხდება, თუმცა იგი თესლსაც ივითარებს. კაუნუკის მომცემ მცენარეებს (კოკსადიზი და თაუსადიზი) ფესვის ნაჭრებით სათესი მანქანით თესავენ, ე.ი. ვეგეტაციური გამრავლებით მოჰყავთ. საქმე იმაშია, რომ ამ მცენარეებს ფესვებზე დამატებითი კვირტები აქვთ და ფესვს ისე ჭრიან, რომ ნაჭერს კვირტები გაჰყვეს. ფესვის კვირტიანი ნაწილიდან ახალი მცენარე ვითარდება.

ვეგეტაციურად მრავლდება აგრეთვე პიტნა და ტარხუნა, რომლებიც ფესვურებს ივითარებენ.

ნიორის გამრავლება სოფლის მეურნეობაში ბოლქვის კბილებით ხდება.

მარწყვი ვეგეტაციურად, პწკალებით მრავლდება. მას უვითარდება ყლორტის მიწისზედა სახეცვლილება – პწკალი, რომელიც ფესვიანდება და ახალ მცენარედ იწყებს განვითარებას. ასეთი გამრავლების გზით, ერთი მცენარიდან ერთ სეზონზე შეიძლება დიდი ფართობი დაიფაროს.

ვაზი, ისევე როგორც ვარდი, კალმებით მრავლდება. შეიძლება ვარდი და ბევრი სხვა მცენარეც გადაწვენიით გამრავლდეს. ამისთვის, ტოტს გადახრიან ჰორიზონტალურად და ათავსებენ წინასწარ გაფხვიერებული ნიადაგის ამოღებულ კვალში. ზემოდან მას ფხვიერ მიწას წააფარებენ და ამაგრებენ ნიადაგში. რამდენიმე ხნის შემდეგ ტოტი დაფესვიანდება და მიწის ზემოთ ახალ ყლორტებს ამოიყრის. ამის შემდეგ, ახალ ამონაყარს დედა მცენარიდან მოჭრიან და იგი დამოუკიდებელ მცენარედ იწყებს განვითარებას.

ვეგეტაციური გამრავლების განსაკუთრებული სახეობაა მენობა-ტრანსპლანტაცია.

მენობა იმაში მდგომარეობს, რომ როცა ერთი მცენარის ნაწილს – ქსოვილს ან ორგანოს, მეორე მცენარეზე გადანერგავენ, მათ შორის ხდება შეხორცება და ამ ორი კომპონენტის ურთიერთზემოქმედებით ახალი თვისების მქონე ტოტები ვითარდება.

მცენარეს, რომელზეც ამენობენ, საძირე ჰქვია და რომლითაც ამენობენ – სანამყენე. საძირედ იყენებენ გარეულ ველურ სახეებს, რომელიც შეგუებულია ადგილობრივ პირობებს, სანამყენედ კი - კულტურულ, კარგი თვისებების მქონე მცენარეს, რომლის თვისებებიც სურთ შესძინონ ველურ მცენარეს.

სქესობივი გამრავლება ახასიათებს ყველა ტიპის მცენარეს, ბაქტერიებისა და ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეების გარდა.

ყვავილოვანი მცენარეების სქესობრივი გამრავლება დაკავშირებულია ჰაპლოიდური მამრობითი და მდედრობითი უჯრედების – გამეტის წარმოქმნასთან. ცალკე არც ერთი სქესის გამეტას ერთმანეთთან შერწყმის გარეშე არსებობა და მით უფრო შთამომავლობის წარმოქმნა არ შეუძლია. გამეტების შერწყმის შედეგად (განაყოფიერება), თვისობრივად ახალი დიპლოიდური ქრომოსომების მქონე უჯრედი – ზიგოტა წარმოიქმნება, რაც ახალ თაობას წარმოქმნის.

განაყოფიერებას წინ უსწრებს დამტვერვა – მტვრიანებიდან მტვრის გადატანა ბუტკოზე. ასხვაგვებენ ჯვარედინ დამტვერვას, როდესაც მტვერი მწერების ან ქარის დახმარებით და თვითდამტვერვით ერთი მცენარიდან გადადის მეორე მცენარეზე.

თვითმტვერია მცენარეებს მიეკუთვნება ხორბალი, ქერი, ჭვავი, ბარდა, ლობიო და სხვა.

მცენარეთა ზრდა და განვითარება

მცენარის ყველა ვეგეტაციური ორგანო ყალიბდება ჯერ კიდევ თესლის ჩანასახოვან მდგომარეობაში. მცენარის აღმოცენებისას პირველად ჩნდება ღვივი, რომელიც მიემართება ვერტიკალურად, ნიადაგის სიღრმეში, რამდენიმე ხნის შემდეგ

კი ჩნდება მცენარის აღმონაცენი, რომელიც ამოდის ნიადაგის ზედაპირზე. პირველ ხანებში აღმონაცენები იყენებენ თესლის სამარაგო ნივთიერებებს, ხოლო დაფესვიანების შემდეგ, ახალგაზრდა მცენარეები გადადიან ფესვურ კვებაზე, აყალიბებენ ფოთლებს და ფოტოსინთეზის ხარჯზე წარმოქმნიან მათი ზრდა-განვითარებისთვის აუცილებელ ორგანულ ნივთიერებებს.

მცენარეებს აქვთ განვითარების - ვეგეტატიური და გენერაციული ორგანოების წარმოქმნის ფაზები. მარცვლოვნებს აქვთ შემდეგი ფაზები: აღმოცენება, ბარტყობა, აღერება, დათავთავება, ყვავილობა, რძისებრი სიმწიფე, ცვილისებრი სიმწიფე, სრული სიმწიფე.

სხვა კულტურებში (მაგალითად პარკოსნები და წიწიბურა) ასხვავებენ შემდეგ ფაზებს: აღმოცენება, პირველი ნამდვილი ფოთლის წარმოქმნა, ღეროს დატოტვა, ბუტონების წარმოქმნა, ყვავილობა, ნაყოფის წარმოქმნა, თესლის მომწიფება.

მცენარეთა ზრდა-განვითარებაზე დაკვირვება აუცილებელია, რათა უკეთ შევისწავლოთ მათი მოთხოვნა გარემო პირობებზე და აქედან გამომდინარე გავატაროთ შესაბამისი აგროლონისიებიები, რომელთა საშუალებითაც შეიძლება შევქმნათ მცენარეთა განვითარებისთვის ხელსაყრელი პირობები. ამასთან ერთად, გასათვალისწინებელია, რომ მცენარეთა უმეტესობა ვეგეტატიური ორგანოების ჩამოყალიბებას ამთავრებს განვითარების ადრეულ სტადიაზე. ამიტომ, რაც უფრო ოპტიმალური პირობები აქვს ამ დროს მცენარეებს, მით მეტია მათი მოსავლიანობა.

ფოტოსინთეზი და სუნთქვა

ფოტოსინთეზი მწვანე მცენარეების უმნიშვნელოვანესი სასიცოცხლო ფუნქციაა, რომლის შედეგად ორგანული ნაერთების პირველადი სინთეზია. ფოტოსინთეზის წარმართვისათვის ერთდროულად აუცილებელია სინათლის წყარო, სითბო, წყალი, ნახშირორჟანგი (ჰაერიდან) და საკვები ელემენტები (ნიადაგიდან). ფოტოსინთეზის არსი მდგომარეობს იმაში, რომ მზის სხივების ენერჯიის მოქმედებით, რომელიც შთანთქმება ფოთლის ქლოროპლასტების მიერ, წყალი იშლება. ამ დროს წარმოიქმნება თავისუფალი ჟანგბადი, რომელიც გამოიყოფა გარე სამყაროში, ხოლო წყალბადი უერთდება ნახშირორჟანგს, ადადგენს მას და შედეგად წარმოიქმნება ორგანული ნაერთები: ნახშირწყლები, ცილები, მჟავები, ვიტამინები, ფიტოჰორმონები და ა.შ. ფოტოსინთეზი რთული, მრავალსაფეხურიანი პროცესია, რომელიც მიმდინარეობს მრავალრიცხოვანი ფერმენტების მონაწილეობით.

ორგანულ ნივთიერებათა წარმოქმნასთან ერთად მცენარეში მიმდინარეობს საპირისპირო პროცესი – სუნთქვა. სუნთქვას თან სდევს ორგანული ნივთიერებების ხარჯვა, რომელიც სჭირდება მცენარეს ნიადაგიდან წყლისა და საკვები ელემენტების ასათვისებლად და ფოთლებისთვის მისაწოდებლად, ზრდის პროცესის და სხვა სასიცოცხლო ფუნქციების უზრუნველსაყოფად. სუნთქვის დროს მცენარეები შთანთქავენ ჟანგბადს და გამოყოფენ ნახშირორჟანგს.

მცენარეთა ფოთლები შთანთქავენ ფოტოსინთეზურად აქტიური სხივების 80-85%-ს, 80-710 ნმ სიგრძის ტალღებით. მზის სპექტრის ამ ნაწილს ეწოდება ფოტოსინთეზურად აქტიური რადიაცია (ფარ). სხივები კარგად შთანთქმება ქლოროპლასტების მწვანე პიგმენტით – ქლოროფილით და გვევლინება ფოტოსინთეზის ენერგეტიკულ საფუძვლად, თუმცა ფოტოსინთეზზე იხარჯება

შთანთქმული ენერჯის (ფარ) არაუმეტეს 1,5-3%-სა. მცენარეებში ფოტოსინთეზი იწყება ძალზე მცირე განათების პირობებში, განათების მატებასთან ერთად იგი თანდათან ძლიერდება. სინათლის ნაკლებობის დროს, სუნთქვა აჭარბებს ფოტოსინთეზს, ორგანული ნივთიერებები აღარ გროვდება და პირიქით იხარჯება. მსგავს მოვლენებს ადგილი აქვს ძლიერ ჩახშირებულ ნათესებსა და ნარგავებში. სინათლის ინტენსივობა და სპექტრის შემადგენლობა, განათების ხანგრძლივობა მოქმედებს არა მარტო ფოტოსინთეზზე, არამედ მცენარეთა ზრდა-განვითარების ტემპზეც. ამცირებენ ან ახანგრძლივებენ დათესვიდან მცენარეთა ყვავილობისა და მოსავლის აღებამდე პერიოდს. ნათესებში სინათლის პირობების რეგულირება შეიძლება თესვის ვადებით, თესვის სიხშირით, შერეული შეთესვით და სხვა აგროლონისძიებებით.

სასოფლო-სამეურნეო მცენარეთათვის ფოტოსინთეზის დასაწყებად მინიმალური ტემპერატურა შეადგენს $0-5^{\circ}\text{C}$. ყველაზე ხელსაყრელი ოპტიმალური ტემპერატურა, რომლის დროსაც ფოტოსინთეზის ინტენსივობა აღწევს მაქსიმუმს, სხვადასხვა მცენარეთათვის მერყეობს $20-30^{\circ}\text{C}$ საზღვრებში. ტემპერატურის შემდგომი მატება იწვევს ფოტოსინთეზის ინტენსივობის შემცირებას, ხოლო $40-45^{\circ}\text{C}$ -ზე საერთოდ წყდება.

ყოველი ცოცხალი ორგანიზმის სუნთქვის არსი ერთი და იგივეა, მაგრამ ცხოველთა სუნთქვა უფრო ინტენსიურია, ვიდრე მცენარის.

სუნთქვის ინტენსივობაზე დიდ გავლენას ახდენს შინაგანი და გარეგანი ფაქტორები. სხვადასხვა მცენარის სუნთქვის ინტენსივობა ერთმანეთისგან განსხვავებულია. უმდაბლესი მცენარეები სუნთქვის დიდი ინტენსივობით გამოირჩევიან, განსაკუთრებით ობის სოკოები. დიდი ენერჯით სუნთქავენ მცენარის სწრაფად მზარდი ორგანოები, გაღვივადი თესლები, ნორჩი კვირტები, ფოთლები, წვნიანი ნაყოფი. ასაკთან ერთად სუნთქვის ინტენსივობა მკვეთრად ეცემა.

მცენარის ზრდადასრულებულ ნაწილებში (გახევებულ ღეროებში, ძველ ფესვებში, მშრალ ნაყოფებსა და თესლებში) სუნთქვა სუსტია და ზოგჯერ სრულიად შეუქმნეველი. მაგალითად, მშრალი თესლი სუნთქვაზე წელიწადში მშრალი ნივთიერების მხოლოდ 3-4%-ს ხარჯავს.

გარეგანი პირობებიდან სუნთქვის პროცესზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ჰაერის ტემპერატურა. ფოტოსინთეზისგან განსხვავებით, მცენარეთა სუნთქვა მიმდინარეობს გაცილებით დაბალი ტემპერატურის პირობებში. 0°C -ზე დაბალ ტემპერატურაზე მცენარის სუნთქვა ჩვეულებრივ ჩერდება, თუმცა მღიერები მინუს 10°C -ზე, ხოლო წიწვოვნები კი მინუს 20°C -ზეც განაგრძობენ სუნთქვას.

ტემპერატურის მატებასთან ერთად იზრდება სუნთქვის ინტენსივობაც. ტემპერატურის ყოველი 10°C -ის მომატებით, სუნთქვის ინტენსივობა დაახლოებით ორჯერ იზრდება. მცენარეთა უმეტესობისათვის, სუნთქვის მაქსიმალური ინტენსივობა შეინიშნება $35-40^{\circ}\text{C}$ ანუ $5-10^{\circ}\text{C}$ -ზე მაღლა, ვიდრე ფოტოსინთეზის დროს. მაღალ ტემპერატურაზე მცენარე კარგავს ნახშირწყლების მარაგს და მასში ე.წ. ცილოვანი სუნთქვა იწყება, რამაც მცენარის დასუსტება და მოსავლიანობის შემცირება შეიძლება გამოიწვიოს. სუნთქვის მაქსიმალური ტემპერატურა $45-50^{\circ}\text{C}$ -ია, შემდეგ მცენარის ცილები განიცდიან დენატურაციას.

სუნთქვის ენერჯიაზე მოქმედებს სინათლეც. მწვანე მცენარეები სინათლეზე გაძლიერებულად სუნთქავენ, არამწვანეები კი პირიქით, სუნთქვას აჩერებენ.

სუნთქვისთვის მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს წყალს. მშრალ თესლში, რომლის ტენიანობა 10%-მდეა, სუნთქვა ოდნავაა შესამჩნევი. ტენიანობის 15 %-მდე მომატების

დროს სუნთქვის ენერგია 3-4-ჯერ იზრდება, 33%-მდე ტენიანობის დროს კი თესლების გაჯირჯვება იწყება და სუნთქვის ინტენსივობა უმაღლეს ზღვარს აღწევს.

მცენარის სუნთქვისთვის აუცილებელი პირობაა ჰაერის ჟანგბადის არსებობა. ჟანგბადის ნაკლებობა სუნთქვის ინტენსივობას ამცირებს, ამცირებს აგრეთვე მცენარეში მინერალურ ნივთიერებებთან ხსნარების შეწოვას, რაც გავლენას ახდენს მცენარეთა ზრდა-განვითარებაზე. ჟანგბადის ნაკლებობის დროს, ნორმალური სუნთქვის (აერობულის) ნაცვლად, უჟანგბადო სუნთქვის პროცესი (ანაერობული) იწყება. ასეთი სუნთქვა აქვს ზოგიერთ უმაღლეს და უმაღლეს მცენარეს, რომლებიც ჟანგბადს დროებით მოკლებულნი არიან. მრავალი მცენარის დივი უპაეოდ, დღე-ღამეს და მეტსაც ძლებს. ჭაობის მცენარეებში სუნთქვის ანაერობულ წესს კიდევ უფრო დიდი გავრცელება აქვს.

ფოტოსინთეზის პროდუქტები

ფოტოსინთეზის შედეგად ფოთლებში წარმოიქმნება ნახშირწყლები, რომლებიც პირველადი ანუ ასიმილირებული სახამებლის სახით მიიღება. პირველადი სახამებელი ფოთლებში არ გროვდება; ფერმენტ დისტილაზას გავლენით იგი ჰიდროლიზდება (გარდაიქმნება) მალტოზად, მალტოზა ფერმენტ მალტაზას ზემოქმედებით კი გლუკოზად გადაიქცევა.

როგორც ცნობილია, სახამებელი წყალში არ იხსნება და ამიტომ მას ფოთლებიდან სხვა ორგანოებში გადანაცვლება არ შეუძლია. შაქრად გარდაქმნილი სახამებელი კი წყალში კარგად იხსნება, წყალთან ერთად გადადის მცენარის საკვების დამგროვებელ ორგანოებში. აქ შაქარი განიცდის რესინთეზს, ე.ი. ისევ სახამებლად გადაიქცევა, რომელიც უკვე მეორეული ან მარაგი სახამებელია.

შაქრიდან მეორეული სახამებლის წარმოქმნა ლეიკოპლასტების ერთ-ერთი სახეობის – ამილოპლასტების ზემოქმედებით, ზოგ შემთხვევაში კი, მაგალითად, ხორბლის ენდოსპერმში უშუალოდ ციტოპლაზმის გავლენით ხდება.

მარაგი ცილები. ცილოვანი (პროტეინოვანი) ნივთიერებები უჯრედში გვხვდება მაგარი, ზოგჯერ რბილი, ამორფული და კრისტალური სახით.

მარაგი სახის ცილის ნივთიერება გვხვდება უჯრედებში პროტეინის ან ალეირონის მარცვლების სახით. ეს მარცვლები უმთავრესად თესლში წარმოიქმნება. ცხიმით მდიდარ თესლში ალეირონის მარცვლები უფრო მსხვილია. ალეირონის მსხვილი მარცვლები შეიცავენ დაკრისტალეზულ ცილას, გლობოიდებს და მჟაუნძევა კალციუმის კრისტალებს.

თესლსა და ნაყოფში დაგროვილი მარაგი ცილა მეტად მნიშვნელოვანი სასურსათო და საკვები ნედლეულია, ცილებით განსაკუთრებით მდიდარია ლობოს, მუხუნდოს, სოიას, ბარდის და სხვა პარკოსნების თესლი.

მცენარეულ უჯრედებში გვხვდება ცხიმები, ეთეროვანი ზეთები, ფისები, კაუჩუკი, და ა.შ.

ცხიმი ჩვეულებრივ პროტოპლაზმაში და პლასტიდებშია თხელი ემულსიის სახით. ცხიმის შემცველი უჯრედისგან დამზადებულ პრეპარატს, წყალი რომ დაუმატოთ, უხეშ დისპერსირებულ ემულსიას მივიღებთ, წვეთების სახით. ცხიმი უმთავრესად მწიფე თესლსა და სპორებში გროვდება. იგი აქ შეიძლება მშრალი ნივთიერების 70%-ს შეადგენდეს. ცხიმი შეიძლება იყოს მოზამთრე ხეების ქერქში, ფესვურებსა და ნაყოფგარემოშიც კი, როგორც აქვს მაგალითად ზეთის ხილს.

მცენარეთა უმეტესობას ცხიმი მარაგი ნივთიერების სახით აქვს დაგროვილი. თესლში ცხიმის დაგროვებას ბიოლოგიური მნიშვნელობა აქვს. 1 გრ ცხიმის დაწვით

9,3 კალორია სითბო გამოიყოფა, სახამებლის დაწვით 4,2 კალორია. ამრიგად, მცირე მოცულობისა და წონის ცხიმის სახით, თესლში ენერჯის დიდი მარაგია.

თემა 1.2. მცენარეთა დამოკიდებულება გარემო პირობებისადმი

მცენარეთა სიცოცხლისთვის აუცილებელია გარემოს განსაზღვრული პირობები. მათგან უმთავრესია: მზის სინათლე, სითბო, წყალი, საკვები ელემენტები, ნახშირორჟანგი და ჟანგბადი.

თბური ენერჯია აუცილებელია თესლების გაჯირჯვებისა და აღმოცენებისთვის, მცენარეების მიერ საკვები ელემენტებისა და წყლის შესათვისებლად, ზრდის, ორგანოთა ფორმირებისა და განვითარების ყველა ეტაპის გასაველად.

სითბოს მიმართ დამოკიდებულების მიხედვით მცენარეთა ყველა ჯგუფს ყოფენ ორ ძირითად ჯგუფად: ზომიერი კლიმატისა და სითბოსმოყვარული სამხრეთის განედების. პირველი ჯგუფის მცენარეები ისტორიულად ჩამოყალიბდნენ ზომიერი კლიმატის პირობებში (ხორბალი, ჭვავი, შვრია, ბარდა). ისინი გამოირჩევიან სითბოს მიმართ ნაკლები მოთხოვნილებით. მათი თესლი გაღივებას იწყებს 1-დან 5⁰C, ხოლო მათი ყვავილობა და მომწიფება შესაძლებელია 12-15 ⁰C პირობებში. ეს მცენარეები ყინვაგამძლენი არიან, აღმონაცენებს შეუძლიათ გადაიტანონ მინუს 6-8⁰C. უფრო მეტად გამძლენი არიან მათი საშემოდგომო ფორმები. პირველი ჯგუფის მცენარეთა უმეტესობა გრძელი დღის მცენარეები არიან (ოპტიმალური დღის ხანგრძლივობა 15-17 სთ).

სითბოსმოყვარული მცენარეები (ბრინჯი, სიმინდი, ლობიო, საზამთრო, კიტრი, ნესვი) სითბოს მიმართ უფრო მოთხოვნი არიან. მათი თესლის გაღივებისთვის საჭიროა 8-15⁰C, ხოლო ყვავილობისთვის - 18-22⁰C. ეს მცენარეები ჩამოყალიბდნენ ტროპიკული და სუბტროპიკული კლიმატის პირობებში, ისინი ნაკლებად გამძლენი არიან დაბალი ტემპერატურის მიმართ, მათი უმეტესობა ვერ უძლებს უარყოფით ტემპერატურას და იღუპება. ამავედროულად, ისინი გამოირჩევიან გვაღვაგამძლეობით, მათი უმეტესობა მიეკუთვნება მოკლე დღის მცენარეებს (ოპტიმალური დღის ხანგრძლივობა 12-14 სთ).

მცენარეთა სითბოსადმი დამოკიდებულება განისაზღვრება აქტიურ ტემპერატურათა ჯამით (საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა 10⁰C-ზე მაღალი). საშემოდგომო და საგაზაფხულო ხორბლის ჯიშებისთვის ეს მაჩვენებელი მერყეობს 1300-1700⁰C, სიმინდისათვის 2100-2900⁰C, კარტოფილისთვის 1200-1800⁰C შორის, ხოლო ბოსტნეული კულტურებისთვის ეს გაცილებით მეტია.

მცენარეთა წყლის რეჟიმი. მცენარეთა სიცოცხლისთვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს წყალს. მისი როლი მეტად მრავალმხრივია. უპირველეს ყოვლისა, ის საჭიროა ფოტოსინთეზისათვის. მოსვენების ფაზაში მყოფი თესლი სიცოცხლის პირველ ნიშნებს ავლენს წყლის შემცველობის 10-14%-დან 20-25%-მდე ზრდის შემთხვევაში.

უფრო მეტი ტენია საჭირო თესლის გაჯირჯვებისა და აღმოცენებისთვის. თუმცა წყლის წილი, რომელიც იხარჯება ორგანული ნივთიერების წარმოქმნაზე, შეადგენს მოხმარებული წყლის არაუმეტეს 1%-ს. ფესვთა სისტემის მიერ შთანთქმული წყლის დაახლოებით 9% საჭიროა, ეგრეთ წოდებული, ნაცროვანი ელემენტების ასათვისებლად. წყალთან ერთად მცენარეში აღწევს მასში გახსნილი საკვები ელემენტები: აზოტი, ფოსფორი, კალიუმი, გოგირდი და ა.შ. წყლის დანარჩენი 90% ორთქლდება მცენარის ზედაპირიდან ქსოვილების გასაგრილებლად და ტემპერატურის შესანარჩუნებლად. ამ პროცესს ეწოდება ტრანსპირაცია, ხოლო მოსავლის ერთეულ,

მშრალი ორგანული ნივთიერების შექმნაზე დახარჯული წყლის რაოდენობას – ტრანსპირაციის კოეფიციენტი. ის წარმოადგენს მცენარის მიერ დახარჯული წყლის მასის შეფარდებას, წარმოქმნილი მშრალი ნივთიერების მასასთან.

სხვადასხვა მცენარეს განსხვავებული ტრანსპირაციის კოეფიციენტი აქვს. მისი საშუალო მაჩვენებელი შეიძლება მერყეობდეს 200-დან 600-მდე.

ყველაზე მეტად წყალს მოიხმარენ: ბრინჯი, ბალჩეული კულტურები, მრავალწლიანი ბალახები. ვეგეტაციის მანძილზე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მიერ დახარჯული წყლის რაოდენობა შეადგენს 2-4 ათას ტონას 1 ჰა-ზე და უფრო მეტსაც.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა შორის არსებობენ სახეობები და ჯიშები, რომლებიც გამოირჩევიან მაღალი გვალვაგამძლეობით. მათი ეს თვისება განპირობებულია სხვადასხვა ფაქტორით. განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მათ ძლიერ ფესვთა სისტემას, რომელსაც შეუძლია ჩააღწიოს ნიადაგის სიღრმეში და უკეთ გამოიყენოს მასში არსებული ტენი. გვალვაგამძლე მცენარეთათვის დამახასიათებელია საფარი ქსოვილების განსაკუთრებული აგებულება (ცვილისებრი ნაფიფქი, კუტიკულა და სხვა), რომელიც იცავს მცენარეთა ზედაპირს ზედმეტი აორთქლებისგან. ყველაზე გვალვაგამძლე კულტურებს მიეკუთვნება: ბალჩეული კულტურები, სიმინდი, სორგო, მხესუმშირა, ყვითელი იონჯა და ა.შ.

მცენარეთა მინერალური კვება

ორგანული ნივთიერების ასაგებად და სასიცოცხლო ფუნქციების განსახორციელებლად მცენარეები გარე სამყაროდან შთანთქავენ მათთვის საჭირო ნივთიერებებს – საკვებ ელემენტებს.

იმისთვის, რათა წარმოვიდგინოთ რომელი ელემენტები სჭირდებათ მცენარეებს, საჭიროა მათი ქიმიური შემადგენლობის განხილვა. მცენარის წვნიანი ვეგეტაციური ორგანოები შეიცავენ 80-90% წყალს. მშრალ ნივთიერებებზე მოდის მათი მასის 10-20%. მცენარეებში მშრალი ნივთიერებების ქიმიური შემადგენლობა მათი განვითარების ფაზების მიხედვით სხვადასხვაა. საშუალოდ, ძირითად ორგანულ მასას აქვს შემდეგი შემადგენლობა – ნახშირბადი 45%, ჟანგბადი 42%, წყალბადი 6,5% და აზოტი 1,5%. ნაცროვან ელემენტებზე (გამოწვის შემდეგ დარჩენილი) მოდის საშუალოდ 5%. მცენარეთა შემადგენლობაში შედის თითქმის ყველა ელემენტი, რომლებიც მოიპოვება ნიადაგში, ყველაზე იშვიათებიც კი, თუმცა ყველა მათგანი მცენარეს არ სჭირდება. ყველა საჭირო ნივთიერებას მცენარე შთანთქავს გარე სამყაროდან: ჰაერიდან და ნიადაგიდან. ამის გამო ასხვავებენ მცენარეთა ნიადაგიდან და ჰაერიდან კვებას.

მცენარეთა ჰაერიდან კვება ეწოდება ჰაერიდან ფოთლებისა და სხვა ორგანოების მიერ ნახშირორჟანგის შთანთქმას. ნახშირორჟანგის საშუალო შემცველობა ჰაერში 0,03%-ია (მოცულობით). ნიადაგისპირა ზონაში ის შეიძლება გაცილებით მეტი იყოს. სხვადასხვა ხერხით (უპირველეს ყოვლისა ორგანული სასუქის შეტანით) ნიადაგისპირა ზონაში ნახშირორჟანგის 0,3-0,5%-მდე შემცველობის მატება აძლიერებს მცენარეთა ფოტოსინთეზს და საგრძნობლად ზრდის მოსავლიანობას.

ფესვური კვება. წყალსა და ყველა საჭირო მინერალურ ელემენტს მცენარე ფესვთა სისტემის დახმარებით შთანთქავს. წყლისგან, რომელიც წარმოადგენს წყალბადის წყაროს, აგრეთვე ჰაერიდან შთანთქმული ნახშირორჟანგისგან მცენარეები წარმოქმნიან ნახშირწყლებს (სახამებელი, შაქარი და უჯრედინა). მასზე მოდის ყველა მშრალი ორგანული ნივთიერების 90%. ცილების წარმოქმნისთვის მცენარეებს

სჭირდებათ აგრეთვე აზოტი, გოგირდი, ფოსფორი. მცენარის ნივთიერებათა ცვლაში დიდ როლს თამაშობენ აგრეთვე კალიუმი, კალციუმი, მაგნიუმი, რკინა. მცენარეები ნაკლები რაოდენობით შთანთქავენ მანგანუმს, ბორს, თუთიას, სპილენძს, მოლიბდენს, იოდს, კობალტს, რომელთაც მიკროელემენტებს უწოდებენ. ნიადაგში რომელიმე ერთი ელემენტის ნაკლებობაც კი, მკვეთრად აუარესებს მცენარეთა განვითარებას და ამცირებს მოსავლიანობას. რომელიმე ელემენტის არ არსებობის გამო, მცენარე შეიძლება დაიღუპოს კიდევ.

ფესვების მიერ წყლისა და მასში გახსნილი საკვები ელემენტების შთანთქმის ინტენსივობა განისაზღვრება შემწოვი ძალით (სხვაობა ოსმოსურ და ტურგორულ წნევებს შორის). ის წარმოიქმნება იმის ხარჯზე, რომ უჯრედების წველის კონცენტრაცია ფესვის ქსოვილებში ჩვეულებრივ მაღალია ნიადაგური ხსნარის კონცენტრაციაზე.

ევოლუციის პროცესში, მწვანე მცენარეებს ჩამოუყალიბდათ გარემო პირობებთან შეგუების სხვადასხვა უნარი. მზის ენერჯის სრულად გამოყენებისთვის, ისინი ივითარებენ მწვანე ფოთლების დიდ ზედაპირს, რომელიც რამდენჯერმე აჭარბებს თავად მცენარეების მიერ დაკავებულ ფართობს. მაგალითად, გოგრის ერთი მცენარის მიერ განვითარებული ფოთლების ფართობი შეიძლება 200 ათას სმ²-ს აღწევდეს.

მცენარეთა ფესვები საკმაოდ ღრმად აღწევენ ნიადაგის სიღრმეში (ხორბალი, ჭვავი 100-120 სმ-მდე, მზესუმზირა 245-სმ-მდე, გოგრა 3 მ-მდე). ფესვების საერთო სიგრძე, მათი განტოტვის ჩათვლით, იზომება რამდენიმე ასეული მეტრობით, ზოგიერთი მათგანისთვის (ბაღჩეული) კილომეტრობითაც კი. ამას ემატება ისიც, რომ ფესვების შემწოვი ზედაპირის ფართობი რამდენჯერმე იზრდება ფესვის ბუსუსების განვითარების ხარჯზე. ნიადაგის პროფილის ათვისებისას, ფესვების ზრდისას, ძირხვენების და ბოლქვების ჩამოყალიბებისას მცენარეები ხარჯავენ მნიშვნელოვან ენერჯიას. მათი შემცირება შესაძლებელია აგროტექნიკური ღონისძიებების გატარებით და ნიადაგის აგროფიზიკური თვისებების გაუმჯობესებით.

მაღალი მოსავალი წარმოებაში მიიღება მცენარეთა ნორმალური ზრდა-განვითარებისთვის ხელსაყრელი გარემო პირობების თანაშეწყობით (განათება, წყალი, მინერალური კვება). ამასთან, წარმოებული მოსავალი უნდა იყოს მაღალი ხარისხის.

მოსავლიანობის ზრდასა და პროდუქციის ხარისხზე ზრუნვა, ნიადაგის ნაყოფიერებისა და ეკოლოგიური წონასწორობის შენარჩუნება, უნდა წარმოადგენდეს მთელი აგროტექნიკის საფუძველს.

თემა 13. აგრომეტეოროლოგიის საფუძვლები

სასოფლო-სამეურნეო მცენარეები, მათი ზრდა-განვითარების მანძილზე ურთიერთქმედებენ ბუნებრივი პირობების მთელ კომპლექსთან, რომელთაგან ყველაზე აქტიური და ცვალებადია მეტეოროლოგიური ფაქტორები. მათი გავლენა გარკვეულწილად განაპირობებს მოსავლიანობის სიდიდეს, თვითღირებულებასა და ხარისხს.

ატმოსფერო, როგორც მცენარეთა საარსებო გარემო. ატმოსფერო წარმოადგენს ყველა ცოცხალი ორგანიზმის საარსებო გარემოსა და სიცოცხლის აუცილებელ პირობას. ჟანგბადი, რომელიც შედის ატმოსფეროს შემადგენლობაში (დაახლოებით 21%), აუცილებელია სუნთქვისთვის. ნახშირორჟანგის (0,03%) გარეშე შეუძლებელია ფოტოსინთეზის პროცესის წარმართვა. ატმოსფეროში არსებული წყლის ორთქლი (წარმოქმნის ღრუბლებს და განაპირობებს ნალექს) მნიშვნელოვნად მოქმედებს

მოსავლიანობაზე. ატმოსფეროს ძირითადი კომპონენტი - აზოტი (78%) გამოიყენება ზოგიერთი მცენარის მიერ, ნიადაგის მიკროორგანიზმებისა და კოჟრის ბაქტერიების დახმარებით, რომლებიც სახლობენ პარკოსანი მცენარეების ფესვებზე. ისინი ატმოსფერულ აზოტს გარდაქმნიან მცენარისთვის ადვილად შესათვისებელ შენაერთებად.

ატმოსფეროს ერთ-ერთ ძირითად შემადგენელ ნაწილად ითვლება წყლის ორთქლი, რომლის რაოდენობა 0-დან 4%-მდე ცვალებადობს. წყლის ორთქლის არსებობას ატმოსფეროში დიდი მნიშვნელობა აქვს ამინდისა და კლიმატისთვის. იგი განაპირობებს ღრუბლების წარმოქმნას და ნალექების მოსვლას, მოქმედებს მცენარეული საფარიდან აორთქლებაზე და სხვა.

მეტეოროლოგიური ელემენტები

ატმოსფეროს მდგომარეობა ხასიათდება შემდეგი ფაქტორებით: ტემპერატურა, ტენიანობა, ჰაერის წნევა, ქარის მიმართულება და სიჩქარე, ღრუბლიანობა, ნალექიანობა, მზის რადიაციის ინტენსივობა, ნიადაგის ტენიანობა და ტემპერატურა, ატმოსფეროს გამჭვირვალობა. ა შ.

ჰაერის წნევა ატმოსფეროს ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი მახასიათებელია. იგი იზომება ვერცხლისწყლის სვეტის მილიმეტრებით (ზღვის დონეზე, როცა $t=0$ უტოლდება 760 მმ, 1სმ²-ზე) ან პასკალებით. ყველაზე ხშირად ატმოსფერული წნევის გასაზომად გამოიყენება ბარომეტრი.

იმისთვის, რომ გაეზომათ წნევა ძალის ერთეულებში, 1930 წელს დადგენილი იქნა ახალი საერთაშორისო ერთეული ბარი, რაც უდრის ვერცხლისწყლის სვეტის 750,1 მმ-ს. მეტეოროლოგიაში ატმოსფეროს წნევის გამოთვლისთვის იყენებენ ბარის მეთასხედ ნაწილს – მილიბარს. ატმოსფერული წნევის მილიმეტრებიდან მილიბარში გადაყვანისთვის საჭიროა მილიმეტრებში მიღებული წნევის სიდიდე გავამრავლოთ 4/3-ზე.

ჰაერის ტემპერატურის შეცვლას, გარემომცველ გარემოსთან სითბოს გაცვლის გარეშე, ადიაბეტურ პროცესს უწოდებენ. დადგენილია, რომ თუ ჰაერი იკუმშება, მაშინ წნევაც იზრდება და ამასთანავე მატულობს ტემპერატურაც. ხოლო თუ ჰაერი ფართოვდება, მაშინ წნევა ეცემა და ამასთანავე კლებულობს ტემპერატურაც.

ატმოსფერული წნევის ცვალებადობა შეიძლება მიუთითებდეს სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისთვის საშიში მეტეოროლოგიური მოვლენების მოახლოებას.

მზის რადიაცია გვევლინება დედამიწის ზედაპირზე და ატმოსფეროში მიმდინარე ყველა პროცესის ძირითად წყაროდ. ის შედგება სხვადასხვა სიგრძის ელექტრომაგნიტური ტალღებისგან, რომელთა სიგრძეს გამოხატავენ მიკრომეტრში. მზის სხივური ენერჯის დაყოფას ტალღების სიგრძის მიხედვით სპექტრს უწოდებენ, რომელიც სამ ძირითად ნაწილად იყოფა:

1. ულტრაიისფერ სხივებად (ტალღის სიგრძე $<0,40$ მკმ)
2. ხილულ სხივებად (ტალღის სიგრძე $0,40-0,76$ მკმ)
3. ინფრაწითელ სხივებად (ტალღის სიგრძე $>0,76$ მკმ)

ამასთანავე, ენერჯის ძირითადი წყარო თავმოყრილია ტალღებში, რომელთა სიგრძეა 0,2-დან 24,0-მდე მკმ (სხივები, რომელთა სიგრძე 0.2 მკმ-ზე ნაკლებია, პრაქტიკულად ვერ აღწევენ დედამიწის ზედაპირამდე და შთაინთქმებიან ოზონის ბადის მიერ). ადამიანის თვალს შეუძლია აღიქვას მხოლოდ ტალღები, რომელთა სიგრძე 0,4-დან 0,75 მკმ-მდეა და შეადგენენ ე. წ. ხილულ სპექტრს. მზის სხივების სპექტრიდან მცენარეებზე ბიოლოგიური ზემოქმედების მიხედვით გამოყოფენ: ულტრაიისფერ, ფოტოსინთეზურ და ინფრაწითელ სხივებთან მიახლოებულს.

ინფრაწითელი რადიაცია კი, რომლის ტალღების სიგრძე 4 მკმ-ს აღემატება, მცენარეებზე ახდენს მხოლოდ თბურ მოქმედებას.

მცენარეთათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ფოტოსინთეზურად აქტიურ რადიაციას (ფარ) – მზის რადიაციის ის სპექტრია, რომელიც აქტიურად გამოიყენება ფოტოსინთეზის პროცესში. მისი ინტენსივობა საგრძნობლად მოქმედებს მცენარეთა ქიმიურ შემადგენლობაზე და შესაბამისად მოსავლის ხარისხზე. მაგალითად, შაქრის შემცველობა ყურძენსა და შაქრის ჭარხალში, ცილების შემცველობა მარცვლეულ კულტურებში, ზეთის შემცველობა მზესუმზირაში მჭიდროდაა დაკავშირებული მზიანი დღეების რაოდენობაზე, რომლის დროსაც ფარ-ის ინტენსივობა საგრძნობლად იზრდება.

მზის რადიაციის ინტენსივობის გასაზომად იყენებენ სპეციალურ ხელსაწყოებს (აქტინომეტრი, პირანომეტრი, ალბედომეტრი და ა. შ). მეტეოროლოგიაში მზის რადიაციის ინტენსივობას გამოხატავენ კალორიებში 1 სმ²-ზე 1 წთ-ში ან ვატებში 1 მ²-ზე წამებში.

მცენარეთა განვითარებაზე დიდ გავლენას ახდენს დღისა და ღამის ხანგრძლივობის თანაფარდობა, რომელიც დამოკიდებულია გეოგრაფიულ მდებარეობაზე და წელიწადის დროზე. გამოყოფენ მოკლე დღის (რომელთა განვითარება ფერხდება დღის პერიოდის 10-12 სთ-ზე მეტად გაზრდის შემთხვევაში) და გრძელი დღის მცენარეებს (რომლებიც ყვავიან მხოლოდ გრძელი დღის შემთხვევაში). არსებობენ აგრეთვე ნეიტრალური ფოტოპერიოდულობის მცენარეებიც, რომელთა განვითარებაც ნაკლებადაა დამოკიდებული დღის ხანგრძლივობაზე. დღის ხანგრძლივობა განაპირობებს აგრეთვე მცენარეებში ფიზიოლოგიურ ცვალებადობას, რომელიც დაკავშირებულია ზამთრის პერიოდისთვის მზადებასთან (ფოთოლცვენა, უჯრედების წვენის შემადგენლობაში შაქრის შემცველობის ზრდა, უჯრედის მემბრანის გარდაქმნა, წყლის შემცირება).

ჰაერისა და ნიადაგის ტემპერატურა – უმნიშვნელოვანესი მეტეოროლოგიური ელემენტია, რომელიც განაპირობებს მცენარეთა ზრდის პირობებს. დედამიწის ზედაპირი თბება მზის რადიაციის შთანთქმის ხარჯზე. მისი გარკვეული ნაწილი აირეკლება. არეკლილი რადიაციის თანაფარდობას ჯამურ რადიაციასთან არეკვლის უნარი ანუ ალბედო ეწოდება, იგი გამოისახება პროცენტებში. მაგალითად, ახალი თოვლის ალბედო (არეკვლის უნარი) აღწევს 95%, მშრალი თიხანიადაგისა -- 20-35%-მდე, მარცვლეულით დაკავებული მინდვრებისა - 10-25%-ს.

ნიადაგის მიერ მიღებული სითბოს ნაწილი იხარჯება წყლის აორთქლებაზე, მცენარეებისა და ნიადაგისპირა ჰაერის ფენის გათბობაზე. სითბოს გარკვეული ნაწილი გადაეცემა ნიადაგის ქვედა ფენებს. ნიადაგის სხვადასხვა სიღრმეზე არსებული ტემპერატურა მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს, რომელიც მოქმედებს მცენარეთა ზრდა-განვითარებაზე.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოებაზე ძალზე დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგის ტემპერატურა და მისი რეგულირების მეთოდები. მაგალითად, ნიადაგის გაფხვიერება უმნიშვნელოდ ამცირებს ნიადაგის ტემპერატურას, ნათესების მოტკეპვნა კი პირიქით 1-2⁰C ზრდის მას. ნიადაგის ტემპერატურის რეგულირება შეიძლება აგრეთვე მულჩირების საშუალებით (ნიადაგის ზედაპირის დაფარვა ტორფით, დაკუწული თივით, სხვადასხვა შეფერილობის პოლიეთილენის ფირით და ა.შ.). მულჩირება მკვეთრად ამცირებს დღე-ღამის მანძილზე ნიადაგის ტემპერატურათა ცვალებადობას. ამასთან ერთად, მულჩის ფერიდან გამომდინარე, ნიადაგის დღეღამური ტემპერატურა შესაძლებელია გაეზარდოს ან შევამციროს. ნიადაგის ტემპერატურის ზრდა შესაძლებელია აგრეთვე შემადღებული კვლების გაკეთებით,

სპეციალური პოლიეთილენის საფარველის გამოყენებით. ნიადაგის ტემპერატურაზე მოქმედებს აგრეთვე რწყვა (ტემპერატურის შემცირება) და მელიორაციის სხვა მეთოდები.

ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა განპირობებულია ნიადაგის ზედაპირთან თბომონაცვლეობით. ამა თუ იმ ტერიტორიისა და სასოფლო-სამეურნეო კულტურის ტემპერატურული რეჟიმის მახასიათებლებიდან გამოყოფენ: საშუალო, დღეღამურ, საშუალო თვიურ, საშუალო წლიურ, აგრეთვე აქტიურ და ეფექტურ ტემპერატურებს.

აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი დგება 10°C მეტი საშუალო დღეღამური ტემპერატურებისგან. ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამი შედგება საშუალო დღეღამურ ტემპერატურათა ჯამისგან, რომელიც აითვლება ბიოლოგიური მინიმუმის ტემპერატურიდან (ამ დროს მოცემული მცენარე იწყებს განვითარებას). ბიოლოგიურ მინიმუმს სხვანაირად განვითარების ქვედა ზღვარსაც უწოდებენ. ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამს გამოითვლიან ფორმულით $S=E(t-t_0)$

სადაც:

t –ჰაერის საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურაა,

t_0 –განვითარების ქვედა ზღვარი.

ამ მონაცემების ცოდნა საშუალებას გვაძლევს, განვსაზღვროთ თესვის, გადარგვის, მოსავლის აღების და სხვა სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოების ჩატარების ოპტიმალური ვადები.

ჰაერის ტენიანობა. წყლის ორთქლი მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ატმოსფეროში მიმდინარე სხვადასხვა ფიზიკურ, ქიმიურ და ბიოლოგიურ პროცესებში. მისი რაოდენობა მეტად ცვალებადია, რაც დამოკიდებულია ამინდსა და გარემოს მრავალ ფაქტორზე.

ჰაერი ატმოსფეროს ქვედა ფენებში თითქმის არასოდეს არ არის მშრალი. იგი ყოველთვის ცვალებადი რაოდენობით შეიცავს წყლის ორთქლს, ე. ი. წყალი გაზობრივ მდგომარეობაშია. ასეთ ჰაერს უწოდებენ ტენიან ჰაერს. ატმოსფეროს ტენიანობის ცვლილება დამოკიდებულია ადგილის ფიზიკურ-გეოგრაფიულ პირობებზე, წლის დროზე და სხვა. იგი დიდად არის დამოკიდებული ჰაერის ტემპერატურის ცვალებადობაზეც. ეს უკანასკნელი კი განაპირობებს გამჟღავნითი წყლის ორთქლის დრეკადობის მაქსიმალურ სიდიდეს. რაც მეტია ჰაერის ტემპერატურა, მით უფრო მეტია გამჟღავნითი წყლის ორთქლის დრეკადობა. მაგალითად, 20°C ტემპერატურის დროს იგი შეადგენს 23,4 მილიბარს (ბმ).

ჰაერის ტენიანობის დასახასიათებლად ხმარობენ შემდეგ სიდიდეებს: აბსოლუტური ტენიანობა, შეფარდებითი ტენიანობა, ტენიანობის დეფიციტი და ნამის წერტილი.

ჰაერის აბსოლუტური ტენიანობა– (e) არის წყლის ორთქლის ის რაოდენობა გრამებში, რომელიც მოთავსებულია 1მ^3 მოცულობის ჰაერში და გამოისახება გრ/მ³.

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა–(r) წარმოადგენს წყლის ორთქლის აბსოლუტური ტენიანობის შეფარდებას მოცემულ ტემპერატურაზე გამჟღავნითი წყლის ორთქლის დრეკადობასთან, გამოსახულს პროცენტებში.

ჰაერის ტენიანობის დეფიციტი ანუ გაჟღავნთვის უკმარისობა (d) არის სხვაობა ორთქლის გამჟღავნთ დრეკადობასა და აბსოლუტურ ტენიანობას შორის, რომელიც გამოისახება მმ-ში.

ნამის წერტილი არის ტემპერატურა, რომლის დროსაც ჰაერში არსებული წყლის ორთქლი მოცემულ წნევაზე იწყებს გაჯერებას. ნამის წერტილს განსაზღვრავენ

წყლის ორთქლის მაქსიმალური დრეკადობის ცხრილით. ნამი წარმოიქმნება 0⁰ ტემპერატურაზე ზევით, ხოლო 0⁰-ზე იგი იღებს რთვილის სახეს.

დაბალი ტენიანობისა და მაღალი ტემპერატურის პირობებში მცენარეთა განვითარება ჩქარდება - ნაყოფებში მატულობს შაქრის, ხოლო მარცვლოვნებში ცილების შემცველობა. თუმცა, ამავედროულად იზრდება მცენარიდან და ნიადაგიდან წყლის აორთქლება. ნიადაგი ამ დროს სწრაფად შრება, რამაც, ნალექების უკმარისობის შემთხვევაში, შეიძლება გამოიწვიოს მოსავლიანობის სერიოზული შემცირება. ჰაერის ტენიანობა მოქმედებს აგრეთვე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნებლებისა და დაავადებების გავრცელებაზე. ეს გათვალისწინებული უნდა იქნას მოსავლის აღებისა და შენახვის დროსაც. გარდა ამისა, ჰაერის ტენიანობა ზემოქმედებს ტემპერატურულ რეჟიმზეც, რადგან წყლის ორთქლის კონდენსაციისა და სუბლიმაციისას გამოიყოფა საგრძნობი რაოდენობის სითბო.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოებისთვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ჰაერის შეფარდებით ტენიანობას. მას ზომავენ ფსიქომეტრების და ჰიგრომეტრების საშუალებით.

ნალექი წარმოადგენს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ტენის ძირითად წყაროს. ნალექი ძირითადად ორ ტიპად იყოფა:

I ტიპს მიეკუთვნება ნალექი, რომელიც წარმოიქმნება ჰაერში სხვადასხვა სიმაღლეზე და მოდის ღრუბლებიდან დედამიწაზე (წვიმა, თოვლი, ხორხოშელა, სეტყვა)

II ტიპს მიეკუთვნება ნალექი, რომელიც წარმოიქმნება უშუალოდ მიწის ზედაპირზე, მასზე არსებულ საგნებზე ან მცენარეული ზედაპირის საფარზე წყლის ორთქლის კონდენსაციით ან სუბლიმაციით, რომელიც ილექება მათ ზედაპირზე სითხის ან მკვრივი ფორმის სახით (ნამი, რთვილი, ჭირხლი, ლიპყინული).

ღრუბლიდან ნალექი გამოიყოფა, როცა მათი ზომა 0,1-0,2 მმ და მეტს აღწევს. ატმოსფერული ნალექები ფაზების მდგომარეობის მიხედვით იყოფა 3 სახედ: თხიერი (გაბმული წვიმა, თქეში-კოკისპირული), მყარი (თოვლი, სეტყვა), შერეული (თოვლჭყაპი).

გაბმული წვიმა ხანგრძლივი დროის განმავლობაში მოდის ძირითადად წვიმაფენა ღრუბლებიდან და მოიცავს დიდ ტერიტორიას.

თქეში (კოკისპირული) შედარებით ხანმოკლე პერიოდით მოდის წვიმაგროვა ღრუბლებიდან. მისი წარმოქმნა ცივი ფრონტის გავლასთან არის დაკავშირებული. იგი მოიცავს შედარებით მცირე ტერიტორიას და შეიძლება თან ახლდეს ძლიერი ქარი. წვიმის წვეთების დიამეტრი ზოგჯერ 5-7 მმ-ია.

უინჯლი (თქორი) გამოირჩევა მცირე ვერტიკალური სიმაღლით, რაც წვეთს არ აძლევს გამსხვილების საშუალებას და მისი წვეთების დიამეტრი 0,5 მმ-ზე ნაკლებს შეადგენს.

სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაზე დიდ გავლენას ახდენს მყარი ნალექები, თოვლის სახით. თოვლი წარმოქმნის საფარველს, რომელიც გაყინვისგან იცავს საშემოდგომო კულტურებს, მრავალწლიანი ბალახების, ხილისა და კენკრის ფესვთა სისტემას. გარდა ამისა, თოვლის საფარი-ეს წყლის მარაგია, რომელსაც მცენარეები გამოიყენებენ გაზაფხულზე.

თოვლი-რთული სიმეტრიული ყინულის კრისტალებისგან შედგება. იგი წარმოიქმნება, როცა დედამიწიდან შედარებით ახლოს (2-3 კმ), გარკვეულ ჰაერის ფენაში ტემპერატურა 0⁰ C უტოლდება. თუ ტემპერატურა დედამიწის ზედაპირთან ახლოს 0⁰ C აღემატება, მაშინ ნალექები შეიძლება მოვიდეს შერეული სახით, რომელსაც სველ თოვლს უწოდებენ.

ხორხოშელა-თეთრი, სფერული, გაუმჭვირვალე სახისაა, რომლის დიამეტრი 2-5 მმ-ს აღწევს. იგი წარმოიქმნება შერეულ ღრუბლებში, დაბალ ტემპერატურაზე (0°C -თან ახლოს), სადაც ხდება ფიფქებისა და გადაცივებული წყლის წვეთების შეხვედრა.

სეტყვა-წყლის ორთქლის კონდენსაციის პროდუქტია, რომელიც წარმოიქმნება ელქექის ხასიათის ღრუბლებიდან. იგი გამჭვირვალე ყინულის ბირთვია, რომლის დიამეტრი შეადგენს 4-5 მმ-ს. სეტყვის მოსვლის საშუალო ხანგრძლივობა 5 წთ-ს აღწევს.

II ტიპის ნალექები (ნამი, რთვილი, ჭირხლი, ლიპყინული) წყლის ორთქლის კონდენსაციის შედეგია.

ნამი-წყლის ორთქლის კონდენსაციის შედეგია, რომელიც წარმოიქმნება ნაიდაგისა და მცენარის საფარის ზედაპირზე, წყლის წვრილი წვეთების სახით, ჰაერის ტემპერატურის 0°C -ზე მაღლა. იგი მცენარისთვის სასარგებლო მოვლენაა, როგორც ტენის რესურსი, განსაკუთრებით კი გვალვიან რაიონებში.

რთვილი-თეთრი ფერის ყინულის კრისტალებია. იგი წარმოიქმნება, როცა ჰაერის ტემპერატურა 0°C -ზე დაბლა დაიწევს. მისი წარმოშობა წყლის ორთქლის უშუალო სუბლიმაციის შედეგია.

ჭირხლი-თეთრი ფხვიერი (თოვლის მსგავსი) ყინულის კრისტალებია, რომელიც წარმოიქმნება ხის ტოტებსა და მავთულებზე. მისმა სისქემ შეიძლება 30-50 მმ-ს მიაღწიოს.

ლიპყინული-გლუვი, გამჭვირვალე ან მღვრიე ფერის მკვრივი ყინულის ფენაა. იგი წარმოიქმნება გაცივებული წვიმის წვეთების 0°C -ზე დაბალი ტემპერატურის მქონე დედამიწის ზედაპირზე და სხვა საგნებზე შეყინვისას. საგნები შეიძლება დაიფაროს 2-3 სმ სისქის ყინულის ფენით.

ნისლი ჰაერის მიწისპირა ფენებში წყლის ორთქლის კონდენსაციისა და სუბლიმაციის პროდუქტია. მისი წარმოქმნის მიზეზია ჰაერის თბილი მასის შედარებით დაბალი ტემპერატურის მქონე ამა თუ იმ საგნების ზედაპირთან შეხება. ნისლის ძირითადი ტიპებია: რადიაციული, რომელიც წარმოიქმნება უმეტესად გაზაფხულსა და შემოდგომაზე და ადვექციური, რომელიც წარმოიქმნება თბილი ჰაერის მასების გადაადგილებისას, როდესაც ის მოძრაობის დროს ეხება ცივი საგნების ზედაპირს. ღრუბლიან ამინდში ნისლი არ წარმოიქმნება.

ჯანდი ნისლისგან თითქმის არაფრით განსხვავდება. იგი აღწევს 1 კმ-მდე სიმაღლეს და მოსალოდნელია ზამთარსა და შემოდგომაზე, ღამისა და დილის საათებში. მზის ამოსვლის შემდეგ იგი სწრაფად იფანტება.

ნალექების რაოდენობას საზღვრავენ ნალექსაზომით. წელიწადის დროებისა და ტერიტორიების მიხედვით, ნალექების რაოდენობა მკვეთრად მერყეობს.

ღრუბლიანობა. ნალექების ძირითადი რაოდენობა მოდის ღრუბლებიდან, თუმცა ნალექების მცირე ნაწილი წარმოიქმნება წყლის ორთქლის კონდენსირებით, რომელიც მდებარეობს ჰაერის ნაიდაგისპირა ფენაში (ნამი, ცვარი, თრთვილი). ღრუბლები ატმოსფეროში წარმოიქმნებიან აგრეთვე წყლის ორთქლის კონდენსაციით ან სუბლიმაციით. ისინი იყოფიან ზედა იარუსის ღრუბლებად (6 კმ-ზე მაღლა), რომელთაგანაც ნალექები ჩვეულებრივ არ მოდის, შუალედური ფენის ღრუბლებად (2-6 კმ), რომელთაგანაც ნალექი თოვლის სახით მოდის მხოლოდ ზამთარში, ქვედა ფენის ღრუბლებად (2 კმ-ზე ქვევით), საიდანაც მოდის ნალექები წვიმის სახით.

ნალექების ფორმირებასთან ერთად, ღრუბლები ზემოქმედებენ აგრეთვე რადიაციულ ბალანსზე და შესაბამისად ატმოსფეროსა და ნაიდაგის თბურ რეჟიმზე. მზის

ღრუბლებით დაფარვის ხარისხი განისაზღვრება თვალთ და ფასდება ბალებში 1-დან 10-მდე, ამასთან 1 ბალი ნიშნავს ცის 10%-ით ღრუბლებით დაფარვას.

ქარი უდიდეს გავლენას ახდენს მცენარეებზე. ამასთანავე, ქარის მიმართულება და სიმძლავრე განაპირობებს სხვა მეტეოროლოგიური ელემენტების ფორმირებას.

მაგალითად, ქარს გადააქვს ტენიანი ჰაერი ოკეანებიდან და ზღვებიდან მატერიკების სიღრმეში, უზრუნველყოფს მცენარეებს ტენით, ქმნის ხელსაყრელ ტემპერატურულ რეჟიმს. ამავდროულად, მას შეუძლია გააძლიეროს ნიადაგიდან წყლის არაპროდუქციული აორთქლება და გამოიწვიოს ნიადაგის გამოშრობა. ქარი განაპირობებს მრავალი სასოფლო-სამეურნეო მცენარის დამტვერვას, თუმცა ძლიერი ქარი ხშირად აფერხებს სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოების ჩატარებას. მას შეუძლია გამოიწვიოს ნათესების ჩაწოლა, ნიადაგის ქარისმიერი ეროზია, მინდვრიდან თოვლის გადახვევა. ქარიშხალს შეუძლია გამოიწვიოს ნგრევა და ნარგავების განადგურება.

ქარი ეწოდება ჰაერის მასების მოძრაობას დედამიწის ზედაპირზე, რომელიც წარმოიქმნება ატმოსფერული წნევის არათანაბარი, ჰორიზონტალური განაწილების შედეგად. ის ხასიათდება სიჩქარით, რომელიც იზომება მეტრ/წამებით (მ/წმ) და მიმართულებით (დასავლეთის, ჩრდილო-დასავლეთის და ა.შ.). მეტეოროლოგიურ სადგურებზე ქარის გასაზომად იყენებენ ფლუგერს. საველე პირობებში უფრო პრაქტიკული გამოსაყენებელია ხელის ანემომეტრი.

სოფლის მეურნეობისთვის სახიფათო მეტეოროლოგიური მოვლენები.

ამინდის მეტეოროლოგიურ ფაქტორებს შეუძლიათ დიდი ზარალი მიაყენონ სოფლის მეურნეობას. საშიში მეტეოროლოგიური მოვლენებია: წაყინვები, სეტყვა, თქეში (თავსხმა) წვიმები, ხოლო ზამთარში—ძლიერი ყინვები, ლიპყინული და ზოგიერთი სხვა მოვლენები, რომლებიც განპირობებულია თოვლის საბურველის დიდხანს ჩაწოლით.

წაყინვებს უწოდებენ წლის შედარებით თბილ პერიოდში (გაზაფხული, შემოდგომა), ნიადაგის მოქმედ ზედაპირზე ჰაერის მინიმალური ტემპერატურის 0°C-მდე და დაბლა დაწევას. წარმოშობის პროცესების და ამინდის პირობების შესაბამისად არსებობს წაყინვების სამი ტიპი:

1. ადვექციური წაყინვები წარმოიქმნება ცივი ჰაერის ტალღების (ადვექციის) შემოჭრის შედეგად და გრძელდება ერთი ან რამდენიმე დღე-ღამის განმავლობაში. ამ დროს მიმდინარეობს ჰაერის ტემპერატურის დაწევა 0°C-ზე დაბლა და შეიძლება მოიცვას ძალზე დიდი ტერიტორია.
2. რადიაციული წაყინვები განპირობებულია ნიადაგის მოქმედი ზედაპირის ინტენსიური გადაცივებით (გამოსხივებით), რომელიც წარმოებს ღამით, მოწმენდილ ამინდში და ატარებს ლოკალურ ხასიათს. მათი სიძლიერე და ინტენსიურობა დამოკიდებულია რელიეფის ფორმაზე, ნიადაგის ზედაპირის მდგომარეობაზე, ნიადაგისა და ჰაერის ტენიანობაზე და სხვა ადგილობრივ პირობებზე. ამ ტიპის წაყინვები იწყება ღამით და მაქსიმალურ ინტენსივობას აღწევს (ტემპერატურა მინუს 3, იშვიათად მინუს 5-6) მზის ამოსვლისას. თუ ამინდი წყნარი და მოწმენდილია, წაყინვები მოსალოდნელია ყოველდღიურად.
3. ადვექციური-რადიაციული ანუ შერეული წაყინვები წარმოიქმნება ცივი ჰაერის მასების შემოჭრისა და შემდგომში მისი ღამის გამოსხივების (გადაცივების) შედეგად. ასეთი პროცესის დროს, დღისით, ნიადაგის ზედაპირი რამდენადმე

ცივდება და სითბოს მარაგი მის ღრმა ფენებშიც კლებულობს, დამით კი ინტენსიურად იწყება გამოსხივება. აღნიშნული სახის ყინვები ღია, ქარისაგან დაუცველი ადგილებისთვის საშიშია, რადგან ყინვებმა შეიძლება მიწუს 2-4 და მეტსაც მიაღწიოს, გაგრძელდეს ორი-სამი დღის განმავლობაში.

წაყინვების მოქმედება მცენარეებზე სხვადასხვანაირია. იგი უფრო მეტად საგრძნობია ახალგაზრდა ფოთლების გაშლის, ყვავილობისა და ნაყოფის მომწიფების პერიოდში.

ტემპერატურას, რომლის ქვემოთ ვეგეტაციაში მყოფი მცენარეები ზიანდება ან იღუპება, კრიტიკულს უწოდებენ. სხვადასხვა მცენარეებისათვის და მათი განვითარების სხვადასხვა ფაზისათვის კრიტიკული ტემპერატურები განსხვავებულია.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების დამაზიანებელი კრიტიკული ტემპერატურები (°C)

კულტურა	აღმონაცენი	ყვავილები	სიმწიფე
საგაზ. ხორბალი	-9, -10	-1, -2	-2, -4
შვრია	-8, -9	-1, -2	-2, -4
ქერი	-7, -8	-1, -2	-2, -4
ბარდა	-7, -8	-2, -3	-3, -4
ცერცვი	-5, -6	-2, -3	-3
მზესუმზირა	-5, -6	-2, -3	-2, -3
შაქრის ჭარხალი	-6, -7	-2, -3	-
სტაფილო	-6, -7	-	-
თაღგამურა	-6, -7	-	-
კომბოსტო	-9, -10	-	-
სოიო	-3, -4	-2	-0, -3
სიმინდი	-2, -3	-1, -2	-2, -3
ფეტვი	-2, -3	-1, -2	-2, -3
კარტოფილი	-2, -3	-1, -2	-1, -2
წიწიბურა	-1, -2	-1	-1, -2
ლობიო	-1, -2	-1	-1, -2
ბამბა	-0.5,-1	-0.5,-1	-2
ბრინჯი	-0.5,-1	-0.5,-1	-1
კიტრი	-0, -1	-0, -1	-0, -1
პომიდორი	-0, -1	-0, -1	-0, -1
თამბაქო	-0, -1	-0, -1	-0, -2

მცენარეთა დაზიანების ხარისხი დამოკიდებულია წაყინვების ინტენსიურობასა და მისი მოქმედების ხანგრძლივობაზე. ამიტომ, ერთ შემთხვევაში დაზიანება შეიძლება სუსტად იყოს გამოხატული, მეორე შემთხვევაში კი ძლიერად.

ამჟამად არსებობს წაყინვებისა და ზამთრის ყინვების წინააღმდეგ ბრძოლის სხვადასხვა მეთოდი, რომლებიც პირობითად ორ ჯგუფად იყოფა:

I-აკუთვნებენ ფიზიკურს, როგორცაა სხივფრქვევის შემცირება, ნამის წერტილის აწვევა, ჰაერის გათბობა, ჰაერის ფენების ერთმანეთთან შერევა და სხვა.

II- აკუთვნებენ ბიოლოგიურს – ყინვაგამძლე ჯიშების გამოყვანა სელექციური გზით, მცენარეთა კვების რეჟიმის რეგულირება, პრინცირება, მცენარის შტამბზე მიწის შემოყრა, შეფუთვა და სხვა.

გამოსხივების შემცირება – ნიადაგიდან და მცენარეებიდან გამოსხივება შეიძლება შემცირდეს კვამლის გამოყენებით, რაც რამდენადმე ამცირებს წაყინვების მოქმედებას. კვამლის მოქმედება იწვევს, საკვამლე გროვების (კოჭების) წვის შედეგად სითბოს გამოყოფას, რაც რამდენადმე ამცირებს წაყინვების მოქმედებას. მისი ეფექტი საწვავი მასალის ვარგისიანობაზეა დამოკიდებული და 1-2⁰ C-მდე აღწევს. წვის დროს, კვამლთან ერთად გამოიყოფა სითბო, რომლის რაოდენობა დამოკიდებულია საწვავი მასალის რაოდენობასა და კალორიულობაზე. საწვავ მასალად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მცენარეული ნარჩენები, ნაძვა, ნახერხი, საბურავები და სხვა. ასეთი სახით, მასალები შეაქვთ პლანტაციებში და ალაგებენ 10-15 მეტრიან მწკრივებში, ისე, რომ მათ შორის მანძილი უნდა შეადგენდეს 4-5 მ-ს. გორები უნდა დაეწყოს გაბატონებული ქარის საწინააღმდეგო მიმართულებით. საკვამლე გროვების ანთებას იწყებენ, როცა ჰაერის ტემპერატურა 2-1⁰C-მდე დაიწვეს. კვამლის გამოყოფის პროცესი უნდა გაგრძელდეს მზის ამოსვლის შემდეგ 1 საათის განმავლობაში მაინც, იმის გამო, რომ თუ ადგილი ჰქონდა მცენარის უჯრედებს შორის ყინულის კრისტალების წარმოქმნას, ისინი თანდათან უნდა გალღვს. წინააღმდეგ შემთხვევაში, მზის სხივების უშუალო ზემოქმედების შედეგად, მცენარის ორგანოები შეიძლება სწრაფად გათბეს და გამოიწვიოს მცენარის უჯრედებს შორის გაყინული კრისტალების სწრაფი გაღობა. ამას შეიძლება მოჰყვეს უჯრედების დაზიანება და საბოლოოდ მცენარის დაღუპვა.

ნამის წერტილის აწევა – იგი შესაძლებელია ჰაერის ტენიანობის გადიდებით, რასაც აღწევენ ნიადაგის უხვად მორწყვით, რომლის დროსაც წყლის ორთქლი კონდენსირდება და გამოიყოფა ფარული სითბო. უარყოფითი ტემპერატურის დაწყებამდე, მატულობს ნიადაგის ზედა ფენის თბოგამტარობა, რომლის დროსაც შესაძლებელია, ჰაერის ტემპერატურამ მოიმატოს 1-2⁰C-ით, 2 მ სიმაღლეზე ნიადაგის ზედაპირიდან. ამ მიზნით, აღნიშნული მეთოდის გამოყენება, ე.ი. მორწყვა მიზანშეწონილია ჩატარდეს გაზაფხულზე და შემოდგომაზე შედარებით გვალვიან რაიონებში.

წაყინვებისა და ზამთრის ყინვების წინააღმდეგ ბრძოლის აღნიშნულ მეთოდებს აქვთ დადებითი და ნაკლოვანი მხარეები. ამიტომ ისინი გეოგრაფიული და ადგილმდებარეობის პირობების გათვალისწინებით უნდა გამოიყენონ.

ყინვაგამძლე ჯიშების გამოყვანა სელექციური გზით. სელექციონერები მუშაობენ მცენარეების ისეთი ჯიშების გამოყვანაზე, რომლებიც რამდენადმე ყინვაგამძლენი იქნებიან. წაყინვების შეწყვეტის შემდეგ მცენარეები გვიან დაიწყებენ ვეგეტაციას და წაყინვების დაწყებამდე ადრე დამწიფდებიან.

მცენარეთა კვების რეჟიმის რეგულირება. მცენარეთა ყინვაგამძლეობის ასამაღლებლად დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგში კვების რეჟიმის რეგულირებას. ნიადაგში სასუქების შეტანა (განსაკუთრებით აზოტიანი) უნდა ჩატარდეს დადგენილ ვადებში, რადგან დაგვიანების შემთხვევაში მცენარეებმა შეიძლება ვეგეტაცია გააგრძელონ შემოდგომის ბოლომდე და ამ დროს უმნიშვნელო წაყინვებიც კი დააზიანებს მათ.

კალიუმისანი სასუქები რამდენადმე ზრდის ყინვაგამძლეობას, მაგრამ აუცილებელია მათი ნიადაგში შეტანის ვადების დაცვა.

პინცირება (წაჩქმეტა)–მას ძირითადად იყენებენ ადრე შემოდგომაზე ციტრუსოვან კულტურებზე, როდესაც მცენარეებს დაუდგებათ ხელსაყრელი აგრომეტეოროლოგიური პირობები. ისინი აგრძელებენ ზრდას, ამიტომ მათ აცლიან 10-15 სმ სიგრძის წვეროებს. ამით მცენარე იძულებულია შეწყვიტოს ვეგეტაცია და

გადავიდეს მოსვენებით მდგომარეობაში. ამ დროს ნაზარდები იწრთობა დაბალ ტემპერატურაზე და ზამთრის ყინვებს შედარებით უკეთ იტანს.

მოსალოდნელი წაყინვების პროგნოზი. ბრუნოვის მეთოდი იმაში მდგომარეობს, რომ წაყინვების წარმოქმნის ალბათობა დაკავშირებულია სადამოს დაკვირვების ვადაზე, ტემპერატურის აბსოლუტურ სიდიდესთან. სადამოს 21 სთ-ზე, რაც უფრო დაბალია ტემპერატურა (13 სთ-დან 21 საათამდე ტემპერატურის მკვეთრად კლების დროს), იმდენად მეტად მოსალოდნელია წაყინვა.

მიხელსონის გრაფიკული მეთოდი – იგი აკავშირებს დამით წაყინვების წარმოქმნის ალბათობას ჰაერში წყლის ორთქლის შემცველობასთან. ეს წესი ემყარება შემდეგს: რაც უფრო მცირეა ჰაერის აბსოლუტური ტენიანობა, წაყინვა იმდენად უფრო მოსალოდნელია და პირიქით.

გვალვა და ხორშაკი. გვალვების წარმოშობის მიზეზს, უმეტეს შემთხვევაში წარმოადგენს ძლიერი ატმოსფერული პროცესები, რომლებსაც განაპირობებს ჩრდილოეთიდან ან ჩრდილო-დასავლეთიდან ცივი ჰაერის მასების შემოჭრა. ეს შემოჭრები ხორციელდება ანტიციკლონის სახით და ფორმირებულია არქტიკული ჰაერიდან, რომელიც ხასიათდება დაბალი ტემპერატურით, მაღალი გამჭირვალობით, დაბალი ტენიანობით. მას საბოლოოდ მოაქვს მოწმენდილი, მშრალი ამინდები. ასეთ პირობებში, დედამიწის ზედაპირს ძლიერად ათბობს მზის რადიაცია, რომლისგანაც თბება მიწისპირა ჰაერის ფენა და მიმდინარეობს ტემპერატურის მატება, რაც იწვევს ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობის შემცირებას და ტენიანობის დეფიციტის გადიდებას. ასეთ პირობებში ინტენსიურად მიმდინარეობს ნიადაგის ზედაპირიდან აორთქლება და მცენარის მაღალი ტრანსპირაცია, რომლის შედეგად მოკლე პერიოდში იხარჯება ნიადაგის ტენი და მისი მარაგი. ატმოსფერული ნალექების უქონლობის გამო იგი არ ივსება. ამ დროს მცენარეები განიცდიან ტენის ნაკლებობას და ადვილი აქვს გვალვას.

გვალვები სხვადასხვა გავლენას ახდენენ მცენარეებზე, რაც დამოკიდებულია მათი დადგომის ხანგრძლივობასა და ინტენსივობაზე. ამის შედეგად მოსავალიც შესაბამისად მცირდება. არასაკმარისი ნალექების რაოდენობის გარდა, გვალვები ზოგჯერ შეიძლება განისაზღვროს ჰაერის ტემპერატურით. მაგალითად, სავეგეტაციო პერიოდში, ჰაერის ტემპერატურის მომატება ხანგრძლივი დროით, მრავალწლიან ტემპერატურასთან შედარებით, მიგვითითებს გვალვიანობის მაჩვენებელზე.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდის პირველ პერიოდში, გაზაფხულის გვალვა ყველაზე მნიშვნელოვანი მაჩვენებელია, რადგან იგი ხასიათდება დაბალი შეფარდებითი ტენიანობით, ტემპერატურით და ცივი ქარებით. ასეთ პირობებში, მცენარეები ვითარდებიან იმდენად ცუდად, რომ შემდგომში არ შეუძლიათ აღიდგინონ ნორმალური ზრდა-განვითარება, რის გამოც დაბალია მათი პროდუქტიულობა.

ზაფხულის გვალვისთვის დამახასიათებელია მაღალი ტემპერატურა, ჰაერის დაბალი შეფარდებითი ტენიანობა და მაღალი აორთქლება. ასეთ პირობებში, მცენარეთა ფაზები და ფესვთა სისტემა ვერ ვითარდება ნორმალურად - ფერხდება ზრდა, ხდება ნასკვების ჩამოცვენა, რაც საბოლოოდ გავლენას ახდენს მოსავალზე.

ხორშაკი (ატმოსფერული გვალვა) – კომპლექსურ, მეტეოროლოგიურ მოვლენას წარმოადგენს, რომელიც ხასიათდება მაღალი ტემპერატურით, ჰაერის დაბალი ტენიანობითა და ძლიერი ქარით. აღნიშნული ფაქტორები იწვევს მცენარეების ტრანსპირაციის გადიდებას, ნიადაგის ზედაპირიდან ინტენსიურ აორთქლებას, რაც ძალზე უარყოფითად მოქმედებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარებასა და მოსავლის ფორმებზე.

ხშირად, ხორშაკის წარმოქმნა დაკავშირებულია მაღალი წნევის არესთან და გამოწვეულია დიდი მასშტაბის ცირკულაციური პროცესების შედეგად, როცა შემცირებული ტენიანობის მქონე ჰაერის ფენის სისქე რამოდენიმე კმ-ს აღწევს. ხორშაკის ერთ-ერთ სახეს ფიონი წარმოადგენს. ინტენსიური ფიონის (ხორშაკი) დროს დედამიწიდან დღე-ღამის აორთქლება წყნარ ამინდში 8 მმ-ზე მეტს შეადგენს, ხოლო ზომიერი ქარის შემთხვევაში 10 მმ-ზე მეტს. ფიონის დროს ჰაერის საშუალო ტემპერატურა 25⁰ C-ზე მეტია.

ზომიერი ფიონის შემთხვევაში აორთქლება დღე-ღამის განმავლობაში 10 მმ-მდე, ხოლო ჰაერის საშუალო ტემპერატურა 15-25⁰ C-მდეა.

სუსტი ფიონის მოქმედების დროს საშუალო დღეღამური აორთქლება 6 მმ-მდე აღწევს, ხოლო ჰაერის საშუალო დღეღამური ტემპერატურა - 20⁰ C .

საკონტროლო კითხვები

1. რა ჰქვია მეცნიერებას, რომელიც შეისწავლის უჯრედის აგებულებას?
2. ჩამოთვალეთ უჯრედის ძირითადი შემადგენელი ნაწილები!
3. როგორ იყოფა მცენარე უჯრედის აგებულების მიხედვით?
4. როგორია უჯრედის გამრავლების ტიპები?
5. ჩამოთვალეთ უჯრედის კარიოკინეზული დაყოფის ფაზები!
6. ჩამოთვალეთ მცენარის ძირითადი ორგანოები!
7. დაასახელეთ მცენარის ვეგეტატიური ორგანოები!
8. დაასახელეთ მცენარის გენერაციული ორგანოები!
9. ფორმის მიხედვით ფესვის როგორი ტიპები არსებობს, მოკლედ დაახასიათეთ ისინი!
10. ჩამოთვალეთ ფესვის სახეცვლილებანი!
11. როგორია ფოთლის ძირითადი ფორმები?
12. როგორ იყოფა ფოთოლი ძარღვიანობის მიხედვით?
13. როგორ სასიცოცხლო ფორმებად იყოფა მცენარე ღეროს მიხედვით?
14. ჩამოთვალეთ ბალახოვანი მცენარეების ფორმები და მოკლედ დაახასიათეთ ისინი!
15. ჩამოთვალეთ ყვავილის შემადგენელი ნაწილები!
16. რას ეწოდება ყვავილეთი?
17. როგორი ყვავილები გვხვდება სიმეტრიის მიხედვით?
18. ყვავილედების რამდენი ჯგუფი არსებობს, დაასახელეთ ისინი!
19. ჩამოთვალეთ ბოტრული ყვავილის სახეები!
20. მოკლედ დაახასიათეთ თესლის აგებულება!
21. რამდენ ჯგუფად იყოფა მცენარეები ღებნიანობის მიხედვით!
22. რაში მდგომარეობს ფოტოსინთეზის არსი?
23. ჩამოთვალეთ ფოტოსინთეზის ძირითადი პროდუქტები!
24. ჩამოთვალეთ მცენარის არსებობის ძირითადი ფაქტორები!
25. დაასახელეთ მცენარის კვების წყაროები!
26. რას ეწოდება ატმოსფერო და რომელ ძირითად ელემენტებს შეიცავს ის?
27. რა ერთეულებში იზომება ატმოსფერული წნევა?
28. რას ეწოდება სპექტრი და რა ნაწილებისაგან შედგება ის?
29. ჩამოთვალეთ ძირითადი მეტეოროლოგიური ელემენტები!

30. დაასახელეთ ატმოსფეროს ნალექების ფაზები!
31. როგორ განისაზღვრება ატმოსფერული ნალექები?
32. დაასახელეთ სოფლის მეურნეობისთვის სახიფათო მეტეოროლოგიური მოვლენები!
33. რას ეწოდება კრიტიკული ტემპერატურა?

თემა 14. ნიადაგი

დედამიწის გარეგან ნაწილს, რომელსაც უნარი აქვს, დააკმაყოფილოს მცენარეთა და მასში მოსახლე სხვა ცოცხალ ორგანიზმთა მოთხოვნილება წყლითა და საკვები ნივთიერებებით, ნიადაგი ეწოდება. ნიადაგის წარმოქმნის პირველი პროცესი დაიწყო, როდესაც ნაშალ ქანებზე დასახლდნენ ბაქტერიები და უმდაბლესი მცენარეები (ლიქნები, მღიერები, ხავსები). მათვე მოამზადეს არე უმაღლესი მცენარეების დასახლებისთვის. ნაშალ ქანებზე უმაღლესი ბიოლოგიური ელემენტების დასახლების მომენტიდან აქტიურად იწყება ნიადაგში ორგანული ნივთიერებების დაგროვება. ნიადაგი ნაშალი ქანებისგან განსხვავდება მცენარეთა ნაცროვანი კვების ელემენტების კონცენტრაციითა და დაგროვების შერჩევის უნარით.

ნიადაგის ნაყოფიერების აგროქიმიური მაჩვენებლების ჯგუფს მიეკუთვნება: ნიადაგის შთანთქმისუნარიანობა, ნიადაგის ხსნარის რეაქცია, ნიადაგში არსებული საკვები ნივთიერებები.

ნიადაგის უნარს, შთანთქმას იონები, მოლეკულები სხვადასხვა ნივთიერების ხსნარებიდან და შეინარჩუნოს ისინი, უწოდებენ მის შთანთქმადობას. გამოყოფენ მის ხუთ სახეს: 1) მექანიკურს, 2) ფიზიკურს; 3) ქიმიურს, 4) ფიზიკურ-ქიმიურს; 5) ბიოლოგიურს.

ბიოლოგიური შთანთქმა უკავშირდება ნიადაგში ცოცხალი ფესვებისა და მიკროორგანიზმების არსებობას, ისინი ნიადაგის ხსნარიდან შთანთქავენ აზოტს, ნაცრის ელემენტებს და გადაჰყავთ სხვადასხვა ორგანული შენაერთების შემადგენლობაში. ამით, ეს საკვები ნივთიერებანი დაცულია ნიადაგიდან გამორეცხვისგან.

მექანიკური შთანთქმა დაკავშირებულია უპირველესად ნიადაგის ფორმებთან, რომლის მეშვეობითაც ნიადაგს შესწევს უნარი, დააკავოს წყალში ატივტივებული ნივთიერებანი. ამიტომაცაა, რომ ნიადაგში გატარებული მღვრიე წყალი თითქმის გამჭვირვალე ხდება.

ფიზიკური შთანთქმა არის ნიადაგის ნაწილაკების მიერ სხვადასხვა ნივთიერებების მოლეკულების დადებითი და უარყოფითი ადსორბცია. ფიზიკურ შთანთქმას დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის ნაყოფიერებისთვის. ადსორბციის საშუალებით, ნიადაგის ხსნარში წარმოიქმნება განსხვავებული კონცენტრაციის არეები, რაც მცენარეებს

შესაძლებლობას აძლევს, შესაფერისი კონცენტრაციის ხსნარიდან ამოიღოს საკვები ნივთიერებები.

ქიმიური შთანთქმა არის ნიადაგის უნარი, ცალკეული მარილის ქიმიური რეაქციის გზით, ხსნად ან წყალში ძნელად ხსნად შენაერთებში, შეაკავოს ზოგიერთი იონი.

ფიზიკურ-ქიმიური შთანთქმა ანუ პოლარული შთანთქმა. შთანთქმის ამ სახეს ახასიათებს ხსნარში მყოფი მოლეკულების ერთი ნაწილის მიზიდვა, ხოლო მეორე ნაწილის განზიდვა.

ყოველი ნიადაგი შედგება სხვადასხვა ზომის ნაწილაკებისგან, რომლებიც შეიცავენ უმაღლესი დაქუცმაცების ანუ მაღალი დისპერსირების მდგომარეობაში მყოფ ნაწილაკებს – კოლოიდებს.

კოლოიდების დიამეტრი 1 მიკრონიდან 1 მილიმიკრონამდეა. ნიადაგის კოლოიდებს ყოფენ ორგანულ, მინერალურ და ორგანულ-მინერალურ ნივთიერებებად.

ორგანული ნივთიერებები წარმოდგენილია ჰუმუსის სახით (ჰუმუსის მჟავები, ფულო მჟავები და მათი მარილები)

ნიადაგის მინერალურ კოლოიდებს წარმოადგენენ მეორეული (თიხა) მინერალები: კაოლინიტი, ლიმონიტი და სხვა.

ნიადაგის ხსნარის რეაქცია. ნიადაგის ხსნარის რეაქცია ნიადაგის ნაყოფიერებისა და გაკულტურების ხარისხის ძალზე მნიშვნელოვან მაჩვენებელს წარმოადგენს. ის განისაზღვრება ხსნარში არსებული წყალბადის იონებისა და ჰიდროქსიდონების კონცენტრაციით. ნიადაგის მჟავიანობა და საერთოდ რეაქცია გამოიხატება H-იონების სხვადასხვა კონცენტრაციით და მისი შეფარდებით OH იონებთან. წყალბადის იონების კონცენტრაცია პირობითად აღინიშნება PH-ით. ამის მიხედვით:

ნეიტრალური რეაქციის ხსნარში $H=OH$; $PH=7$

მჟავე $H>OH$; $PH<7$

ტუტე $H<OH$; $PH>7$

რაც უფრო მეტია H-ის იონის კონცენტრაცია, მით უფრო დაბალია PH რიცხვი. ნიადაგის ხსნარის გამონაწურის რეაქცია მერყეობს 3,5-9-ის ფარგლებში.

ძლიერ მჟავეა ის ნიადაგი, რომლის მჟავიანობა (PH) 4,4,5-ზე ნაკლებია, რაც ახასიათებს ძლიერ ეწერ და ზოგიერთ სხვა ნიადაგებს.

საშუალო მჟავიანობად ითვლება $PH=4,4,5$, რაც ახასიათებს დასავლეთ საქართველოს ეწერ და წითელმიწების უმეტესობას.

სუსტი მჟავე რეაქცია $PH=5,5-6,8$ ფარგლებში ახასიათებს სუსტ ეწერ, ტყის ყომრალ ნიადაგებს, ასეთივე რეაქცია ზედა ფენებში აქვს ზოგიერთ შავმიწა და მდელოს ნიადაგებს. ნეიტრალური რეაქცია ($PH 6,9-7,1$) ახასიათებს შავმიწებს, რომლებიც ვითარდებიან ზომიერი ჰავის პირობებში, აგრეთვე ტყის ნიადაგების უმრავლესობას და სხვა ნიადაგებს.

ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური და ბიოლოგიური თავისებურებებისთვის ყველაზე უკეთესია ნეიტრალური და ოდნავ ტუტე რეაქცია.

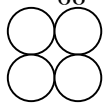
ნიადაგის რეაქცია იცვლება ნიადაგის გაკულტურების პირობებში. ამ მხრივ დიდ ზეგავლენას ახდენს ნიადაგის მორწყვა, მინერალური სასუქების შეტანა, მჟავე ნიადაგების მოკირიანება და ა. შ.

ნიადაგში არსებული მინერალური ნივთიერებანი და ჰუმუსის შედგენილობა განაპირობებს მის სიმკვრივეს ანუ აბსოლუტურად მშრალი ნიადაგის მასის შეფარდებას იმავე მოცულობის წყლის მასასთან.

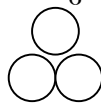
ნიადაგის აგრონომიულ შეფასებაში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება მის საშუალო სიმკვრივეს, ანუ 1 სმ³ მოცულობის სტრუქტურას, დაუმღელ, აბსოლუტურად მშრალი ნიადაგის მასას გრამებში (გ/სმ³). სახნავი ფენა ჩაითვლება ფხვიერად, თუ მისი საშუალო სიმკვრივე არ აღემატება 1,15-ს; მკვრივად - 1,15-დან 1,35-მდე და ძალიან მკვრივად - თუ 1,35-ზე მეტია. საშუალო სიმკვრივეზე დამოკიდებული ნიადაგის ჰაერის, წყლისა და სითბოს რეჟიმი, ასევე ნიადაგის მიკრობიოლოგიური პროცესების აქტივობა.

მცენარისთვის ყველაზე ხელსაყრელი ნიადაგის საშუალო სიმკვრივეს, ოპტიმალური სიმკვრივე ეწოდება. ყველ კულტურას თავისი ოპტიმალური სიმკვრივე აქვს.

ნიადაგის აგებულება ეწოდება მისი ნაწილაკებისა და კომპტების ურთიერთგანლაგებას. თვალსაჩინოებისთვის შეიძლება წარმოვიდგინოთ, რომ ნიადაგის მექანიკური ნაწილაკები და კომპტები ბურთისებრი ფორმისაა.



1.



2.

სფერული ნაწილაკების განლაგების სქემა
 1. ფხვიერი განლაგება 2. მკვრივი განლაგება

ნიადაგის სტრუქტურა ეწოდება სხვადასხვა ფორმისა და აგრეგატებისგან შემდგარ ნიადაგის მასას. ხოლო მის უნარს, დაიშალოს სხვადასხვა ფორმისა და ზომის აგრეგატებად, სტრუქტურუიანობა ეწოდება.

ფორმის მიხედვით აგრეგატები სხვადასხვანაირია: ბელტოვანი, კომტოვანი, მარცვლისებრი, სვეტისებრი, ფიქალისებრი და სხვა. აგრონომიული თვალსაზრისით კარგ სტრუქტურად ითვლება კომტოვან-მარცვლოვანი სტრუქტურა.

კომტოვანი სტრუქტურა ნიადაგის მნიშვნელოვანი თვისებაა. იგი განაპირობებს: ა) ნიადაგის სიფხვიერეს, რაც უადვილებს ფესვთა სისტემას თავისუფლად განვითარებას, თესლის ადვილად გაღივებას და აგრეთვე ნიადაგის დამუშავებისას წინაღობის შემცირებას, ბ) ნიადაგში წყლის თავისუფლად ჩაჟონვას, გ) ნიადაგის აერაციას 4) მიკრობიოლოგიური პროცესების ხელშეწყობას.

ნიადაგის სტრუქტურას აქვს შემდეგი დიფერენცირება: 1) მიკროსტრუქტურა - 0,25 მმ-ზე ნაკლები; 2) მაკროსტრუქტურა - 0,25-დან 10 მმ-დე; 3) მეგა ანუ გოროხოვანი სტრუქტურა - 10 მმ-ზე მეტი.

აგრონომიული თვალსაზრისით, სტრუქტურულ აგრეგატებად ითვლება მხოლოდ ის აგრეგატები, რომელთა ზომა 0,25-10 მმ-ის ფარგლებშია. მათ შორის უფრო ოპტიმალურია 1-2-3-4-5 მმ ზომის აგრეგატები.

ნიადაგის სტრუქტურის ხასიათს განაპირობებს ის აგრეგატები ან უსტრუქტურო მასა, რომელიც სხვასთან შედარებით უფრო მეტი რაოდენობითაა.

ნიადაგის კვების რეჟიმი. ცნობილია მცენარეთა კვების ორი ტიპი - ავტოტროფული, როდესაც მცენარე უშუალოდ ითვისებს ნიადაგიდან საკვებ ნივთიერებებს და მიკოტროფული, როდესაც მცენარე, უშუალოდ მინერალური ნივთიერებების შეთვისების გარდა, იკვებება მიკორიზის საშუალებით.

დღეისათვის მცენარეთა შემადგენლობაში აღმოჩენილია 74-ზე მეტი სხვადასხვა დასახელების ელემენტი, რომლებიც ქმნიან მრავალ ათას ორგანულ და მინერალურ ნივთიერებას. ამ ელემენტებიდან მცენარის ნორმალური ზრდა-განვითარებისთვის

აბსოლუტურად აუცილებელია: ნახშირბადი, ჟანგბადი, წყალბადი და შვიდი ელემენტი - აზოტი, ფოსფორი, კალიუმი, კალციუმი, მაგნიუმი, გოგირდი და რკინა. ეს ელემენტები, რკინის გარდა, მცენარის შემადგენლობაში მნიშვნელოვანი როლდენობითაა. მათი შემცველობა ქსოვილებში მშრალი მასის პროცენტის მეასედთან, რამდენიმე პროცენტამდე მერყეობს. ამ ჯგუფის ელემენტებს ეწოდება მაკროელემენტები. ძირითადი 7 ელემენტის გარდა, მცენარეს ესაჭიროება ძალზე მცირე რაოდენობით – მანგანუმი, ბორი, მოლიბდენი, ვანადიუმი, სპილენძი, თუთია, კობალტი, იოდი, ქლორი, ნატრიუმი და სხვა. მათი შემცველობა მცენარეში მერყეობს პროცენტის მეათასედი ნაწილიდან მეათათასედ ნაწილამდე და მათ მიკროელემენტები ეწოდებათ.

მცენარის დაწვის შედეგად, ნატრიუმი, მაგნიუმი, ფოსფორი, კალიუმი, რკინა, ბორი, მანგანუმი და სხვა ელემენტები რჩებიან და მათ ნაცრის ელემენტები ეწოდება.

რომელიმე მაკრო ან მიკროელემენტის უკმარისობა მცენარეში იწვევს ნივთიერებათა ცვლისა და ფიზიოლოგიური პროცესების მოშლას, აუარესებს მის ზრდა-განვითარებას, იწვევს მოსავლიანობისა და მისი ხარისხის შემცირებას. შეეხერდეთ მათ მნიშვნელობაზე.

აზოტი დიდი რაოდენობით შედის ამინომჟავებში, მათგან აგებულია ცილის რთული მოლეკულები, ხოლო თავად ცილები წარმოადგენენ სიცოცხლის საფუძველს.

აზოტს მცენარე ითვისებს ნიტრატებისა და ამონიუმის მარილების სახით. მცენარეში შეთვისებული აზოტი გადადის ორგანულ ფორმაში და ხმარდება ცილოვანი ნივთიერებების შექმნას. აზოტი ხელს უწყობს მცენარის ვეგეტატიური ორგანოების ზრდას, ხოლო მისი ჭარბი რაოდენობა იწვევს მცენარის ვეგეტაციის გახანგრძლივებას და ნაყოფის მომწიფების დაგვიანებას. აზოტის დეფიციტის დროს, მცენარის ფოთლები ღია მწვანე ფერს ღებულობენ, იზრდებიან სუსტად, რის შედეგადაც მცირდება მოსავლიანობა. ნიადაგში აზოტის რაოდენობასა და ორგანული ნივთიერებებს შორის პირდაპირი დამოკიდებულება არსებობს. ორგანული (ჰუმუსით) ნივთიერებებით მდიდარი ნიადაგი (შავმიწები, მთა-მდელოს ნიადაგები) აზოტს 0,5-1%-მდე შეიცავს. ჰუმუსით ღარიბ ნიადაგებში კი (ეწერები, რუხი ნადაგები), მისი შემცველობა 0,1-0,15%-მდეა.

ფოსფორი დიდ როლს თამაშობს მცენარეული ორგანიზმების ნივთიერებათა ცვლაში. ფოსფორი გვევლინება ატფ-ის (ადენოზინტრიფოსფორმჟავა) წარმოქმნის ძირითად წყაროდ, ხოლო თავის მხრივ ატფ ახდენს მზის ენერჯისა და ბიოქიმიური აქტივობის დროს წარმოქმნილი ენერჯის აკუმულირებას. ფოსფორის უკმარისობის პირობებში, მცენარეში ირღვევა ენერჯისა და ნივთიერებათა ცვლა, ხანგრძლივდება მომწიფების პერიოდი, უარესდება პროდუქციის ხარისხი. სხვადასხვა ნიადაგი ფოსფორს შეიცავს 0,06-0,21%-მდე.

კალიუმი. ამ ელემენტით მდიდარია მცენარის ახალგაზრდა, მოზარდი ორგანოები, იგი დიდ როლს ასრულებს მცენარეში ასიმილაციისა და ნახშირწყლების გადანაცვლების პროცესში, ხელს უწყობს ნახშირწყლების და ცილების დაგროვებას, მექანიკური ქსოვილების წარმოქმნას და იწვევს ღეროს გამაგრებას. კალიუმის დეფიციტის დროს თესლი და ნაყოფი წვრილია - არ არის დასრულებული და ადვილად კარგავს აღმოცენების უნარს. სხვადასხვა ნიადაგი სხვადასხვა რაოდენობით შეიცავს კალიუმს - 1,9-2,5%-მდე.

კალციუმი დიდ როლს თამაშობს ფოტოსინთეზში და ნახშირწყლების გადაადგილებაში. ის მონაწილეობს მცენარის უჯრედების ფორმირებაში, ძლიერ გავლენას ახდენს მცენარეული კოლოიდების განაწილებაზე, ხელს უწყობს ფესვთა სისტემის განვითარებას. ნიადაგში კალციუმის მაღალი შემცველობა ამცირებს –

რკინის, მაგნიუმის, კალიუმის, ბორის, მანგანუმის და სხვა ელემენტების შეთვისებას. ეწერი ნიადაგების გარდა, კალციუმი საკმაო რაოდენობით მოიპოვება თითქმის ყველა ტიპის ნიადაგში.

მაგნიუმი ქლოროფილის აუცილებელი ელემენტია, მონაწილეობს ფოსფორის გადაადგილებაში, ზემოქმედებას ახდენს ჟანგვა-აღდგენის პროცესზე. მისი უკმარისობის დროს, ფოთლის ძარღვებში ვითარდება ქლოროზი და მისი მკვეთრი დეფიციტი იწვევს ფოთლის სიჭრელეს, დახვევას, გაყვითლებას. მაგნიუმის რაოდენობა ნიადაგში 0,2-0,3%-ს ფარგლებში მერყეობს.

გოგირდი სამი ამინომჟავის შემადგენელი ნაწილია, რომლებიც შედიან ცილების სტრუქტურაში. ის შედის აგრეთვე ზოგიერთ მცენარეულ ზეთში. გოგირდის რაოდენობა უფრო მეტია მცენარის თესლსა და ფოთლებში, ნაკლებია ღეროსა და ფესვებში. გოგირდი ნიადაგში SO_3 -ზე გადაანგარიშებით 0,1-0,15 %-ის ფარგლებში მერყეობს.

რკინა. მცენარე რკინას, უმნიშვნელო რაოდენობით (პროცენტის მესამედი ნაწილი) ხარჯავს, მაგრამ მისი მნიშვნელობა მაინც მეტად დიდია. რკინა და მიკროელემენტები ან შედიან ცილოვანი კატალიზატორის-ფერმენტების შემადგენლობაში, ან ააქტივებენ მათ მოქმედებას. რკინის ნაკლებობის შემთხვევაში, მცენარე ავადდება ქლოროზით. რკინას განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით შეიცავს წითელმიწები.

ნიადაგი შედგება მაგარი, თხიერი და აეროვანი ფაზებისგან. ნორმალური ტენიანობის პირობებში ნიადაგის ჰაერი დაკავებულია სახნავი ფენის მოცულობის 1/4-1/3-ში. მასში ნახშირორჟანგი საშუალოდ 1%-ით მეტია და ჟანგბადი კი ატმოსფეროს ჰაერთან შედარებით ნაკლები.

ნიადაგის ხსნარი ყველაზე უფრო მოძრავი, აქტიური და ცვალებადი ფაზაა. ის მცენარისთვის უშუალო წყაროს წარმოადგენს, საკვები ნივთიერებითა და წყლით მომარაგების საქმეში. ნიადაგის ხსნარის გამდიდრება წარმოებს მინერალების გამოფიტვის და დაშლის, ნიადაგში ორგანული ნივთიერებების მიკროორგანიზმებით გახრწნის და სასუქების შეტანის შედეგად. ხსნარის კონცენტრაცია არამლაშე ნიადაგში მცირეა და მერყეობს 1 ლიტრ წყალში გრამის მეთაფიდან რამდენიმე გრამამდე. მლაშე ნიადაგში, ხსნარში გახსნილი ნივთიერების რაოდენობა შეიძლება იყოს ათეულობით, ასეულობით გრამიც კი 1 ლ წყალში. მცენარე დაბალი კონცენტრაციის ხსნარიდან ჩქარა ითვისებს საკვებ ნივთიერებას, ნორმალურად ვითარდება და კარგ მოსავალსაც იძლევა. ნიადაგში ხსნარის მაღალი კონცენტრაცია ხშირად იწვევს მცენარის დაჩაგვრას და დაღუპვასაც კი. ამიტომ, ნიადაგში საკმარისი წყლის რაოდენობა მნიშვნელოვანი ფაქტორია მცენარეში საკვებ ნივთიერებათა შესვლისა და მისი ნორმალური ზრდა-განვითარებისთვის.

ნიადაგის მაგარი ფაზა შედგება მინერალური და ორგანული ნაწილებისგან. მინერალური ნაწილები შეადგენს მისი მასის 90-99%-ს. ნიადაგში განუწყვეტლივ მიმდინარეობს ძნელად ხსნადი ნივთიერების ადვილად ხსნად ნივთიერებებად გარდაქმნა, ამავე დროს მიმდინარეობს შებრუნებული პროცესი – ადვილად ხსნადი გადადის ძნელად ხსნადში.

ნიადაგის ორგანული ნაწილი შეადგენს მაგარი ფაზის მცირე ნაწილს, თუმცა დიდი მნიშვნელობა აქვს მის ნაყოფიერებაში.

ორგანული ნაწილის შემცველობა მერყეობს 1-2%-მდე ეწერ და რუხ ნიადაგებში, ხოლო 10%-მდე მძლავრ შავმიწებზე. ნიადაგის ორგანული ნაწილი ძირითადად წარმოდგენილია ჰუმუსით (85-90%), მხოლოდ მცირე ნაწილი -მცენარეული ნარჩენებითა და მიკრობულ-ცხოველური წარმოშობის არაჰუმეფიცირებული ნივთიერებებით.

სხვადასხვა ტიპის ნიადაგი განსხვავდება არა მარტო ჰუმუსის საერთო შემცველობით, არამედ მისი შემადგენლობითა და თვისებებითაც.

საქართველოს ნიადაგები

საქართველოს ტერიტორიაზე ნიადაგის მრავალი ტიპი გვხვდება: მთა-მდელოს, ყვითელმიწა, ყვითელმიწა-ეწერი, ჭაობიანი, ყავისფერი, რუხი-ყავისფერი, შავმიწა, ბიცობიანი და დამლაშებული ნიადაგები.

ჩვენი ქვეყნის ნიადაგური საფარის მრავალკომპონენტურობა უკავშირდება მისი ჰიფსომეტრიის (სიმაღლეთა სხვაობა) დიდ დიაპაზონს (50–3000 მ) და მასთან დაკავშირებული კლიმატური ფაქტორების (ნალექების, ტემპერატურის) რყევის ამპლიტუდას – კლიმატის „მრავალტიპიანობას“: დასავლეთ საქართველოში ტენიან, სუბტროპიკულ კლიმატს, აღმოსავლეთში კი სუბტროპიკული, მშრალი სტეპის, ხოლო მაღალმთიანეთში – ცივს და თოვლიან-ყინულოვან კლიმატს.

საქართველოში ნიადაგწარმოქმნის პროცესზე და მის ტიპობრივ მრავალმხრივობაზე დიდ გავლენას ახდენს ანთროპოგენული ფაქტორი. ნიადაგურ საფართან შესამეზობელი ამ ფაქტორის გავლენის შედეგად, კოლხეთის დაბლობზე, ტორფიან-ჭაობიანი ნიადაგების ადგილზე, კოლმატირებული ახალი ნიადაგები წარმოიქმნა, დაშრობით მელიორაციული ღონისძიებებით „ნაჭაობარი“ კულტურული ნიადაგები ჩამოყალიბდა. ალაზნისა და კრწანისის ვაკეებზე, დამლაშებული, გამოუყენებელი ნიადაგები, მელიორაციულ ღონისძიებათა შედეგად ვარგის ნიადაგებად იქცა და ა.შ. მაგრამ, ამავე დროს სამიწათმოქმედო ზონაში, სამწუნხაროდ, შეუფერებელი, შეუსაბამო აგროტექნიკური ღონისძიებების შედეგად - ეროზიის, მეორეული დამლაშების, მეორეული დაჭაობების და სხვა პროცესების გამო რიგ შემთხვევაში, ნიადაგური საფარის დარღვევა-დეგრადაცია მოხდა.

საქართველოს ნიადაგების კლასიფიკაციის გაფართოებულ სქემაში გამოყოფილია 18 ნიადაგური ტიპი, 45 ქვეტიპი და უფრო მეტი სახე და სახესხვაობა.

რესპუბლიკის მთელი ფართობის 6,9% მყინვარებსა და მუდმივი თოვლის საფარზე მოდის, ხოლო ქანების გაშიშვლებებსა და სხვა, სოფლის მეურნეობისათვის უვარგის „მიწებზე“ კი - 1,9%.

საქართველოსთვის დამახასიათებელია შემდეგი ნიადაგური ტიპები:

1. მყინვარები და მუდმივი თოვლის საფარი;
2. მთა-მდელოს კორდიანი და მთა-მდელოს კორდიან კარბონატული;
3. მთა-მდელოს კორდიანი შავმიწისებრნი;
4. მთა-მდელოს ტორფიანი და ლებიანი;
5. მთის შავმიწისებრნი;
6. მთის შავმიწა;
7. მთა-ტყე მდელოს;
8. ყომრალი ორდინალური და ყომრალი ტიპიური;
9. რენძინო-ყომრალი;
10. ყვითელ-ყომრალი;
11. ყომრალისებრი;
12. კორდიან-კარბონატული (ნეშომპალა კარბონატული);
13. ყვითელმიწა. ყვითელმიწა-ეწერი;
14. წითელმიწა, წითელმიწა-გაეწერებული და წითელმიწა-ეწერლებიანი;

15. მინერალურ ჭაობიანი;
16. ორგანულ (ტორფიან) ჭაობიანი;
17. ყავისფერი და რენძინო-ყავისფერი;
18. მდელოს ყავისფერი;
19. რუხი-ყავისფერი და რუხი-ყავისფერ-გაჯიანი;
20. მდელოს რუხი-ყავისფერი;
21. ბარის შავმიწისებრი;
22. ბარის შავმიწა;
23. ბიცობი-ბიცის კომპლექსი;
24. ძველ ალუვი-„ლამი“;
25. ალუვიური (მდელოს, ტყე-მდელოს, ზღვისპირა);
26. ქანების გაშიშვლება.

საქართველოს ნიადაგური საფარიდან მიწათმოქმედებაში ყველაზე მეტად ათვისებულია რუხი-ყავისფერი, შავმიწა, ყვითელმიწა, ყვითელმიწა-ეწერი, წითელმიწა და წითელმიწა-გაეწერებული ნიადაგები.

თემა 1.5. თესლბრუნვა

მონოკულტურის (ერთი რომელიმე კულტურის ხანგრძლივი დროით წარმოება) პირობებში მინდვრის მცენარეთა მოსავლიანობის შემცირება ადამიანმა შეამჩნია ჯერ კიდევ მიწათმოქმედების დასაწყისშივე, მაგრამ ამ მიზეზის ახსნას, მეცნიერული თვალსაზრისით საკმაოდ დიდი დრო დასჭირდა.

აკადემიკოსმა ვილიამსმა მრავალმხრივი გამოკვლევებით განსაკუთრებული ყურადღება მიაქცია ნიადაგის მტკიცე კოშტოვანი სტრუქტურის შექმნას, როგორც ნიადაგის ნაყოფიერების გაუმჯობესების მთავარ პირობას. მანვე მინდვრის კულტურები დაყო ორ ჯგუფად: ერთი ჯგუფი, კერძოდ მრავალწლიანი პარკოსანი და მარცვლოვანი ბალახები, რომლებიც აღადგენენ და აუმჯობესებენ ნიადაგის სტრუქტურას; ხოლო მეორე ჯგუფი – ერთწლიანი კულტურები - შლიან და აუარესებენ კოშტოვან სტრუქტურას. აქედან გამომდინარე, აუცილებელია თესლბრუნვაში მრავალწლიანი პარკოსანი და მარცვლოვანი ბალახებისა და ერთწლიანი კულტურების მორიგეობა.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მორიგეობა დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგის ფიზიკურ თვისებებზე. ზოგიერთი მცენარის უნარი, რომელიც ნიადაგს ამდიდრებს ორგანული ნივთიერებებით, უშუალოდ დააკავშირებული ფესვთა სისტემის ხასიათსა და სანაწევრად ნარჩენების რაოდენობასთან. ამ მხრივ, მრავალწლიანი პარკოსანი და მარცვლოვანი ბალახების ნარევიად თესვა განსაკუთრებით ხელსაყრელ პირობებს ქმნის ნეშომპალის დაგროვებისთვის. ნეშომპალა კი, როგორც ცნობილია, ნიადაგის მტკიცე კოშტოვანი სტრუქტურის შექმნის საფუძველია. ამავე დროს, მისი ფესვთა სისტემა იმდენად თანაბრადაა განაწილებული, რომ ხელოვნურად, ორგანული ნივთიერებების ასეთი განაწილება სახნავ ფენაში შეუძლებელია.

მცენარის მოქმედება ნიადაგზე გამოიხატება ფესვთა სისტემის მექანიკური მოქმედებით, რომელიც თანაბრად ნაწილდება ნიადაგში და ხშირად გვევლინება „ხელოვნურ დრენაჟად“, ამასთან ერთად, ფესვთა სისტემა ხელს უწყობს ნიადაგის სტრუქტურის შექმნას. ამავდროულად, მცენარეთა სიხშირე და ფოთლის საერთო ზედაპირი ფარავს ნიადაგის ზედაპირს, იცავს ნიადაგს უშუალოდ წვიმის წვეთების ზემოქმედების, ასევე მზის სხივებით ზედმეტი გადახურებისგან. ნიადაგის ფიზიკურ

თვისებებზე თვალსაჩინო გავლენას ახდენს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების თესვა-მოყვანის ორგანიზაცია, კერძოდ, სათოხნი კულტურები საჭიროებენ მრავალჯერად დამუშავებას, რაც ხელს უწყობს ორგანული ნივთიერებების ინტენსიურ დაშლას. ისეთი კულტურები კი, რომლებიც ხშირად არ მუშავდება (მრავალწლიანი ბალახები, სათესი კულტურები), ანელებენ ორგანული ნივთიერებების დაშლას. ამგვარად, განსხვავებული კულტურების მორიგეობა, ერთ შემთხვევაში აუმჯობესებს ნიადაგის ფიზიკურ თვისებებს, ხოლო მეორე შემთხვევაში კი აუარესებს მას.

მრავალწლიანი ბალახები (განსაკუთრებით მარცვლოვანი და პარკოსანი ბალახების ნარევი) მკვეთრად აუმჯობესებენ ნიადაგის ყველა ფიზიკურ თვისებას.

მინდვრის კულტურების გავლენა წყლის რეჟიმზე უშუალოდ დაკავშირებულია ნიადაგის ფიზიკურ თვისებებთან. მცენარეები, რომლებიც აუმჯობესებენ ნიადაგის ფიზიკურ თვისებებს, თავისთავად ხელს უწყობენ წყლის რეჟიმის სწორად რეგულირებას. ამავე დროს, ყველა კულტურა ნიადაგიდან იღებს წყლის გარკვეულ რაოდენობას. რამდენადაც მეტია მოსავალი, მეტია ტრანსპირაციის კოეფიციენტი, იზრდება წყლის რეჟიმი და ამავე დროს გამომშრალი რჩება ნიადაგი. რამდენადაც ღრმად ივითარებენ მცენარეები ფესვთა სისტემას, იმდენად დიდ სიღრმეზე აშრობენ ისინი ნიადაგს.

ტენიანობის რეჟიმის რეგულირებაზე გარკვეულ გავლენას ახდენს მცენარის ბიოლოგიური თვისება, კერძოდ, ის, თუ როგორია ფოთლის საერთო ზედაპირი და რა სიძლიერით ფარავს (ჩრდილავს) მცენარე ნიადაგის ზედაპირს, როგორია მისი ტრანსპირაციის კოეფიციენტი. ამ თვალსაზრისით დიდი განსხვავებაა ფართოფოთლოვან და მარცვლოვან მცენარეებს შორის. მრავალწლიანი და ერთწლიანი ბალახები, ჭარხალი, კარტოფილი, კომბოსტო ნიადაგის ზედაპირს ძლიერად ჩრდილავენ და ამცირებენ წყლის უსარგებლო აორთქლებას. მარცვლეულ კულტურებში კი, განსაკუთრებით მათი ვეგეტაციის დასასრულს, დაჩრდილვის ეფექტი მკვეთრად მცირდება, რაც ბუნებრივია, ნიადაგიდან წყლის უქმად დაკარგვის პირობებს ქმნის.

განსხვავებული ბიოლოგიური ჯგუფის კულტურებს განსხვავებული მოთხოვნილებები აქვს ნიადაგის მიმართ - ისინი სხვადასხვა რაოდენობით იღებენ საკვებ ელემენტებს, მაგალითად: ჭვავი ძლიერ აღარბიებს ნიადაგს ფოსფორით, ბამბა - აზოტით, კარტოფილი და ჭარხალი - კალიუმით და სხვა. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ პარკოსანი კულტურები ფესვებზე დასახლებული ბაქტერიუმ-რიზომიუმის მეშვეობით, ატმოსფეროდან თავისუფალი აზოტის ფიქსაციას ახდენენ, ხოლო არაპარკოსნები იყენებენ ბმულ აზოტს, რომელიც ნიადაგში ძირითადად ნიტრატული და ამიაკური სახით მოიპოვება.

მცენარეთა მიერ საკვები ელემენტების შეთვისება დამოკიდებულია ფესვთა სისტემის სიძლიერეზე და ნიადაგში მისი განვითარების სიღრმეზე. სასოფლო-სამეურნეო კულტურები ფესვთა განვითარების მიხედვით იყოფა სამ ჯგუფად: ა) ძლიერად განვითარებული ფესვთა სისტემა (იონჯა, სორგო, სუდანურა, მზესუმზირა და ა. შ. რომელთა ფესვები 2-4,5 მეტრამდე ჩადიან ნიადაგში); ბ) საშუალოდ განვითარებული ფესვთა სისტემა (ხორბალი, ჭვავი, ქერი, სიმინდი, ლობიო, ცერცველა 1,1-2,2 მეტრამდე აღწევენ ნიადაგში); გ) სუსტად განვითარებული ფესვთა სისტემა (ბრინჯი, შვრია, ბარდა, კარტოფილი, სამყურა, კომბოსტო, მათი ფესვების გავრცელება ნიადაგში 0,6-1,5 მეტრს არ აღემატება). აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ნიადაგში ფესვთა სისტემის ღრმად განლაგების გარდა, ზოგიერთ მცენარეს შესწევს

უნარი შეითვისოს ძნელად ხსნადი საკვები ელემენტები (ესპარცეტი, ხანჭკოლა, წიწიბურა).

თესლბრუნვა განსაკუთრებულ დადებით გავლენას ახდენს მინდვრის დასარეველიანებაზე. თესლბრუნვა აგრონომიაში ცნობილია როგორც სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლის საუკეთესო საშუალება, რაც განაპირობებს სხვადასხვა ბიოლოგიური ჯგუფის მცენარეთა მორიგეობას და მათთვის დამახასიათებელი დამუშავების თანმიმდევრობას. ერთი და იმავე კულტურის განმეორებითი თესვის პირობებში, იმატებს ამ კულტურის მოვლა-მოყვანასთან თანშეწყობილი და მასთან შეგუებული სპეციფიკური სარეველები.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მორიგეობას დიდი მნიშვნელობა აქვს მავნებელ-დაავადებათა წინააღმდეგ საბრძოლველად. ერთი და იმავე კულტურის, ერთი და იმავე ფართობში განმეორებით თესვის დროს, მკვეთრად იზრდება მავნებელთა და დაავადებათა რაოდენობა. განსაკუთრებით სახიფათოა ის მავნებელ-ავადმყოფობანი, რომლებიც გარკვეული სახის მცენარეთა დაავადებას ან დაზიანებას იწვევენ. შაქრის ჭარხალი და კარტოფილი განმეორებითი კულტურის მოყვანის შემთხვევაში, მეტად ზიანდებიან ნემატოდებით, პურის ბზუალა ნაწვერალზე დათესილ თავთავიან კულტურებს გაცილებით უფრო ძლიერად აზიანებს, ვიდრე სხვა რომელიმე წინამორბედის შემდეგ.

შეუნაცვლებელი კულტურების თესვა-მოყვანის პირობებში, ავადმყოფობათა გავრცელების უკეთესი პირობები იქმნება. მარცვლოვნების ფესვის სიდამპლის გამომწვევი სოკოები, ზედიზედ თესვის შემთხვევაში, ინტენსიურად მრავლდებიან და მოსავლიანობას ამცირებენ. მაგალითად, კარტოფილის ნაკარტოფილარზე დარგვა იწვევს ფიტოფტორას გავრცელებას, თავთავიანების განმეორებითი თესვა კი ხელს უწყობს ჟანგას გავრცელებას და სხვა. თესლბრუნვაში კულტურათა სწორი მორიგეობა საშუალებას იძლევა, თვალსაჩინოდ შემცირდეს მავნებლებისა და დაავადებისგან მიღებული ზარალი.

თემა 1.6. თესლი და თესვის მეთოდები

მაღალი მოსავლის მიღების საქმეში ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ფაქტორია თესლის ჯიშური და სათესი თვისებები. ისინი განისაზღვრება თესლის ჯიშური სიწმინდის ხარისხით. ჯიშური ხარისხის მიხედვით კულტურულ მცენარეთა თესლი იყოფა ელიტური, პირველი და მეორე კატეგორიის ჯიშური სიწმინდის თესლად. თესლის ჯიშური ხარისხი დგინდება ნათესების საველე აპრობაციით და დასტურდება დოკუმენტაციით. თესლის სათესი თვისებები განისაზღვრება მათი გაღივების ენერგიით, აღმოცენადობით, ტენიანობით, სიწმინდით, სამეურნეო ვარგისიანობით.

აგრონომიული მეცნიერებისა და მოწინავე პრაქტიკით შემუშავებულია თესლის წინასწარი დამუშავების სხვადასხვა მეთოდები. მათი ძირითადი დანიშნულებაა—თესლის ყოველი პარტიის უმაღლეს სათეს კონდიციამდე მიყვანა, სორტირება და ერთნაირი კალიბრის თესლის გამოყოფა, მავნებლებისა და დაავადებების გამომწვევთა განადგურება. იყენებენ აგრეთვე მცენარეთა აღმოცენების, ზრდის დამაჩქარებელ და არახელსაყრელი გარემო ფაქტორებისადმი მათი მედეგობის გაზრდის საშუალებებს.

თესლის თესვისწინა დამუშავება მოიცავს – თესლის შეწამვლას, თბური ჰაერით ან აქტიური ვენტილირებით დამუშავებას, პარკოსანი მცენარეების ინოკულაციას, ინკუსტირებას, დრაჟირებას, სკარიფიკაციას და სხვა.

შეწამვლა (გაუნებელყოფა) – თესლის თესვისწინა დამუშავების აუცილებელი ღონისძიებაა, რომელიც მიმართულია თესლის გაუნებელყოფისკენ მავნებელთაგან, ასევე ბაქტერიული და სოკოვანი დაავადებების გამომწვევთაგან, რომელთაც შეუძლიათ დიდი ზარალი მიაყენონ მოსავლიანობას.

არსებობს თესლის ქიმიური შეწამვლის სამი მეთოდი: მშრალი, ნახევრადმშრალი და სველი. იმის გამო, რომ ყველა თანამედროვე თესლის შესაწამლი პრეპარატი გამოდის დასველებადი ფხვნილის სახით, დღევანდელ დღეს ძირითადად გამოიყენება მშრალი შეწამვლა დასველებით (10 ლიტრი წყალი 1 ტონა თესლზე), დიდი რაოდენობის შემთხვევაში თესლის შეწამვლას ახდენენ სპეციალური მანქანებით.

მარცვლოვანი კულტურების შემთხვევაში (ქერი, ხორბალი) მიმართავენ თესლის თბურ დამუშავებას მტვრიანა გუდაფშუტას წინააღმდეგ. დამუშავებას იწყებენ თესლის გათბობით 28-32°C წყალში 4 საათის მანძილზე, რათა გააქტიურონ მტვრიანა გუდაფშუტას სპორები, რომლებიც იმყოფებიან თესლის შიგნით. შემდეგ თესლს აჩერებენ 50-53°C გაცხელებულ წყალში, 7-10 წუთის მანძილზე. ამის შემდეგ თესლს აშრობენ და თესავენ.

დაღობა. აღმონაცენის გამოჩენის დაჩქარებისა და მაღალი მოსავლის მიღების მიზნით, მიმართავენ თესლის დაღობას. 12-24 საათის მანძილზე, როდესაც ისინი გაჯირჯვდებიან, მათ შეაშრობენ გაბნევად კონდიციამდე და დათესავენ. ხშირად წყალში ამატებენ სხვადასხვა მიკროელემენტებს ან მათ ნაკრებს და ზრდის სტიმულატორებს.

თბური ჰაერით დამუშავება. არახელსაყრელი პირობების დროს (დაბალი ტემპერატურა, მაღალი ტენიანობა) თესლი ნელა გადის აღების შემდგომი მომწიფების ეტაპს და მიუხედავად იმისა, რომ სიცოცხლისუნარიანნი არიან, მაინც დაბალი აღმოცენადობით ხასიათდებიან. ასეთი თესლის აღმოცენების ენერჯის გასაძლიერებლად მიმართავენ მათი თბური ჰაერით დამუშავებას.

სკარიფიკაცია და სტრატიფიკაცია. სამყურას, ძიძოს, ხანჭკოლას და ზოგიერთი სხვა კულტურის თესლი ხასიათდება მკვრივი გარსით. ამის გამო ისინი ხელსაყრელ პირობებშიც კი ნელა დეივდებიან. ამიტომ, მიმართავენ მათი საფარველი გარსის მექანიკურ დაზიანებას, რაც ზრდის აღმოცენადობას. ეს მეთოდი ტარდება სპეციალური მანქანების – სკარიფიკატორების დახმარებით.

ზოგიერთი კულტურის თანაბარი აღმონაცენის მისაღებად მიმართავენ სტრატიფიკაციას - თესლის დაყოფებას დაბალ ტემპერატურაზე (0-+3 +5°C),

ხანგრძლივი დროის მანძილზე. თესლს 1-3 თვის მანძილზე ინახავენ ტენიან ქვიშაში, ტორფში და სხვა.

ზოგიერთი კულტურისთვის მიმართავენ დრაჟირებას (შაქრის და საკვები ჭარხალი, პარკოსანი და ბოსტნეული კულტურები). ასეთი დამუშავება საშუალებას იძლევა, თესლს შემოეკრას საკვები გარსი, რომლის შემადგენლობაშიც შედის მიკროელემენტები, პესტიციდები, ზრდის რეგულატორები, რაც აუმჯობესებს აღმონაცენების გამძლეობას და განვითარებას. ამავე დროს დრაჟეს აძლევენ სფერულ ფორმას, რომელიც გამოიყენება თესვის მიზნით (პუნქტირული მანქანის საშუალებით). დრაჟეს დიამეტრი წვრილი თესლისთვის დაყავთ 2,5–მმ-მდე, საშუალოსი - 5-6 მმ-მდე და მსხვილის - 7-10 მმ-მდე. დრაჟეს ნაწილების შესაწებებლად იყენებენ დაბლობის ტორფს ან პოლიაკრილამიდის ხსნარს.

თესლის ხანგრძლივი შენახვისთვის, დრაჟეს აშრობენ საშრობში 8-10% ტენიანობამდე: თესლის აღმონაცენის დასახქარებლად, საგაზაფხულო თესვისას, დრაჟეს დათესვამდე 2-3 დღით ადრე ასველებენ წყლით, გარსის 30-35% ტენიანობამდე და ათავსებენ 18-20⁰C–ზე, ასეთი თესლის დათესვა საშუალებას იძლევა საგრძნობლად შევამციროთ შრომითი დანახარჯები.

ინოკულაცია. პარკოსანი ბადახების ფესვებზე ვითარდება კოჟრები, რომლებშიც სახლობენ რიზობიუმის ოჯახის კოჟრის ბაქტერიები, რომლებსაც შესწევთ უნარი ფიქსაცია გაუკეთონ ატმოსფერულ აზოტს და ხელი შეუწყონ მის დაგროვებას ნიადაგში. თესვის წინ მიმართავენ თესლის დამუშავებას ამ ბაქტერიების სპეციალური შტამებით.

უკანასკნელ ხანებში რეკომენდაციას უწევენ თესლის თესვისწინა დამუშავებას სხვადასხვა პრეპარატებით, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით, აგრეთვე ზოგიერთი ბიოოქიმიური მეთოდით (ლაზერული დასხივება, მაგნიტური დამუშავება და ა.შ.).

კერძო ფერმერულ მეურნეობებში წარმოებული თესლის თესვის წინ საჭიროა, იგი შეიწამლის ტმტ-ით ან დალბეს კალიუმმანგანუმის 1%-იან ხსნარში 20 წუთის განმავლობაში, შემდეგ მათ გადაავლებენ სუფთა წყალს და შეაშრობენ.

თესვისთვის იყენებენ სხვადასხვა მეთოდს: რიგობრივ, ჯვარედინ, ვიწრორიგიან, ფართორიგიან, ზოლობრივ, მობნევით თესვას და ა.შ.

თესლის შენახვის პირობები. თესლის შენახვის ამოცანა ადებიდან დათესვამდე, ხან რამდენიმე წლის განმავლობაშიც კი (ისე, რომ არ დაკარგონ გაღივების უნარი) მდგომარეობს იმაში, რომ მათი ცხოველქმედება (სუნთქვა და სხვა პროცესები) მიიყვანონ მინიმუმადე ჩანასახის სრული შენახვით. ამას აღწევენ იმით, რომ შესანახად ჩადებამდე, ბოსტნეულის თესლის ტენი არ უნდა აღემატებოდეს 10-12%-ს (წვრილ თესლში ნაკლები). თესლი უნდა ინახებოდეს მუდმივ, თანაბარ

ტემპერატურაზე 0-5⁰C ფარგლებში ან 14-18⁰C-ზე და 50-60% ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობის პირობებში. ჰაერის მკვეთრ რხევებს მიეყვართ თესლის დაოფვლამდე და აღმოცენადობის შემცირებამდე, ხანდახან კი მის დაკარგვამდე. 14-18⁰C-ზე თესლის შენახვისას, მათი შენახვისუნარიანობა მატულობს საშუალოდ 2-3 წლით.

ბოსტნეული კულტურების თესვის და დარგვის ვადები განისაზღვრება სხვადასხვა მცენარეების მოთხოვნით სითბოსა და ტენის მიმართ, აგრეთვე მათი ვეგეტაციის პერიოდის ხანგრძლივობით.

პირველად თესავენ სიცივეგამძლე მცენარეებს – სტაფილოს, ოხრახუშს, ძირთეთრას, თვის ბოლოკს, ხახვს.

ჭარხალს თესავენ რამდენადმე გვიან, როდესაც ნიადაგი შეშრება და გათბება 5-6⁰C-მდე, რადგან საადრეო თესვის დროს დაბალი, დადებითი ტემპერატურის მოქმედება ხელს უწყობს საყვავილე ყლორტების ნაადრევ წარმოქმნას.

ამავე ვადებში ირგვება კვნიწი ხახვი და თეთრთავიანი და ყვავილოვანი კომბოსტოს საადრეო ჯიშების ჩითილები, ხოლო 7-10 დღის შემდეგ რგავენ საგვიანო კომბოსტოს.

გოგრისებრთა ოჯახის სითბოსმოყვარული კულტურების თესლს და ღობიოს თესენ, როდესაც ნიადაგი გათბება 10-12⁰C-მდე, მაგრამ ისეთი ანგარიშით, რომ ღივები გამოჩნდეს წაყინვების გავლის შემდეგ.

თესლის ჩათესვის სიღრმე დამოკიდებულია მათ სიდიდეზე და ნიადაგის თავისებურებებზე. მსუბუქ ნიადაგებზე თესლს ღრმად თესავენ, ხოლო მძიმეზე ნაკლებ სიღრმეზე. ძირხვენების, ხახვის, სალათის, კომბოსტოს თესლს 1-2 სმ სიღრმეზე ჩათესავენ, ჭარხალის, ისპანახის, კიტრის თესლებს 1,5-3 სმ-ზე; პარკოსანთა თესლს 3-5 სმ-ზე.

მცენარეების უფრო თანაბარი და ნაადრევი აღმონაცენები მიიღება თესლის მკვირვ ფუძეზე დათესვით, ამიტომ თესვის წინ მათ ტკეპნიან, ხოლო ფხვიერ ნიადაგებზე ტკეპნიან თესვის შემდეგაც.

ქვიშიან ნიადაგებზე, აგრეთვე ნიადაგებზე, რომლებიც ადვილად იკეთებენ ქერქს, დიდი მნიშვნელობა აქვს დამულჩვას (ტორფით, კომპოსტით), რაც ხელს უწყობს ნიადაგში ტენის შენარჩუნებას, ზრდის მის ტემპერატურას, უზრუნველყოფს აღმონაცენის თანაბრობას.

თესლის თესვის ნორმები (კგ-ობით 1 ჰა-ზე)

ჩითილის მეთოდი

ბადრიჯანი- 0,8	კიტრი -3
თაღგამურა -0,7	წიწაკა -1
კომბოსტო -0,35-0,6	ნიახური -0,3-0,4
ხახვი -3	პომიდორი 0,3-0,5

ღია გრუნტში თესვისას

ცერცვი	250-300	პომიდორი	2-3
თაღგამი	3	ცერცო	10-12
ბარდა	100-200	ლობიო	80-140
ყაბაყი	2-3	ისპანახი	30-40
კომბოსტო	2-2,5	მჟაუნა	6-8
სიმინდი	25-30		
ხახვი ბოლქვად	7-10		
პრასი	7-8		
ჭლაკვი	12-15		
სტაფილო	5-6		
კიტრი	5-7		
ძირთეთრა	5		
პატისონი	2-3		
ოხრახუში	2-3		
ბოლოკი	5-6		
სალათა	3-6		
ჭარხალი	6-10		

თემა 1.7. ჩითილი და მისი წარმოება

ბოსტნეულის 50%-ზე მეტი მოჰყავთ მომზადებული ჩითილის დარგვით. ამავე დროს, იქმნება ნაადრევი ზრდა-განვითარება 30-50 დღით და მეტით. ეს ხერხი გამოიყენება ბოსტნეულის საადრეო და მაღალი მოსავლის მისაღებად. ამით შესაძლებელია საგვიანო ბოსტნეული მცენარეების კულტივირება მოკლე სავეგეტაციო პერიოდის რაიონებში.

ახალგაზრდა მცენარე გამოირჩევა მეტი პლასტიურობით და ახალ გარემო პირობებთან მეტი შეგუების უნარით. მცენარეთა ჩითილის გამოყვანის ხერხი შესაძლებლობას იძლევა, ახალგაზრდა მცენარეების დაცულ გრუნტში გამოზრდისას, მივიღოთ ბოსტნეულის მეტად მაღალი მოსავალი უფრო ხელსაყრელი პირობების შექმნით. მოძრავი, დინამიური ტემპერატურული რეჟიმი ჩითილის ზრდის ფაზების შესაბამისად, ნიადაგის ტენიანობის აუცილებელი პირობები და ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა-ყველაფერი ეს ხელს უწყობს კარგი, მყარი, ძლიერი, მაღალკონდიციური ჩითილის და ამით ბოსტნეულის მაღალი და საადრეო მოსავლის მიღებას.

ჩითილის მეთოდს უარყოფითი მხარეებიც გააჩნია. საწარმოო პროცესების სუსტი მექანიზაცია, რომელიც დაკავშირებულია ჩითილის გამოზრდასთან, ამდლებს პროდუქციის თვითღირებულებას. განსაკუთრებით უარყოფითად ვლინდება ფესვთა სისტემის ძლიერი დაზიანება ღია გრუნტში გადარგვის დროს.

დაწყვეტილი ფესვთა სისტემა შეიძლება აღდგეს მშრალი ნივთიერების მარაგის ხარჯზე, რომელიც დაგროვილი იყო მცენარის მიერ მის გადარგვამდე, იმიტომ, რომ გადარგვის შემდეგ მცენარეების დაჭკნობის გამო, ორგანული ნივთიერებების ახალი დაგროვება ფოტოსინთეზის პროცესში ჩერდება. ფოტოსინთეზი ინტენსიურად მიმდინარეობს მხოლოდ იმ მცენარეებში, რომელთა უჯრედები თითქმის მთლიანად გაჯერებულია ტენით. ამგვარად, ფესვის დაწყვეტას მიყვავართ მცენარეთა დასუსტებამდე, არახელსაყრელი ზემოქმედებისადმი გამძლეობის დაკარგვამდე. ფესვთა სისტემას აღდგენისთვის 12-14 დღე სჭირდება. ამრიგად, ჩითილის გამოზრდისას მიღებული გარბენი, მისი გადარგვის შემდგომ იკარგება. გარბენის დაკარგვით უარყოფილია ჩითილის გამოზრდის ძირითადი მიზანი—საადრეო მოსავლის მიღება. ჩვეულებრივ მიმართავენ ჩითილების გამოყვანას კარგად გაფხვიერებულ ნიადაგში. ფხვიერი მიწიდან ჩითილი კარგად ამოდის, მაგრამ მისი ფესვთა სისტემა მაინც განიცდის საკმაოდ დიდ დანაკარგებს, ამოდების, ტრანსპორტირებისა და გადარგვის (ხელით, მანქანით) დროს.

ამიტომ ფესვთა სისტემის შენარჩუნებისთვის და დაზიანებისგან დასაცავად, გადარგვისას, ჩითილის ამოდების დროს, კვალსათბურიდან მებოსტნეები ტოვებენ

მიწის კოშტს მის ფესვებზე. მაგრამ მცენარეების მიმართ ძალიან ფრთხილი დამოკიდებულების დროსაც კი ფესვების ძირითადი მასა გადარგვისას მაინც წყდება. გადარგვისას პირდაპირ გრუნტში დათესილი ჩითილი კარგავს გამტარი ფესვების 80-85% და შემწოვი ბუსუსების 100% (რომელთა საშუალებითაც ხდება ნიადაგიდან საკვების მიღება). რაც უფრო დიდია ჩითილი, მით მეტია გადარგვისას ფესვთა სისტემის დანაკარგი. ასეთი ჩითილების დარგვისას მცენარეთა 10-15% იღუპება. გამოკლებული მცენარეების ადგილზე ჩითილების გამორგვა ზრდის შრომის დანახარჯებს და ჩითილის გასაყალს.



კასეტებში გამოყვანილი ჩითილი, სრულად შენარჩუნებული ფესვთა სისტემით

იმისთვის, რომ თავიდან აიცილონ გადარგვისას ფესვთა სისტემის დანაკარგები, მიმართავენ სხვადასხვა ღონისძიებებს.

ჩითილებისთვის სხვადასხვა კომპონენტისგან (ტორფი, ტყის მიწა, გამომწვარი ნაკელი, მათ მცირე რაოდენობით უმატებენ ნახერხს და საკვებ ელემენტებს) ამზადებენ სუბსტრატს.

მაღალხარისხიანი ჩითილის მისაღებად და გადარგვისას ფესვთა სისტემის შენარჩუნებისთვის მიმართავენ მის გამოყვანას კასეტებში, ერთჯერად ჭიქებში ან პოლიეთილენის პაკეტებში.

ასეთ ჭიქებში ან პაკეტებში გამოყვანილი და გადარგული მცენარეები, მსხმოიარობაში ადრე შედიან და იძლევიან გაცილებით მეტ მოსავალს (რადგან

ახალგადადარგულ მცენარეს არ უწევს ენერჯის დახარჯვა ფესვთა სისტემის აღდგენაზე და არ განიცდის სტრესს).

ჩვეულებრივი ბოსტნეული კულტურების გამოსაყვანად საუკეთესოა 5,5-6 სმ-ის დიამეტრისა და სიღრმის ჭიქები, ან კასეტები (სალათებისთვის 4X4, პომიდორი 5X5 ან 6X6, გოგროვანთა ოჯახის წარმომადგენლებისთვის უფრო დიდ მოცულობას იყენებენ 7X6, 7X7, 8X8)

დიდ ფართობებზე მოყვანისას მცირდება ხელით შრომა, რადგან ჩითილის სარგავი მანქანებით შესაძლებელი ხდება მცენარეთა გადარგვა საკმაოდ მაღალი წარმადობით (5-7 ჰა) დღეში.



კასეტური მეთოდით გამოყვანილი ჩითილების სარგავი მანქანა

საკონტროლო კითხვები

1. რას ნიშნავს მონოკულტურა?
2. რამდენ ჯგუფად იყოფა სასოფლო-სამეურნეო კულტურები ფესვთა განვითარების მიხედვით?
3. დაასახელეთ ერთი და იგივე კულტურის, ერთი და იგივე ფართობში განმეორებით თესვის უარყოფითი შედეგები!
4. რას ეწოდება ნიადაგი?

5. რას ეწოდება ნიადაგის შთანთქმადობა?
6. რამდენ ჯგუფად იყოფა ნიადაგის კოლოიდები?
7. რითი განისაზღვრება ნიადაგის ხსნარის რეაქცია და რა პირობითი აღნიშვნა აქვს მას?
8. რა ფარგლებში შეიძლება მერყეობდეს ნიადაგის ხსნარის გამონაწველილი (pH) და მათი მიხედვით როგორი რეაქცია აქვს ნიადაგს?
9. რას ეწოდება მცენარისთვის ხელსაყრელი ნიადაგის ოპტიმალური სიმკვრივე?
10. რას ეწოდება ნიადაგის სტრუქტურა და სტრუქტურთანობა?
11. დაასახელეთ მცენარეთა კვების ტიპები?
12. ჩამოთვალეთ მაკრო, მიკრო და ნაცრის ელემენტები?
13. როგორი ფაზებისგან შედგება ნიადაგი?
14. დაყავით ბოსტნეული მცენარეები ბოტანიკური, ბიოლოგიური და სამეურნეო თვისებების მიხედვით?
15. დაასახელეთ ბოსტნეული კულტურების მოსაყვანად ნაკვეთის შერჩევის ძირითადი ფაქტორები.
16. ჩამოთვალეთ ბოსტნეულ მცენარეებში შემავალი ადამიანისთვის სასარგებლო ნივთიერებები.
17. როგორ იყოფიან ჯიშური ხარისხის მიხედვით კულტურულ მცენარეთა თესლები?
18. რა ფაქტორებით განისაზღვრება თესლის სათესი თვისებები?
19. რას მოიცავს თესლის თესვისწინა დამუშავება?
20. თესლის ქიმიური შეწამვლის რამდენნაირი მეთოდი არსებობს?

თავი 2.ზოგადი მებოსტნეობა

თემა 2.1. ბოსტნეული კულტურების სახეობებისა და ჯიშების წარმოშობა

მსოფლიო სორტიმენტში ცნობილია 150-მდე სახეობის ბოსტნეული კულტურა, მაგრამ ჩვენთან კულტურების მცირე რაოდენობა მოჰყავთ.

ბოსტნეული მცენარეების სამშობლოდ ტროპიკები და სუბტროპიკები ითვლება. ტროპიკული ქვეყნებიდან, ძირითადად, წარმოშობილია ერთწლიანი მცენარეები: კიტრი (ინდოჩინეთი), საზამთრო (ცენტრალური აფრიკა), ნესვი (შუა აზია), გოგრა, პომიდორი, წიწაკა, კარტოფილი, სიმინდი (სამხრეთ ამერიკა). სხვა ბოსტნეული მცენარეები წარმოშობილია სუბტროპიკებიდან (იმ ზონიდან, რომელიც ერტყმის ხმელთაშუა ზღვას), აგრეთვე მცირე და შუა აზიიდან, იაპონიიდან.

ხმელთაშუა ზღვის სანაპიროზე წარმოშობილი მცენარეებიდან – თეთრთავიანი კომბოსტო, ჭარხალი, სტაფილო, ოხრახუში, ძირთეთრა, ნიახური, თალგამი - ორწლიანი მცენარეებია; ხახვი (ბუნებრივი მრავალწლიანი მცენარე), ყვავილოვანი კომბოსტო, ცერეცო, ბარდა, ბოსტნის ცერცვი - ერთწლიანი მცენარეებია; ყველა მათგანი ყინვაგამძლეა, რაც შეეფერება მათი წარმოშობის რაიონის კლიმატურ პირობებს, რომელიც ხასიათდება გრძელი ვეგეტაციის პერიოდებით (9-10 თვე), ზამთრის სამ თვეში დაწეული საშუალო ტემპერატურით (7°C -დან 11°C -მდე), გაზაფხულ-ზაფხულის და შემოდგომის თვეებში ($16-26^{\circ}\text{C}$) ზომიერად მაღალი ტემპერატურით. მცენარეთა თესვები აქ ზაფხულის თვეებში შემოდის, დასცვივდება და წვიმების შედეგად დაიწყებს აღმოცენებას, ექვემდებარება დაწეული ტემპერატურის ზემოქმედებას შემოდგომა-ზამთრის თვეებში. გაზაფხულზე, ზაფხულის გვალვების დადგომამდე, მცენარეები ყვავიან და მსხმოიარობენ. სწორედ ამიტომ, ორწლიანი მცენარეების თანამედროვე კულტურული ფორმები თავიანთი განვითარების ციკლისთვის საჭიროებენ მცენარეების ერთი ნაწილისთვის, შედარებით მცირე დროის, ხოლო მცენარეების მეორე ნაწილისთვის კი უფრო დიდი დროის პერიოდში დაბალი ტემპერატურის ზემოქმედებას ($1-5^{\circ}\text{C}$). კომბოსტო, ძირხვენები და მთელი რიგი სხვა ბოსტნეული, დაბალი ტემპერატურის ზემოქმედების გარეშე, გაზაფხულზე თესვის დროს, ვეგეტაციის პერიოდის განმავლობაში, ჩვეულებრივ არ ყვავილობენ. მხოლოდ დაბალ ტემპერატურაზე, სათესლეების (ზამთრის) შენახვის დროს და ადრე გაზაფხულზე დარგვისას, ისევ დაიწყებენ ყვავილოვანი ყლორტებისა და ნაყოფის წარმოქმნას.

ძველთაგანვე, მრავალი ბოსტნეული კულტურა კულტივირდება. ასე მაგალითად, 4000 წელზე მეტია მოჰყავთ თავიანი კომბოსტო, ხახვი, ბოლოკი, კიტრი, საზამთრო, ბადრიჯანი, 2000 წელზე მეტია –სტაფილო, ჭარხალი, ბოლოკი, ნიახური, ნიორი, ბარდა, სატაცური, სალათა, პრასი.

მრავალსაუკუნოვანი გამორჩევის გავლენით შეიცვალა კულტურულ მცენარეთა დამოკიდებულება გარეგანი პირობების კომპლექსთან. ბოსტნეულის მრავალი

კულტურული ჯიში მიღებული იყო ხალხური სელექციის შედეგად – უფრო მეტად პერსპექტიული ფორმების გამოსარჩევად.

თემა.2.2. ბოსტნეული მცენარეების კლასიფიკაცია

სხვადასხვა ბოსტნეული მცენარე და აგრეთვე ერთი და იმავე სახეობის სხვადასხვა ჯიშიც კი თავისი ბიოლოგიური თავისებურებებით განსხვავდება ერთმანეთისგან, ხოლო ნიადაგობრივი და კლიმატური პირობები ერთი რაიონის და ზონის ფარგლებშიც კი არ არის ერთნაირი. ამიტომ, ბოსტნეულის მაღალი მოსავლის აგროტექნიკის სისტემა უნდა აიგოს როგორც მცენარეების ბიოლოგიური თავისებურებების, აგრეთვე მათი კონკრეტული ზრდის პირობების აღრიცხვის საფუძველზე.

იმის ცოდნა, თუ რომელ ბოტანიკურ ოჯახს მიეკუთვნება ესა თუ ის მცენარე, საშუალებას გვაძლევს წარმოდგენა ვიქონიოთ მცენარის დამოკიდებულებაზე გარემო პირობებისადმი.

არანაკლებ მნიშვნელოვანია მცენარის სასიცოცხლო ციკლის ხანგრძლივობის ცოდნა და იმ ორგანოს ფორმირების ხასიათი, რისთვისაც მოჰყავთ ეს მცენარე, რადგან ამის გარეშე შეუძლებელია აიგოს აგროტექნიკის ის სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს მაღალი მოსავლის მიღებას.

ბოსტნეული მცენარეების მოხერხებული შესწავლისთვის, თვისებების მსგავსების შესაბამისად მათ აერთიანებენ ჯგუფებში. ასეთი დაჯგუფების საფუძველად იღებენ ბოტანიკურ, ბიოლოგიურ და სამეურნეო თვისებებს.

ამ თვისებების მიხედვით ბოსტნეული მცენარეები შეიძლება დაიყოს შემდეგ ჯგუფებად: 1) კომბოსტოსნაირი ბოსტნეული, 2) ძირხვენები, 3) ხახვნირები, 4) ტუბერიანები, 5) ნაყოფიანი ბოსტნეული, 6) მწვანილეული ბოსტნეული, 7) მრავალწლიანი ბოსტნეული.

კომბოსტოსნაირი ბოსტნეული მიეკუთვნება ჯვაროსანთა ოჯახს (**Crucifear**). მათი სამშობლო ხმელთაშუა ზღვის სანაპიროა. ყველა კულტურული ფორმა წარმოშობილია ველური წინაპრისგან ხელოვნური და ბუნებრივი გადარჩევის შედეგად, რთული ჰიბრიდიზაციის გზით.

კომბოსტოსნაირ მცენარეებს მიეკუთვნება: თეთრთავიანი, წითელთავიანი, სავოის, ბრიუსელის, ყვავილოვანი, კოლრაბი და ფოთლოვანი კომბოსტო (საკვები და დეკორატიული), აგრეთვე ჩინური (ფოთლოვანი და თავიანი).

კომბოსტოსნაირი ბოსტნეული ხასიათდება შემდეგი საერთო თვისებებით: ყველა ისინი ორწლიანი მცენარეები არიან, თესლი უვითარდებათ სიცოცხლის მეორე წელს

(ყვავილოვანი და ჩინური კომბოსტოს ფოთლოვანი ფორმების გამოკლებით). ყველა კომბოსტოსნაირი მცენარე საუკეთესოდ იზრდება ზომიერი ჰავის პირობებში, ზიანდება საერთო მავნებლებით და ავადმყოფობებით; ყველა ეს მცენარეები ეპეკტაციური ორგანობის მოსავლის მისაღებად მოჰყავთ.

თეთრთავიანი, წითელთავიანი და სავოს კომბოსტოს პროდუქტიული ორგანო – კომბოსტოს თავი გიგანტური წვეროს კვირტია, რომელშიც მოთავსებულია საკვები ნივთიერების დიდი მარაგი, რაც აუცილებელია მცენარისათვის სიცოცხლის მეორე წელს.

ძირხვენა მცენარეები. ძირხვენების ჯგუფს მიეკუთვნება შემდეგი ბოსტნეული ოჯახების წარმომადგენლები: ქოლგოსნები (სტაფილო, ფოთლოვანი ოხრახუში, ძირთეთრა, ნიახური), ნაცარქათამისებრნი (ჭარხალი), ჯვაროსნები (თვის ბოლოკი, ბოლოკი, თაღგამი, მიწამხალა).

ყველა ეს მცენარე, თვის ბოლოკის გარდა, ორწლიანია. პირველ წელს მათ უვითარდება ფოთლების როზეტი და ძირხვენა, რომლებშიც უგროვდებათ საკვები ნივთიერებების მარაგი და რომელსაც მცენარე მეორე წელს თესლის წარმოქმნაზე ხარჯავს.

ძირხვენების ფორმირებაში მონაწილეობს მთავარდერძინი ფესვი. ლებნის ქვედა და ზედა მუხლიდან ვითარდება ძირხვენის თავი, რომელსაც მოაქვს ფოთლები, კვირტები და ინარჩუნებს დაღუპული ფოთლების კვალს. თვით ფესვიდან წარმოიქმნება ძირხვენის დარჩენილი ნაწილი, თუმცა სხვადასხვა ძირხვენა მცენარის საპროდუქტო ნაწილი სხვადასხვანაირად ფორმირდება.

ჯვაროსანთა ოჯახის ძირხვენა მცენარეების სამარაგო ორგანოები (ძირხვენა) ან მთლიანად ლებნის ქვედა მუხლის ხარჯზე (თვის ბოლოკი) წარმოიქმნება, ან მისი მნიშვნელოვანი მონაწილეობით, ამიტომ ეს მცენარეები შეიძლება გამრავლდნენ ჩითილით (მაგრამ პრაქტიკულად ჩითილით მხოლოდ მიწამხალა მოჰყავთ).

ქოლგოსანთა ოჯახის ძირხვენა მცენარეები წაგრძელებული ფორმის ძირხვენებით ფორმირდება, ძირითადად მთავარდერძა ფესვის ხარჯზე. ასეთი მცენარეების ძირხვენები თითქმის მთლიანად ჩაფლულია ნიადაგში, რაც საშუალებას იძლევა საგვიანო ჯიშები უფრო გვიან ვადებში ავიდნენ. ასეთი მცენარეების გადარგვა არ შეიძლება, ვინაიდან გადარგვისას მთავარდერძა ფესვი წყდება, რის შედეგადაც დატოტვილი ძირხვენები მიიღება. გამაგრებულ, გაკორდებულ, ნაკლებკულტურულ ნიადაგებზე (მცირე სიღრმის სახნავი ფენით), გრძელი და ნახევრად გრძელი სტაფილოს ძირხვენების, ოხრახუშისა და ძირთეთრას მთავარი ღერძის დაზიანების გამო, იძენს დამახინჯებულ, დატოტვილ ფორმას.

ხახვნიარ მცენარეებს მიეკუთვნება თავიანი ხახვი, ხახვი-ჭკვალა, პრასი, მრავალთესიანი ხახვი და სხვა მრავალწლიანი ხახვი, რომლებიც არ წარმოქმნიან გაბერილ ბოლქვს: ჭლაკვი, ხახვი-შნიტა, აგრეთვე ნიორი.

ხახვი მიეკუთვნება ერთლებნიანთა კლასს, შროშანისებრთა ოჯახს. მათი ღივები ერთი ღებნის სახით გამოჩნდება.

თავიანი ხახვის ბოლქვი სახეცვლილი ყლორტია: ხახვის ფოთლები მრგვალია, ღრუიანი. ყოველი ახალი ფოთოლი თავიდან წინა ფოთლის შიგნით იზრდება, შემდეგ კი გარეთ გამოდის. ამიტომ ფოთლების ქვედა მხარე (ვაგინები) ერთმანეთს ეკვრის. ბოლქვის ფორმირების დროს მათში ინახება პლასტიკურ ნივთიერებათა მარაგი, ისინი მსხვილდებიან, ქმნიან ხორციან, სქელ ქერქლს. ქერქლის ფუძე გამოდის ბოლქვის ძირაკიდან, გამსხვილებული ღეროდან, რომლის გარეგან ნაწილს ქუსლს უწოდებენ.

გარეგანი ქერქლი თანდათან შრება და წარმოქმნის ხალათს, რომელიც ბოლქვებს გამოშრობისა და მიკროორგანიზმების შეღწევისგან იცავს. რაც მეტია მშრალი ქერქლი, მით უკეთესად უძლებს ბოლქვი ზამთრის შენახვას.

ტუბერიანები. მათ მიეკუთვნება კარტოფილი, მრავალწლიანი მცენარე ძალღყურძენისებრთა ოჯახიდან (*Solanaceae*). ის მოჰყავთ, როგორც ერთწლიანი მცენარე. კარტოფილის ღეროს მიწისქვეშა ნაწილის იღლის კვირტებიდან ვითარდება ყლორტები-სტოლონები, რომლის ბოლოებზეც წარმოიქმნება გამსხვილებული ბოლქვები;

ნაყოფიანი ბოსტნეულის ჯგუფს შეადგენს გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენლები – კიტრი, ყაბაყი, პატისონი; ბაღჩეული მცენარეები – გოგრა, საზამთრო, ნესვი; პარკოსნები ანუ ფარვანასებრნი – ბოსტნის ბარდა, ლობიო, ცერცვი; ძალღყურძენისებრნი – პომიდორი, ბადრიჯანი, წიწაკა, ფიზალისი; მარცვლოვანი – ტკბილი სიმინდი. ყველა ეს მცენარე ერთწლიანია, კულტურის მიზანია – ნაყოფის მიღება.

მწვანილეულ ბოსტნეულს მიეკუთვნება – სალათა, თავიანი სალათა, ისპანახი, ფოთლოვანი სალათა და პეკინის კომბოსტო, ცერეცო და ქინძი, კიტრისურა ანუ ბორაგო.

ყველა მწვანილეული ბოსტნეული კულტურა გამოირჩევა ადრეულობით. ბევრი მათგანი, აღმონაცენის გამოჩენიდან 2-4 კვირის შემდეგ, გამოიყენება საკვებად, ამის გამო, ზრდისთვის ისინი მოითხოვენ მცირე კვების არეს და ნაყოფიერ, კარგ ტენიან ნიადაგს.

მრავალწლიანი ბოსტნეული კულტურები. მცენარეების ამ ჯგუფს მიეკუთვნება მჟაუნა და რევანდი (მატიტელასებრთა ოჯახი), სატაცური (შროშანისებრთა ოჯახი, ტარხუნა (რთულყვავილოვანთა ოჯახი), პირშუშხა (ჯვაროსანთა ოჯახი).

მრავალწლიანი ბოსტნეული კულტურების ფესვებში და ფესვურებში, გროვდება საკვებ ნივთიერებათა დიდი მარაგი, რის ხარჯზეც, მოზამთრე კვირტებში იქმნება გაზრდილი ოსმოსური წნევა, რაც განაპირობებს მათი გამოზამთრების უნარს. საკვები ნივთიერებანი, რომელიც დაგროვილია ფესვურებში, გამოიყენება ზრდის განახლებისთვის მომავალი წლის გაზაფხულზე.

თემა.2.3. ბოსტნეული მცენარეების დამოკიდებულება გარემო პირობებთან

მცენარეების ზრდა-განვითარება და მოსავლიანობა, პირველ რიგში, დამოკიდებულია მათ მემკვიდრულ თვისებებზე, ადგილსამყოფელის კლიმატურ და ნიადაგობრივ პირობებთან შეგუებაზე. ორგანულ ნივთიერებათა სინთეზი გარემო პირობებზეა დამოკიდებული. მას შეუძლია როგორც დამაჩქარებელი, ასევე შემანელებელი გავლენა იქონიოს მცენარის ინდივიდუალურ განვითარებაზე; ასეთი გავლენის მაგალითი შეიძლება იყოს დაბალი ტემპერატურის მოქმედება რიგი ბოსტნეული მცენარეების გადასვლის დროზე ვეგეტატიური ზრდიდან ყვავილობასა და მსხმოიარობაზე.

ბუნებაში ყოველთვის არსებობს ურთიერთმოქმედების რთული კომპლექსი გარემო პირობებსა და მცენარეთა შორის. მცენარის სიცოცხლის ფაქტორები თანაბარმნიშვნელოვანია - არც ერთ მათგანს არ შეუძლია შეცვალოს მეორე. მაგრამ ერთ-ერთი ფაქტორის ინტენსიური მატება იწვევს მცენარის მოთხოვნილების გადიდებას ან შემცირებას სხვა ფაქტორების მიმართ.

კოსმოსური წარმოშობის ფაქტორების (სითბო, სინათლე) მართვის შესაძლებლობანი განისაზღვრება გეოგრაფიული კოორდინატებით – ადგილმდებარეობის გრძედით და განედით, ზღვის დონიდან სიმაღლით და ა.შ. მცენარეების ღია გრუნტში გამოზრდისას, ეს ფაქტორები ძლიერ შეზღუდულია და დაყვანილია მხოლოდ ნაკვეთის რელიეფის და გაადგილების ამორჩევამდე. მცენარეთა ცალკეული სახეობები, წარმოშობისა და მათი შემდგომი ევოლუციის მიხედვით სხვადასხვა მოთხოვნილებებს უყენებენ ტემპერატურულ რეჟიმებს. ამასთან დაკავშირებით მათ 4 ჯგუფად ყოფენ:

- 1) ყინვაგამძლე და ზამთარგამძლე მცენარეები – მარცვლოვნების ნაწილი, მრავალწლიანი ბოსტნეული მცენარეები, აგრეთვე ნიორი;
- 2) სიცხეგამძლე მცენარეები–კომბოსტოები, ძორხვენები, თავიანი ხახვი, ბარდა, და ცერცვი, მწვანილეული ბოსტნეული.
- 3) სითბოს მომთხოვნი–ბოსტნეული მცენარეები გოგრისებრთა და ძაღლყურძენისებრთა ოჯახიდან;
- 4) სიცხეგამძლე მცენარეები–ლობიო, სიმინდი და ბახჩეული.

ყინვაგამძლე და ზამთარგამძლე მცენარეები უძლებენ ზამთრის ყინვებს თოვლის საფარველის ქვეშ, იმის მეშვეობით, რომ ფესვებში და ფესვურებში მოიპოვება საკვებ ნივთიერებათა მარაგი, რომელიც მაღლა სწევს უჯრედის წველის კონცენტრაციას მოზამთრე კვირტებში.

სიცვიგამძლე მცენარეებს შეუძლიათ გადაიტანონ მცირე წაყინვები აღმოცენების ფაზაში და აგრეთვე ხანმოკლე საშემოდგომო წაყინვები პროდუქციის ხარისხის გაუარესების გარეშე.

მცენარეები, რომლებიც სითბოს მომთხოვნი არიან, ვერ იტანენ ტემპერატურის ხანგრძლივ დაწევას 10°C-მდეც კი.

სიცვიგამძლე მცენარეები გამძლენი არიან ისეთი მაღალი ტემპერატურის მიმართ, რომლის დროსაც სითბოს მომთხოვნი მცენარეები ზრდას აჩერებენ.

სიცვიგამძლე მცენარეების (ასიმილაციის დროს) ორგანულ ნივთიერებათა წარმოქმნის მაქსიმუმი, აგრეთვე ნამატი მიმდინარეობს 17-20°C ტემპერატურაზე; უფრო მაღალ ტემპერატურაზე ასიმილაცია კლებულობს. 30°C-ზე მაღალ ტემპერატურაზე ორგანულ ნივთიერებათა რაოდენობა, რომელიც ასიმილაციის დროს წარმოიქმნება, უთანაბრდება მათ ხარჯვას სუნთქვაზე, ხოლო 40°C-ზე ორგანული ნივთიერების ხარჯვა სუნთქვაზე მეტია.

სითბოს მომთხოვნი მცენარეების ასიმილაციის მაქსიმუმი მოთავსებულია 20 და 30°C-ებს შორის. 40°C ტემპერატურაზე ორგანულ ნივთიერებათა შემოსავალი ასიმილაციიდან ნაკლები ხდება სუნთქვის ხარჯზე.

მცენარეებში ზრდის სიჩქარე და სამარაგო ნივთიერებების დაგროვება დამოკიდებულია არა მარტო ტემპერატურაზე, არამედ განათებაზე, ჰაერში ნახშირორჟანგის შემცველობაზე და სხვა პირობებზე (წყლითა და აგრეთვე საკვები ელემენტებით მომარაგებაზე, ამ მცენარეთათვის აუცილებელი თანაფარდობით).

სხვადასხვა მცენარეების ერთი და იმავე სახეობების მოთხოვნილება ნიადაგური კვების პირობების მიმართ არაერთგვაროვანია. მაგალითად, ადრეული ჯიშები მეტად მაღალ მოთხოვნილებას უყენებენ აზოტით უზრუნველყოფას, ვიდრე ამავე კულტურის საგვიანო ჯიშები.

ვეგეტაციის განმავლობაში მცენარეების მოთხოვნილება ნიადაგური კვების პირობებისადმი არ რჩება ერთნაირი. ნიადაგის ნაყოფიერებისადმი განსაკუთრებულად მომთხოვნი არიან ახალგაზრდა მცენარეები. მცენარეთა ზრდა-განვითარებასთან ერთად იზრდება მათ მიერ საკვებ ნივთიერებათა გამოტანა, მაგალითად – გამოტანა წონის ერთეულზე ახალგაზრდა მცენარეებში 2-3 ჯერ მეტია, ვიდრე ზრდასრულ მცენარეებში.

ნაკვეთის შერჩევა და დამუშავება. ბოსტნეული კულტურების დასათესად უნდა შეირჩეს სარწყავი, სტრუქტურული, ფხვიერი და საკვები ნივთიერებებით მდიდარი ნიადაგი. თუ ასეთი ნიადაგი არ არის, მაშინ საბოსტნე ადგილი ხელოვნურად უნდა გამდიდრდეს ორგანული და მინერალური სასუქით, სიდერატებისა და მრავალწლიანი პარკოსანი ბალახების დათესვით და სხვა.

ნაკვეთი უნდა იყოს ქარებისგან დაცული, სწორი ან მცირე დაქანებით, ადვილად უდგებოდეს სარწყავი წყალი, ნაკლებად იყოს დასარეველიანებული მრავალწლიანი სარეველებით. დაქანების მიმართულების გათვალისწინება, შესაბამისი ჯიშების შერჩევა, მცენარეთა განლაგება (რიგების მიმართულება, ნარგავების სიხშირე) და დაცვა ქარებისგან, ყოველივე ეს მყარი და ხარისხიანი მოსავლის მიღების წინა პირობაა.

ბოსტნეული კულტურები მოითხოვს ნიადაგის გულმოდგინედ დამუშავებას აღმოსავლეთ საქართველოს დაბლობ ზონაში. როგორც წესი, საბოსტნე ნიადაგი წინამორბედი კულტურების ნარჩენებისგან გამოთავისუფლებისთანავე უნდა აიჩქოს 4-5 სმ სიღრმეზე, რათა სარეველები გამოვიტყუოთ და 25-30 დღის შემდეგ, წინმხენელი გუთნით, მზრალად მოიხნას 25-26 სმ სიღრმეზე, ხოლო ღრმა ნიადაგი უფრო მეტ სიღრმეზე. მზრალი დაუფარცხავად რჩება გაზაფხულამდე. დასაველთ საქართველოს ყველა რაიონში და აღმოსავლეთ საქართველოს მთის ზონაში ნიადაგი უნდა მოიხნას ზამთრის დამლევის და ადრე გაზაფხულზე, მინდვრად გასვლის შესაძლებლობისთანავე.

განმეორებითი კულტურებისთვის ნიადაგი უნდა დამუშავდეს წინამორბედი კულტურების მოსავლის აღებისთანავე. თუ ამ დროს ნიადაგი გამოგვალულია, სჯობს ნაკვეთი წინასწარ მოირწყას და როცა ზედაპირი საკმაოდ შეშრება, მოიხნას და დაიფარცხოს.

თემა 2.3. ბოსტნეული კულტურების მნიშვნელობა ადამიანის კვებაში

ადამიანის ფიზიოლოგიური განვითარებისა და შრომისუნარიანობისთვის საჭიროა კალორიული და გემრიელი საკვები. საკვების შემადგენლობაში პურეული, ხორცეული და რძის პროდუქტების გარდა უნდა შედიოდეს მინერალური მარილებითა და ვიტამინებით მდიდარი ხილი და ბოსტნეული.

ბოსტნეულის ქიმიური შემადგენლობა. ბოსტნეულის სასიამოვნო გემო და არომატი განპირობებულია მასში შაქრების, ორგანული მჟავების, არომატული და მინერალური ნივთიერების შემცველობის თანაფარდობით.

ბოსტნეულის დამუშავებისა და დამარინადების პროცესში შაქარი გარდაიქმნება რძემჟავად, რომელიც იცავს მათ გაფუჭებისგან. ის შლის აგრეთვე უჯრედანას კედლებს, რითაც აუმჯობესებს პროდუქტის საკვებ ღირსებას.

არომატული ნივთიერებები და ფიტონციდები. ბევრ ბოსტნეულს აქვს სასიამოვნო არომატი, რომელიც აღძრავს მადას. მათი არომატული ნივთიერებები მიეკუთვნებიან აქროლად ეთერზეთებს.

სურნელოვან ბოსტნეულში (კამა, ოხრახუში), აგრეთვე ნიორსა და ხახვში, ბოლოკსა და პირშუშხაში ბევრი ფიტონციდებია-ნივთიერებანი, რომლებსაც ახასიათებთ ბაქტერიოციდული თვისებები. ისინი დეზინფიცირებას უკეთებენ ცოცხალ უჯრედებს და ამაღლებენ მათ მედეგობას ავადმყოფობის წინააღმდეგ.

მინერალური მარილები. პურეულებში, ხორცში და ცხიმებში მინერალური მარილები შედარებით მცირე რაოდენობითაა. ბოსტნეული კულტურები კი 50-ზე მეტ ქიმიურ ელემენტს შეიცავენ.

მინერალური მარილები აუმჯობესებენ ადამიანის ორგანიზმში ფიზიოლოგიურ პროცესებს. კალციუმი, ფოსფორი, მაგნიუმი და მანგანუმი შედიან ძვლების შემადგენლობაში და ააქტიურებენ გულის ფუნქციონირებას.

ვიტამინები. ხილი და ბოსტნეული წარმოადგენენ ვიტამინების ძირითად წყაროს. მცენარეებში ისინი შედიან ფერმენტების შემადგენლობაში, აუმჯობესებენ ფოტოსინთეზის, სუნთქვის, ცილების წარმოქმნისა და აზოტის შეთვისების პროცესს. ადამიანის ორგანიზმში ვიტამინები გვევლინებიან ბიოქიმიური და ფიზიოლოგიური პროცესების კატალიზატორებად (რეაქციის დამაჩქარებლებად).

ვიტამინი A აუცილებელია კანისა და ძვლების ზრდისთვის, ნიკოტინის მჟავა (ვიტამინი PP) არეგულირებს ჟანგვა-აღდგენით პროცესებს და ნერვული სისტემის მუშაობას. ასკორბინის მჟავა (ვიტამინი C) მკვეთრად ამცირებს სისხლში ქოლესტერინის შემცველობას, აუმჯობესებს გულის მუშაობას და ამაღლებს ორგანიზმის მდგრადობას ინფექციური დაავადებისადმი.

ნედლი ბოსტნეული გაცილებით მდიდარია ვიტამინებით, ვიდრე გადამუშავებული. ზოგიერთი ვიტამინი, გადამუშავების პროცესში საერთოდ იკარგება, ხოლო დანარჩენების შემცველობა მკვეთრად მცირდება. მაგ. დამუშავებული კომბოსტო ვიტამინ B-ს საერთოდ არ შეიცავს, ვიტამინი C მასში არის 2-ჯერ ნაკლები, ხოლო ვიტამინი A ათჯერ ნაკლები ნედლთან შედარებით.

თავი 3. ბოსტნეულის მოყვანა ღია გრუნტში

კარტოფილი

კარტოფილი (*Solanum tuberosum*) ძალღეურძნისებრთა ოჯახის, ორლებნიანი, ტუბერიანი მცენარეა. თავისი მრავალმხრივი გამოყენებითა და ძვირფასი კვებითი თვისებებით ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კულტურაა. იგი საკმაო რაოდენობით შეიცავს სასამებელს, ცილებს, შაქარს და C ვიტამინს. B₁ ჯგუფის ვიტამინის შემცველობით იგი აღემატება კომბოსტოს, პომიდორს, სტაფილოსა და ხახვს. კარტოფილი შეიცავს აგრეთვე სხვა ვიტამინებსაც: A₁, B₁, B₆, PP. კარტოფილის კანი და გამწვანებული ტუბერები შეიცავენ შხამიან ნივთიერება ალკალოიდ სოლანინს, რომელიც ნაწილობრივ იშლება ხარშის დროს, ამიტომ გამწვანებული ტუბერები დამუშავების გარეშე სასურსათოდ უგარგისია.

საქართველოს მრავალფეროვანი ბუნებრივი პირობები და კარტოფილის დიდი შემგუებლობის უნარი, საადრეო და საგვიანო პროდუქციის მიღების შესაძლებლობას იძლევა.

კარტოფილის სამშობლო სამხრეთ და ცენტრალური ამერიკაა. ევროპაში კარტოფილი ჩილედან ესპანელებმა 1565 წელს შეიტანეს. დღეისათვის კარტოფილი გავრცელებულია და მოჰყავთ მსოფლიოს თითქმის ყველა ქვეყანაში. საქართველოს მოსახლეობამ მისი მოყვანა XIX საუკუნის მეორე ნახევრიდან დაიწყო. საქართველოში კარტოფილის ნათესების მნიშვნელოვანი ნაწილი ზღვის დონიდან 1000-2500 მ სიმაღლეზე მდებარეობს.

	წლები		
	2003	2004	2005
ქვეყნები	18,972,088	18,753,576	18,652,381
ბანგლადეში	245,242	270,730	270,730
ბელარუსია	530,000	509,000	530,000
ჩინეთი	4,523,764	4,301,512	4,401,500
კოლუმბია	164,088	161,873	152,936
პერუ	213,300	250,600	265,000
ა.შ.შ.	505,300	472,230	438,810
პოლონეთი	765,771	713,250	594,308
უკრაინა	1,586,900	1,556,000	1,514,000
რუსეთის ფედერაცია	3,175,000	3,130,000	3,140,000
რუმინეთი	282,000	265,622	285,000

კარტოფილის კულტურიდან ჩვენთვის მთავარია ტუბერი. ტუბერი წარმოადგენს ღეროს სახეცვლილებას. მასზე მოთავსებულია ჩადრმავებული ადგილები ე.წ. თვლები, რომლებშიც სხედან კვირტები. თითოეულში რამდენიმე კვირტი ზის, უფრო ხშირად კი - სამი კვირტი. თვლები ტუბერზე განლაგებულია სპირალურად. თვლის ქვედა

მხრიდან ტუბერზე კარგად ეტყობა ფოთლის ნასახი – მოხრილი ვიწრო ხაზი, რომელსაც წარბს უწოდებენ. ტუბერის ბოლოს წარმოადგენს მისი ჩაზნექილი ნაწილი ე.წ. „ჭიპი“, რომლითაც ის მიმაგრებულია მცენარეზე სტოლონის საშუალებით. ჭიპის მოპირდაპირე მხარეს ტუბერის წვერო ეწოდება. წვეროზე, ჩვეულებრივ, კვირტების მეტი რაოდენობაა თავმოყრილი და ისინი ერთმანეთთან უფრო ახლო-ახლო სხედან. ტუბერის ეს ნაწილი ყველაზე სიცოცხლისუნარიანია, ამიტომ ღივების გამოტანა პირველ რიგში, წვეროს კვირტებიდან ხდება.

კარტოფილის ტუბერს გარედან საკმაოდ მაგარი კანი აკრავს, რომელიც მას სოკოვანი დაავადებებისგან იცავს. ჯიშების უმეტესობას ტუბერის კანი თეთრი აქვს, ზოგიერთ ჯიშს კი შეფერილი აქვს წითლად ან ლურჯად. ამის მიხედვით ერთმანეთისგან არჩევენ: თეთრ, წითელ და ლურჯტუბერიან ჯიშებს.

ტუბერის კანი ჩვეულებრივ სადაა ან ბადისებრად დაქსელილი. სახამებლით მდიდარ ჯიშებს კანის ბადისებრად დაქსელება ახასიათებს. სუფრის ჯიშებს კი კანი სადა აქვს. კარტოფილის ტუბერის განაჭერი შეიძლება იყოს თეთრი ან ყვითელი.

კარტოფილის ტუბერის ფორმა ყველა ჯიშს ერთნაირი არა აქვს, ამ მხრივ ერთმანეთისგან არჩევენ მრგვალი, გრძელი და ოვალური მოყვანილობის ტუბერებს.

ტუბერი გაღივებას იწყებს წვეროს კვირტებიდან. პირველად ვითარდება ცენტრალური კვირტები, დანარჩენები კი სათადარიგო მდგომარეობაში არიან. თუ რაიმე მიზეზით ცენტრალური კვირტის გამონაზარდი დაზიანდა (მოიმტვრა ან სხვა), მაშინ გაღივებას იწყებს სათადარიგო კვირტები. გაღივებული კვირტებიდან წარმოიშობა მცენარის ღეროები და ფესვები.

კარტოფილი დარგვიდან 20-22 დღის შემდეგ იწყებს აღმოცენებას. ტუბერიდან აღმოცენებულ მცენარეს აქვს ფუნჯა ფესვთა სისტემა. თითოეული ტუბერი იძლევა რამდენიმე ღეროს. თავის მხრივ, ღერო იტოტება და მცენარე ბუჩქისებრი აგებულების ხდება, მისი საშუალო სიმაღლე 50-100 სმ-ია. ღერო 3-4 წახნაგიანია, ღერო ქვედა ნაწილში ღრუა. ჯიშების მიხედვით შეიძლება იყოს: სწორად მდგომი, ნახევრადგაშლილი და ძლიერგაშლილი მცენარეები. ღერო ნიადაგის ქვეშ იტოტება, ვითარდება ყლორტები ანუ სტოლონები, რომელთა ბოლოში გამსხვილების შედეგად იქმნება ახალი ტუბერები. სტოლონის სიგრძის მიხედვით კარტოფილის ბუდეები შეიძლება იყოს კომპაქტური ან გაბნეული.

კარტოფილის ფოთოლი კენტფრთართულად არის დანაკეთული. ფოთლის ღერაკი მთავრდება ერთი კენწრული ნაკვითი, ხოლო გვერდებზე მოთავსებულია 3-5 წყვილი გვერდითი ნაკვითი.

კარტოფილის ყვავილები ჯგუფურადაა შეკრული ყვავილსაჯდომზე და ამგვარად, ქმნის ყვავილედს. თითოეული ყვავილი, თავის მხრივ, ყუნწით არის მიმაგრებული ყვავილსაჯდომზე. ყვავილი ხუთწვერიანია, ერთად შეზრდილი ხუთი გვირგვინის ფურცლით. კარტოფილის ყვავილი ჯიშების მიხედვით შეიძლება იყოს თეთრი, მოწითალო იისფერი, მოლურჯო იისფერი ან ლურჯი. ყვავილის შიგნით მოთავსებულია კონუსურად შეკრებილი ხუთი მტვრიანა, რომელთა შორის ამოჩრილია ბუტკო თავისი დინგიით.

ყვავილის განაყოფიერების შემდეგ მიიღება ნაყოფი. კარტოფილის ნაყოფი მრგვალია, წააგავს მკვანე პომიდორს და შეიცავს მრავალ წვრილ თესლს. 1000 თესლის მასა 0,5 გ-ს არ აღემატება. კარტოფილის გამრავლება შეიძლება თესლითაც. ამ წესს მიმართავენ სასელექციო სადგურები და სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულებები ახალი ჯიშების გამოყვანის დროს.

კარტოფილის ტუბერის ქიმიური შემადგენლობა იცვლება არა მარტო ჯიშის, არამედ წლის მეტეოროლოგიური და ნიადაგური პირობებისა და აგროტექნიკის

მიხედვით. ტუბერები შეიცავს 75% წყალს და 25% მშრალ ნივთიერებას. მშრალი ნივთიერებებიდან 13-20% მოდის სახამებელზე. კარტოფილის ტუბერში სახამებლის დაგროვება იწყება მასობრივი ყვავილობის ფაზაში, საადრეო ჯიშებისათვის – დაახლოებით ივლისში, ხოლო საგვიანო ჯიშებისთვის – აგვისტო-სექტემბერში.

% -ობით			ნაცროვანი ელემენტები %						
წყალი	მშრალი ნივთ-ბა	ცილა	კალიუმი	კირი	მაგნიუმი	ფოსფორმჟავა	ქლორი	რკინა	C
75,0	25,0	1,0-2%	60,0	32,6 %	4,7	17,9	5,1	2,6	15,0

ტუბერ

ის განვითარების პერიოდში მაღალი ტემპერატურა იწვევს მის დაკნინებას, დაავადებას და გადაგვარებას.

კარტოფილი გარემო პირობების მიმართ დიდი შემგუებლობით გამოირჩევა. მისი გაღივებისთვის საკმარისია 5-6C⁰, ხოლო ოპტიმალური ტემპერატურაა 13-15C⁰, კარტოფილის მცენარე ვერ იტანს მცირე ყინვასაც კი -1-2C⁰ ფოტოსინთეზისთვის ღერო-ფოთლების ზრდისა და ყვავილობისთვის მეტად ხელსაყრელია 20-25C⁰ სითბო. 30C⁰-ზე ზრდა ფერხდება, ხოლო 35C⁰-ს ზევით სრულად წყდება. მაღალ ტემპერატურაზე სუსტდება ფოტოსინთეზი, მცენარეს ცვივა ყვავილები და ღერ-ფოთი ხმება. მაღალი ტემპერატურის ასეთ უარყოფით მოქმედებას მორწყვაც კი ვერ აფერხებს. ნიადაგის 29C⁰ მეტი ტემპერატურის ზევით ტუბერის წარმოქმნა და ზრდა სრულიად წყდება. ტუბერის განვითარების პერიოდში მაღალი ტემპერატურა იწვევს მის დაკნინებას, დაავადებას და გადაგვარებას. სამხრეთ რაიონებში, გაზაფხულზე, დარგვის დროს კარტოფილის გადაგვარების ძირითადი მიზეზია მაღალი ტემპერატურის მოქმედება ტუბერის ახალგაღივებულ კვირტებზე, იმ მომენტში, როდესაც ტუბერი ჯერ კიდევ ბუჩქის ქვეშაა. მაღალი ტემპერატურის მოქმედებით გადაგვარებული ტუბერის სათესლედ გამოყენება დაუშვებელია, რადგან ძლიერ მცირე მოსავალს იძლევა.

კარტოფილის მაღალი მოსავლიანობისთვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის ტენიანობას და ნალექების რაოდენობას. თვით კარტოფილის ტუბერი, როგორც აღვნიშნეთ, 75% წყალს შეიცავს. გარდა ამისა, წყალი საჭიროა მისთვის ნიადაგიდან საკვები ნივთიერების მისაღებად და მცენარის მწვანე ნაწილების შესაქმნელად. მართალია კარტოფილი თავთავიან პურეულებთან შედარებით ორჯერ უფრო ნაკლებ წყალს ხარჯავს მშრალი ნივთიერების შესაქმნელად და გვალვების მიმართ შედარებით გამძლე მცენარედ ითვლება, მაგრამ ნიადაგის ტენიანობის მიმართ მაინც დიდ მოთხოვნას იჩენს და მაღალ მოსავალს მაშინ იძლევა, როცა ნიადაგში ტენიანობა მისი სრული ტენტევადობის 70-80%-ს აღწევს. ტუბერში, სახამებლის დაგროვების პერიოდში მოთხოვნილება ნიადაგის ტენიანობაზე მცირდება 60-65%-მდე, მისი სრული ტენტევადობისას. კარტოფილი ვერ იტანს ზედმეტ სისველეს. დაბალი, ჭარბტენიანი ადგილები კარტოფილისთვის გამოუსადეგარია, ასეთ პირობებში ადვილად ვრცელდება სხვადასხვა ავადმყოფობა და კარტოფილი ღპება.

კარტოფილის განვითარების პირველ პერიოდში სავსებით საკმარისია ნიადაგში შემოდგომიდანვე მომარაგებული წყალი. ინტენსიური განვითარებისა და ტუბერების წარმოქმნის პროცესში მცენარის მოთხოვნილება წყალზე მაქსიმუმს აღწევს, ამ დროს აუცილებელია 3-5-ჯერ მორწყვის ჩატარება. ნორმალური ზრდისათვის კარტოფილი საჭიროებს ფხვიერ ნიადაგს და შეუფერხებელ აერაციას ჟანგბადის მისაღებად, ამიტომ საჭიროა გაკულტურებული, სტრუქტურული და ღრმად გაფხვიერებული ნიადაგი. იგი მაღალ მოსავალს იძლევა მთის შავმიწებისმაგვარ და ნეშომპალით მდიდარ ტყის ნიადაგებზე. კარტოფილი შედარებით კარგად იტანს ნიადაგის მჟავიანობას pH 5-7, ხოლო 5-ზე ქვევით და 7-ზე ზევით მცენარე კნინდება. კარტოფილისთვის უვარგისია მძიმე თიხნარები.

კარტოფილი დიდ მოთხოვნილებას იჩენს სინათლის მიმართაც. იგი ვერ იტანს დაჩრდილულ ადგილებში დარგვას - ბაღებში, ხეების ქვეშ კარტოფილი მაღალსა და წვრილ ღეროს ივითარებს და მცირე მოსავალს იძლევა.

კარტოფილის ჯიშები სამეურნეო, ბიოლოგიური და გამოსაყენებელი თვისებების მიხედვით. გამოყენების მიხედვით იყოფა ოთხ ჯგუფად: სასუფრე, საკვები, საქარხნე და უნივერსალური.

1. სასუფრე კარტოფილს უნდა ახასიათებდეს მაღალი საგემოვნო თვისებები, ჩქარი ხარშვადობა, მაგრამ ხარშვისას არ უნდა მაგრდებოდეს და არც იშლებოდეს. ტუბერი უნდა იყოს სრულყოფილი ფორმის, თხელი, გლუვზედაპირიანი კანით, მცირე რაოდენობით ზერელეთელებიანი, ზამთარში კარგად უნდა ინახებოდეს.
2. საკვები ჯიშის კარტოფილისთვის ტუბერის ფორმას, თვლების რაოდენობას და სიღრმეს, აგრეთვე, საგემოვნო თვისებებს მნიშვნელობა არა აქვს, გაცილებით მთავარია უხვმოსავლიანობა, მშრალ ნივთიერებათა და ცილის (4-4,5 %) დიდი რაოდენობით შემცველობა. საკვები ჯიშის ტუბერებში ცილებისა და სახამებლის შემცველობა უდრის 1:8-1:12.
3. საქარხნე ჯიშებს, პირველ რიგში უნდა ახასიათებდეს სახამებლის მაღალი შემცველობა (არა ნაკლებ 18%-ისა), კარგი დუღილი და სპირტის მაღალი გამოსავლიანობა, სახამებლის მსხვილმარცვლიანობა. ცილების დიდი შემცველობა ხელს უშლის ნორმალურ დუღილს.
4. უმაღლესი ჯგუფისთვის დამახასიათებელია სახამებლის მომატებული შემცველობა, რაც შესაძლებლობას იძლევა კარტოფილი გამოყენებულ იქნას როგორც სასურსათოდ, ასევე ტექნიკური გადამუშავებისთვის.

ვეგეტაციის მიხედვით კარტოფილის ჯიშები იყოფა: საადრეო, საშუალო და საგვიანო ჯიშებად.

უახლოეს წარსულში საქართველოში დარაიონებული იყო და საკმაოდ დიდი რაოდენობით მოჰყავდათ შემდეგი ჯიშები: მაჟესტიკი – სუფრის ჯიშია, შემოტანილია ინგლისიდან, მაღალმოსავლიანია, გემრიელი, ხასიათდება კარგი შენახვისუნარიანობით, გამძლეა კიბოს დაავადებისადმი. მაჟესტიკი საშუალო ვეგეტაციის ჯიშია, ტუბერი თეთრია, ოვალური ფორმის, სადა ან ბადისებრად სუსტად დაქსელილი კანით, თვლები – ზერელე, წარბი მკვეთრად გამოსახული, ხორცი მოთეთრო-მოყვითალო. ოგონიოკი–სუფრის ჯიშია, მოსავლიანი, გემრიელი, კარგი შენახვის უნარით. გამძლეა კიბოს დაავადებისა და ფიტოფტორის მიმართ. საშუალო ვეგეტაციის ჯიშია.

გარდა ზემოთხამოთვლილისა, ფართოდ მოჰყავდათ შემდეგი დარაიონებული ჯიშები – თრიალეთური, ვოლჟსკი, ლორხი, ასურეთული.

ამჟამად საქართველოში გავრცელებულია კარტოფილის შემდეგი ჯიშები: ნევსკი – რუსული წარმოშობის საადრეო ჯიშია, რომელიც ხასიათდება კარგი საგემოვნო

თვისებებით, საშუალო მოსავლიანობით. ტუბერი თეთრია, თვლები ზედაპირული. მის მოყვანას ძირითადად მისდევენ მარნეულის, ბოლნისის და გარდაბნის რაიონებში. იმპალა – ჰოლანდიური წარმოების საადრეო კარტოფილის ჯიშია (მწარმოებელი კომპანია „აგრიკო“), ხასიათდება მაღალი მოსავლიანობითა და კარგი საგემოვნო თვისებებით. ტუბერი წაგრძელებულ-ოვალურია, გარეკანი ყვითელი, რბილობი მოყვითალო. მდგრადია კარტოფილის Y ვირუსის მიმართ, ნაწილობრივ რეზისტენტულია ნემატოდისა და ქეცისადმი.

მარფონა საშუალო ვეგეტაციის ჯიშია, ხასიათდება მაღალი მოსავლიანობით. ტუბერი მომრგვალო-ოვალური, მსხვილი, ყვითელი გარეკანით, რბილობი შეფერილია ღია ყვითლად, თვლები განლაგებულია ზედაპირულად. მდგრადია კარტოფილის Y ვირუსის მიმართ, ახასიათებს ქეცის, ფიტოფტოროზისა და ფოთლების დახვევისადმი ნაწილობრივი რეზისტენტულობა.

პიკასო ჰოლანდიური წარმოების ჯიშია (მწარმოებელი კომპანია „აგრიკო“), საშუალო საგვიანო ვეგეტაციის. ტუბერი ოვალური, დიდი ზომის, გარეკანი ყვითელი, წითელი თვლებით, რბილობი მკრთალი, მოყვითალოდ შეფერილი. რეზისტენტულია კარტოფილის Y ვირუსის, ქეცისა და ნემატოდის მიმართ, ახასიათებს ფოთლების დახვევისა და ფიტოფტოროზის მიმართ ნაწილობრივი გამძლეობა.

სანტე ჰოლანდიური წარმოების ჯიშია (მწარმოებელი კომპანია „აგრიკო“), საშუალო საადრეო ვეგეტაციის. ტუბერი ოვალური, საშუალო ზომის, გარეკანი ყვითელი, რბილობი მკრთალი, მოყვითალოდ შეფერილი, რეზისტენტულია კარტოფილის Y ვირუსის, ფოთლების დახვევის, ფიტოფტოროზისა და ნემატოდის მიმართ, ახასიათებს ქეცის მიმართ ნაწილობრივი გამძლეობა.

აგროტექნიკა. კარტოფილის გავრცელების ძირითად რაიონებში – მთიან ზონაში კარგი წინამორბედია საგაზაფხულო თავთავიანები და ერთწლიანი პარკოსანი ბალახები, აგრეთვე სიმინდი.

თვით კარტოფილი, როგორც სათოხნი კულტურა, რომელიც ნიადაგის ღრმად დამუშავებას მოითხოვს, კარგი წინამორბედია მომდევნო კულტურებისთვის, განსაკუთრებით საგაზაფხულო თავთავიანებისთვის.

დაუშვებელია კარტოფილის მოყვანა იმ ნაკვეთზე, სადაც წინა წელს მოყვანილ იქნა პომიდორი, ბადრიჯანი, წიწაკა, თამბაქო.

ნიადაგის დამუშავება. კარტოფილის ტუბერების განვითარებისა და მაღალი, სტაბილური მოსავლის მისაღებად საჭიროა ღრმა, მსუბუქი, სტრუქტურული და კარგად დამუშავებულ-გაფხვიერებული ნიადაგი, რათა სტოლონებსა და ტუბერებს ზრდა-განვითარებისას არ შეხვდეს დიდი მექანიკური წინააღმდეგობა. ტუბერების გამსხვილების დროს ნიადაგის ნაწილაკები განზე გაიწევეს და თუ ნიადაგი საკმარის ფხვიერი არ არის, შეიძლება გამოიწვიოს ტუბერის სიმსხოზე შეფერხება, რაც ხშირად ხდება მძიმე და მკვრივ ნიადაგებში.

რელიეფის ხასიათის მიუხედავად, მთიან და მთისწინა რაიონებში, ნიადაგი უნდა მოხნან, შესაძლებლობის მიხედვით, შემოდგომაზე, თუ ნიადაგის სახნავი ფენა ამის საშუალებას იძლევა, კარტოფილისთვის ის იხვნება 27-30 სმ სიღრმეზე. კარგ შედეგს იძლევა შედარებით თხელფენიან ნიადაგებზე სახნავი ფენის გაღრმავება. ღრმადმოხნულ მიწაში წყლისა და ჰაერის მოძრაობისთვის უკეთესი პირობები იქმნება, მცენარე უფრო მეტ საკვებ ნივთიერებას ითვისებს ნიადაგიდან და ტუბერი თავისუფლად ვითარდება.

კარტოფილისთვის ნიადაგის დამუშავების წესი დამოკიდებულია მის წინამორბედზე. თუ კარტოფილი ირგვება თავთავიანი კულტურებისგან გათავისუფლებულ მინდორზე, მაშინ მოსავლის აღებისთანავე იწყებენ ნაწვერალის აჩეჩვას 4-5 სმ სიღრმეზე და ნიადაგის მზრალად მოხვნას.

საქართველოს მშრალსა და გვაღვიან რაიონებში, რაც უფრო ადრე იქნება ნიადაგი მზრალად მოხნული, მით უკეთესია. ასეთი ნიადაგი გვიან მოხნულთან შედარებით წყლის უფრო მეტ რაოდენობას ინახავს გაზაფხულისთვის. ნიადაგის მზრალად ხვნა წარმოებს 25-27 სმ სიღრმეზე, წინმხვნელი გუთნით.

საქართველოს მეტად მრავალფეროვანი ბუნებრივი პირობების გამო არ შეიძლება ნიადაგი ყველგან ერთნაირი წესით დამუშავდეს. თუ აღმოსავლეთ საქართველოს, შედარებით მშრალი რაიონებისთვის ნიადაგის მზრალად ხვნა კარგ შედეგებს იძლევა, სამაგიეროდ, დასავლეთ საქართველოს ჭარბტენიანი პირობებისთვის ნაადრევი ხვნა გამოუსადეგარია. მზრალად მოხნული ნიადაგი აქ, შემოდგომის ნალექების სიჭარბის გამო, იმდენად ჯდება და იტკეპნება, რომ გაზაფხულზე ხელახლა სჭირდება მოხვნა. ამიტომ ტენიან რაიონებში მზრალად ხვნა უმჯობესია წარმოებდეს ზამთარში, დეკემბერ-იანვარში, ხოლო ზოგ შემთხვევაში დასაშვებია - თებერვალშიც კი.

გაზაფხულზე, როგორც კი თოვლი გადნება და ნიადაგის ზედაპირი იმდენად შეშრება, რომ შესაძლებელი იქნება მინდვრად გასვლა, აწარმოებენ ხნულების დაფარცხვას „ზიგზაგის“ ფარცხით. დაფარცხვის მიზანია ხნულის ზედაპირის მოსწორება, ბელტების დაშლა, ტენიანობის შენარჩუნება ნიადაგში და სარეველების მოსპობა.

კარტოფილის დარგვის წინ აწარმოებენ ხნულის აოშვას ფრთებმოსხნილი საოშებით 13-15 სმ სიღრმეზე.

კარტოფილი სასუქების მიმართ დიდ მოთხოვნილებას იჩენს იმის გამო, რომ ის იძლევა ფართობის ერთეულზე მშრალი ნივთიერების თითქმის სამჯერ მეტ მოსავალს, ვიდრე მარცვლეული კულტურები. კარტოფილის კვების თავისებურება იმაში მდგომარეობს, რომ განვითარების პირველ პერიოდში ის ნიადაგიდან ნელი ტემპით ითვისებს საკვებ ნივთიერებებს, ზაფხულის განმავლობაში, განსაკუთრებით კი ყვავილობისა და ტუბერის განვითარების პერიოდში, საკვებ ნივთიერებათა შეთვისება მცენარის მიერ ძლიერდება და შემოდგომისთვის კვლავ კლებულობს. გარდა ამისა, გრძელი სავეგეტაციო პერიოდის გამო, საკვებ ნივთიერებათა შეთვისება კარტოფილის მიერ საკმაოდ ხანგრძლივია, მას გაცილებით მეტი ნივთიერების მიღება შეუძლია ნიადაგიდან, ვიდრე მოკლე ვეგეტაციის მცენარეებს.

კვების ამ თავისებურებათა მიხედვით, შეიძლება ითქვას, რომ ნაკელი შეუცვლელი სასუქია კარტოფილისთვის, რომელიც გაზაფხულზე და ზაფხულის განმავლობაში თანდათანობით განიცდის დაშლას ნიადაგში და მცენარეს უზრუნველყოფს საკვებით მთელი წლის განმავლობაში.

მდიდარ შავმიწისებრ ნიადაგებზე საკმარისი იქნება 20-25 ტ/ჰა-ზე, საშუალო ნოყიერების თიხნარ მიწებზე 30-40 ტონა ნაკელის შეტანა საკმარისია, მწირ მიწებსა და ღარიბ ქვიშნარებზე ეს ნორმა შეიძლება გადიდებულ იქნას 60 ტონამდე.

ნაკელი შეტანილი უნდა იქნას მზრალად ხვნის წინ, თანაბრად გაიშალოს ნაკვეთზე და ჩაიხნას ნიადაგში ღრმად. ახალი ნაკელის ნიადაგში შეტანა ნაკლებ ეფექტურია, რადგან ის ვერ ასწრებს საკმარისად დაშლას და მცენარისთვის დიდხანს გამოუყენებელი რჩება. კარტოფილისთვის კარგ შედეგს იძლევა გადამწვარი ნაკელის შეტანა ბუდნებად დარგვის დროს. თითოეული ბუდნისთვის ასეთი სასუქი საკმარისია 400-500 გრამი.

მართალია, ნაკელი ძვირფასი სასუქია კარტოფილისთვის, მაგრამ მაღალი მოსავლის მისაღებად იგი საკმარისი არ არის. ნიადაგის ნოყიერების მიხედვით, ორგანული სასუქის გარდა, ჰექტარზე საშუალოდ შეაქვთ მინერალური სასუქები – ამონიუმის გეარჯილა 200-300 კგ, სუპერფოსფატი 300-400 კგ და კალიუმის მარილი 150-200 კგ. ორგანული სასუქის შეტანის გარეშე და დაბალი სიმძლავრის ნიადაგებზე ამ დოზებს საგრძნობლად ზრდიან.

ხარისხიანი სათესლე მასალაზე დიდად არის დამოკიდებული მაღალი მოსავლის მიღება. ამიტომ, დასარგავად უნდა შეირჩეს კარგად მომწიფებული და ჯიშებისთვის ტიპური, საშუალო და მსხვილი ზომის (60-80 გ) ტუბერები. ყველაზე სრულფასოვანი სარგავი მასალაა მთელი ტუბერები, მაგრამ სარგავი მასალის ნაკლებობის დროს ტუბერებს ანაწევრებენ. ბევრი ჯიში არ შეიძლება გაჭრილი ტუბერით დაირგას, მაგრამ თუ საჭიროა, უნდა გაჭრან დარგვამდე რამდენიმე დღით ადრე, რათა განაჭერ მხარეზე წარმოიქმნას მტკიცე კორპისებრი აპკი.

მსხვილი ტუბერების უპირატესობა ისაა, რომ თითოეულ კვირტზე მეტი საკვები მოდის, მაგრამ ზედმეტად მსხვილი ტუბერების გამოყენებაც არ არის ეკონომიკურად გამართლებული, რადგან დიდი რაოდენობით სარგავ მასალას საჭიროებს.

წვრილი ტუბერების (30-40 გ) სარგავად გამოყენების შემთხვევაში, მიიღება ჯიშისგან გადაგვარებისნიშნის დაბალი მოსავალი. ტუბერის სიმსხოსა და კვების არის მიხედვით 1 ჰა-ზე საჭიროა 2,5-4 ტონა სარგავი მასალა.

საადრეო მოსავლის მისაღებად, ზოგჯერ დარგვამდე მიმართავენ ტუბერების წინასწარ გაღივებას. კარტოფილის გაღივება წარმოებს მშრალსა და ნათელ შენობაში, რათა ტუბერზე მიღებულ იქნას მსხვილი და საღი გამონაზარდები ღივების სახით. ეს ღონისძიება მნიშვნელოვნად აჩქარებს დარგვის შემდეგ მცენარის განვითარებას, იწვევს მის ადრე შემოსვლას და მოსავლიანობის გადიდებას. გასაღივებლად იღებენ მხოლოდ საღსა და დაუზიანებელ ტუბერებს. მუშაობას იწყებენ დარგვამდე 35-40 დღით ადრე. გასაღივებლად კარტოფილის სათესლე მასალას შლიან იატაკზე ან თაროებზე, თხელ ფენად, არაუმეტეს 2-3 ტუბერის სისქეზე. ამასთან ერთად, შენობაში დაცული უნდა იქნეს სითბო 12-15 °C –ის ფარგლებში. ერთი ტონა კარტოფილის გასაღივებლად საჭიროა 40-50 მ² ფართობი.

საქართველოს მრავალფეროვანი ბუნებრივი პირობების გამო არ შეიძლება ყველა რაიონისთვის არსებობდეს კარტოფილის დარგვის მხოლოდ ერთი და იგივე ვადა. დაბლობსა და თბილ ადგილებში კარტოფილი ადრე ირგება, მაღლობსა და ცივ ადგილებში – გვიან. კარტოფილის დარგვას მარნეულის, გარდაბნის, ბოლნისის, თეთრიწყაროს და თბილისის საგარეუბნო ზონაში თებერვლის ბოლოდან იწყებენ, ხოლო ბაკურიანში, ახალქალაქის და ნინოწმინდის რაიონებში დარგვა ხშირად მაისის ბოლომდე გრძელდება.

კარტოფილს თესავენ სპეციალური, ოთხმწკრივიანი მისაბმელი სათესი მანქანებით, მწკრივად 70X30სმ და კვადრატულ-ბუდობრივად (70X70 ან 60X60) - თითოეულ ბუდეში 2-3 ტუბერს და ერთდროულად შეაქვთ მინერალური სასუქი.

მცენარის დარგვის სიხშირე გარდა სარგავი მასალისა, დამოკიდებულია აგრეთვე ნიადაგზე და მის მდგომარეობაზე. ტენიანსა და გრილ ადგილებში კარტოფილი შედარებით შორი-შორს ირგება, ხოლო შედარებით მშრალსა და ცხელ ადგილებში უფრო ახლო-ახლო. ასეთ ადგილებში მწკრივთაშორის მანძილი შეიძლება 60 სმ-მდე შემცირდეს. კარტოფილის ტუბერი ისე უნდა დაირგოს ნიადაგში, რომ მას საკმარის ფხვიერი არე ჰქონდეს როგორც ქვევით, ისე ზევით. ამიტომ მიზანშეწონილი არ არის ტუბერის მოთავსება კვლის ძირზე, უკეთესია მისი დარგვა კვლის შუაში. კარტოფილი ყველგან ერთნაირ სიღრმეზე არ ირგება. მშრალსა და ფხვიერ მიწებზე კარტოფილს

რგავენ 12-14 სმ სიღრმეზე, ხოლო ტენიან და შედარებით მძიმე თიხნარებზე - 10-12 სმ სიღრმეზე. სათესის მწარმოებლობა უდრის 6 ჰა-ს დღეში (მომსახურება 8 კაცი). ნაკვეთის თავში და ბოლოში ტოვებენ 5-5 მეტრი სიგანის ადგილს, რათა დამუშავების დროს შესაძლებელი იყოს ტრაქტორის აგრეგატების მობრუნება.

ნათესის მოვლა ძირითადად გამოიხატება იმაში, რომ ნაკვეთი მთელი ვეგეტაციის პერიოდში იყოს ფხვიერი, სარეველებისგან თავისუფალი, წყლითა და საკვები ნივთიერებებით უზრუნველყოფილი. გაზაფხულზე გადარგული ტუბერები შედარებით გვიან ღვივდება, აღმოცენდება 20-25 დღის შემდეგ და ამიტომ სარეველები ასწრებენ აღმოცენებას. არ არის გამორიცხული ქერქის გადაკვრაც. ყოველივე ამის გამო, კარტოფილის მოვლის პირველი და აუცილებელი ღონისძიებაა აღმოცენებამდე დაფარცხვა, რითაც უმჯობესდება ნიადაგის აერაცია და მცენარის განვითარების პირობები.

კარტოფილის ნათესის მოვლის მნიშვნელოვანი ღონისძიებაა აგრეთვე მიწის შემოყრა, როდესაც მცენარე 15-20 სმ სიმაღლეს მიაღწევს. ბუჩქის გარშემო ნიადაგის ფენის შენარჩუნებისთვის საჭიროა, მიწის მეორეული შემოყრა, რათა უკეთ განვითარდეს სტოლონები და ტუბერები. ეს ღონისძიება უმჯობესია ჩატარდეს ყვავილობამდე.

კარტოფილის მცენარის განვითარების თავისებურების გამო, კარგ შედეგს იძლევა სავეგეტაციო პერიოდში, ნათესის გამოკვება მინერალური სასუქებით. ამ გზით, შესაძლებელი ხდება მცენარის ზრდა-განვითარების რეგულირება. მაგ. ნოყიერ ნიადაგებზე და წვიმიან წლებში კარტოფილი უხვად ივითარებს მიწისზედა ნაწილებს, ღეროებს და ფოთლებს, რომელსაც ყოველთვის არ მოსდევს შედეგად ტუბერის შესაბამისად განვითარება. ამ შემთხვევაში კარგ შედეგს იძლევა ფოსფორიანი სასუქებით გამოკვება.

გაზაფხულზე, ნათესის სუსტად განვითარების შემთხვევაში, აზოტიანი სასუქების მცირე დოზა (ამონიუმის გვარჯილა 1-1,5 ც, 2 ც სუპერფოსფატი და 1-1,5 ც კალიუმის შემცველი სასუქი) აუმჯობესებს მცენარის ზრდა-განვითარებას. დამატებითი კვების დროს სასუქის შეტანა წარმოებს ღრმად, 10-12 სმ სიღრმეზე. სარწყავ ნაკვეთებზე სასუქის შეტანა დამატებითი კვების სახით შეიძლება მშრალადაც. ამ შემთხვევაში, ბუჩქის ძირში შეტანილი სასუქი მიწაში უნდა მოექცეს კულტივატორის საშუალებით და შემდეგ მიორწყას.

ზომიერი ჰავისა და ნალექის პირობებში, კარტოფილი მორწყვის გარეშეც იძლევა სასურველ მოსავალს, მაგრამ მორწყვა მნიშვნელოვნად აღიძვებს მოსავალს. მორწყვა განსაკუთრებით საჭიროა ზაფხულში, მთიან ზონაში (ახალქალაქი, წალკა, ახალციხე) ნიადაგის ტენიანობის და ამინდის პირობების მიხედვით 2-3 ჯერ, ხოლო დაბლობ ზონაში 4-5 ჯერ. პირველი მორწყვა უნდა ჩატარდეს ფოთლების მასობრივი განვითარების ფაზაში (ნიადაგის მეორედ გაფხვიერების წინ), მეორე კოკრობის დაწყების წინ, მესამე ყვავილობაში, მეოთხე და მეხუთე საჭიროების მიხედვით. მორწყვის ნორმა 500-600 მ³, მორწყვა ტარდება კვლებში მიშვებით. მორწყვის შემდეგ საჭიროა ნიადაგზე წარმოქმნილი ქერქის დაშლა-გაფხვიერება.



კარტოფილის მინდვრების დამუშავება ფუნგიციდებით

კარტოფილის მოსავლიანობა დამოკიდებულია კლიმატურ-ნიადაგურ და გამოყენებულ აგროტექნიკურ ღონისძიებათა კომპლექსზე, მოსავლიანობა შეიძლება მერყეობდეს 12 ტონიდან 30-35 ტონამდე.

მოსავლის აღება დამოკიდებულია პირველ რიგში ჯიშზე, მეტეოროლოგიურ პირობებზე, გამოყენებულ აგროკომპლექსზე და სხვა. კარტოფილის შემოსვლის, მომწიფების ნიშნებიდან აღსანიშნავია ფოთლების ჭკნობა და ჩამოცვენა, ტუბერზე თხელი, ნაზი ეპიდერმისის ნაცვლად, მკვრივი კორპისებრი კანის განვითარება, სტოლონების გახმობა და მათგან ტუბერების ადვილად მოცილება.



მწვანე მასის (ფოჩის) მოშორება სათესლე კარტოფილის წარმოებისას

ფოთლებში შექმნილი ორგანული ნივთიერებების გადასვლა ტუბერში არ წყდება მისი შემოსვლის უკანასკნელ ხანამდე და ამიტომ ტუბერის მატება წონაში განსაკუთრებით ინტენსიურად მიმდინარეობს შემოსვლის უკანასკნელ პერიოდში, ე.ი. ვიდრე ფოთლები არ დაკარგავენ ასიმილაციის უნარს, ტუბერის ზრდა გრძელდება.

კარტოფილის აღება შეიძლება კარტოფილის მთხრელი გუთნითაც, რომელსაც მიწის შემომყრელის მსგავსად ორივე მხრიდან ფროთები აქვს. გუთნით ამოყრილ ტუბერებს ხელით კრეფენ.



კარტოფილის მოსავლის აღება

მიწიდან ამოღებული და გასუფთავებული ტუბერები მინდვრიდან გააქვთ და ახარისხებენ. დაზიანებულ და წვრილ ტუბერებს პირუტყვის საკვებად იყენებენ.

კარტოფილს ამოღებისთანავე თუ მინდვრიდან არ გაიტანენ, გროვებად აწყობენ და ზემოდან აფარებენ ნამჯას ან მიწას აყრიან. გადაზიდვისას კარტოფილი უნდა დავიცვათ დაზიანებისა და დაბეგვისაგან.

კარტოფილის შენახვის დროს დანაკარგების რაოდენობა მრავალ მიზეზზეა დამოკიდებული. შენახული კარტოფილის დანაკლისს იწვევს: ღპობა სოკოვან დაავადებათა გავლენით, ტუბერის გაღივების გამო ნივთიერებათა ხარჯვა, ხოლო სუნთქვის შედეგად - სახამებლისა და შაქრის ხარჯვა. არანაკლებ საყურადღებოა წყლის დაკარგვით გამოწვეული ტუბერის დაჭკნობა, სახამებლის შაქარში გადასვლით საგემოვნო თვისებების გაუარესება, სახამებლის შემცირება და სხვა. საქართველოს დაბლობ ზონაში დანაკარგები ბევრად მეტია.

კარტოფილის ნორმალური შენახვისათვის ოპტიმალურია 2-3°C-სითბო, უფრო მაღალ ტემპერატურაზე ძლიერდება სუნთქვა და ტუბერის გაღივება, ხოლო 1°C-ზე ნაკლებ ტემპერატურაზე მიმდინარეობს ტუბერის დატბობა ანუ სახამებლის ხარჯზე შაქრის მატება, მინუს 1°C იწვევს ტუბერის გაყინვა.

კარტოფილის კარგად შენახვის მნიშვნელოვანი პირობაა ჰაერის ტენიანობა. მაღალი ტენის პირობებში ტუბერი „ოფლიანდება“ და ხელსაყრელი პირობები იქმნება მიკროორგანიზმების განვითარებისთვის, ამიტომ კარტოფილის შესანახ საწყობში ჰაერის ტენიანობა 85-90%-ის ფარგლებში უნდა მერყეობდეს. ზედმეტი ტენიანობა

უნდა შემცირდეს ვენტილაციის საშუალებით. კარტოფილის შესანახი სათავსო უნდა იყოს მშრალი, ბნელი და ვენტილირებადი. კარტოფილს ინახავენ როგორც გროვებად ისე თხრილებსა და ორმოებში.

პომიდორი

პომიდორი (*Lycopersicon esculentum*) ერთწლიანი, ორლებნიანი ბალახოვანი მცენარეა, მიეკუთვნება ძაღლყურძნისებრთა ოჯახს. პომიდვრის კულტურა წარმოშობით სამხრეთი და ცენტრალური ამერიკიდანაა. ანდების მთიანეთში ამჟამადაც არის გავრცელებული მისი ველურნაყოფა ფორმები. პომიდვრის კულტურული ფორმები ევროპაში ამერიკის აღმოჩენის შემდეგ გავრცელდა. პომიდვრის, როგორც ბოსტნეული კულტურის გამოყენებამ, ფართო მასშტაბი მიიღო XVIII საუკუნეში, ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნებში. ამჟამად, პომიდორი ფართოდაა გავრცელებული მსოფლიოს თითქმის ყველა ქვეყანაში. პომიდვრის მთავარი მწარმოებელი ქვეყნებია: ჩინეთი, აშშ, თურქეთი, იტალია, ინდოეთი და ეგვიპტე.

პომიდორის წარმოება მსოფლიოში, 2004

	ქვეყნები	წარმოება, ათასი ტონა
1	ჩინეთი	30 143 000
2	აშშ	12 867 000
3	თურქეთი	9 440 000
4	იტალია	7 682 000
5	ეგვიპტე	7 640 000
6	ინდოეთი	7 600 000
7	ესპანეთი	4 441 000
8	ირანი	4 200 000
9	ბრაზილია	3 515 000
10	მექსიკა	2 148 000
11	რუსეთი	2 017 000
12	საბერძნეთი	1 932 000
13	რუმინეთი	1 330 000
14	უზბეკეთი	1 245 000
15	მაროკო	1 201 200
16	პორტუგალია	1 201 000
17	ჩილე	1 200 000
18	უკრაინა	1 145 000
19	ტუნისი	1 118 000
20	სირია	920 000

პომიდორი განსაკუთრებით ძვირფასი სამეურნეო კულტურაა, მისი ნაყოფი გამოირჩევა მაღალი საგემოვნო თვისებებით და მრავალმხრივი მოხმარებით. მათ გამოიყენებენ როგორც ნედლი, ასევე გადამუშავებული სახითაც (ტომატ პასტა, ტომატ პიურე, წვენი, მწნილი და ა. შ.).

პომიდორი განსაკუთრებული ქიმიური შემადგენლობით ხასიათდება. მისი ნაყოფი მდიდარია ვიტამინებითა და ადამიანის ჯანმრთელობისთვის სასარგებლო ნივთიერებებით. უკანასკნელი სამეცნიერო გამოკვლევებით დადგენილია, რომ პომიდორი დიდი რაოდენობით შეიცავს ლიკოპენს, რომელიც მნიშვნელოვნად ამცირებს ონკოლოგიური დაავადებების ალბათობას. პომიდვრის ქიმიური შემადგენლობა შემდეგნაირია:

პომიდვრის ქიმიური შემადგენლობა

პროცენტური შემადგენლობა						ვიტამინები მგ %-ობით				
წყალი	მშრალი ნივთიერება	ცილა	შაქარი	უჯრუდანა	ნაცარი	C	კაროტინი	B ₁	B ₂	PP
94,0	16,0	1,0	0,3	5,0	0,8	25,0	2,0	0,2	0,5	15,0

სიმაღლის მიხედვით პომიდვრის ჯიშები იყოფა ორ ჯგუფად: დეტერმინანტული (დაბალმზარდი) და ინდეტერმინანტული (მაღალმზარდი). დეტერმინანტული ჯგუფის მცენარის ბუჩქი 50-70 სმ, ზოგჯერ კი უფრო ნაკლები (30-45 სმ) სიმაღლისაა. ასეთ ტიპის მცენარეზე, ღეროს ქვედა ნაწილზე სანაყოფე მტევნები წარმოიქმნება ყოველი 1-2 ფოთლის შემდეგ, ხოლო ღეროს ზემოთ ნაწილში კი ისინი ერთმანეთს მოსდევენ, რითაც მცენარის ზრდა იზღუდება.

ინდეტერმინანტული ჯიშები ძლიერი ზრდისაა (70 სმ-დან 500 სმ-მდე), მტევნები მცენარეზე ვითარდება მეორე-მეოთხე, ხოლო არასაკმარისი განათების პირობებში ყოველი მე-4-5 ფოთლის შემდეგ. სანაყოფე მტევნები ჩვეულებრივ დიდია, ზოგჯერ დატოტვილი. აქვთ ძლიერ დანაკვთული ფოთლები, ხანგრძლივი სიმწიფის პერიოდი და იღლის შიდა ყლორტების - ნამხრევების დიდი რაოდენობით განვითარების უნარი.

სავეგეტაციო პერიოდის მიხედვით განასხვავებენ საადრეო (100 დღემდე), საშუალო (105-120 დღე) და საგვიანო (120 დღეზე მეტი) ჯიშებს.

პომიდვრის ნაყოფი ასევე ფრიად განსხვავდება ერთმანეთისგან ფორმის, ფერისა და ზომის მიხედვით.

მასის მიხედვით პომიდვრის ნაყოფი იყოფა: წვრილ (60 გრამამდე), საშუალო (60-100 გრამი) და მსხვილ ნაყოფად (100 გრამზე მეტი). ნაყოფის ფორმა ჯიშების მიხედვით შეიძლება იყოს ბრტყელი, მრგვალი, წაგრძელებული-ოვალური; ფერის მიხედვით კი - წითელი, ვარდისფერი, ყვითელი.

პომიდვრის მოყვანა ღია გრუნტში

პომიდორი სითბოსა და ტენის მოყვარული კულტურაა, თესლი წვრილია, ოდნავ შებუსუსი, 1 გრამ თესლში 300-350 მარცვალია. აღმოცენების უნარს 4-5 წელი ინარჩუნებს. ფესვი მთავარდერძიანი აქვს (ნორჩ მცენარეს), შემდეგ იტოტება და მისი გამოცნობა დანარჩენი ფესვებისგან ძნელი ხდება. ნიადაგში ფესვთა სისტემის ძირითადი ნაწილი განლაგებულია 20-30 სმ, ცალკეული ფესვები 150 სმ-მდე აღწევს. ფოთოლი კენტფრთხალოა, ღია მწვანე, მორუხო მწვანე, მუქი მწვანე და მოყვითალო მწვანე.

ღერო სიმაღლით 0,5-2,5 მეტრამდე იზრდება, პირველ ხანებში ჯიშების უმეტესობას სწორმდგომი აქვს, ხოლო შემდეგ ზრდასთან ერთად მდგრადობა ეკარგება და მიწაზე ირთხმება, დაფარულია ბუსუსებით

პომიდვრის ყვავილები შეკრებილია ყვავილებში და მტევანს უწოდებენ. თითოეული ყვავილი ორსქესიანია, უმთავრესად თვითდამტვერვადი მცენარეა, მაგრამ ადგილი აქვს ჯვარედინ დამტვერვასაც.

ნაყოფი წვნიანია, ორი ან რამდენიმე სათესლე ბუდით.

პომიდვრის საწარმოებლად მიმართავენ ჩითილის გამოყვანას. თესლი გაღვივებას იწყებს 10°C ჩითილის გამოყვანისას, დაცული უნდა იყოს განათებასთან შეთანაწყობილი ტემპერატურული რეჟიმი. კარგი განათება და ტემპერატურული რეჟიმი—დღისით 20-25°C და ღამით 9-12 C, ხელს უწყობს ფესვთა სისტემის მძლავრ განვითარებას და კომპაქტური, აუწოწავი, კარგად შეფოთილი ჩითილის მიღებას.

პომიდვრის ნაადრევი მოსავლის მისაღებად ჩითილები გამოჰყავთ ტორფნეშომპალიან ქოთნებში ან უქოთნოდ, პიკირებით ან პიკირების გარეშე —კვალსათბურში ან ფირიან სათბურში.

თუ კვალსათბურში თესვას იმისთვის ვაწარმოებთ, რომ იქედან მიღებულ ჩითილებს პიკირება სხვა სათბურში ან ტორფნეშომპალიან ქოთნებსა და კუბურებში გაუკეთდეს, მაშინ მწკრივები ერთმანეთისგან 4-5 სმ-ით უნდა იყოს დაცილებული, მაგრამ თუ პიკირების გარეშე გვინდა ჩითილების გამოყვანა, მაშინ მწკრივებს შორის 8-10 სმ-ის მანძილს ვტოვებთ, ხოლო გამოსშირვის დროს მწკრივებში მცენარეთა შორის 6-8 სმ-ს. როგორც წესი, ცნობილი კომპანიების წარმოებული ჯიშებისა და ჰიბრიდების თესლი შეწამლულია და მათ პირდაპირ თესავენ დამატებითი ქიმიური დამუშავების გარეშე. შეუწამლავი თესლის შემთხვევაში, დათესვამდე უმჯობესია, თესლი დამუშავდეს 0,5-1%-იანი კალიუმის პერმანგანატის ხსნარით. ამისთვის თესლს ნაჭერში ან მარლაში გახეუფლს, 20 წუთით ჩაუშვებთ ხსნარში, ამოღების შემდეგ გამდინარე წყლით კარგად გავრეცხავთ, გავაშრობთ და შემდეგ შევწამლავთ პრეპარატ „ტმტდ“. დათესვისთანავე, საჩითილე უნდა მოვრწყათ და საჭიროების მიხედვით ყოველდღიურად მოვახდინოთ მისი განიავება.

როცა მცენარე 1-2 ნამდვილ ფოთოლს განივითარებს, გადავაჩითილებთ (დავაპიკირებთ) ტორფნეშომპალიან ქოთნებში, ხოლო პირდაპირ კვალსათბურებში დაჩითილებისას უკეთესია 2-3 ფოთლიანი პომიდვრის გადაჩითილება.

გადაჩითილებისთანავე მცენარე კარგად უნდა მოვრწყათ და რამდენიმე დღე დავიცვათ მზის პირდაპირი სხივების მოქმედებისგან. პირველ ხანებში ჩითილს ნაკლები მორწყვა სჭირდება, ხოლო შემდეგ უფრო მეტი — ნელთბილი წყლით (20°C).

დიდი მასშტაბის წარმოების დროს ხშირად მიმართავენ პომიდვრის პირდაპირ პლასტმასის კასეტებში, ერთჯერად ჭიქებში და კუბურებში ჩათესვას, ზომით— 5X5X5 (6X6X6), ისინი წინასწარ ავსებულია სპეციალურად მომზადებული სუბსტრატით,

რომლის შემადგენლობაში შედის ტყის მიწა, გამომწვარი ნაკელი, ტორფი და მინერალური სასუქები, ხშირად მიმართავენ სუბსტრატში პერლიტის დამატებასაც. რაიმე მიზეზით დათვის ვადის გადაცილების დროს მიმართავენ თესლის წინასწარ 24 სთ წყალში დაღობას, შემდეგ მას შეაშრობენ ბნევად კონდიციამდე და თესავენ. მაღალი აღმოცენების შემთხვევაში (რაც ჩვეულებრივ ახასიათებთ ცნობილი კომპანიების წარმოებულ ჯიშებსა და ჰიბრიდებს—აღმოცენებადობა 95-97%), თითოეულ კასეტაში ან ჭიქაში ათავსებენ ერთ მარცვალს. ხოლო თუ თესლი კერძო ფერმერულ მეურნეობაშია ნაწარმოები, უკეთესია 2-3 მარცვლის ჩათესვა. თესლს ჩათესვისთანავე ვაყრით ნიადაგს და ვრწყავთ. აღმონაცენის გამოჩენისთანავე, თითოეულ ქოთანში ან კასეტაში ვტოვებთ მხოლოდ ერთ მცენარეს, დანარჩენს კი ფრთხილად წააწყვეტენ. ჩათესვის სიღრმე - 1-1,5 სმ.

ნორმალური ჩითილის აღსაზრდელად კვალსათბურებში და სათბურში უნდა დავიცვათ სითბოს რეჟიმი. აღმოცენებიდან პირველი ნამდვილი ფოთლის განვითარებამდე პომიდურის ჩითილს ესაჭიროება 10-12⁰ ტემპერატურა, ხოლო შემდეგ ფოთლის გამოტანის დაწყებიდან 20-21⁰, მზიან ამინდში 23-28⁰, დრუბლიანში 18-20⁰, ღამით კი 15-17⁰. ამ ოპტიმალური პირობების მკვეთრი დარღვევის შემთხვევაში, ჩითილი უხარისხო, აწოწილი გამოდის.

პომიდურის ჩითილი გადასარგავად მზადაა 35-40 დღის ასაკში. პომიდურის ჩითილს გადასარგავად უნდა ჰქონდეს 5-7 ნამდვილი ფოთოლი, პირველი საყვავილე მტევანი კოკრებით, უნდა იყოს საღი, მუხლმაგარი, მსხვილღეროიანი და მუქი მწვანე ფერის.

უქოთნოდ აღზრდილი ჩითილი წინა საღამოს ან ამოდებამდე რამდენიმე საათით ადრე ჭარბად უნდა მოირწყას.



კასეტური მეთოდის გარეშე გამოყვანილი ჩითილის მექანიზებული გადარგვა

პომიდურისთვის მეტად მავნეა ტემპერატურის მკვეთრი, ხანგრძლივი მერყეობა 10-25⁰C-მდე, განსაკუთრებით ყვავილობის პერიოდში (10⁰C-ზე დაბალ ტემპერატურაზე ყვავილის მტვერი არ მწიფდება, 35⁰C-ზე მაღალი ტემპერატურა კი უარყოფითად მოქმედებს მცენარის ზრდა-განვითარებაზე). ასეთ პირობებში ფოთლები იღებენ მოყვითალო-იისფერ შეფერილობას, ხოლო ნასკვები ცვივა. 35 ⁰C-ზე მეტი ტემპერატურისა და წყლის ნაკლებობის დროს, მკვეთრად უარესდება ნაყოფის ხარისხი, ასეთ პირობებში მოუძვინებელი ნაყოფი ნაადრევად წითლდება, ხშირად

ნაყოფის შიგთავსი რჩება მწვანე და გაუხეშებული. ამის მიზეზია ის, რომ მაღალ ტემპერატურაზე მცენარეში ჩქარდება ფერმენტ ლიკოპენის გამოყოფა, ნაყოფი გარეგნულად იღებს მომწიფებულ შეფერილობას, მაგრამ მისი შიგთავსი არასრულადაა მომწიფებული.

მაღალი ტემპერატურის გავლენით ხშირია ნაყოფის გარეგნულად მოუმწიფებლობის ნიშნებიც, რომელიც მოკრეფვის შემდეგაც არ იცვლება (ნაყოფზე აღენიშნება მწვანე უბნები).

ღია გრუნტში პომიდვრის მოსაყვანად ნაკვეთს ამზადებენ შემოდგომაზე, მოხვნის წინ შეაქვთ კალიუმიანი და ფოსფორიანი სასუქების მთელი დოზა ($K_2O-100-150$ კგ და $P_2O_5-100-150$ კგ/ჰა-ზე). რეკომენდებულია ნიადაგის ანალიზის ჩატარება, ნიადაგში PH, NPK, Ca, Mg და S შემცველობის დასადგენად, მასში შესატანი სასუქების რაოდენობა ზუსტად განისაზღვრა - კარგი მოსავლის მიღების საწინდარია. გრუნტს ამუშავენ 25-30 სმ სიღრმეზე, შეაქვთ კომპოსტი 10-15 კგ 1 მ²-ზე.

გაზაფხულზე გამოყვანილი ჩითილის გადარგვას იწყებენ აპრილის ბოლოდან. მინდორში გადარგვამდე ათი დღით ადრე უნდა განხორციელდეს გაკაუების პროცესი, რათა მცენარეებმა გამოიმუშაონ არახელსაყრელი ამინდის მიმართ შემგუებლობა. მცენარეების მოსაძლიერებლად უნდა შემცირდეს მორწყვის სიხშირე. ჩითილის მინდორში გადარგვამდე, ისინი კარგად უნდა მოირწყას, რომ ფესვები არ გაუშრეთ. ჩითილების გამოსაყვანად ერთი ჰექტრისთვის საჭიროა 300-500 გრამი სათესლე მასალა, ჩათესვის სიღრმე უნდა იყოს 1-2 სმ. თუ ჩითილები კვლებში უნდა გადაირგას, კვლები წინასწარ უნდა მომზადდეს. გადარგვისას შეაქვთ აზოტოვანი სასუქის დოზის 1/3 ($30-40$ კგ სუფთა ნივთიერება). ჰექტარზე რგავენ 20 000-25 000-მდე მცენარეს. როგორც წესი, ღია გრუნტში გადასარგავად იყენებენ დეტერმინანტულ (დაბალ მზარდ), სასუფრე ან საწარმოო პომიდვრის ჯიშებს და ჰიბრიდებს. მანძილი მწკრივებს შორის უნდა იყოს 60-70 სმ. პომიდვრის საადრეო ჯიშები მწკრივში 30-35 სმ-ს დაცილებით ირგება, ხოლო საშუალო და საგვიანო - 40-70 სმ-ის დაშორებით.

ხელით დარგვისას პომიდვრისთვის განკუთვნილი ნაკვეთი უნდა მოსწორდეს მოსაშანდაკებელი მანქანით და განივი მიმართულებით დაიხაზოს (6-8 სმ სიღრმეზე) ტრაქტორის კულტივატორ-მიწის შემომყრელით ისე, რომ ხაზები კარგად ეტყობოდეს და მცენარეთა შორის მანძილი ჯიშის კვალობაზე დაცული იყოს. სიგრძეზე უნდა დაიჭრას ღრმა კვლები, ერთმანეთისგან 60-70 სმ მანძილის დაცილებით. ნაკვეთი იმ მარკის კულტივატორით უნდა დაიხაზოს, რომლითაც ჩატარდება რიგთაშორისების გაფხვიერება და დამუშავება. ჩითილი დაირგება ხაზების გადაკვეთის ადგილას ღრმა კვალში, სწორ მწკრივებად, იმისთვის, რომ კულტივატორით დამუშავება შესაძლებელი იყოს.

გადარგვის წინ ჩითილი უნდა შეიწამლოს ბორდოს 0,6-1%-იანი ან სპილენძის შემცველი სხვა პრეპარატების გამოყენებით. გრუნტში გამოყვანილი ჩითილი პირველ ფოთლამდე ირგება, ხოლო მაღალ აწოწილ ჩითილს – ბუნდაში დაწვენიტ რგავენ. დარგვისთანავე საჭიროა მორწყვა. გადარგვიდან 4-7 დღის შემდეგ მეორედ მორწყვის წინ, გაცდენილ ადგილებს გამორგავენ. გადარგული ჩითილების მორწყვა რომ გაადვილდეს, დარგვის წინ კულტივატორ-მიწის შემომყრელით მწკრივების გასწვრივ უნდა გაკეთდეს 16-18 სმ სიღრმის სარწყავი კვლები.

კასეტებში გამოყვანილ ჩითილებს რგავენ ჩითილის სარგავი მანქანებით, ეს მეთოდი მკვეთრად ამცირებს შრომით დანახარჯებს და ზრდის წარმადობას. მცირდება გამოსარგავად საჭირო ჩითილების რაოდენობაც.

პირდაპირ, ღია გრუნტში დათესვის შემთხვევაში, სათესი მასალის ხარჯი შეადგენს 1,5-2 კგ-ს. შემჩნეულია, რომ გრუნტში ნათესი პომიდორი უფრო მეტად გამძლეა ვირუსული და სხვა ავადმყოფობათა მიმართ, ხანგრძლივად მსხმოიარეა, მაგრამ უფრო ნაკლებ მოსავალს იძლევა, ვიდრე ჩითილებით დარგული. ამასთან, გრუნტში თესვისას გაძნელებულია თანაბარი აღმოცენება და სარეველა ბალახებისგან დაცვა. იმისთვის რომ თესლი თანაბრად დაითესოს, მას უნდა შეეუროთ ნახერხი, წმინდა ქვიშა, გრანულირებული სუპერფოსფატი ან გაცრილი მიწა (2-3 ჯერ მეტი). უმჯობესია გრანულირებული სუპერფოსფატი. თესვა ტარდება მისაბმელი ან ჩამოსაკიდი ბოსტნეულის მექანიკური სათესით. პუნქტირებული სათესის გამოყენების შემთხვევაში თესლთან სხვა მინარევების შერევა არ არის საჭირო, მასში მხოლოდ კულტურის თესლი თავსდება.

გრუნტში ადრე ნათესი პომიდორი გვიან ამოდის, ამიტომ მის თესლს უნდა შეეუროთ ისეთი მცენარის თესლი, რომელიც სწრაფად ამოდის, რომ პომიდორის ამოსვლამდე მწკრივთაშორისების დამუშავების საშუალება გექონდეს. ასეთებია სალათა (პომიდორის ყოველ კილოგრამ თესლს უნდა შეეუროთ 100-200 გრ სალათის თესლი) და თვის ბოლოკი (ყოველ კილოგრამზე 200-300 გრ თესლი). გადასამუშავებლად განკუთვნილი პომიდორის წარმოების შემთხვევაში, მიმართავენ თესვის წინ 10-15 დღით ადრე, ნიადაგში 2-2,4 კგ ტრეფლანის შეტანას, ხოლო ჩითილის გადარგვამდე, 10-15 დღით 4-6 კგ ჰერბიციდის მოსხურებას ნიადაგზე. იმის გამო, რომ ეს ჰერბიციდი ხასიათდება სწრაფი აორთქლებით, აუცილებელია მოსხურებისთანავე მისი ჩაკეთება ნიადაგში 5-7 სმ სიღრმეზე.

ტრეფლანი სპობს სარეველებს და თუ ნიადაგი არ არის დასარეველიანებული შალაფით, თეთრი ნარით, გლერტით, ლელით, ჯორის ძუით, მაშინ მწკრივთაშორისების 1-2-ჯერ კულტივაცია და მწკრივების ერთი გათოხვნა საკმარისია. მაგრამ როგორც წესი, ამ ჰერბიციდით დამუშავებული ნიადაგიდან მიღებული პომიდორი ნედლად საჭმელად არ გამოიყენება.

ნიადაგის დამუშავების და გამოხშირვის გასაადვილებლად, მწკრივად ნათესი გრუნტის პომიდორი, როცა მას ორი-სამი ნამდვილი ფოთოლი განუვითარდება, უნდა დათაიგულდეს კულტივატორის მწკრივზე გარდიგარდმო გადატარებით. დათაიგულებისთანავე გამოიხშირება და ბუნდაში რჩება 2-3 მცენარე. დანარჩენი სამუშაოები ისევე ტარდება, როგორც ჩითილით გადარგული პომიდორისთვის.

წვილ ფერმერულ მეურნეობებში ხშირად მიმართავენ საშუალოდ მზარდი ჯიშების მოყვანას, რომლებიც საჭიროებენ სარზე ან ჭიგოზე აკვრას. ჭიგო მცენარეს მანამდე უნდა შევუდგათ, სანამ მცენარე მიწაზე დაწვევა, ჭიგო მიწაში ღრმად უნდა ჩავარტოთ მცენარიდან 8-12 სმ-ის დაშორებით, ჩრდილოეთიდან ან გაბატონებული ქარების მხრიდან. ზრდის მიხედვით, პომიდორს სარებზე რამდენჯერმე (2-5-ჯერ) აკრავენ. აკრული პომიდორი უხვ და ხარისხიან მოსავალს იძლევა. ხშირად მიმართავენ მავთულზე აკვრასაც.

პომიდორი, ჩვეულებრივ უკეთ ხარობს შემადლებულ კვლებზე, რადგან გაზაფხულზე, ასეთ კვლებზე ნიადაგი სწრაფად თბება და ხელს უწყობს მცენარის ზრდას. შემადლებული კვლები ხელს უწყობს ასევე ნიადაგის დრენაჟს და იცავს მას ჭარბი ტენისგან. თუმცა გვალვიან პერიოდში შემადლებულ კვლებში დარგულ პომიდორს უფრო მეტი მორწყვა სჭირდება

მოვლა მოიცავს რივთაშორისების გაფხვიერებას და ზომიერ რწყვას (250-350 მ³/ჰა-ზე). უნდა დავაკვირდეთ მცენარისა და ნაყოფის მდგომარეობას შუადღისას. თუ ნაშუადღევს ფოთლები ოდნავ მაინც მომჭკნარია, ნარგავები აუცილებლად უნდა

მორწყვათ. მწკრივებს შორის კულტივაცია უნდა ჩატარდეს 3-5-ჯერ, მწკრივში მცენარეების ღრმად შემოთოხვნა კი - 3-4-ჯერ. სარეველებთან საბრძოლველად გამოიყენება ჰერბიციდები: ზენკორი (0,7 კგ/ჰა; 1 კგ/ჰა ორლებნიანი სარეველების წინააღმდეგ) და ფიუზილად ფორტე ან ფიუზილად სუპერი (2-4 ლ/ჰა ერთლებნიანი სარეველების წინააღმდეგ-მაღაფა, ჭანგა.....). აუცილებელია თესლბრუნვა, მაგ. უნდა ვაწარმოთ კულტურათა მონაცვლეობა, დაუშვებელია პომიდვრის მოყვანა იმ ნაკვეთზე, სადაც წინა წელს განთავსებული იყვნენ ისეთი კულტურები, როგორებიცაა: კარტოფილი, ბადრიჯანი, პომიდორი ან წიწკა. თამბაქოს მომხმარებელი უნდა მოერიდოს ხელის დაბანის გარეშე, ჩითილების ხელით შეხებას (წინააღმდეგ შემთხვევაში იზრდება თამბაქოს ვირუსით დაავადების ალბათობა). საჭიროების შემთხვევაში, ჩითილის გადარგვამდე აუცილებელია ნიადაგის დამუშავება ტოტალური ჰერბიციდებით (გლიფოსატით (360 გ/ლ), რომლის სინონიმებია: კლინი, ურაგანი, ნოგდაუნი, დომინატორი, გლიფო), რადგან სარეველები მავნებლებისა და დაავადებების გავრცელების უმთავრეს წყაროს წარმოადგენენ.



პომიდვრის ნათესის რიგთაშორისების დამუშავება

პომიდვრის მცენარე წყალს განსაკუთრებით მოითხოვს ყვავილობისა და ნაყოფის ინტენსიურად ზრდის პერიოდში. მართალია, პომიდორი გამოირჩევა მაღალი გვალვაგამძლეობით, თუმცა ზომიერად დატენიანებულ ნიადაგზე ის გაცილებით უკეთესად იზრდება და მსხმოიარობს. ჰაერის ოპტიმალური ტენიანობა მისთვის 45-60%-ია, ხოლო ნიადაგის— 65-70%. მსხმოიარობის დროს საჭიროა ჰაერის (65-70%) და ნიადაგის (80-85 %) გაცილებით მაღალი ტენიანობა. მორწყვა უკეთესია ჩატარდეს დღის მეორე ნახევარში, აგრილებისას. კარგ შედეგს იძლევა მორწყვისა და გამოკვების შეთანაწყობა. ჩითილის ღია გრუნტში გადარგვის შემდეგ, მცენარის ინტენსიური ზრდის გამო, საჭიროა მეტი აზოტი. აზოტის უკმარისობა უარყოფითად აისახება მცენარეზე— მცირდება ზრდა, ფოთლები მკრთალია, წარმოიქმნება პატარა, დაბალხარისხოვანი ნაყოფი, მცირდება დაავადებათა მიმართ გამძლეობა. აზოტის სიჭარბე იწვევს ფოთლებისა და ზოგადად, მცენარის ძლიერ ზრდას, აფერხებს

ნაყოფწარმოქმნას. მსხმოიარობის დაწყებისას, მოთხოვნილება იზრდება კალიუმსა და ფოსფორზე. ამიტომ, ვეგეტაციის პერიოდში საჭიროა 2-3 დამატებითი გამოკვების ჩატარება.

მოსავალი იკრიფება დილით და მერე გადააქვთ ჩრდილში. ნაყოფი უნდა მოიკრიფოს ფრთხილად, დაზიანების გარეშე, კალათებსა და ყუთებში არ უნდა იყოს მიწა ან სხვა ნარჩენები, ნაყოფს უნდა მოშორდეს ღეროები. დამწიფებული ნაყოფი ინახება 7-10°C-ზე, 90-95% ფარდობითი ტენიანობის პირობებში. საშუალო მოსავლიანობა მერყეობს 30-40 ტონას შორის.

საკონსერვო პომიდვრის სამრეწველო საფუძველზე მოყვანა

ამ წესით პომიდვრის მოყვანის ყველა ძირითადი საშუალო მანქანებით სრულდება, მოსავალს კი კომბაინით იღებენ. სარეველების მოსასპობად, ჩითილების გადარგვის წინ, შეაქვთ 1,5-2 კგ ტრეფლანი და მაშინვე კულტივატორით ჩაუკეთებენ 5-7 სმ-ის სიღრმეზე. ამით იზოგება მუშახელი და ფულადი სახსრები. ასეთი წესით მოყვანილი პომიდვრი მხოლოდ გადასამუშავებლად გამოიყენება.

სამრეწველო საფუძველზე პომიდვრის მოყვანისთვის შეირჩევა ისეთი ნიადაგი, რომლის სახნავ ფენაში ქვები არ იქნება (ქვიან ნიადაგზე კომბაინი ვერ მუშაობს). ამ ნიადაგში ფესვურიანი სარეველები (შალაფა, თეთრი ნარი, გლერტა, ლელო, ჯორისძუა და სხვა) არ უნდა იყოს. ნიადაგის ზედაპირის მოსწორება, სასუქების შეტანა, მზრადლად ხვნა და სხვა ღონისძიებები ისევე ტარდება, როგორც ჩვეულებრივი პომიდვრის მოყვანისას, გარდა გამოკვებისა. აქ მხოლოდ ერთ გამოკვებას ატარებენ.

ჩითილების დარგვამდე ჰერბიციდი ისევე შეაქვთ, როგორც დარგვამდე ტრეფლანის შესხურებიდან 10-15 დღის შემდეგ პომიდვრის დახარისხებულ და თანაბრად განვითარებულ ჩითილს რგავენ ორმწკრივიან ზოლებად (140X50X20-25 სმ სქემით). ჰექტარზე ირგებება 60-65 000 ცალი. მოსავლის კომბაინით ერთჯერადი აღებისათვის გამოიყენება სპეციალური, მექანიზებული აღებისთვის განკუთვნილი ჯიშები და ჰიბრიდები (რომელიც ერთდროულად მწიფდება და მომწიფების შემდეგ დიდხანს ძლებს, ნაყოფი ადვილად სცილდება ყუნწს, უძლებს დარტყმას და გადატანას).

პომიდვრის ასაღები კომბაინის მოსაბრუნებლად, თავსა და ბოლოში საჭიროა 20-28 მეტრის გზა, მაგრამ ნიადაგის ეკონომიკური გამოყენებისთვის ჩითილების დარგვისას ტოვებენ მხოლოდ ტრაქტორისა და კულტივატორის მოსაბრუნებლად საჭირო გზას (6-8 მეტრი), ხოლო მოსავლის აღების წინ, პომიდვრის გზის სასურველ სიგანეზე ხელით კრეფენ. თუ ნიადაგი წინასწარ ტრეფლანით არის დამუშავებული, მაშინ პომიდვრის ზოლებს შორის ერთი კულტივაცია ტარდება მარტივი კულტივატორით, მწკრივების გაუთოხნელად, მაგრამ თუ სარეველები მაინც მოერია ნაკვეთს, მაშინ მწკრივების ერთი გათოხნა და ზოლებს შორის 2 კულტივაცია იქნება საჭირო.

პომიდვრის კრეფას იწყებენ მომწიფების დაწყებიდან 20-25 დღის შემდეგ, ე.ი. მაშინ, როცა მთელი ნაყოფის დაახლოებით 70-80% მომწიფდება. თუ კრეფის წინ ნიადაგი გამოგვალულია, უმჯობესია წინა დღით დაწვიმებით მოირწყას.

კომბაინის ემსახურება მისაბმელი თვითმცლელი პლატფორმა კონტეინერებით, კონტეინერების დამცლელი მანქანა და რამდენიმე დამხმარე მუშა.



საწარმოო პომიდვრის მექანიზებული აღება

პომიდვრის პერსპექტიული ჯიშები

დებიუტი (Debut F1) – ახალი სელექციის, ღია გრუნტის, დაბალი (ბუჩქის) ტიპის, სუპერსაადრეო სასალათო დანიშნულების პომიდვრის ჰიბრიდია. მცენარე არის ძლიერმზარდი, ნაყოფის კარგად დაცვის უნარით.

დებიუტი მოსავალს იძლევა გადარგვიდან 50 დღეში და განაყოფიერებას აგრძელებს ხანგრძლივი დროის განმავლობაში. მისი ნაყოფი არის საშუალოზე დიდი ზომის, წონით - 200-220 გრამი, მრგვალი ფორმის, აქვს ძალზედ მიმზიდველი წითელი ფერი, გამორჩეული გემო და საუკეთესო არომატი. დებიუტი უძლებს ისეთ დაავადებებს, როგორცაა – ფუზარიოზი, ვერტიცილიოზი და ალტერნარიოზი.

დებიუტის მოყვანა რეკომენდებულია ღია გრუნტში, უმაღლესი ხარისხის სუპერსაადრეო პროდუქციის მისაღებად.

ფლორიდა (Florida 47F1) – ამერიკის ბოსტნეული კულტურების სელექციონერთა ასოციაციის მიერ მიჩნეულია სამაგალითო პომიდვრის ჰიბრიდად ღია გრუნტის, დაბალი (ბუჩქის) ტიპის, სასალათო დანიშნულების პომიდვრის ჰიბრიდებს შორის.

ფლორიდას მცენარე არის ძალზედ ჯანსაღი, განსაკუთრებით ძლიერი და სტრესების ამტანი, აქვს მსხვილი ღერო და ფართო ფოთლები, მისი ნაყოფი იდეალურადაა დაცული.

ფლორიდა პირველ მოსავალს იძლევა გადარგვიდან 75 დღეში და განაყოფიერებას აგრძელებს გვიან შემოდგომამდე. ის გამორჩეულად უხვმოსავლიანია.

ფლორიდას ნაყოფი უმაღლესი ხარისხისაა, ოდნავ დაბრტყელებული, მრგვალი ფორმის, ღამაში წითელი ფერის, კარგი გემოს და არომატის მქონე, დიდი ზომის, წონით - 220-250 გრამი, არის წარმოუდგენლად მკვრივი და ტრანსპორტაბელური. პომიდორი სასაქონლო სახეს ინარჩუნებს მოკრეფიდან ხანგრძლივი დროის განმავლობაში. ფლორიდა უძლებს ისეთ დაავადებებს, როგორცაა – ფუზარიოზი, ვერტიცილიოზი, ალტერნარიოზი და ფოთლის ნაცრისფერი ლაქიანობა. მისი მოყვანა რეკომენდებულია ღია გრუნტში, უმაღლესი ხარისხის და დიდი რაოდენობის სასალათო პომიდვრის მისაღებად.

ჯინა (მწარმოებელია პოლანდიურ-ამერიკული კომპანია **Seminis**)-ღია გრუნტის, დეტერმინანტული (დაბალმზარდი) ტიპის, სასალათო პომიდორია. ჯინა ყოფილ საბჭოთა ქვეყნებში ყველაზე ადაპტირებული და პოპულარული ჯიშია, მოსავალს

დათესვიდან 110-120 დღეში იძლევა, ნაყოფი არის საკმაოდ ტრანსპორტაბელური, კარგი გემოსი, საშუალო ზომის, წონით 180-200 გრამი. რეზისტენტულია

შემდეგი დაავადებების მიმართ – F ფუზარიოზი, V ვერტიცილიოზი.

რიო ფუეგო ორიგინალი (მწარმოებელია ჰოლანდიურ-ამერიკული კომპანია Seminis)-არის ღია გრუნტის, დეტერმინანტული (დაბალმზარდი), საწარმოო (სატომატე) პომიდურის ჯიში.

რიო ფუეგო თავისი ტიპის ყველაზე ადაპტირებული და პოპულარული ჯიშია. მცენარე არის ჯანსაღი და ძლიერმზარდი. სიმწიფეში შედის დათესვიდან 110 დღეში. ნაყოფის წონა არის 120-130 გრამი, იგი კარგად ინახება მცენარეზე და მოკრეფილ მდგომარეობაში, არის ძალზე ტრანსპორტაბელური, გამოიყენება როგორც გადამუშავებისთვის (სატომატედ), ასევე სალათებისთვისაც. რეზისტენტულია შემდეგი დაავადებების მიმართ – ფუზარიოზი, ვერტიცილიოზი, ალტერნარიოზი.

ჭოპორტულა - დარაიონებული ჯიშია დუშეთის, მცხეთის, გორის, ქარელის, კასპის და ხაშურის რაიონებში. სავეგეტაციო პერიოდი - 125-130 დღე. მაღალმოსავლიანია, როგორც სარზე აკვრით, ასევე ბაზოზე გადაწვევით, ნაყოფი მსხვილია, კაშკაშა წითელი, სასალათო, გამოირჩევა საუკეთესო გემოთი და არომატით.

ერმაკი - საწარმოო, მაღალმოსავლიანი დეტერმინანტული ჯიშია, ნაყოფი ოვალური, მოგრძო ფორმისაა, წითელი ფერის. გამოირჩევა ტრანსპორტაბელობით.

სულთანი – ჰოლანდიური სელექციის მაღალმოსავლიანი ჰიბრიდია. ნაყოფი მსხვილია, ხასიათდება კარგი გემოთი, ტრანსპორტაბელობითა და შენახვის უნარით. ვეგეტაციის პერიოდი 110 დღე.

სტაფილო

სტაფილო (*Daucus carota* L.) ქოლგოსანთა ოჯახის ორლებნიანი, ორწლიანი ძირხვენიანი მცენარეა. სიცოცხლის პირველ წელს წარმოქმნის სამარაგო ორგანოს–ძირხვენას. სიცოცხლის მეორე წელს ივითარებს საყვავილე ღეროს და თესლს. ფოთლები ყუნწიანია, წაგრძელებული, ღეროზე მახვილი კუთხითაა განლაგებული. ყვავილი რთული ქოლგაა. თესლი ბრტყელია, წაგრძელებული ფორმის, 1 გრამში 700-1200 თესლის მარცვალია.

სტაფილო საკმაო რაოდენობით შეიცავს შაქარს, თუმცა მასში შაქრის შემცველობა დამოკიდებულია ჯიშებზე, კლიმატურ პირობებზე და მოყვანის აგროტექნიკაზე. სტაფილოს, ვიტამინების შემცველობის მრავალფეროვნებით ერთ-ერთი პირველი ადგილი უჭირავს ძირხვენიან კულტურებში, მას ვიტამინების წყაროს ეძახიან. იგი შეიცავს: კაროტინს (A ვიტამინის პროვიტამინი), ასკორბინის მჟავას (C ვიტამინი), თიამინის (B1), ნიკოტინმჟავას (PP ვიტამინი), რიბოფლავინს (B2 ვიტამინი), ტოკოფეროლს (F ვიტამინი), რუტინს (R ვიტამინი) და ვიტამინ K-ს, საკმაო რაოდენობით შეიცავს ასევე იოდსაც (0,17 მგ). სტაფილოს თესლიდან იღებენ ნივთიერება დაუკარინს, რომელიც გამოიყენება სტენოკარდიის სამკურნალოდ. მისი თესლის შემადგენლობაში შემავალი ეთერზეთი გამოიყენება კოსმეტიკურ-პარფიუმერულ მრეწველობაში.

სტაფილოს შეფერილობა განპირობებულია მასში პიგმენტ კაროტინის შემცველობით, რაც უფრო ინტენსიურად არის შეფერილი ძირხვენა, მით მეტია მასში კაროტინის შემცველობა.

ძირხვენა წარმოადგენს ღეროსა და ფესვის გამსხვილებას, სადაც გროვდება სამარაგო ნივთიერებები. გაცილებით ფასობს ის ფორმები, რომლებიც მიწისზედა მცირე, მწვანე მასას ივითარებენ. ასეთ შემთხვევაში ფოთლები ხასიათდება უფრო მაღალი პროდუქტიულობით. ასეთ ძირხვენებში მცირდება უხეში ჭურჭლიან-ბოჭკოვანი კვანძების წარმოქმნა. ფორმის მიხედვით ძირხვენების სახეობები სხვადასხვაა—ცილინდრული ან წამახვილებული, სიგრძით 12-20 სმ, დიამეტრით 2,5-5 სმ. საშუალო მასა 80-200 გრ.

სტაფილოს ქიმიური შემცველობა (100 გრ პროდუქტში)

კკალ	წყალი	ცილა	ცხიმი	შაქარი	უჯრე დინა	ნაცროვანი ალემენტები	ვიტამინები მდ-ში				
							C	A	B1	B2	PP
39	38,3	1,5	0,3	6,5	1,2	0,8	5	9	0,06	0,06	0,4

სტაფილოს ძირხვენას აქვს თხელი კანი, რომელიც ადვილად ითვისებს წყალს, გვალვების შედეგად ძირხვენის კანი სქელდება, ჭარბი ნალექის შემთხვევაში კი ძირხვენა სკდება.

სტაფილოსთვის საუკეთესოა ქვიშიან-ლამიანი მდინარისპირა ნიადაგები, აგრეთვე ჰუმუსით მდიდარი შავმიწები, ნეიტრალური ან სუსტმჟავე ნიადაგები (pH-5,5-7). მიძიმე, ჰუმუსით ღარიბი, მჟავე რეაქციის მქონე და უსტრუქტურო ნიადაგები გამოუსადეგარია სტაფილოსთვის. ასეთ შემთხვევაში ისინი ცუდად ვითარდებიან, იძენენ დამახინჯებულ ფორმას, შეინიშნება აგრეთვე ძირხვენების დატოტვაც (სასურველია ჰუმუსის შემცველობა არანაკლებ 2-3%, ადვილადჰიდროლიზებადი აზოტი 8-10 მგ, ფოსფორი და კალიუმი მოძრავ ფორმაში 6-8 მგ 100 გრ მასაში). ნიადაგის დამუშავება მოიცავს აოშვას და მზრალად ნიადაგის მოხვნას წინმხნეული გუთნით, ბელტის გადაბრუნების გარეშე. ჭარბტენიან რაიონებში, ნიადაგის დამუშავებას აწარმოებენ ადრე გაზაფხულზე. ნახნავს ადრე გაზაფხულზე, როგორც კი ამის შესაძლებლობა იქნება, აკულტივატორებენ, ან ფრეზავენ. მოგვიანებით ნიადაგის ზედაპირს მოასწორებენ და მოტკეპნიან.

სტაფილოს თესლის გარსი შეიცავს ბევრ ზეთს, რომელიც სწრაფად მძაღდება (მწარდება), რის გამოც 2 წელზე მეტი ხნით თესლის შენახვისას, მკვეთრად მცირდება მისი აღმოცენების უნარი. გარდა ამისა, ზეთის შემცველობა ხელს უშლის წყლის შეღწევადობას, რაც თავის მხრივ აფერხებს თესლის გაჯირჯვებას და აღმოცენებას. პირველი აღმონაცენები ჩნდებიან დათესვიდან 15-20 დღეში, ხოლო ცივი ამინდების შემთხვევაში კი - 30-25 დღეში. დათესვისას ნიადაგის სასურველი ტენტევალობა –80%-ია.

თესლის გაჯირჯვებისას, თესლის გარეკანი სკდება და ფესვი გამოდის გარეთ. პირველ დღეებში ფესვი ძალიან ნელა იზრდება - დღეში 5-7 მმ, შემდეგში ზრდის ინტენსივობა ძლიერდება 2-3-ჯერ და წყვილი არანამდვილი ფოთლის ფაზაში მთავარ ფესვზე წარმოიქმნება 3-8 მმ-ის სიგრძის 6-9 გვერდითი ფესვი. ამ დროს ახალგაზრდა მცენარეები გადადიან დამოუკიდებელ კვებაზე, მათი ფესვების სიგრძე მხოლოდ 6-10

სმ-ია, ამიტომ ნიადაგის ტენიანობა ამ დროს აუცილებელია. აღმონაცენები თავიდან იზრდებიან ძალიან ნელა, პირველი ნამდვილი ფოთოლი ჩნდება აღმონაცენებიდან 10-15 დღეში, მეორე - 18-20, მესამე - 24-25 დღეში. ყოველი ახალი ფოთლის წარმოქმნა შემდეგში ხდება 5-7 დღეში. წარმოქმნილი ფოთლები განსხვავდება ერთმანეთისგან ფორმით, ზომით და წონით. ძირხვენა გამსხვილებას იწყებს 40-60 დღის შემდეგ.

პირველი ნამდვილი ფოთლის ფაზაში, მთავარი ფესვი ჩადის ნიადაგში 11-12 სმ-ის სიღრმეზე, გვერდითი ფესვების რაოდენობა კი არის 8-12, მაგრამ ყველა მათგანი მოკლეა. მესამე, ნამდვილი ფოთლის ფაზიდან იწყება გვერდითი ფესვების ინტენსიური ზრდა, რომლებიც სიგრძით 6-8 სმ-ს აღწევენ, ამავე დროს იწყება მეორე იარუსის ფესვის წარმოქმნაც. მთავარი ფესვი აღწევს 17-26 სმ სიგრძეს და იწყებს გამსხვილებას. ფესვები აღწევენ სახნავი ფენის მთელ სიღრმეზე. ამ დროს საკვები ელემენტები უნდა იყვნენ მთელ სახნავ ფენაში. თესვისას შეტანილი საკვები ნივთიერებები რჩება ნიადაგის ზედაპირის სიახლოვეს და მცენარეთა მიერ სუსტად გამოიყენება. ამის გამო, მხოლოდ თესვის დროს შეტანილი სასუქებით შემოფარგვლა არასასურველია.

5-6 ნამდვილი ფოთლის ფაზაში აღინიშნება მიწისზედა ნაწილის ინტენსიური ზრდა, ფესვები იზრდებიან ასევე სწრაფად, გვერდითი ფესვები ვრცელდება ძირხვენიდან ჰორიზონტალურად, ნიადაგის ზედაპირთან 3-5 სმ სიგრძეზე, ხოლო სიღრმეში 10-25 სმ. ეს გასათვალისწინებელია ამ ფაზაში რიგთაშორისების დამუშავების დროს, ნიადაგის დამუშავების სიღრმე არ უნდა აღემატებოდეს 5-6 სმ-ს.

ერთი მცენარე ვეგეტაციის პერიოდში წარმოქმნის 7-დან 12-მდე ფოთოლს. 7-8 ფოთლის ფაზაში მთავარი ფესვი სიგრძეში აღწევს 60-70 სმ-ს, ამ ფაზაში ხდება ძირხვენის ინტენსიური ზრდა. მისი დიამეტრი აღწევს 1,5-2,5 სმ-ს, შემდგომში ახალი ფოთლების წარმოქმნა ფერხდება, ხოლო ქვედა ფოთლები ბერდება, ყვითლდება და თანდათანობით კვდება. ნიადაგის მდგომარეობა, მისი სიმკვრივე უშუალოდ მოქმედებს ფესვთა სისტემის განვითარებაზე, ზრდის ვადებზე და ფორმაზე.

სტაფილო საკმაოდ სიცივეამტანი მცენარეა, მისი თესლი აღმონაცენებს იწყებს 3-4°C-ზე, თუმცა სასურველი ტემპერატურა 6-8°C-ია. აღმონაცენი უძლებს -4°C-მდე მცირეხნიან წაყინვებს, ხოლო -6°C-ზე აღმონაცენი იღუპება. ზრდასრული მცენარე შემოდგომაზე ადვილად უძლებს -6°C, ხანგრძლივი წაყინვებისას, -8°C-ზე ზიანდება ძირხვენის კანი და იგი კარგავს შენახვის უნარს. სტაფილოს განვითარების ოპტიმალური ტემპერატურა არის 17-20°C. 34-37°C-ზე მცენარის ზრდა და ძირხვენაში სამარაგო ნივთიერებების დაგროვება ფერხდება. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი დათესვიდან მოსავლის აღებამდე არ უნდა იყოს 2080°C-ზე ნაკლები.

სტაფილოს ჯიშები განსხვავდება ერთმანეთისგან ფორმით, ფერით, ძირხვენის ზომით და გემოვანი თვისებებით. ფორმის მიხედვით სტაფილო შეიძლება იყოს- მრგვალი, წაგრძელებული ბლაგვი ბოლოთი, გრძელი, წვეტიანი დაბოლოებით.

ცნობილია სტაფილოს რამდენიმე ტიპი, მაგრამ ძირითადად გავრცელებულია ორი ტიპი - ნანტის და შანტენე.

ნანტის ტიპი-ბლაგვწვერიანი, ცილინდრული ფორმის ძირხვენები, სიგრძით 12-16 სმ, 2-4 სმ-ის დიამეტრით, წონა - 60-100 გრ, შემოდის 80-100 დღეში, ახასიათებს მცირე მწვანე მასის წარმოქმნა და საშუალო შენახვისუნარიანობა.

შანტენი- შენახვისადმი უფრო მდგრადი და მოსავლიანი სტაფილოს ტიპია, წაგრძელებული, წვეტიანი ფორმის, შემოდის აღმონაცენებიდან 115-125 დღეში, სიგრძით 14-20 სმ, დიამეტრი - 4-6 სმ, წონა - 80-140 გრ. ხასიათდება საუკეთესო შენახვისუნარიანობით.

ნაკვეთის შერჩევისას გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ სტაფილო თავიდან ნელა იზრდება და ადვილად იჩაგრება სარეველებისაგან, ამიტომ მისთვის უნდა შეირჩეს, შეძლებისდაგვარად, სარეველებისგან თავისუფალი ნაკვეთი (განსაკუთრებით მრავალწლიანი სარეველებისგან – ჭანგა, ნარი, ხვართქლა). სტაფილოსთვის საუკეთესო წინამორბედებს წარმოადგენენ – კომბოსტო, პომიდორი, ხახვი, კიტრი.

დაბალი სახნავი ფენის (10-15 სმ) მქონე ნიადაგებზე და ჭარბტენიან რაიონებში სტაფილო მოჰყავთ შემადლებებზე.

წინამორბედი კულტურების აღებისთანავე აწარმოებენ ნიადაგის აჩქვას. შემოდგომაზე, ღრმა ხენის წინ ნიადაგში შეაქვთ ფოსფოროვანი სასუქის მთელი ნორმა და კალიუმიანი სასუქის 2/3. ადრე გაზაფხულზე ნიადაგს ფარცხავენ და ატარებენ კულტივაციას, ამავე დროს შეაქვთ აზოტოვანი სასუქები.

საშუალო ნაყოფიერების მიწებზე შეაქვთ გამომწვარი ნაკელი - 40-60 ტონა (ნელდი ნაკელის გამოყენება დაუშვებელია, რადგან იგი აუარესებს ძირხვენების ხარისხს – მახინჯი ფორმები, მშრალი ნივთიერებების დაბალი შემცველობა, ცუდი შენახვისუნარიანობა. ნელდი ნაკელის არსებობის შემთხვევაში, ის უნდა შევიტანოთ წინამორბედ კულტურაში), ამის გარდა შეაქვთ 120-150 კგ კალიუმი, 70-90 კგ ფოსფორი და 90-100 კგ აზოტი 1 ჰექტარზე. მხოლოდ მინერალური სასუქების გამოყენებისას შეაქვთ 120-150 კგ აზოტი, 150-180 კგ კალიუმი, 90-100 კგ ფოსფორი 1 ჰექტარზე. ნიადაგში შეაქვთ აგრეთვე 15 კგ ბორის სასუქი, რომელიც ამცირებს ძირხვენების დასკდომას. ნიადაგში ჰუმუსის 3%-ზე და მეტი შემცველობისას ორგანული სასუქი არ შეაქვთ.

მძიმე ნიადაგებზე სტაფილოს თესვენ 1.5-2 სმ-ის, ხოლო მსუბუქ ნიადაგებზე 3 სმ-ის სიღრმეზე. რიგებს შორის დათესვა ხდება 18-20 სმ-ის, ხოლო რიგებში მცენარეთა შორის - 4-6 სმ-ის დაშორებით. ჯიშებიდან გამომდინარე, 1 ჰექტარზე ითესება 2-დან 5 კგ-მდე. სტაფილოს თესვენ ფართო მწკრივებში 10X45, რათა მაქსიმალურად შეძლონ მექანიზაციის გამოყენება, გამოიყენება წყვილ-ლენტური (10X4X45 სმ) და ვიწრომწკრივიანი (10X4X45) თესვაც. ვიწრომწკრივიანი თესვისას მიმართავენ კვების არის მრავალნაირ კონფიგურაციას 7X5, 8X8, 10X10, რაც დამოკიდებულია ფერმერთა ხელში არსებულ მანქანა-დანადგარებზე (განსაკუთრებით რიგთაშორისების გამაფხვიერებელ დანადგარებზე).

დღეისათვის მიღებულია, რომ 1 ჰა-ზე მცენარეთა ოპტიმალური რაოდენობაა 1-1,2 მილ. ცალი. განოყიერების და რწყვის კომპლექსის გამოყენებისას, უფრო მაღალი მოსავალი მიიღება 1 ჰა-ზე 1,2-1,5 მილ. ცალი მცენარის სიხშირისას.

მთელი ვეგეტაციის პერიოდში სტაფილო საჭიროებს წყლის საკმაო რაოდენობას. ის განსაკუთრებით საჭიროა პირველი ნამდვილი ფოთლების წარმოქმნის ფაზაში. ტენის უკმარისობის შემთხვევაში, ახალგაზრდა, ჩამოყალიბების პროცესში მყოფი ძირხვენა აჩერებს ზრდას და მისი კანი იწყებს გამერქნებას. მორწყვის ან ნალექების მოსვლის შემდეგ, ასეთი ძირხვენა კვლავ აგრძელებს ზრდას, მაგრამ ფესვთა სისტემის გამერქნებული ნაწილი კარგავს ელასტიურობას და სკდება. ამრიგად, დაგეგმილი, ხარისხიანი და სტანდარტული ძირხვენების მისაღებად საჭიროა რეგულარული რწყვა და ნიადაგის ტენიანობის შენარჩუნება ოპტიმალურ ფარგლებში (მისი ტენტევალობის 70-80%).



რწყვის რეჟიმის დარღვევით გამოწვეული ძირხვენის დაზიანება (დახეთქვა)

სტაფილო მიეკუთვნება გრძელი დღის მცენარეს, კარგი მოსავლის ფორმირებისთვის საჭიროებს საკმაოდ განათებას, განსაკუთრებით ძირხვენის გამსხვილების დაწყებისას, ამიტომ აუცილებელია ჩახშირებული ნათესის დროული გამარგვლა-გამეჩხერება (2-3-ჯერ ვეგეტაციის პერიოდში), ამ პროცესის დაგვიანება საკმაოდ ამცირებს მოსავლიანობას.

სტაფილო მოითხოვს რიგთაშორისების გაფხვიერებას, რწყვას. რიგთაშორის კულტივაცია საგრძნობლად ამცირებს სარეველების რაოდენობას, მაგრამ მათი სრულად მოსპობა მაინც არ ხდება და მთელი იმედის მასზე დამყარება არ შეიძლება, რადგან მცენარის გარშემო რჩება საკმაოდ დიდი, დაუმუშავებელი ადგილი. მინდვრის სუფთა მდგომარეობაში შენარჩუნებისთვის აუცილებელია ისეთი ჰერბიციდების გამოყენება, რომლებიც მეტნაკლები ეფექტურობით ანადგურებენ სარეველა მცენარეებს და მნიშვნელოვნად აიოლებენ მოვლის პროცესს – სტომპი (აღმოცენებამდე 4-6 ლ/ჰა-ზე), პროპოზანი 3-6 კგ/ჰა, გეზაგარდი 2-5 ლ/ჰა (გამოიყენება როგორც კულტურული მცენარის აღმოცენებამდე, ასევე მისი ამოსვლის დროს და 2 წყვილი ფოთლის ფაზაში), ფიუზილადი სუპერი 2-3 ლ/ჰა, ცენტურიონი 0,2-1 ლ/ჰა. კარგ შედეგს იძლევა პრომერტინისა და ლინურონის ერთობლივი გამოყენება, მაგრამ აღნიშნული ჰერბიციდები ვერ სპობს ლელს, შალაფას, ჯორისძუას, ნარს, ხვართქლას და ფესვურიან სარეველებს. ამიტომ, ასეთ დასარეველიანებულ ნიადაგზე ნათეს სტაფილოში ჰერბიციდების გარდა საჭიროა ნათესის ხელით გამარგვლა.

მორწყვის რაოდენობა და ნორმა დამოკიდებულია კლიმატურ, ნიადაგობრივ პირობებზე. საშუალოდ 1 ჰა-ზე საჭიროა 300-400მ³ წყალი და 3-4-ჯერ მორწყვა (გვალვიან წლებში 4-5-ჯერ მორწყვა). დამატებით გამოიყენება ატარებენ ორჯერ – პირველს, გამარგვლა-გამეჩხერების შემდეგ, 4-6 სმ სიღრმეზე მცენარიდან 6-8 სმ-ის მოშორებით, ხოლო მეორეს - 5-6 ფოთლის ფაზაში, 8-10 სმ სიღრმეზე.

საკარმიდამო ნაკვეთებზე სტაფილოს მოყვანისას, შემოდგომაზე, ნიადაგის დამუშავების დროს 1 მ²-ზე შეაქვთ 4-5 კგ კომპოსტი ან ორგანული სასუქი, 30-40 გრ ფოსფოროვანი და 20-30 გრ კალიუმიანი სასუქი, 15-20 კგ ამონიუმის გვარჯილა. გაზაფხულზე, გაღივების დაჩქარებისა და ერთნაირი აღმონაცენის მიღების მიზნით, თესლს წინასწარ ალბობენ წყალში (1 გრ თესლი 1 მლ წყალში 1:1), ხსნარს რამდენჯერმე ურევინ, შემდეგ მათ შლიან თხელ ფენად, რომელიმე არაღრმა ჭურჭელში, რომელსაც ხევიდან დააფარებენ ნაჭერს, აჩერებენ 15-20⁰C რამდენიმე დღე, შემშრობისთანავე ატენიანებენ. ერთეული ღივების გამოჩენისთანავე თესლს

შეაშრობენ, შეურევენ მდინარის ქვიშას 1:5 თანაფარდობით (მათი თანაბრად დათესვისთვის) და თესვენ ტენიან ნიადაგში, შემდეგ რიგებს ტკეპნიან (ნიადაგისა და თესლის მჭიდრო კონტაქტისათვის). აღმოცენების დაჩქარების მიზნით რეკომენდებულია, ნაკვეთს მაშინვე დაეფაროს შუქკამტარი ცელოფანი, როგორც კი გამოჩნდება ერთეული ღივები, ცელოფანს აშორებენ, რათა თავიდან იქნეს აცილებული აღმონაცენის აწოწვა. ზედაპირული ქერქის წარმოქმნისას, მას შლიან ფოცხის საშუალებით. ჩახშირებული ნათესის შემთხვევაში, აუცილებელია ნათესის გამეჩხერება, მცენარეთა შორის 1-2 სმ-ის ინტერვალის დატოვებით, მეორე გამეჩხერება ტარდება 4-5 ნამდვილი ფოთლის ფაზაში, ძირხვენის 0,5-1 სმ დიამეტრისას. გამეჩხერებასთან ერთად ატარებენ გამარგვლას და დამატებით გამოკვებას მინერალური სასუქებით. სტაფილოს რწყავენ 2-3 ჯერ, ძირხვენების ინტენსიური განვითარების ფაზაში საჭიროა 5-6 ლიტრი წყალი 1 მ²-ზე.

მოსავლის მასიური აღება იწყება ძირხვენების ფორმირების დამთავრების შემდეგ. აღება უნდა დამთავრდეს ხანგრძლივი საშემოდგომო წვიმების და წაყინვების დაწყებამდე. მოსავალი აღებული უნდა იქნეს მშრალ ამინდში. ძირხვენებს თხრიან სპეციალური მანქანებით (წარმადობა 0,5 ჰა/1სთ-ში). შეიძლება კარტოფილის ამღები მანქანების გამოყენებაც. ძირხვენებს აჭრიან ფოჩებს, მსუბუქად შეაშრობენ, გადაარჩევენ, მოაშორებენ დაზიანებულ, დაავადებულ, დახეთქილ ძირხვენებს და მიაქვთ შესანახად. საშუალო მოსავლიანობა შეადგენს 20-25 ტონას, ხოლო მოწინავე ქვეყნებში - 50-60 ტონას 1 ჰა-ზე.

დღეისათვის საქართველოში არსებული ჯიშებიდან აღსანიშნავია რამდენიმე:

როიალ ფორტე (მწარმოებელი ჰოლანდიურ-ამერიკული კომპანია SEMINISI) ნანსკის ტიპი, შემოდის 110 დღეში, სიგრძე 18 სმ-მდე, დიამეტრი 3,5-4 სმ, ცილინდრული ფორმის, ბლაგვბოლოიანი ძირხვენები, ხასიათდება კარგი შენახვისუნარიანობით და მაღალი საგემოვნო თვისებებით.

ცესარო (მწარმოებელი ჰოლანდიურ-ამერიკული კომპანია SEMINISI) ნანსკის ტიპი, შემოდის 115 დღეში, სიგრძე 17-19 სმ-მდე, დიამეტრი 3-3,5 სმ, ცილინდრული ფორმის, ბლაგვბოლოიანი ძირხვენები, ხასიათდება კარგი შენახვისუნარიანობით და მაღალი საგემოვნო თვისებებით. მდგრადია ძირხვენების დასკდომისადმი.

ესპერადო (მწარმოებელი ჰოლანდიურ-ამერიკული კომპანია SEMINISI) ნანსკის ტიპი, საადრეო, შემოდის 90 დღეში, სიგრძე 17-19 სმ-მდე, დიამეტრი 2,5-3,5 სმ, ცილინდრული ფორმის, ბლაგვბოლოიანი ძირხვენები, ხასიათდება მაღალი საგემოვნო თვისებებით, რეკომენდებულია მექანიზებული აღებისთვის.

როიალ შანსონი (მწარმოებელი ჰოლანდიურ-ამერიკული კომპანია SEMINISI) შანსონეს ტიპი, შემოდის 100 დღეში, სიგრძე 14-16 სმ-მდე, დიამეტრი 5-7 სმ, ცილინდრული ფორმის, ოდნავ წაწვეტებული ბოლოთი. ძირხვენები ხასიათდება კარგი შენახვისუნარიანობით და მაღალი საგემოვნო თვისებებით.

ჭარხალი

ჭარხლის (*Beta vulgaris* L) ყველა ველური და კულტურული სახეობა გაერთიანებულია ერთ გვარში, მიეკუთვნება ნაცარქათამისებრთა ოჯახს, წარმოდგენილია ერთწლიანი და მრავალწლიანი სახეობებით.

ველურად მზარდი ჭარხლისგან ხანგრძლივი შერჩევის შედეგად მიღებულ იქნა ჭარხლის ოთხი ძირითადი სახესხვაობა – ფოთლოვანი, საკვები, შაქრის და სუფრის. ფოთლოვან ჭარხალს აქვს მსხვილდეროიანი ფართო ფოთლები, განუვითარებელი ძირხვეწა ხასიათდება ცუდი შენახვის უნარით, გამოიყენება ადრე გაზაფხულზე და შემოდგომაზე საღათების დასამზადებლად. დანარჩენი სამი წარმოქმნიან ძირხვეწებს - საკვებ ჭარხალს ის მოყვითალო ფერის აქვს, ძირხვეწა მასიურია და უგემური. შაქრის ჭარხლის ძირხვეწა თეთრია, უგემური, მაგრამ ტკბილი; სუფრის ჭარხლის ძირხვეწა - მცირე ზომის, გემრიელი, წითელი ფერის.

სუფრის ჭარხალი ფორმის მიხედვით იყოფა სამ სახეობად - მრგვალი, წაგრძელებული და შებრტყელებული. მოსავლიანობით გამოირჩევა ბურთისებრი და წაგრძელებული სახეობები. უფრო ფართოდ არის გავრცელებული მრგვალი, შებრტყელებული ფორმები. ისინი კარგად იზრდება მცირე სახნავი ფენის მქონე ნიადაგებზე და მათი აღება გაცილებით ადვილია ვიდრე გრძელი ჯიშების.

სუფრის ჭარხალი 8%-მდე შაქარს შეიცავს. უფრო მეტად ფასობს მუქი, წითელი ფერის ძირხვეწები. ძირხვეწების წითელი ფერი განპირობებულია ანტოციან ბეტანინის შემცველობით. მისი შემცველობა ჭარხლის ძირხვეწაში აღწევს 1,45 გრ-ს 1 კგ-ზე, ხოლო ფოთლებში 2,36გრ/კგ-ში. ჭარხლის ბეტანინი წარმოადგენს ნივთიერება ქოლინის წყაროს, რომელიც ამცირებს ადამიანის სისხლში ქოლესტერინის შემცველობას, ხელს უწყობს ახალგაზრდა ორგანიზმის ზრდას, აუმჯობესებს გულის მოქმედებას. ბოლო დროის გამოკვლევებით მას ახასიათებს ანტიოქსიდანტური თვისებები – ხელს უშლის კიბოს უჯრედების წარმოქმნას.

ჭარხლის ქიმიური შემცველობა (100 გრ პროდუქტში)

კკალ	წყალი	ცილა	ცხიმი	შაქარი	უჯრე დინა	ნაცროვანი ელემენტები	ვიტამინები მდ-ში				
							C	A	B1	B2	PP
50	86	1,3	0,1	8	0,9	1,2	10	0,012	0,02	0,05	0,04

სუფრის ჭარხალი კარგად იზრდება ჰუმუსით მდიდარ, კორდიან-ეწვროვან, ნეიტრალური რეაქციის მქონე ტორფიან და შავმიწა ნიადაგებზე. მისთვის საუკეთესოა მდინარეების მახლობლად არსებული ქვიშიან-ლამიანი ნიადაგები (ოპტიმალური pH 6.0-7.0). მძიმე, ჰუმუსით ღარიბი, მუავე რეაქციის მქონე და უსტრუქტურო ნიადაგები გამოუსადეგარია ჭარხლისთვის, ასეთ შემთხვევაში მცენარე სუსტად ვითარდება.

ჭარხლის თესლი მოთავსებულია მცირე ზომის ხორკლიან ბურთულაში, 1 გრ-ში 100-120 მარცვალია. აღმონაცენები ჩნდება ჯგუფებად და საჭიროებენ გამეჩხერებას, თუმცა მიღებულია ერთთესლიანი ჯიშებიც.

ჭარხალი საკმაოდ სიცივეამტანი მცენარეა, მისი აღმონაცენი უძლებს -3⁰C-მდე მცირეხნიან წაყინვებს. მისი განვითარებისთვის ოპტიმალური ტემპერატურა არის 18-

22°C, აღმონაცენები თავიდან ნელა იზრდება, ძირხვენები გამსხვილებას იწყებენ 30-45 დღის შემდეგ.

იმის გამო, რომ ჭარხლის აღმონაცენი თავდაპირველად ნელა იზრდება, ნაკვეთის შერჩევისას, უნდა შეირჩეს სარეველებისგან შეძლებისდაგვარად სუფთა ადგილი. ჭარხლისთვის საუკეთესო წინამორბედები არიან - კომბოსტო, კარტოფილი, პომიდორი, ხახვი და კიტრი.

დაბალი სახნავი ფენის (10-15 სმ) მქონე ნიადაგებზე და ჭარბტენიან რაიონებში ჭარხალი უნდა მოვიყვანოთ შემადლებებზე ან სფერულ კვლებზე.

წინამორბედი კულტურის მოსავლის აღების შემდეგ, აწარმოებენ ნიადაგის აჩეხვას. შემოდგომაზე, დრმა ხენის წინ შეაქვთ ფოსფოროვანი სასუქების მთელი ნორმა და კალიუმიანი სასუქის 2/3. ადრე გაზაფხულზე ნიადაგს ფარცხავენ და ატარებენ კულტივაციას, ამავე დროს შეაქვთ აზოტოვანი სასუქი.

საშუალო ნაყოფიერების მიწებზე შეაქვთ 30-40 ტონა გამომწვარი ნაკელი (ნედლი ნაკელის გამოყენება დაუშვებელია, იგი აუარესებს ძირხვენების ხარისხს, ამახინჯებს ფორმებს. მცირდება ძირხვენებში მშრალი ნივთიერებების შემცველობა და უარესდება შენახვისუნარიანობა). ორგანული სასუქის გარდა, მოსაყვან ფართობში შეაქვთ აგრეთვე მინერალური სასუქებიც. 1 ჰა ფართობზე შეაქვთ 90-100 კგ აზოტი, 70-90 კგ ფოსფორი, 120-150 კგ კალიუმი. ხოლო მინერალური სასუქების გამოყენების შემთხვევაში 1 ჰა-ზე შეაქვთ 120-150 კგ აზოტი, 90-100 კგ ფოსფორი, 150-180 კგ კალიუმი. სასურველია აგრეთვე 15-20 კგ ბორის შემცველი სასუქის შეტანაც.

ჭარხალი ითესება 3-4 სმ სიღრმეზე. რიგებს შორის 20 სმ დაშორებით, ხოლო რიგებში მცენარეთა შორის 10-15 სმ. თესვის ნორმა 6-10 კგ-მდე.



ნიადაგის მომზადება ჭარხლის დასათესად (მარნეული)



ჭარხლის თესვა შემადღებულ კვლებზე (მარნეული)

ჭარხლის მოყვანისას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს გამარგვლა-გამეჩხერებას, რიგთაშორისების გაფხვიერებას, რწყვას. შესაბამისი ჰერბიციდების გამოყენება საგრძნობლად აიოლებს მოვლის პროცესს (ორლებნიანი სარეველების წინააღმდეგ გამოიყენება: ბეტანალი 2-4 კგ, ერთლებნიანებთან საბრძოლველად ფიუზილადი 2ლ/ჰა, ან ზელეკი 1ლ/ჰა-ზე.)

საკარმიდამო ნაკვეთებზე ჭარხლის მოყვანისას, შემოდგომაზე, ნიადაგის დამუშავებისას შეაქვთ 4-5 კგ კომპოსტი ან ორგანული სასუქი, 30-40 გრ ფოსფოროვანი და 20-30 გრ კალიუმიანი სასუქი, 15-20 კგ ამონიუმის გვარჯილა 1მ²-ზე. გაზაფხულზე, გაღივების დაჩქარებისა და ერთნაირი აღმონაცენის მიღების მიზნით, თესლს წინასწარ ალბობენ წყალში (1 გრ თესლი 1 მლ წყალში 1:1), ხსნარს რამდენჯერმე ურევენ, შემდეგ მას შლიან თხელ ფენად, რომელიმე არაღრმა ჭურჭელში, რომელსაც ზევიდან დააფარებენ ნაჭერს, აჩერებენ 15-20⁰C რამდენიმე დღე, შემშობისთანავე ატენიანებენ. ერთეული ღივების გამოჩენისთანავე, თესლს შეაშრობენ, თესავენ ტენიან ნიადაგში. შემდეგ რიგებს ტკეპნიან (ნიადაგისა და თესლის მჭიდრო კონტაქტისთვის). აღმოცენების დაჩქარების მიზნით რეკომენდებულია, ნაკვეთს მაშინვე დაეფაროს შუქგამტარი ცელოფანი, როგორც კი გამოჩნდება ერთეული ღივები, ცელოფანს აშორებენ, რათა თავიდან ავიცილოთ აღმონაცენის აწოწვა. ზედაპირული ქერქის წარმოქმნისას, მას შლიან ფოცხის საშუალებით. ჩახშირებული ნათესის შემთხვევაში, აუცილებელია ნათესის გამეჩხერება, მცენარეთა შორის 4-5 სმ დატოვებით, მეორე გამეჩხერება ტარდება 3-5 ნამდვილი ფოთლის ფაზაში, ძირხვენის 2-3 სმ დიამეტრისას. გამეჩხერებასთან ერთად ატარებენ გამარგვლას და დამატებით გამოკვებას მინერალური სასუქებით. ჭარხალს რწყავენ 2-3-ჯერ, ძირხვენების ინტენსიური განვითარების ფაზაში 5-6 ლიტრი წყალი 1 მ²-ზე.

მოსავლის მასიური აღება იწყება ძირხვენების ფორმირების დამთავრების შემდეგ. აღება უნდა დამთავრდეს ხანგრძლივი საშემოდგომო წვიმების და წაყინვების დაწყებამდე. მოსავალი აღებული უნდა იქნეს მშრალ ამინდში. ძირხვენებს თხრიან სპეციალური მანქანებით (წარმადობა 0,5 ჰა/1სთ-ში). შეიძლება კარტოფილის ამღები მანქანების გამოყენებაც. ძირხვენებს აჭრიან ფოჩებს, მსუბუქად შეაშრობენ, გადაარჩევენ, მოაშორებენ დაზიანებულ, დაავადებულ, დახეთქილ ძირხვენებს და მიაქვთ შესანახად. საშუალო მოსავლიანობა შეადგენს 18-25 ტონას 1 ჰა-ზე.



ჭარხლის მოსავალი დასაწყობების წინ

დღეისთვის სუფრის ჭარხლის საკმაოდ მრავალი ჯიში და ჰიბრიდი არსებობს, მაგრამ მათ შორის აღსანიშნავია შემდეგი;

დეტროიტ ნერო (მწარმოებელი ჰოლანდიურ-ამერიკული კომპანია Seminisi) საშუალო საადრეო ჯიშია, მაღალმოსავლიანი. ძირხვენა ბურთისებრი, კარგი სტრუქტურით, პრიალა ზედაპირით, რბილობის შეფერილობა მუქი ბორდოსფერია. მწვანე მასა 35-45 სმ სიმაღლის. ხასიათდება მშრალი ნივთიერებების მაღალი შემცველობით. ლეკომენდებულია, როგორც ნედლი სახით გამოყენებისთვის, ასევე გადამუშავებისთვის. ხასიათდება კარგი შენახვისუნარიანობით.

რუჟეტი (მწარმოებელი ჰოლანდიურ-ამერიკული კომპანია Seminisi) საადრეო, მაღალმოსავლიანი, საშუალო სიძლიერის ზრდის ჰიბრიდია. ძირხვენა მრგვალია, სწორი ზედაპირით. შიგთავსი მუქი წითელი, რგოლების გარეშე. ძირხვენა ძალიან გემრიელია, რეკომენდებულია ნედლი, გადამუშავებული ან გამომშრალი სახით გამოყენებისთვის. ხასიათდება კარგი შენახვის უნარით. შესანიშნავ შედეგებს იძლევა, როგორც გაზაფხულზე დათესილი, ასევე ზაფხულის ბოლოს (შემოდგომაზე მოსავლის მისაღებად) დათესვის შემთხვევაშიც.

ცენტურიონი (მწარმოებელი ჰოლანდიურ-ამერიკული კომპანია Seminisi), სუპერ საადრეო ჰიბრიდია, ძირხვენა მრგვალი, შიგთავსი მუქი წითელი, ფოთლების სიგრძე 30-36 სმ-ია. ახალგაზრდა ფოთლები ნაზია, პრიალა, შესანიშნავია ნედლი სახით და სალათებში გამოსაყენებლად. რეკომენდებულია საადრეო (კონებად გაყიდვისთვის) პროდუქციის მისაღებად.

როიალ ცენტურიონი (მწარმოებელი ჰოლანდიურ-ამერიკული კომპანია Seminisi), საშუალო საადრეო ჯიშია. ძირხვენა ორიგინალური ცილინდრული ფორმისაა, შიგთავსი მუქი წითელი ფერის, ზოლების გარეშე, მაღალმოსავლიანი, მწვანე მასა 35-45 სმ. რეკომენდებულია ნედლი სახით გადამუშავებისა და შენახვისთვის.

პაბლო (მწარმოებელი ჰოლანდიური კომპანია Beyo). ძირხვენა მრგვალი ფორმისაა, სწორი ზედაპირით, შიგთავსი მუქი წითელი.

კომბოსტო

თეთრთავიანი კომბოსტო (*Brassica capitata var. alba*) ჯვაროსანთა ოჯახის ორწლიანი, სინათლის მოყვარული, გრძელი დღის მცენარეა. პირველ წელს ივითარებს ფოთლებს და პროდუქტიულ ნაწილს თავის სახით, ხოლო მეორე წელს გამოაქვს საყვავილე ღეროები და იძლევა თესლს.

კომბოსტო წარმოშობით ხმელთაშუა ზღვის სანაპიროდანაა, იგი უხსოვარი დროიდან მოჰყავდათ საბერძნეთში, ძველ ეგვიპტესა და რომში. ახალი ერის დასაწყისში მისი მოყვანა დაიწყო ბალკანეთსა და კავკასიაში.

კომბოსტო არაშავმიწანიადაგიანი ზონისა და ცივი კლიმატის მქონე ქვეყნებისთვის ერთ-ერთი ძირითადი კულტურაა. მას ამჟავებენ და ამარინადებენ, ასევე იყენებენ ნედლი სახით, სხვადასხვა კერძის დასამზადებლად.

კომბოსტოს წარმოება მსოფლიოში 2006 წელს

	ქვეყნები	წარმოება ტონებში
1	ჩინეთი	34 826 150
2	ინდოეთი	6 147 700
3	რუსეთი	4 073 240
4	კორეა	3 068 148
5	იაპონია	2 286 800
6	უკრაინა	1 465 000
7	ინდონეზია	1 292 687
8	პოლონეთი	1 249 066
9	რუმინეთი	1 112 675
10	აშშ	1 099 770
11	გერმანია	737 458
12	ვიეტნამი	700 000
13	კენია	689 554
14	თურქეთი	687 112
15	ეგვიპტე	550 000
16	იტალია	325 817
17	სერბეთი	324 657
18	ყაზახეთი	320 000
19	ირანი	318 163
20	ტაილანდი	265 000

კომბოსტო მდიდარია ნახშირწყლებით, ადამიანისთვის სასარგებლო მინერალური მარილებითა და ვიტამინებით, აღსანიშნავია, რომ იგი C ვიტამინის შემცველობით უტოლდება ფორთოხალსა და ლიმონს.

თეთრთავიანი კომბოსტოს საადრეო ჯიშები შეიცავენ გაცილებით დიდი რაოდენობით C ვიტამინს, ვიდრე საგვიანო ჯიშები, თუმცა შენახვის დროს C ვიტამინს საგვიანო ჯიშები უფრო ინარჩუნებენ.

თეთრთავიანი კომბოსტო მდიდარია აგრეთვე ამინომჟავებით და მიკრო ელემენტებით.

თეთრთავიანი კომბოსტოს ქიმიური შემადგენლობა და კალორიულობა (100 გრ-ში)

კალორიულობა	წყალი	უჯრედის	ცილები	ცხიმები	ნახშირწყლები	შაქრები	ვიტამინები მგ			
							B1	B2	PP	C
26.9	90	1.4	1.8	0.1	4.6	2.1	0.05	0.02	0.2	10.0

თეთრთავიანი კომბოსტოს მრავალი ჯიშის და ჰიბრიდის არსებობს, თავების მოყვანილობის მიხედვით არჩევენ: მრგვალ, ბრტყელ და წაგრძელებულ-კონუსისებრ ფორმებს. სავეგეტაციო პერიოდის მიხედვით კი გამოყოფენ ოთხ ჯგუფს: საადრეო, საშუალო-საადრეო, საშუალო-საგვიანო და საგვიანო. თეთრთავიანი კომბოსტოს

ნორმალური ზრდა-განვითარების ოპტიმალური ტემპერატურაა +18 +20°C. საერთოდ კომბოსტო გრილი ჰავის მცენარეა, ამიტომია, რომ მისი წარმოება თავისუფლად შეიძლება ზღვის დონიდან 1400-1800 მეტრ სიმაღლეზე და მაღალმთიან ზონაში უფრო მაღალ მოსავალს იძლევა, ვიდრე ბარის რაიონებში.

კომბოსტოს თესლი წვრილია, მრგვალი ან კვერცხისებრი ფორმის, მუქი ყავისფერი. 1 გრ-ში 250-330 ცალი მარცვალია. იგი გაღივებას იწყებს 2-3°C ტემპერატურაზე, 10-11°C-ზე აღმოცენდება 10-12 დღეში, ხოლო 20°C-ზე 2-3 დღეში.

ნიადაგის ოპტიმალური მჟავიანობა pH 6.5-7.5-ია. კომბოსტოს წარმოებისთვის გამოუსადეგარია მძიმე თიხნარი, ქვიშნარი და დამჟავებელი ნიადაგები. მისთვის არჩევენ მზით განათებულ, სწორ, სამხრეთ ან სამხრეთ-აღმოსავლეთით მცირედ დაქანებულ ფერდობს. კომბოსტო ძალზე მომთხოვნია ტენისადმი, მისი უკმარისობის შემთხვევაში მოსავლიანობა მკვეთრად მცირდება. თუმცა მცენარე ვერ იტანს ჭარბ ტენსაც. მისთვის კარგ წინამორბედებს წარმოადგენენ პარკოსანი კულტურები: კიტრი, ხახვი, კარტოფილი, ჭარხალი, პომიდორი და მრავალწლიანი ბალახები.

დაუშვებელია კომბოსტოს წარმოება იმ ნაკვეთზე, რომელზეც წინა წელს მოყვანილ იქნა კომბოსტო ან ჯვაროსანთა ოჯახის სხვა წარმომადგენლები (ბოლოკი, თაღვამი, წიწმბატი). კომბოსტო პირვანდელ ადგილზე უნდა დაბრუნდეს არა უადრეს 4-5 წლისა.

აგროტექნიკა. შემოდგომაზე (ოქტომბერ-ნოემბერში) კომბოსტოსთვის განკუთვნილი ნაკვეთი იშვინდება წინა კულტურის ნარჩენებისგან და ილისკება თევშებიანი მძიმე კულტივატორით. ჰექტარზე შეაქვთ 50-70 ტონა გადამწვარი საქონლის ნაკელი. თუ ეს არ მოხერხდა, უნდა შევიტანოთ მინერალური სასუქებიდან P₂O₅-80-100 კგ და K₂O 60-80 კგ/ჰა-ზე. ამის შემდეგ ნაკვეთი იხვნება მზრალად 25-28 სმ სიღრმეზე. გაზაფხულზე მზრალი უნდა დაიფარცხოს.

ჩითილები გამოჰყავთ სათბურებში ან კვალსათბურებში. დასარგავად ჩითილი მზადაა აღმოცენებიდან 35-40 დღის შემდეგ. თეთრთავიანი კომბოსტოს მოყვანა შეიძლება ჩითილის გარეშეც, პირდაპირ ღია გრუნტში დათესვით, ამ შემთხვევაში სათესი ნორმა 1-1,5 კგ ჰექტარზე (თუმცა, ჩვენ პირობებში ეს ნაკლებად გამართლებულია). ჩითილების დათესვის სქემა, 8X8 ან 5X10 ჩათესვის სიღრმე 3-4 სმ.

გადასარგავ ჩითილს უნდა ჰქონდეს 5-8 ნამდვილი ფოთოლი. გადარგვას იწყებენ აპრილ-მაისში (რეგიონალურ-კლიმატური პირობების გათვალისწინებით).



კომბოსტოს აღმონაცენი ჩითილის კასეტებში გამოყვანისას

ჩითილებისთვის უნდა მოეწვოს საჩითილე კვლები, რომლებსაც ანოყიერებენ ორგანულ-მინერალური სასუქებით. დათესვა ხდება მწკრივში (მწკივთაშორის 10 სმ-ის დატოვებით), წინასწარ უნდა დაიყაროს მისატყუებელი მასრებისთვის, ხოლო მდრღნელი ხვატარების წინააღმდეგ გრანულირებული ბაზუდინი 10-20 გრ 1მ²-ზე ან მის მაგივრად დურსბანი 20 მლ + 2ლ წყალი + 50 მლ ზეთი + ღერღილი (მისატყუებლად).

თესვის შემდეგ მიწა კარგად უნდა მიეყაროს, მოიტკეპნოს და მოირწყას. მორწყვა უნდა ტარდებოდეს რეგულარულად, იმ ვარაუდით, რომ ნიადაგი არ გამოშრეს. ასევე უნდა ჩატარდეს მწკრივთაშორის 2-3 გაფხვიერება, გამარგვლა, გამოსშირვა მწკრივში ისე, რომ მცენარეთა შორის დარჩეს 3-4 სმ. რწყილების წინააღმდეგ უნდა გამოვიყენოთ დეცისი 0,3-0,5 კგ/ჰა, არიო 0,16 ლ/ჰა. კარატე 0,1 -0,2 ლ/ჰა.

კარგი ჩითილის აღზრდის ერთ-ერთი პირობაა ტემპერატურული რეჟიმის მოწესრიგება. აღმოცენებული კომბოსტო, პირველი ფოთლის განვითარებამდე, უნდა ვამყოფოთ 4-5⁰ ტემპერატურაზე, როდესაც მცენარე ფოთლის გამოტანას დაიწყებს, ტემპერატურა უნდა ავიყვანოთ დღისით 12-13 გრადუსამდე, ღამით კი 8-10 გრადუსამდე ჩამოვიყვანოთ. მზიან ამინდში საჩითილე კარგად უნდა განიავდეს. გადარგვამდე 5-10 დღით ადრე საჭიროა ჩითილების გაკაჟება, რათა მცენარეს არახელსაყრელი ამინდის მიმართ გამოუმუშავდეს შეგუების უნარი. მცენარეთა მოსაძლიერებლად უნდა შევამციროთ მორწყვის სიხშირე. მინდორში გადარგვამდე ჩითილები კარგად უნდა მოირწყას, რათა ფესვები არ გამოშრეთ. 1 ჰექტრის სარგავი ჩითილის მისაღებად საჭიროა 350-500 გრ სათესლე მასალა.

კომბოსტოს გადარგვამდე 3-5 დღით ადრე, ნაკვეთში მოფანტვით შეტანილი უნდა იქნას ამონიუმის გვარჯილა 70-80 კგ. დარგვის წინ, კულტივაციის შემდეგ ნიადაგს ასხურებენ ჰერბიციდ სტომპს 3-6 ლ/ჰა, ან შეაქვთ ტრეფლანი 4-10 კგ თანმიყოლებული ჩაკეთებით, როგორც თესვამდე, ისე ჩითილების გადარგვამდე. ამ ოპერაციას თან უნდა მოჰყვეს თათებიანი კულტივატორით ნიადაგის დამუშავება და სარგავი ბაზოკვლების გაკეთება.

ჩითილების დარგვის წინ, თუ ნიადაგი ძალზე გამომშრალია, მაშინ კვლები წინასწარ უნდა მოვრწყათ და მეორე-მესამე დღეს დავრგოთ. საადრეო კომბოსტო ირგვება 60X40 (40-41 ათასი მცენარე 1 ჰა-ზე) საშუალო-საგვიანო კომბოსტოს ჩითილი უნდა დავრგოთ კვების არით 70X50-60, ხოლო საგვიანო ჯიშები 70X60-70 სმ-ზე, იმ ვარაუდით, რომ ჰექტარზე დაირგას 21-23 ათასი მცენარე. დარგვას ახდენენ, როგორც სწორ ზედაპირზე, ასევე შემადლებულ კვლებზეც.

გვიან გაზაფხულზე და ზაფხულში კომბოსტო უნდა დაირგას ღრუბლიან დღეს. მზიან ამინდში კომბოსტოს ჩითილს რგავენ დილის საათებში და ნაშუადღევს 3-4 საათიდან. ნაკვეთი დარგვისთანავე უნდა მოირწყას. დარგვიდან 6-10 დღის შემდეგ მოცდენილი ადგილები გამოირგვება და ნაკვეთი კვლავ მოირწყვება, ნიადაგის ზედაპირის შემშრობისთანავე ჩატარდება კულტივაცია.

დასავლეთ საქართველოს ტენიან, სუბტროპიკულ ზონაში საგვიანო პროდუქციის მისაღებად ადრეული ჯიშის კომბოსტო იველისში უნდა დაითესოს და ჩითილი აგვისტოში ან სექტემბერის პირველ ნახევარში დაირგას. ამ პერიოდში დარგული კომბოსტოს თავი უფრო ხელსაყრელი ტემპერატურის პირობებში ვითარდება და პროდუქცია ნოემბერ-დეკემბერში შემოდის. კომბოსტო ამ ზონაში თავისუფლად ზამთრობს, ამიტომ მთელი ზამთარი რჩება მინდვრად და საჭიროების მიხედვით იჭრება.

გადარგვის დროს სტანდარტულ ჩითილს უნდა ჰქონდეს 4-5 ნამდვილი ფოთოლი, იყოს ჯანმრთელი, აუწოწავი, დაბალი და მსხვილღეროიანი, 30-40 დღის. საჩითილე

კვლები ჩითილის ამოღების წინ უნდა მოირწყას. ჩითილები დარგვისთანავე უნდა მოირწყას, ხოლო 5-8 დღის შემდეგ უნდა ჩატარდეს გამორგვა. ვეგეტაციის პერიოდში საჭიროა, ჩატარდეს რიგთაშორისების გაფხვიერება 2-3-ჯერ და 3-5-ჯერ მორწყვა.

პირველ რიგთაშორის გაფხვიერებას ატარებენ გადარგვიდან 10-15 დღეში, შემდეგ - ნიადაგის ქერქისა და სარვევლების გამოჩენისას.

როდესაც მცენარეები კარგად მომაგრდებიან—დაფესვიანდებიან, მათ მიწას შემოაყრიან და უტარებენ დამატებით გამოკვებას. მეორე გამოკვებას ატარებენ თავების დახვევის დაწყებისას (30-40 კგ/ჰა აზოტი).

რწყვა უნდა ტარდებოდეს რეგულარულად, ნიადაგის შემრობისას. დაუშვებელია ნიადაგის ძლიერი გამოშრობა.

თაგების ფორმირების დაწყებამდე რწყვის ნორმაა 250-300 მ³/ჰა-ზე, ხოლო თაგების ფორმირების შემდეგ - 400-500მ³/ჰა-ზე.

საქართველოს დასავლეთ რაიონებსა და კახეთის დაბლობებში, შემოდგომაზე ან გაზაფხულზე დარგული კომბოსტო, თავის შეხვევის ნაცვლად მთლიანად ჩოყდება (ყვავდება). აჩოყების მიზეზია ზამთრისა და ადრე გაზაფხულის პერიოდის ხანგრძლივი, დაბალი ტემპერატურის გავლენა, აგრეთვე ჩითილის გამოყვანის პერიოდში ტემპერატურული რეჟიმის მკვეთრი ცვალებადობა, რის გამოც მცენარე იაროვიზაციის სტადიის გავლას ასწრებს და თავის ნაცვლად საყვავილე ღეროს ივითარებს. ზოგი ჯიში იაროვიზაციის სტადიას დიდხანს გადის, ზოგი კი სწრაფად. ამიტომ შემოდგომაზე და ადრე გაზაფხულზე დასარგავად უნდა გამოვიყენოთ აჩოყებისადმი მდგრადი ჯიშები და ჰიბრიდები.

საადრეო კომბოსტოს საწარმოებლად იყენებენ შემადლებულ ადგილებს ან კვლებს, რადგან ისინი ადვილად თბებიან და შრებიან წვიმის შემდეგ.

საადრეო ჯიშების მოსავლის აღებას იწყებენ შერჩევით, თაგების მომწიფების – გამკერივების მიხედვით, ივნისში.

საშუალო სიმწიფის კომბოსტო იკრიფება ივლის-აგვისტოში. საგვიანო – სექტემბრის ბოლოს ან ოქტომბრის დასაწყისში.



საადრეო კომბოსტოს ნარგავი

მოსავლის აღებამდე 20-25 დღით ადრე რწყვა უნდა შეწყდეს, რათა თავები არ დასკდეს და შემცირდეს მოსავლის დანაკარგი. თავების დახეთქვისგან დასაცავად (შედარებით მცირე ფართობებზე) ზოგჯერ მიმართავენ მცენარის რამდენჯერმე გადაწვენას ერთ მხარეს (რათა დაირღვეს ფესვთა სისტემა, შეიზღუდოს მცენარეში საკვები ნივთიერებების მიწოდება და ზრდა.)

მოსავალს იღებენ ხელით, თავებს ჭრიან ბასრი დანით ან ნაჯახით 3-4 მფარავი ფოთლის თანმიყოლებით. საგვიანო კომბოსტოს თავების აღების დაგვიანება-დაყოვნება დაუშვებელია, რადგან -4 -5°C ყინვისას აღებული თავები ცუდად ინახება და შენახვისას დანაკარგები დიდია. თუ ცუდი ამინდის გამო ნაკვეთიდან თავების გამოტანა არ ხერხდება, ისინი უნდა შეგროვდეს გროვებად და გადაეფაროს ნამჯა ან თივა.

კომბოსტოს შენახვისთვის ოპტიმალური პირობებია 0°C და 95% ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა.

საბჭოთა პერიოდში საქართველოში დარაიონებული იყო შემდეგი ჯიშები:

- ა) საადრეო – ნომერ პირველი, გრიბოვსკის 147, ზალატოი ჰექტარი 1432, ხარისგულა.
- ბ) საშუალო საგვიანო „ლიკანი“, სლავა გრიბოვსკი 231.
- გ) საგვიანო – გორული ბრაუნშვეიგის, იუჟანკა, ბერბუკულა.

დღეისათვის პერსპექტიულად ითვლება ჰოლანდიური წარმოების შემდეგი ჰიბრიდები:

პანდიონი (Pandion F1) – ჰოლანდიური კომპანია Royal Sluis-ის წარმოებული სუპერსაადრეო კომბოსტოს ჰიბრიდია, განკუთვნილია ნედლი სახით მოხმარებისთვის. მწიფდება ჩითილის გადარგვიდან 48-53 დღეში, მცენარე კომპაქტურია, თავის მოყვანილობა აქვს მრგვალი ფორმის და ღია ფერის, წონით 1,0-1,5 კგ. პანდიონს ახასიათებს მომწიფების შემდეგ მცენარეზე დიდხანს გაჩერების უნარი (არ სკდება) და კარგად იტანს ტრანსპორტირებას. მისი მოყვანა რეკომენდებულია სუპერსაადრეო პროდუქციის მისაღებად სათბურში და ღია გრუნტში. პანდიონის გადარგვის ჰექტრული ნორმაა 60 000 მცენარე.

ჰერმესი (Hermes F1) – ჰოლანდიური კომპანია Royal Sluis-ის წარმოებული ძალზედ საადრეო კომბოსტოს ჰიბრიდია, განკუთვნილია ნედლი სახით მოხმარებისთვის. ჰერმესი მოსავალას იძლევა ჩითილის გადარგვიდან 55-58 დღეში. მცენარე კომპაქტურია, კომბოსტოს თავის მოყვანილობა მრგვალი ფორმისაა, არის სასიამოვნო ღია მწვანე ფერის, წონით 1,50-2,00 კგ. ჰერმესი თავისი ტიპის ჰიბრიდებში ერთ-ერთი კველაზე ტრანსპორტირებადია. ახასიათებს მომწიფების შემდეგ მცენარეზე დიდხანს გაჩერების უნარი (არ სკდება). მისი მოყვანა რეკომენდებულია საადრეო პროდუქციის მისაღებად სათბურში, კვალსათბურებში და ღია გრუნტში. ჰერმესის ჰექტრული ნორმაა 60 000 მცენარე.

რინდა (Rinda F1) – ჰოლანდიური კომპანია Royal Sluis-ის წარმოებული საშუალო ვეგეტაციის ჰიბრიდია, განკუთვნილია როგორც ნედლი სახით მოხმარებისთვის, ასევე გადამუშავებისა და მცირე ხნით შენახვისათვის (ინახება 4 თვე). მწიფდება ჩითილის გადარგვიდან 80 დღეში, აქვს მრგვალი მოყვანილობის თავი კარგად დახვეწილი შიდა სტრუქტურით, რომელიც იწონის 3-7 კილოგრამს. რინდა არის უხვმოსავლიანი და ტრანსპორტირებადი ჰიბრიდი. მისი მოყვანა რეკომენდირებულია ღია გრუნტში გაზაფხული-ზაფხული და ზაფხული-შემოდგომის პერიოდში. მისი გადარგვის ჰექტრული ნორმაა 35-40 ათასი მცენარე.

ტობია (Tobia F1) – ჰოლანდიური კომპანია Royal Sluis-ის წარმოებული ახალი თაობის საშუალო ვეგეტაციის ჰიბრიდია, განკუთვნილია, როგორც ნედლი სახით მოხმარებისათვის, ასევე გადამუშავებისა და შენახვისთვის. გაზაფხული-ზაფხულის პერიოდში მოყვანის შემთხვევაში მწიფდება გადარგვიდან 60-70 დღეში, ზაფხული-შემოდგომის პერიოდში 85-90 დღეში. ტობიას აქვს ოდნავ დაბრტყელებული მრგვალი ფორმის მკვრივი თავი კარგად დახვეწილი შიდა სტრუქტურით. ასევე გამოსარჩევია შიდა ფოთლების თხელი სისქე და თეთრი ფერი. კომბოსტო იწონის 3-7 კილოგრამს. ტობია არის უხვმოსავლიანი და ტრანსპორტირებადი ჰიბრიდი, კარგ შედეგებს იძლევა როგორც ცივ, ასევე ცხელ კლიმატურ პირობებშიც. გამძლეა ფუზარიოზისადმი. მისი გადარგვის ჰექტრული ნორმაა 30-35 ათასი მცენარე.

ვესტრი (Vestri F1) – ჰოლანდიური კომპანია Royal Sluis-ის წარმოებული ახალი თაობის საშუალო-საგვიანო ვეგეტაციის ჰიბრიდია, განკუთვნილია, როგორც ნედლი სახით მოხმარებისთვის, ასევე გადამუშავებისა და შენახვისთვის (ინახება 6 თვემდე). გაზაფხული-ზაფხულის პერიოდში მოყვანის შემთხვევაში მწიფდება გადარგვიდან 80-90 დღეში, ზაფხული-შემოდგომის პერიოდში - 100-120 დღეში. კომბოსტოს თავი იწონის 4-8 კილოგრამს, მრგვალი მოყვანილობის, აქვს დახვეწილი შიდა სტრუქტურა, თხელი სისქის ფართო ფოთლები. ვესტრი ძალზედ უხვმოსავლიანია. კარგ შედეგებს იძლევა რთულ კლიმატურ პირობებშიც. ახასიათებს მომწიფების შემდეგ მცენარეზე ხანგრძლივი დროით გაჩერების უნარი (დიდხანს არ სკდება), კარგად იტანს ტრანსპორტირებას შორ მანძილზე. გამძლეა თრიფსებისა და ფუზარიოზისადმი. მისი გადარგვის ჰექტრული ნორმაა 30-35 ათასი მცენარე.

ხინოვა – ჰოლანდიური კომპანია Bejo-ს წარმოებული საშუალო-საგვიანო ჰიბრიდია, განკუთვნილია, როგორც ნედლი სახით მოხმარებისათვის, ასევე გადამუშავებისა და შენახვისთვის (ინახება 6 თვემდე). მწიფდება ჩითილის გადარგვიდან 120 დღეში, თავის მოყვანილობა მრგვალია, წონით 3-3.5 კგ.

ატრია (Atria F1) – ჰოლანდიური კომპანია Royal Sluis-ის წარმოებული საშუალო-საგვიანო ვეგეტაციის ჰიბრიდია, განკუთვნილია როგორც ნედლი სახით მოხმარებისათვის, ასევე გადამუშავებისა (განსაკუთრებულად რეკომენდებულია მისი დამჟავება) და შენახვისათვის (ინახება 6 თვე). მწიფდება ჩითილის გადარგვიდან 120 დღეში, აქვს ოდნავ დაბრტყელებული მრგვალი ფორმის მკვრივი თავი, კარგად დახვეწილი შიდა სტრუქტურით, წონით 4-8 კგ. უხვმოსავლიანია. ახასიათებს მომწიფების შემდეგ მცენარეზე დიდხანს გაჩერების უნარი (დიდხანს არ სკდება), გამორჩეულად ტრანსპორტაბელურია. გამძლეა თრიფსების და ფუზარიოზისადმი. რეკომენდირებულია მისი მოყვანა საშემოდგომო პროდუქციის მისაღებად. გადარგვის ჰექტრული ნორმა შეადგენს 30-35 ათას მცენარეს.

ერაივისტი (Arrivist F1) – ჰოლანდიური კომპანია Royal Sluis-ის წარმოებული საშუალო-საგვიანო ვეგეტაციის ჰიბრიდია, განკუთვნილია როგორც ნედლი სახით მოხმარებისთვის, ასევე გადამუშავებისა და შენახვისათვის (ინახება 12 თვემდე). მწიფდება ჩითილის გადარგვიდან 120 დღეში, აქვს მრგვალი მოყვანილობის ძალზედ მკვრივი თავი კარგად დახვეწილი შიდა სტრუქტურით, წონით 2-5 კგ. სტაბილურად უხვმოსავლიანია როგორც რთულ კლიმატურ პირობებში, ასევე ღარიბ ნიადაგებზე. ახასიათებს მომწიფების შემდეგ მცენარეზე ხანგრძლივი დროით გაჩერების უნარი (არ სკდება). გამძლეა თრიფსების, ბოჭკოვანი ბაქტერიოზისა და ფუზარიოზისადმი. მისი ზომა და სიმკვრივე განაპირობებს საუკეთესო შენახვის უნარს და განსაკუთრებულ ტრანსპორტაბელურობას. რეკომენდებულია მისი მოყვანა

საშემოდგომო პროდუქციის მისაღებად - შენახვისთვის. ერაივისტის გადარგვის ნორმა შეადგენს 30-35 ათას მცენარეს ჰექტარზე.

გალაქსი (Galaxy F1) – ჰოლანდიური კომპანია Royal Sluis-ის წარმოებული საგვიანო ვეგეტაციის ჰიბრიდია, განკუთვნილია როგორც ნედლი სახით მოხმარებისთვის და შენახვისთვის (ინახება 12 თვემდე). მწიფდება ჩითილის გადარგვიდან 135 დღეში, თავის მოყვანილობა აქვს მაღალი-მომრგვალო ფორმის, წონით არის 4-6 კგ. კარგი მოვლის შემთხვევაში უხვმოსავლიანია. გალაქსს აქვს განსაკუთრებული შენახვის უნარი. გამძლეა ბოჭკოვანი ბაქტერიოზისადმი, რეკომენდებულია მისი მოყვანა შენახვის მიზნით, რადგან ის ინარჩუნებს იდეალურ ხარისხს მოსავლის აღებიდან თითქმის 12 თვის განმავლობაში. მისი გადარგვის ნორმა შეადგენს 30-35 ათას მცენარეს.

ხახვი

ხახვი (Aliiaceae L) ეკუთვის შროშანისებრთა ოჯახს (მეორენაირი კლასიფიკაციით, იგი გამოყოფილია შროშანისებრთა ოჯახიდან და მიაკუთვნებენ ხახვანართა ოჯახს). ერთლებნიანი, ჯვარედინად მტვერავი მრავალწლიანი მცენარეა, პრაქტიკაში ორი ან სამწლიანი კულტურის სახით მოჰყავთ. ნორმალურ პირობებში პირველ წელს იგი ივითარებს ფოთლებს და ბოლქვს, ხოლო მეორე წელს იძლევა თესლს. არსებობს ხახვის ტკბილი, ნახევრად მწარე და მწარე ჯიშები.

ხახვის სპეციფიკური სუნი და გემო დამოკიდებულია მასში მქროლაგი, სურნელოვანი ეთერზეთების არსებობაზე. გამოიყენება როგორც ნედლად, ახალი ხახვის სახით, ისე საკმაზ სახელებლად, აუმჯობესებს საჭმლის გემოს და ხელს უწყობს მის უკეთ მონელებას. ის შეიცავს აზოტოვან ნივთიერებებს, შაქრებს, მინერალურ მარილებს და ვიტამინებს. ფართოდ იყენებენ მრეწველობაში. თესლი შავია, სამწახნაგოვანი 1 გრ-ში 280-320 მარცვალია.

ხახვის თესლი გაღივებას იწყებს 2-3⁰C-ზე. განვითარება ინტენსიურად მიმდინარეობს 20⁰C-ზე. ხახვის ღივი ადვილად იტანს -2⁰C ყინვას, ტემპერატურის შემდგომი დაწვევა იწვევს ნორჩი აღმონაცენის დაღუპვას. დაბალი ტემპერატურისადმი უფრო გამძლეა მოზრდილი მცენარეები, ისინი -10 -12⁰C ყინვასაც უძლებენ. შემჩნეულია, რომ ხახვის ცხარე ჯიშები უფრო ყინვაგამძლეა, ვიდრე ტკბილი. ხახვის ფოთლების ზრდის ოპტიმალური ტემპერატურა 12-25⁰C-ია, უძლებს -7⁰C ყინვას და 35⁰C სითბოს. ფესვები ზრდას იწყებენ 2⁰C-ზე. 20⁰C-ის ზევით ტემპერატურის მკვეთრი მატება იწვევს ზრდის შეფერხებას.

ხახვმა რომ ბოლქვი განივითაროს, ნაწილობრივ უნდა გაიაროს იაროვიზაციის სტადია. ამ სტადიის სრულად გავლის შემთხვევაში, ხახვი ბოლქვის ნაცვლად ივითარებს თესლს. იაროვიზაციის სტადიის გავლისათვის საჭიროა განსაზღვრული გარემო პირობები, რომელთაგან გადამწყვეტია ტემპერატურა. არჩევენ მოკლე და გრძელ სტადიურ ჯიშებს, სამხრეთის ჯიშები მოკლე სტადიურია, ჩრდილოეთის გრძელი. შემჩნეული, რომ ხახვის მსხვილი კვიტილები (ჭილები) სტადიურად უფრო სწრაფად ვითარდება, ვიდრე წვრილი, ამიტომ თუ ხახვს ჭილით (კვიტილებით) ვამრავლებთ, უნდა დავრგათ წვრილი, წინააღმდეგ შემთხვევაში მცენარეების უმრავლესობა აჩოყდება და მოსავლიანობა მკვეთრად შემცირდება.

ხახვი მოითხოვს ზედმიწევნით სუფთა, უმთავრესად ფესვურიანი სარეველა ბალახებისგან გაწმენდილ, მსუბუქ, ნოყიერ და კარგად დამუშავებულ ნიადაგს. საუკეთესოა მსუბუქი მექანიკური შემადგენლობის, საკვები ნივთიერებებით მდიდარი, სტრუქტურული ნიადაგები, რადგან ხახვის სუსტ ღივებს ქერქის გარღვევა არ შეუძლიათ და ხშირად იხშობიან. ნიადაგის სასურველი მჟავიანობა pH 6-7-ს უდრის. წინამორბედი კულტურების ალებისთანავე, ნაკვეთი უნდა გასუფთავდეს ანარჩენებისგან. ნიადაგი იხვნება მზრალად 24-27 სმ სიღრმეზე.

ზამთრის ბოლოს და ადრე გაზაფხულზე ნიადაგი უნდა დავფარცხოთ, თესვის წინ გავაფხვიეროთ კულტივატორით, ზედმიწევნით კბილებიანი ფარცხით. ხახვი უნდა დაითესოს წინა ან იმავე წელს განოყიერებულ ნაკვეთზე. მისთვის საუკეთესო წინამორბედებად ითვლება კომბოსტო, კიტრი და სათოხნი პარკოსანი კულტურები. ხახვი წინანდელ მინდორზე უნდა დაბრუნდეს არა უადრეს 3-4 წლისა.

სახახვე ნაკვეთში 1 ჰა-ზე შეაქვთ 20-30 ტ ნაკელი (შედარებით ღარიბ ნიადაგებში 40-60 ტ). ნაკელი უნდა შევიტანოთ ზედაპირულად (10-12 სმ), ფესვის გავრცელების სიღრმეზე, ამიტომ თესვისწინა დამუშავებისას ნაკელი შეაქვთ აოშვის ან ღრმა კულტივაციის წინ. მინერალური სასუქებიდან ნაკვეთში შეაქვთ 300 კგ ამონიუმის გვარჯილა, 500-600 კგ სუპერფოსფატი, 200-250 კგ კალიუმის მარილი. მინერალური სასუქები უნდა შევიტანოთ მზრალად ხვნის წინ, დანარჩენი - გამოკვებისას. თუ მინერალური სასუქების შეტანა არ მოხერხდა მზრალად ხვნის დროს, მაშინ შევიტანოთ ზამთარში ან თესვისწინა დამუშავებისას, ეს დამოკიდებულია ამინდზე.

ხახვი რაც შეიძლება ადრე გაზაფხულზე, ზამთარში ან ზამთრისპირას უნდა დაითესოს. ხახვი ითესება ფართო მწკრივებად და ოთხმწკრივიან ზოლებად. ფართო მწკრივებად თესვისას, მწკრივთაშორის მანძილი 45 სანტიმეტრია, ვიწრომწკრივებად თესვისას კი - ზოლში მწკრივებს შორის მანძილი 18-22 სმ-ია, ხოლო ზოლებს შორის 60 სმ. ზოლებრივი და ფართომწკრივიანი ნათესი ხახვი ტრაქტორის კულტივატორით მუშავდება. პირველი კლასის თესლის სათესი ნორმა 4-10 კგ-ია. მექანიკური სათესით თესვისას, თესლი ნიადაგში რომ თანაბრად განაწილდეს და აღმოცენდეს, უმჯობესია თესლს გავუკეთოთ დრაჟირება ან შევურიოთ გრანულირებული სუპერფოსფატი.

ხელსაყრელი პირობების შემთხვევაში, ხახვი დათესვიდან 10-14 დღეში ამოდის, ღივის ამოსვლიდან 10 დღის შემდეგ, ფესვის ყელთან გამოჩნდება პირველი ნამდვილი ფოთოლი, 15-20 დღის შემდეგ ვითარდება მეორე ფოთოლი. შემდეგი ფოთლები ჩნდება ყოველ 5-8 დღეში. ხახვის ნამდვილი ფოთოლი მომრგვალო, სადგისისებრია, შიგნით ცარიელი ღრუ აქვს.

მოზრდილი მცენარის ფესვთა სისტემა ძლიერ ფუნჯაა. დათესვიდან 50-60 დღის შემდეგ ხახვს უვითარდება 12-15 ფოთოლი (ზოგიერთ ჯიშს ან ჰიბრიდს 7-10 ფოთოლი), ამის შემდეგ ფოთლების წარმოშობა წყდება.

მცენარის აღმოცენებისთანავე უნდა ჩატარდეს მწკრივთაშორისების გაფხვიერება, რაც ნიადაგზე ქერქის გაჩენისა და სარეველების გამოჩენისას უნდა განმეორდეს. ვეგეტაციის პერიოდში საჭიროა, ხახვის ძირების გაფხვიერება 2-3-ჯერ. სარეველების წინააღმდეგ იყენებენ სხვადასხვა ჰერბიციდს (სტომპი 3-6 ლ/ჰა ნიადაგის შესხურება კულტურის აღმოცენებამდე, გულია ან გალაქსი 0,1-1,5 ლ/ჰა-ზე კულტურული მცენარის განვითარების ფაზების მიხედვით, ტოტრილი 2-3 ლ/ჰა-ზე. ერთლებნიანი სარეველების წინააღმდეგ იყენებენ ფიუზილად სუპერს ან ფიუზილად ფორტეს 2 ლ/ჰა-ზე, ასევე შეიძლება პრეპარატ ზელეკის გამოყენებაც). საჭიროების მიხედვით ნათესის გამეჩხერება ტარდება ორ ეტაპად, მცენარეთა შორის 4-5 სმ-ის დატოვებით. ხახვი ტენის მომთხოვნი კულტურაა. ტენის ნაკლებობისას ბოლქვი არ მსხვილდება და მოსავალი მცირდება. ოპტიმალური ტენიანობა ნიადაგის ზღვრული ტენტევადობის

85-90%-ია. მშრალ რაიონებში ხახვი ირწყვება 8-10-ჯერ, ბოლქვების მომწიფების დაწყებისას მორწყვას წყვეტენ.

ხახვი ნიადაგის ხსნარის მაღალ კონცენტრაციას ვერ იტანს, ამიტომ გამოკვება უნდა ჩატარდეს მცირე დოზებით. პირველი გამოკვება ტარდება მეორე ნამდვილი ფოთლის გამოჩენისთანავე, მეორე - 5-6 ფოთლის განვითარების ფაზაში. პირველი გამოკვებისას ჰექტარზე შეაქვთ: ამონიუმის გვარჯილა 100 კგ, სუპერფოსფატი 300 კგ და კალიუმის მარილი 80-100 კგ. ხოლო მეორე გამოკვებისას - მარტო ამონიუმის გვარჯილა 100 კგ.



ვიწრომწკრივებად დათესილი ხახვი

ხახვის მოსავლის აღებას იწყებენ მაშინ, როდესაც ცრუ ღერო მთლიანად გაწვრილდება და ფოჩი გახმება. მოსავალი უნდა ავიღოთ მშრალ ამინდში. მოსავალს იღებენ ხელით ან მანქანით (რომელიც ხახვს ღვარეულებად აწყობს). ამოღებულ ბოლქვებს მთელი დღის განმავლობაში ნაკვეთზე თხლად ფენენ, დღის ბოლოს ფოჩს წაატრიან ბოლქვის ყელიდან 3-4 სმ-ით ზევით, ფესვს კი – ძირიდან 0,5 სმ-ის დაცილებით და დამხარისხებულ აგრეგატში გაატარებენ. გასაშრობად ბოლქვები ფარდულში შეაქვთ, სადაც ჰაერი თავისუფლად მოძრაობს. ხახვი გამშრალია, როდესაც ყელი გაუხმება და ცრუ ღერო დაიგრისება, ხოლო ზედა მფარავი ქერქი შესმება და შეიფერება.

თესლის გარდა, ხახვის სათესლე მასალად გამოიყენება მცენარის ვეგეტატიური ორგანო – პატარა ბოლქვი, ანუ ჭილი (კვიჭიჭი).

ჭილი (კვიჭიჭი) მიიღება ხახვის თესლის დათესვის ძლიერ შემცირებული კვების არის პირობებში. ამ წესით ხახვის გამრავლების დროს, მცენარის განვითარება თესლიდან თესლის მოცემამდე სამ წელიწადს მიმდინარეობს. პირველ წელს მიიღება წვრილი ბოლქვები - ჭილები (კვიჭიჭები), მეორე წელს კვიჭიჭების დარგვით – მსხვილი ბოლქვები, მესამე წელს მსხვილი ბოლქვების დარგვით – თესლი.



ხახვის მოსავლის შრობა მინდორში

ხახვის მოყვანა ჭილებით (კვიტიჭებით) ფართოდ არის გავრცელებული ჩრდილოეთის ქვეყნებში. ამ წესით ხახვის გამოყვანა მეტად შრომატევადია, რადგან ბოლქვის მისაღებად საჭიროა ორი წელი, თესლის მისაღებად კი სამი. ჭილების (კვიტიჭების) შენახვა ასევე მოითხოვს სპეციალური სანახების მოწყობას და სხვა. მიუხედავად ამისა, დასავლეთ საქართველოში ფართოდაა გავრცელებული ხახვის მოყვანა ჭილებით (კვიტიჭებით), რაც შემდეგი მიზეზებით არის გამოწვეული: ხახვის თესლით მოყვანა მაღალ ეფექტს იძლევა მხოლოდ მსუბუქი, მექანიკური შემადგენლობის ნიადაგებზე, ჭილებით (კვიტიჭებით) მოყვანა კი თითქმის ყველა ტიპის ნიადაგზე შეიძლება.

დასავლეთ საქართველოს დაბლობ ზონაში, განსაკუთრებით შავი ზღვის სანაპირო ზოლში, იენისის მეორე ნახევრიდან მასობრივად ვრცელდება ხახვის ჭრაქი. ჭილებით (კვიტიჭებით) გამრავლებულ მცენარეებს ამ პერიოდისთვის თითქმის დასრულებული აქვს ბოლქვები და დაავადების მიერ გამოწვეული ზარალი უმნიშვნელოა.

თესლით ხახვის მოყვანა უფრო შრომატევადია, ვიდრე ჭილებით (თუ არ ჩავთვლით ჭილის მიღების სიძნელეს).

დასავლეთ საქართველოში ხახვის ჭილებით (კვიტიჭებით) მოყვანა იმ შემთხვევაში იქნება გამართლებული, თუ სარგავი მასალა იწარმოება ადგილზე. თუმცა გასათვალისწინებელია ის ფაქტიც, რომ ჭილებით (კვიტიჭებით) ყველა ჯიშის მიღება არ შეიძლება. ეს ძირითადად ეხება მოკლე სტადიურ ჯიშებს. მაგალითად, „ვანური“ ხახვიდან მიიღება ჭილი (კვიტიჭი), მაგრამ დარგული ჭილებით (კვიტიჭებით) მიღებული მცენარე ყვავის და არ ივითარებს ბოლქვებს. აღნიშნულის მიზეზი მისი მოკლე სტადიურობაა.

ჭილების (კვიტიჭების) მისაღებად უნდა შევარჩიოთ მსუბუქი ან საშუალო თიხნარი – სარეველებისგან სუფთა, ნორმალურად ტენიანი, საშუალოდ ნაყოფიერი ნიადაგი. ნიადაგის თესვისწინა დამუშავება უნდა ჩავატაროთ ისე, როგორც ხახვის თესლით გამრავლების დროს.

თესვა უნდა ჩატარდეს თებერვალ-მარტში, თესვის დაგვიანებისას მცირდება მოსავლიანობა.

ნიადაგის დამუშავებისას უნდა შევიტანოთ გამომწვარი ნაკელი 8-10 კგ/1მ²-ზე. ახალი ან ნახევრადგამწვარი ნაკელის შეტანა არ იძლევა სასურველ შედეგს, ვინაიდან ის აძლიერებს მცენარის მწვანე მასის ზრდას, აგვიანებს კვიტიტების მომწიფებას და ამცირებს შენახვისუნარიანობას.

თესვის ნორმა დამოკიდებულია ნიადაგის ნაყოფიერებასა და თესვის წესზე. ზოლებრივი თესვის დროს, როდესაც მწკრივთა შორის მანძილი მცირეა, მაღალნაყოფიერ ნიადაგზე უნდა დაითესოს 70-80 კგ თესლი, ნაკლებად ნაყოფიერზე კი - 50-60 კგ.

ხახვის თესლის თესვა ჭილად (კვიტიტად) შეიძლება რამდენიმე სქემით, რაც დამოკიდებული მწარმოებლის ხელთ არსებულ აგრეგატებზე - 26X3+50, 7,5X10+65.

ვეგეტაციის პერიოდში სარეველები უნდა ამოითხაროს, რიგთაშორისები გაფხვიერდეს, ჩატარდეს მავნებლებთან და დაავადებებთან ბრძოლა, საჭიროების შემთხვევაში - მორწყვა და გამეჩხერება.

მორწყვა უნდა შევწყვიტოთ მოსავლის აღებამდე 20-30 დღით ადრე. თუ თესვა წესიერად ჩატარდა, გამეჩხერება საჭირო არ იქნება. მცენარეთა შორის მანძილი უნდა იყოს 1,5-2 სმ.

მცირე კვების არის გამო, მცენარეები ავიწროებენ ერთმანეთს და ადრე ამთავრებენ ვეგეტაციას, რაც უფრო ადრე მომწიფდება ჭილები (კვიტიტები), მით უფრო დრმა იქნება მათი მოსვენების პერიოდი და უკეთ შეინახება. დასავლეთ საქართველოს დაბლობ ზონაში ჭილები (კვიტიტები) მომწიფებას ამთავრებს ივნისის მეორე ნახევარში.

ხახვის ჭილები (კვიტიტები) კარგად ინახება, თუ ნორმალურად მომწიფებულია და თავის დროზეა აღებული. მოსავლის ნაადრევი აღების დროს ჭილები (კვიტიტები) მოუმწიფებელია, რის გამოც ის შენახვის დროს ჭკნება, ხურდება და იძლევა უხარისხო სარგავ მასალას. დაგვიანებით აღების შემთხვევაში, შესაფერისი ტენიანობის პირობებში ჭილებმა (კვიტიტებმა) შეიძლება აღებამდე დაიწყონ აღმოცენება, ასეთი სარგავი მასალა არ ინახება. მაღალი ტენიანობა იწვევს ქერცლის ღებობას, რის გამოც ჭილები (კვიტიტები) შიშვლდება და კარგავს შენახვის უნარს.

მოსავლის აღება უნდა დავიწყოთ, როცა ფოთლები ზრდას შეწყვეტს, შეყვითლდება, დარბილდება და ჩაწევა. დაგვიანებით აღების შემთხვევაში, ცრუ ღერო ხმება და მოსავლის აღება ძნელდება, დიდდება დანაკარგები.

მოსავლის აღება ტარდება ხელით, შეიძლება ჭარხლის და ხახვის ამომთხრელი მანქანების გამოყენებაც. თუ ამინდი მზიანია, მოთხრილი ჭილები (კვიტიტები) იშლება ნაკვეთზე გასაშრობად. თუ წვიმაა მოსალოდნელი, მოსავალს შევიტანოთ ფარდულში და გავშლით 30 სმ-ის სისქეზე, შრობის დროს ჭილების (კვიტიტების) ფენა რამდენჯერმე უნდა ავუროთ.

ჭილები (კვიტიტები) კარგად შრება 25-30⁰ ტემპერატურაზე და 65-70% ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობის დროს. ჰაერზე შრობა გრძელდება 10-15 დღეს. ამ პერიოდში ფოთლებსა და ცრუ ღეროში არსებული საკვები ნივთიერებები გადადის ჭილებში (კვიტიტებში), ცრუ ღერო და ფოთლები ხმება, ჭილების (კვიტიტების) ყელი ვიწროვდება და მშრალი, თხელი საფარველით იფარება.

გაშრობის შემდეგ ჭილები უნდა გასუფთავდეს ცრუ ღეროსა და მიწისაგან და დახარისხდეს სამ ფრაქციად;

1. მსხვილი 2,3-3 სმ დიამეტრის;
2. საშუალო 1,5-2,2 სმ დიამეტრი;
3. წვრილი 1,0-1,4 სმ დიამეტრი.

3 სმ-ზე მეტი დიამეტრის მქონე ჭილები (კვიტიტები) სარგავ მასალად არ ვარგა, მაგრამ შეიძლება გამოვიყენოთ სასურსათოდ ან დავრგათ საფოჩედ (მწვანეხადად). ჭილების (კვიტიტების) დახარისხება ტარდება დამხარისხებელ მანქანაში ან სხვადასხვა დიამეტრის ცხავეებში.

კარგი გაშრობის შემდეგ ჭილები (კვიტიტები) უნდა შევინახოთ შენობაში, სადაც ჰაერის ტემპერატურა 18-20-ია, ხოლო ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა 60-70%. გრილად შენახული ჭილი გადის განვითარების სტადიებს და ჩოყდება.

დასავლეთ საქართველოს დაბლობ ზონაში, წვრილი (მესამე ფრაქცია) ჭილები (კვიტიტები) უმჯობესია დაირგოს შემოდგომით, ვინაიდან არ ყვავილობს, ხოლო მსხვილი და საშუალო ზომის ჭილები (კვიტიტები) ზამთრის ბოლოს ან ადრე გაზაფხულზე.

ჭილებით (კვიტიტებით) დასარგავად ნიადაგის მომზადება, სასუქების დოზები, კვების არე და სხვა მოვლითი ღონისძიებები ხახვის თესლით გამრავლების ანალოგიურია.

კ ი ტ რ ი

კიტრი (*Cucumis sativus*L) ერთწლიანი, ორლებნიანი მცენარეა, გოგრისებრთა ოჯახიდან, მხვიარა ღეროთი. მის დამტვერვას ახდენენ მწერები (ფუტკრები), საკვებად გამოიყენება მოუმწიფებელი ნაყოფი. მცენარის განვითარებისთვის აუცილებელია თბილი კლიმატური პირობები, არანაკლებ 12-15°C. კიტრი ყველაზე უკეთ იზრდება 25-30°C ჰაერის და ნიადაგის 20-25°C ტემპერატურისას, 1 გრამი კიტრის თესლი 30-35 მარცვალს შეიცავს. ცივ ნიადაგში ფესვთა სისტემა ფუნქციონირებს ცუდად, განვითარება წყდება და მცენარე იღუპება. მცენარე განსაკუთრებით კარგად ვითარდება ჰაერისა და ნიადაგის მაღალი ტემპერატურისა და შესაფერისი ტენიანობის დროს.

კიტრისთვის აუცილებელია განათებული, საკვები ელემენტებით მდიდარი ნიადაგი. ნიადაგი უნდა მომზადდეს შემოდგომაზე, სრულ სიღრმეზე დამუშავებით, სასუქები არ შეაქვთ. გაზაფხულზე, 1 მ²-ზე შეაქვთ 10-15 კგ ნაკელი, 20 გ შარდოვანა ან 30 გრ ამონიუმის გვარჯილა, 30 გ კალიუმის ქლორიდი ან 20 გ კალიუმის სულფატი. თვითნაღები თესლის შემთხვევაში, დათესვამდე ახდენენ თესლის სორტირებას. თესლს ყრიან ლიტრიან ქილაში, ასხამენ სუფრის მარილის 3-5%-იან ხსნარს, ურევენ და აცდიან დაწმენდას, ზედაპირზე მოტივტივე ყველა თესლს აშორებენ, ხოლო ჩაძირულებს რეცხავენ სუფთა წყლით, აშრობენ და ინახავენ დასათესად.

ღია გრუნტში თესვისას, თესლის ჩათესვის სიღრმე 1,5-2 სმ, თესლის რაოდენობა 1 გ 1 მ²-ზე, მცენარეთა შორის მანძილი 3-5 სმ. პირველი ნამდვილი ფოთლების გამოჩენისას მცენარეებს გამოხშირავენ. საადრეო ჯიშებისთვის ტოვებენ 8-10 სმ, საგვიანობისთვის კი - 12-15 სმ-ს. იმისთვის, რომ დავაჩქაროთ საგვიანო ჯიშებზე მდედრობითი ყვავილების წარმოქმნა, უნდა წავატეხოთ ზრდის წერტილი მეხუთე ფოთლის ზემოთ.

გამოხშირვის შემდეგ მცენარეებს უტარებენ გამოკვებას, მინერალური და ორგანული სასუქებით. მინერალური გამოკვებისას 10 ლიტრ წყალში ხსნიან 15 გ შარდოვანას ან 20 გრამ ამონიუმის გვარჯილას, 30 გ სუპერფოსფატს და 20 გ კალიუმის სულფატს. ხსნარის ეს რაოდენობა გათვალისწინებულია 2 მ²-ზე. ორგანული სასუქით გამოსაკვებად იყენებენ 1:10 წყალში გახსნილ ნაკელს, ან 1:5

წუნწუნს 5 ლიტრი/მ²-ზე. გამოკვების შემდეგ მცენარეებს რწყავენ სუფთა წყლით, რათა მცენარეთა ფოთლებიდან ჩამოირეცხოს სასუქის ნარჩენები და დავიცვათ იგი შესაძლო დამწვრობისგან.

მორწყვა აუცილებელია ჩატარდეს რეგულარულად, რათა არ დაგუშვათ მცენარის ჭკნობა და ნიადაგის გამოშრობა. თბილ, მზიან დღეებში მორწყვას ახდენენ ხშირად. იმისთვის რომ გაზარდონ ჰაერის ტენიანობა, ნიადაგს რწყავენ მზეზე შემთბარი წყლის მცირე დოზებით, საწვიმრების გამოყენებით. დაუშვებელია კიტრის მორწყვა 10°C წყლით, რადგან ამ დროს მცენარეები ავადდებიან ფესვის სიღამპლით.



ფესვის სიღამპლით დაავადებული კიტრის ჩითილები

რწყვის დრო და ნორმები დამოკიდებულია ბევრ ფაქტორზე - გვალვიან ზაფხულში რწყავენ ხშირად, წვიმიანში იშვიათად. მორწყვის ნორმა დამოკიდებულია აგრეთვე მცენარის მდგომარეობაზე. ახალგაზრდა მცენარეები მოიხმარენ ცოტა წყალს და მათ რწყავენ ზომიერად (5-10 ლიტრი 1 მ²). ყვავილობის ფაზაში რწყვას წვეტენ და ანახლებენ მსხმოიარობის დაწყებისას, გაზრდილი ნორმებით (15-20 ლიტრი მ²). მორწყვის შემდეგ რიგთაშორისებს აფხვიერებენ, რათა არ წარმოქმნას ქერქი და შემცირდეს აორთქლება.

თუ ამინდის პირობების გამო (დროებითი აცივება) კიტრის მიწისზედა მასა არ ვითარდება, საჭიროა ჩავატაროთ გამოკვება ფოთლებიდან მინერალური სასუქების სუსტი კონცენტრაციის ხსნარით. 10 ლიტრ წყალში ხსნიან 5 გ შარდოვანას, 12 გ სუპერფოსფატს და 7 გ კალიუმის ქლორიდს. მცენარეებს ამუშავებენ ზურგის აპარატით, ხარჯვის ნორმა 0,5 ლიტრი ხსნარი 1 მ²-ზე.

მცენარეები მსხმოიარობას იწყებენ დათესვიდან 50-60 დღის შემდეგ. ამ დროიდან აუცილებელია ნაყოფის რეგულარული კრეფა, მასიური მსხმოიარობის პერიოდში ყოველდღე ან ყოველ 2 დღეში ერთხელ. კრეფენ არა მარტო სასაქონლო სახის მქონე ნაყოფს, არამედ დეფორმირებულ (მოდუნული), ავადმყოფ, დაზიანებულ, გადაზრდილ ნაყოფსაც, რადგან ის ფიტავს მცენარეს და აფერხებს ახალი ნასკვების წარმოქმნას.

ნაყოფი უნდა მოიკრიფოს აკურატულად, დიდი თითის ყუნწზე დაჭერით, ამასთან ყუნწი რჩება მცენარეზე. დაუშვებელია კიტრის გამოქანვა, ნჯღრევა, გადაგრეხვა. დაუშვებელია აგრეთვე ნამხრევეების ფეხით გათელვა, მათ ფრთხილად გადაწვევენ ბეკრდზე.

პირველი საშემოდგომო წაყინვის შემდეგ კრეფენ ყველა ნაყოფს, მათ შორის პატარებსაც (კორნიშონი, პიკული). კიტრის საშუალო მოსავლიანობა ღია გრუნტში შეადგენს 2-3 კგ 1 მ²-ზე.

ჩითილებით გამოყვანის მეთოდი აჩქარებს მოსავლის მიღებას 10-15 დღით. ღია გრუნტში გადარგვამდე 25-30 დღით ადრე სათბურში, ქოთნებში თესავენ კიტრს. ქოთანში, რომლის დიამეტრია 6-7 სმ, ითესება ერთი მცენარე, 10-12 სმ დიამეტრის ქოთანში კი ორი მცენარე. ჩითილს ორი-სამი ნამდვილი ფოთლის ფაზაში რგავენ ღია გრუნტში, როცა გაივლის საგაზაფხულო წაყინვების საშიშროება. რგავენ მწკრივებად, მცენარეთა შორის 20-40 სმ-ის დაშორებით, მწკრივებს შორის სუსტად მზარდი მცენარეებისათვის 70-80 სმ, საშუალო და ძლიერ მზარდი მცენარეებისათვის 90-100 სმ. ჩითილს ნიადაგში რგავენ პირველ ფოთლამდე, აუცილებელია ღეროს შემოვუტკეპნოთ მჭიდროდ, შემდეგ რწყავენ 1-2 ლიტრი წყლით.

მცენარეთა მოვლა მოიცავს რიგთაშორისების გაფხვიერებას, რწყვას, გამოკვებას, გამარგვლას, მანებლებთან და დაავადებებთან ბრძოლას.

შუქგამტარი ცელოფნის გამოყენება მულჩის სახით. ასეთი აგროტექნიკური მეთოდი აჩქარებს და ორჯერ ზრდის ნაყოფის მოსავალს. მულჩის სახით გამოიყენება 0,05-დან 0,1 მმ სისქის, 140 სმ სიგანის. ცელოფნის ხარჯი 0,8 კგ- დან 1,6 კგ-მდე 10 მ² სათეს ფართობზე.

უმეტესად გამოიყენება მოსავლიანი და დაავადებების მიმართ გამძლე ჰიბრიდები.

Darina Mix F1 და Dasher II Mix F1 (ორივე ჰიბრიდის მწარმოებელია ჰოლანდიური კომპანია Seminis), ფუტკარმტვერია, ნაყოფის ზედაპირი ხორკლიანია, სიგრძით 20-23 სმ, ამ ჯიშის მცენარეები არიან ჯანსაღი, ამტანი და ძლიერმზარდი. ნაყოფი ხრაშუნა და გემრიელია. ერთიანი წარმატებით უხვმოსავლიანია როგორც სათბურში, ისე ღია გრუნტში. დაავადებების მიმართ გამძლეობა: ჭრაქი, ნაცარი, ქეცი, კიტრის მოზაიკური ვირუსი, ფოთლის კიდების ბაქტერიული ლაქიანობა.

Solverde F1 პარტენოკარპიკი (მწარმოებელია ჰოლანდიური კომპანია Seminis), ნაყოფის ზედაპირი ხორკლიანია, 20-25 სმ-ის სიგრძის. მცენარე ძალიან უხვმოსავლიანია, გამორჩეულად სიცვიამტანი, იდეალურია მოკლე დღის პერიოდში (ზამთარი-გაზაფხული, შემოდგომა-ზამთარი) მოსაყვანად. გამძლეა კლადოსპოროზის (ქეცი) მიმართ.

Samarkand Mix F1(მწარმოებელია ჰოლანდიური კომპანია Seminis), ფუტკარმტვერია, ნაყოფის ზედაპირი გლუვია, ხორკლების გარეშე, 18-20 სმ-ის სიგრძის. ჰიბრიდი საადრეოა, ხანგრძლივად სიცოცხლისუნარიანი და მაღალი სიცხეების ამტანი. აქვს გემრიელი ნაყოფი, ბოლოებში ყოველგვარი სიმწარის გარეშე. დაავადებების მიმართ გამძლეობა: ნაცარი, კიტრის, საზამთროს, ყაბაყის მოზაიკური ვირუსი.

Babyion Mix F1, ფუტკარმტვერია, (მწარმოებელია ჰოლანდიური კომპანია Seminis), ნაყოფი გლუვი, პრიალა, ხორკლების გარეშე, 15-16 სმ სიგრძის. ბაბილონი არის საადრეო, სტაბილურად უხვმოსავლიანი და სიცხის ამტანი ჰიბრიდი. ნაყოფი გემრიელია, ყოველგვარი სიმწარის გარეშე. დაავადებების მიმართ გამძლეობა: კიტრის მოზაიკური ვირუსი, ახასიათებს ნაცრის და ჭრაქის მიმართ ნაწილობრივი (შედარებითი) გამძლეობა.

Sultan F1 პარტენოკარპიკი, (მწარმოებელია ჰოლანდიური კომპანია Seminis), ნაყოფი გლუვია, ხორკლების გარეშე, 18-20 სმ. რეკომენდებულია გაზაფხული-ზაფხულის პერიოდში მოსაყვანად. ადვილად იტანს ზაფხულის მაღალ ტემპერატურას. დაავადებების მიმართ გამძლეობა: კლადოსპოროზი (ქეცი). ნაცარის მიმართ ნაწილობრივ გამძლეა.

Teressos F1 პარტენოკარპიკია, (მწარმოებელია ჰოლანდიური კომპანია Seminis), ნაყოფი გლუვია, ხორკლების გარეშე, 16-20 სმ-ის სიგრძის. არის მოკლე დღის ჰიბრიდი (რეკომენდებულია ზამთრის პირობებში, სათბურებში მოსაყვანად), მდგრადია სტრესების მიმართ. დაავადებების მიმართ გამძლეობა: ნაცარი, კლადოსპოროზი (ქეცი).

კიტრის მოსაყვანად ნიადაგს ამზადებენ შემოდგომაზე, წინამდებარე კულტურის ადების შემდეგ. ნაკვეთს გაწმენდენ ნარჩენებისგან და მზრალად ხნავენ. ნიადაგის სასურველი pH-6.5-7, ხვნის წინ შეაქვთ ორგანული სასუქი -ნაკელი ან კომპოსტი (60-120ტ/ჰა-ზე), რომელსაც თანაბრად ანაწილებენ მის ზედაპირზე და მინერალური სასუქები - ჩვეულებრივი სუპერფოსფატი 800 კგ ან ორმაგი სუპერფოსფატი 400 კგ, შარდოვანა 300 კგ ან 400 კგ ამონიუმის გვარჯილა, კალიუმის სულფატი 300 კგ 1 ჰა-ზე. ამის შემდეგ ჩახნავენ ნიადაგში.

რგავენ რიგებად, რიგში ორ მწკრივად, რიგებს შორის მანძილი 100 სმ, მცენარეთა შორის 50X60 სმ (საშუალოდ 3 მცენარე 1მ²-ზე).

კიტრის ჩითილებს გადარგვის წინ რწყავენ, მთლიანად ასველებენ ჭიქას ან კასეტას, გადასარგავად არჩევენ ჯანმრთელ, კარგად განვითარებულ, ძლიერ მცენარეებს, რგავენ მათ ვერტიკალურად, წინასწარ გაკეთებულ ორმოებში. გადარგულ ჩითილს რწყავენ და შემდეგ აბამენ თოკით მავთულის შპალერზე. შპალერი გაჭიმულია ნიადაგიდან 2 მ-ის სიმაღლეზე. ერთი ბოლო მიბმულია მავთულზე, ხოლო მეორე - მცენარეზე არამჭიდროდ ან ნიადაგში ჩასობილ საგანზე. ამავდროულად დაუშვებელია თოკის ძლიერად დაჭიმვა, რადგან შპალერის რხევისას შეიძლება დავაზიანოთ ფესვთა სისტემა ან მცენარე ამოვგლიჯოთ მიწიდან.

ვეგეტაციის პერიოდში მცენარეს აშორებენ ნაყოფმოლეულ დეროებს, ძველ და დაავადებულ ფოთლებს. სასურველია, მცენარეთა მორწყვა თბილი წყლით (20-25°C), ყოველ 2-3 დღეში, მსხმოიარობის დაწყებიდან ყოველდღე (5-10 ლიტრი წყალი 1 მ²-ზე).

რადგან ხევით აღწერილი ჰიბრიდების უმეტესობა ჯვარედინად იმტვერება, აუცილებელია, მისი ყვავილების ხელოვნურად დამტვერვა, წინააღმდეგ შემთხვევაში, დაუმტვერავი ყვავილები არ განვითარდება და ჩამოცვიცა.

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა დაეთმოს კვების რეჟიმს. მცენარეებს კვებავენ ყოველ 7-10 დღეში, მინერალური სასუქებით. მსხმოიარობამდე მცირე მსხმოიარობის დაწყებიდან კი გაზრდილი დოზებით: 10 ლიტრ წყალში ხსნიან 10-15 გრამ შარდოვანას ან 15-20 გრ ამონიუმის გვარჯილას, 20-30 გრ სუპერფოსფატს, 15-20 გრ კალიუმის ქლორიდს, ეს რაოდენობა საკმარისია 2-4 მ²-ზე. ფესვური გამოკვება უმჯობესია ჩატარდეს მზიან ამინდში.

ხანგრძლივი, მოღრუბლული ამინდის შემთხვევაში, მიმართავენ არაფესვურ გამოკვებას, მიკრო და მაკრო ელემენტებით. ნაკლებნაყოფიერ, ჰუმუსით ღარიბ გრუნტში, მინერალური გამოკვების გარდა, შეაქვთ ორგანული სასუქი - წყალში გახსნილი წუნწუხი 1:5; 1:10 თანაფარდობით. ფესვებიდან და ფოთლებიდან გამოკვება ენაცვლება ერთმანეთს.

გადარგვიდან 35-50 დღეში მცენარეებზე ფორმირდება მოსახმარად ვარგისი პირველი ნაყოფი. თავდაპირველად მოსავალს კრეფენ კვირაში 1-2 ჯერ, შემდეგ 3-ჯერ, უმჯობესია დილის საათებში. კიტრს ჭრიან დანით ან წვეტენ ხელით, მოქაჩვის გარეშე. ამავდროულად აუცილებელია, ყველა დეფორმირებული და დაავადებული ნაყოფის მოშორება. მოსავლიანობა - 8-20 კგ-მდე 1 მ²-ზე.

ნესვი

ნესვი (*Cucumis melo (melo sativus)*). მის სამშობლოდ შუა აზია, მცირე აზია და ამიერკავკასია ითვლება. საქართველოში ნესვი დიდი ხნიდანაა ცნობილი. იგი საკმაო რაოდენობით შეიცავს შაქრებს (14-18%-მდე) და სხვა მნიშვნელოვან ელემენტებს, მათ შორის ვიტამინებს. ნესვი გამოიყენება როგორც ნედლად, ასევე გადასამუშავებლად - მისგან ამზადებენ თაფლს, ჩირს, ფაფას.

თესლი ბრტყელია, კვერცხისებრი ან წაგრძელებულ-ოვალური ფორმის, ძირითადად ყვითელია, სხვადასხვა ელფერით ან თეთრი. 1 გრამში 18-24 ცალი თესლია.

ნესვს ფესვი ძლიერ განტოტვილი აქვს. ფესვების ძირითადი მასა ნიადაგში გაშლილია ზედაპირულად, სახნავ ფენაში 10-25 სმ-ის სიღრმეზე. ფესვთა სისტემა მთავარდერძიანია, ცალკეული ფესვები საკმაოდ ღრმად ჩადიან ნიადაგში, განსაკუთრებით ფხვიერში.

ღერო მხოხავია, მომრგვალო, დაკუთხული, სიგრძით 2-4 მეტრს აღემატება. ღეროს ისეთივე დატოტვა ახასიათებს როგორც კიტრს. ფოთოლი შებუსუსულია, მომრგვალო, ხუთკუთხა, თირკმლის ან გულისებრი, კიდემთლიანი ან დანაკუთხული, მუქი მწვანე ან მორუხო-მწვანე, ფოთლის იღლიაში მოთავსებულია ულვაშები.

ნესვი ერთსახლიანი და ერთსქესიანი მცენარეა, იშვიათად ორსქესიანი, მამრობითი ყვავილები ფოთლის იღლიაში ყვავილდედად შეკრული სხედან, ხოლო მდედრობითი ყვავილები ერთეულად არიან. განაყოფიერება ხდება ჯვარედინად, მწერების მეშვეობით. ნაყოფი შეიძლება იყოს მრგვალი, ბრტყელი, ცილინდრული, და ელიფსური, მსხლისებრი. ზედაპირი გლუვი, დანაოჭებული, დასეგმენტებული და მეჭკჭიანი. შეფერვა: ყვითელი, მწვანე, თეთრი, მიხაკისფერი, პირბადიანი ან უპირბადო; რბილულის ფერი - თეთრი, მწვანე, მონარინჯისფერ-ყვითელი, ვარდისფერი. კონსისტენცია: მკვრივი, ხრაშუნა, ფხვიერი, ბოჭკოებიანი. ბუდე, რომელშიც თესლია მოთავსებული, შეიძლება იყოს განთხევადი, სველი, მკვრივი, ტაროსებრი.

ნესვი სითბოს მოყვარული მცენარეა. თესლის აღმოცენება იწყება 15⁰C-ზე, მაღალ ტემპერატურაზე ამოდის 7-12 დღეში. აღმონაცენი მგრძნობიარეა დაბალი ტემპერატურის მიმართ -1⁰C-ზე იგი იღუპება.

ნესვი დიდ მოთხოვნას უყენებს ნიადაგის ტენიანობასა და ნაყოფიერებას. კარგ მოსავალს იძლევა სტრუქტურული, მსუბუქი მექანიკური შემადგენლობის ნიადაგებზე. ნიადაგის ძირითადი დამუშავებისას შეაქვთ 40-60 ტონა ნაკელი. აუცილებელია მინერალური სასუქების შეტანაც: სუპერფოსფატი 120-160 კგ, კალიუმის ოქსიდი 80-120 კგ, აზოტი 100-150 კგ.

ნესვი მოჰყავთ როგორც ჩითილის გამოყვანით, ასევე პირდაპირ, ღია გრუნტში თესვით. ჩითილით გამოყვანის შემთხვევაში, რეალური შედეგების მისაღებად აუცილებელია ჩითილი გამოვიყვანოთ ერთჯერად ჭიქებში, სპეციალურ კასეტებში ან ტორფ-ნეშომპალიან კუბურებში. გადასარგავად გამზადებული ჩითილი უნდა იყოს 20-25 დღის, აუწოწავი, მავნებლებისგან და დაავადებებისგან დაზიანების გარეშე.



ერთჯერად ჭიქებში ნესვის ჩითილის გამოყვანა (სათბური)

პირდაპირ თესვით მოყვანისას, თესლი ითესება კარგად დამუშავებულ ნიადაგში, ბუდობრივად. მწკრივებს შორის 1,5-2 მეტრის დატოვებით, ხოლო მწკრივში ბუნებს შორის 0,5-1 მეტრის დატოვებით. სათესი ნორმა 1,5-2 კგ/ჰა-ზე.

ნესვი საჭიროებს გაფხვიერებას და რწყვას. იგი საკმაოდ მგრძობიარე კულტურაა ჰერბიციდების მიმართ, ამიტომ მისი მოყვანისას ჰერბიციდები თითქმის არ გამოიყენება (ერთლებნიანი სარეველების წინააღმდეგ შესაძლებელია ფიუზილად ფორტეს, ან ფიუზილად სუპერის გამოყენება).

ნესვისთვის დამახასიათებელია იგივე მავნებელ-დაავადებები, რაც ზოგადად გოგროვანთა ოჯახისთვის.

წიწაკა

წიწაკა (*Capsicum annum*), ძაღლყურძენისებრთა ოჯახის, ნახევრად ბუჩქოვანი, ერთწლიანი (ველურ ბუნებაში გვხვდება მისი მრავალწლიანი სახეობები) მცენარეა. მისი სამშობლო სამხრეთი და ცენტრალური ამერიკაა. საქართველოში ფართოდ გავრცელებული კულტურაა. მას იყენებენ უმად, საჭმელების შესანელებლად, წნილად, კონსერვად და სხვა.

კულტურაში გავრცელებულია ჯიშების ორი ჯგუფი: ცხარე და ტკბილი წიწაკა. ცხარე გემოს იწვევს მასში არსებული ნივთიერება კაფსაცინი. ცხარე წიწაკაში ის დიდი რაოდენობითაა, ხოლო ტკბილ წიწაკებში შედარებით მცირე.

წიწაკის წარმოება მსოფლიოში 2007 წელს

	ქვეყნები	წარმოება ათას ტონაში
1	ჩინეთი	5522
2	თურქეთი	1110
3	ნიგერია	970
4	მექსიკა	904
5	ესპანეთი	835
6	აშშ	597
7	ინდონეზია	460
8	იტალია	308
9	კორეა	300
10	ბულგარეთი	263
11	ჰოლანდია	230
12	ეგვიპტე	200
13	რუმინეთი	196
14	ტუნისი	190
15	იაპონია	169

ტკბილი წიწაკა მშრალ ნივთიერებას შეიცავს 12-15%-მდე. შაქრები 2-3%-მდე. მწარე წიწაკაში მშრალი ნივთიერება 9-20%-მდეა, შაქრები 5-7%-მდე. წიწაკას ვიტამინების შემცველობის მხრივ ბოსტნეულ კულტურებში ერთ-ერთ მოწინავე ადგილი უკავია.

წიწაკის ფესვთა სისტემა მთავარდერძიანია, ფოთოლი გრძელყუნწიანი, ყვავილი თეთრია, ზოგჯერ იისფერი, ორსქესიანი, თვითდამამტვერიანებელი მცენარეა, ადგილი აქვს ზოგჯერ ჯვარედინ დამტვერვასაც. თესლი ბრტყელია, ოდნავ მოღუნული, ღია ყვითელი, ერთ გრამში 200-250 ცალი თესლია.

ნაყოფი ღრუიანია, 2-3 ბუდიანი, მრავალთესლიანი, მომწიფების დროს მშრალი, ის ფერს იცვლის მომწიფების მიხედვით. პირველად ის მწვანეა, მუქი მწვანე ან მოშავო მომწვანო. მომწიფების შემდეგ, ჯიშების მიხედვით შეიძლება იყოს წითელი, ნარინჯისფერი, ყვითელი, შავი და სხვა. გემოთი შეიძლება იყოს ცხარე, ნახევრად ცხარე და ტკბილი. წიწაკა საკმაოდ მდიდარია ვიტამინებით შეიცავს— P,C და B ჯგუფის ვიტამინებს, ნიკოტინის მჟავას.

წიწაკა მოჰყავთ წინასწარ გამოყვანილი ჩითილით. საკვები ნარევი შედგება ტყის მიწისა და გადამწვარი ნაკელის ტოლი თანაფარდობით (50-50 %), თუ ტყის მიწა არა გვაქვს და მიწა მექანიკური შემადგენლობით მძიმეა, ნარევს უმატებენ მისი მოცულობის 10%-ს გარეცხილი მდინარის ღამს ან ნახერხს. 1 მ³ ნარევზე შეაქვთ 0,6-0,8 კგ ამონიუმის გვარჯილა, 1-1,5 კგ სუპერფოსფატი, 0,8 კგ კალიუმის მარილი. ჩითილების გამოსაყვანი გრუნტის სისქე 13-15 სმ-ია, თესვენ სქემით 6X4, ჩითილი უმჯობესია გამოვიყვანოთ ერთჯერად ჭიქებში, სპეციალურ კასეტებში ან ტორფ-ნეშომპალიან კუბურებში. საადრეო ჩითილის მისაღებად, მცენარე უნდა დაითესოს დარგვამდე 45-50 დღით ადრე. ჩათესვის სიღრმე 1-2-სმ. ჩითილის გამოზრდის მთელი პერიოდის მანძილზე იცავენ ნიადაგის ოპტიმალურ ტენიანობას, დაუშვებელია ნიადაგის დატბორვა, რწყავენ ყოველ ერთ-ორ დღეში (კასეტებში გამოყვანილ ჩითილს რწყავენ ყოველდღე), ოთხი-ხუთი ნამდვილი ფოთლის გამოჩენის შემდეგ კი ყოველდღე, დილით. სითბური რეჟიმი იცვლება ჩითილის ასაკიდან გამომდინარე. აღმონაცენის გამოჩენამდე ტემპერატურა საჭიროა იყოს 25-30°C, აღმონაცენის

გამოჩენისთანავე, ერთი კვირის მანძილზე ტემპერატურას ამცირებენ 12-15⁰-მდე, შემდგომში, მზიან დღეებში 25-27⁰ C, ხოლო მოღრუბლულში 20⁰ C, ღამით 10-13⁰C. პიკირების გარეშე ჩითილის გამოზრდას სჭირდება 45-50 დღე, ხოლო პიკირების შემთხვევაში 60 დღე. გადარგვამდე ერთი კვირით ადრე იწყებენ ჩითილის გაკაჟებას. როდესაც ჩითილს აქვს ექვსი ნამდვილი ფოთოლი და არანაკლებ 12-15 სმ-ის სიმაღლე - ზღუდავენ მორწყვას, ამცირებენ ტემპერატურას, გარე ტემპერატურის დონემდე, აუმაჯობესებენ ბუნებრივ განათებას. გადარგვის წინ ჩითილებს კარგად რწყავენ.

წიწაკისთვის ნიადაგი მზადდება ისევე, როგორც პომიდვრისთვის, მაგრამ გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ წიწაკა ვერ იტანს ნედლი ნაკელის შეტანას (კარგად რეაგირებს კომპოსტის შეტანაზე). გადარგვას იწყებენ როდესაც ჰაერის საშუალო დღეღამური ტემპერატურა მიაღწევს +13 +15⁰C. ძალიან ცხელ ამინდში მცენარეთა გადარგვა არასასურველია (განსაკუთრებით კასეტებისა და ერთჯერადი ჭიქების გარეშე გამოყვანილი ჩითილების გადარგვა). +34⁰C მეტი ტემპერატურის შემთხვევაში, წიწაკის ყვავილები ცვივა, ხოლო ფოთლები ჭკნება.

ტკბილი წიწაკა ირგება 50-60X30-25 სმ-ის, ხოლო ცხარე 50X20 სმ-ის დაშორებით. ჩითილს რგავენ პირველი, ნამდვილი ფოთლის სიღრმემდე და რწყავენ.

წიწაკის მაღალი მოსავლის მისაღებად მნიშვნელოვანია შევინარჩუნოთ ნიადაგის ოპტიმალური ტენიანობა. პირველი მორწყვა ხდება გადარგვიდან 7-10 დღის შემდეგ, როდესაც მცენარეები მიეჩვენებიან ახალ გარემოს. რწყვის ნორმა -300-400 მ³/ჰა-ზე. დაუშვებელია ნიადაგის ძლიერი გამოშრობა და დასკდობა. ყოველი მორწყვის შემდეგ ახდენენ ნიადაგის გაფხვიერებას 6-8 სმ სიღრმეზე. (უფრო ღრმა გაფხვიერებამ შეიძლება გამოიწვიოს ზედაპირულად განლაგებული ფესვების დაზიანება).

მოსავლის (მწვანე ნაყოფის) აღებას იწყებენ ყვავილობიდან 4-5 კვირის შემდეგ, ხოლო სრული სიმწიფის შემთხვევაში 6-7 კვირის შემდეგ. წიწაკის ნაყოფი უნად მოიჭრას დედა მცენარიდან და არა მოიგლიჯოს. წაყინვების საშიშროების მოახლოებისთანავე საჭიროა მთელი მოსავლის მოკრეფა.



ტკბილი წიწაკის პლანტაცია, წვეთოვანი მორწყვით

საკონტროლო კითხვები

1. რომელ ოჯახს ეკუთვნის კარტოფილი
2. მოკლედ აღწერეთ კარტოფილის მცენარე
3. საიდანაა წარმოშობით კარტოფილის მცენარე
4. დაასახელეთ კარტოფილის სათესი ნორმა 1 ჰა-ზე
5. რამდენ ჯგუფად იყოფა კარტოფილის ჯიშები სამეურნეო და ბიოლოგიური თვისებების მიხედვით.
6. როგორია კარტოფილის განვითარების ოპტიმალური ტემპერატურა
7. საიდანაა წარმოშობით პომიდვრის მცენარე
8. რომელ ოჯახს ეკუთვნის პომიდვრი
9. რამდენ ჯგუფად იყოფა პომიდვრის მცენარე ზრდის მიხედვით, დასახელებით ისინი
10. როგორია პომიდვრის განვითარების ოპტიმალური ტემპერატურული პირობები
11. სავეგეტაციო პერიოდის მიხედვით პომიდვრის რამდენ ჯგუფს განასხვავებენ
12. რომელ ოჯახს მიეკუთვნება სტაფილო
13. მოკლედ დაახასიათეთ სტაფილოს მცენარე
14. დაასახელეთ თქვენთვის ცნობილი სტაფილოს ტიპები
15. რომელ ოჯახს ეკუთვნის ჭარხალი
16. მოკლედ აღწერეთ ჭარხლის მცენარე
17. რომელ ოჯახს ეკუთვნის კომბოსტო
18. როგორია კომბოსტოს ზრდა-განვითარების ოპტიმალური ტემპერატურა
19. რომელ ოჯახს ეკუთვნის ხახვი
20. მოკლედ აღწერეთ ხახვის მცენარე
21. დაასახელეთ ხახვის თესლით და ჭილით მოყვანის თავისებურებანი
22. რომელ ოჯახს ეკუთვნის კიტრი
23. რამდენ ჯგუფად იყოფა კიტრი ყვავილების დამტვერვის მიხედვით
24. როგორია კიტრის განვითარების ოპტიმალური ტემპერატურა
25. რომელ ოჯახს ეკუთვნის ნესვი
26. მოკლედ აღწერეთ ნესვის მცენარე
27. რომელ ოჯახს ეკუთვნის წიწაკა .
28. როგორია წიწაკის განვითარების ტემპერატურული რეჟიმი

თავი 4. ბოსტნეულის მოყვანა სათბურში

თემა 4.1. სათბურები

საქართველოში არასეზონური ბოსტნეულის წარმოება შეუძლებელია სათბურებისა და სპეციალურად მოწყობილი კონსტრუქციების გარეშე. სათბური საშუალებას გვაძლევს ნაკლებად ვიყოთ დამოკიდებული გარემო პირობებზე, მოვახდინოთ მზის ენერჯის აკუმულირება და ხელოვნურად ვარეგულიროთ მცენარეთა ზრდა-განვითარებისთვის საჭირო ყველა ფაქტორი, დავიცვათ მცენარეები ბუნების არახელსაყრელი ზემოქმედებისგან – სეტყვა, ქარი, გვალვა, წაყინვები. ამ მიზნიდან გამომდინარე, თანამედროვე სათბურები აღჭურვილია სპეციალური დანადგარებით, რომელთა დახმარებითაც შესაძლებელია შევქმნათ მცენარეთა განვითარებისთვის ოპტიმალური ტემპერატურა, ტენიანობა, განათება და მივიღოთ მაქსიმალური მოსავალი.

თანამედროვე სათბურების მშენებლობა საკმაოდ შრომატევადი და კაპიტალდაბანდვადი საქმეა, ამიტომ ძალზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ყველა იმ ღონისძიებას, რომელიც ხელს შეუწყობს ნაკლები დანახარჯებით მაღალი და ხარისხიანი მოსავლის მიღებას.

ტრადიციულად, ღია გრუნტში ბოსტნეული კულტურების წარმოება წყდება არახელსაყრელი გარემო პირობების დადგომისას, ამიტომ ბაზარზე იქმნება ნედლი ბოსტნეულის დეფიციტი და მის შესავსებად მიმართავენ პროდუქციის წარმოებას სათბურებში.

სხვადასხვა ნიადაგურ-კლიმატური პირობებიდან გამომდინარე განსხვავებულია სათბურების კონსტრუქციები. მრავალგვარია სათბურის ასაგები მასალაც – რკინა, ალუმინი, ხე, მსუბუქი შენადნობები, პლასტიკატური მასალები და სხვა. მოდელიდან გამომდინარე, სათბურების პარამეტრები (სიგრძე, სიგანე, სიმაღლე) მკვეთრად განსხვავდება ერთმანეთისაგან და საკმაოდ დიდ დიაპაზონში მერყეობს - სიგრძე 10 მ-დან 75-85 მ-მდე (უფრო გრძელი სათბურები არ არის მიზანშეწონილი, რადგან მათში რთულდება ჰაერის ცირკულირება), სიგანე 3-მ-დან 18 მ-მდე, სიმაღლე ცენტრში 2,5-მ-დან 6-7 მ-მდე. საყრდენ ბოძებს შორის მანძილი 1,5 მ-დან 5-7 მ-მდე.

საქართველოში უახლოეს წარსულში ფართოდ იყო გავრცელებული 810-73 პროექტის მოდელი ან მისი მოდიფიკაციები, რომლის პარამეტრები არის სიგანე - 6,4 მ, სიგრძე - 75 მ, სიმაღლე ცენტრში - 3,5 მ (ამ მოდელის ცალკეული ან მცირე ბლოკური კონსტრუქციები ახლაც გვხვდება). გარდა ამისა, სათბურის კონსტრუქციების მნიშვნელოვანი მაჩვენებელია თოვლის დაწოლისა (55-70 კგ/მ²) და ქარის სიჩქარის (65-80 კმ/სთ) მიმართ მედეგობა.

სათბურის გადასახურად გამოიყენებენ სხვადასხვა მასალებს:

- მინა
- სპეციალური ცელოფანი (3 ან 5-ფენიანი, რომლებიც შეიცავენ სპეციალურ კომპონენტებს)
- პოლიკარბონატი

ყოველ მათგანს გააჩნია რიგი დადებითი და უარყოფითი მხარეები:

- **მინა** ხასიათდება მაღალი სინათლის გამტარობით, ქიმიური ინერტულობით, აბრაზიული ზემოქმედების მიმართ მედეგობით. ნაკლოვანებებად ითვლება: სიმყიფე, საგრძნობი წონა, რკინის მასალის დიდი ხარჯი, მაღალი თბოგამტარობა (K=5)
- **სასათბურე ფირი (ცელოფანი)** - სისქე 120, 150, 180, 210, 240 მკრ.

ჩვენი პირობებისთვის ყველაზე მისაღები და რენტაბელურია - 150-180 მკრ ცელოფნის ფირის გამოყენება.

ნაკლოვანება: ხანმოკლე ექსპლუატაციის პერიოდი (3-5 წელი), მისი გაშლისა და მონტაჟისთვის საჭიროა წყნარი, თბილი ამინდი, მონტაჟისას აუცილებელია ფირის ზომიერი და თანაბარი დაჭიმვა.

უპირატესობა: დაბალი ფასი, მაგნე ულტრაიისფერი სხივების არეკვლის უნარი, ანტიკონდენსატური საფარველი, სითბოს დაბალი გამტარობა ($K=4-4,5$), მონტაჟის სიმარტივე, კულტურების მიხედვით შუქგამტარობის შეცვლის საშუალება, სინათლის გაბნევის მაღალი კოეფიციენტი (რაც ამცირებს დაჩრდილვის აუცილებლობას).

-პოლიკარბონატი

უპირატესობები: მაღალი მედეგობა (ორფენიანი, 6 მმ სისქის უძლებს 2.1 ჯოულ დარტყმას, ეს ნიშნავს, 2 სმ-ის დიამეტრის სეტყვას 114 კმ/სთ სიჩქარით) მაღალი პლასტიკურობა და სიმტკიცე, დაბალი წონა და შესაბამისად კონსტრუქციის ნაკლები ხარჯი, დაბალი სითბოგამტარობა ($K=2-2,5$) ექსპლუატაციის ხანგრძლივი პერიოდი (15-25 წელი).

შედარებითი ნაკლოვანება – მაღალი ფასი



სურათი 1 - პოლიკარბონატით გადახურული ბლოკური სათბური

ზოგადად სათბურები იყოფა ორ ჯგუფად – ერთსექციანი და ბლოკური. ორივეს გააჩნია რიგი უპირატესობანი და ნაკლოვანებები.

სოფლის მეურნეობის მოწინავე ქვეყნებში საწარმოო მიზნებისთვის იყენებენ ბლოკურ სათბურებს. ერთსექციანი (თაღური ან ტრაპეციისებური) სათბურებიდან უფრო მეტადაა გავრცელებული ანგარული ტიპის მინით, პოლიეთილენის ფირით ან პოლიკარბონატით გადახურული სათბურები. მათში განათება გაცილებით მაღალია, ვიდრე ბლოკურ სათბურებში. თუმცა სითბოს დანაკარგები ანგარულ სათბურებში მეტია, გარდა ამისა დაჩრდილვის თავიდან აცილების მიზნით მათ გარკვეული მანძილით აშორებენ ერთმანეთს, რისთვისაც საჭიროა მეტი სამშენებლო ფართი. ბლოკურ სათბურებში შედარებით შემცირებულია სითბოს დანაკარგები, შესაძლებელია მექანიზაციის გამოყენება (რაც საგრძნობლად ამცირებს შრომის დანახარჯებს) და მიკროკლიმატის ავტომატური რეგულირება.



სურათი 2 - ერთსექციანი სათბური დახრილი გვერდებით

სათბურის თავსახურის ოპტიმალური დახრის კუთხედ მიღებულია 25-30⁰. უფრო მეტი დახრილობის შემთხვევაში ხდება მზის სხივების დიდი არეკვლა.

ნებისმიერი სათბურის ნორმალური ფუნქციონირების აუცილებელი წინაპირობაა ვენტილირების შესაძლებლობა. მას მიმართავენ სათბურებიდან ზედმეტი ტენისა და გადახურებული ჰაერის მოსაცილებლად.

ვენტილირებას ახდენენ სათბურის ჭერზე და გვერდებზე განლაგებული ფრამუგებით (ბუნებრივი ვენტილირება). საუკეთესო შედეგი მიიღწევა გვერდითი და ზედა ფრამუგების ერთდროული გახსნით, რადგან გვერდითი ფრამუგები გვევლინება ჰაერის შედინების წყაროდ, ხოლო ჭერში განლაგებული კი - ემსახურება ჰაერის გადინებას. იძულებითი ვენტილირების მიზნით რთავენ სათბურის გვერდებზე ან ზედა ნაწილში განლაგებულ შემწოვ დანადგარებს, რომლებიც გარედან ახდენენ ჰაერის შეწოვას და მას გადაისვრიან სათბურის სიღრმეში, საიდანაც ჰაერის ნაკადი გაედინება გარეთ, ზედა გახსნილი ფრამუგების საშუალებით. ეს მეთოდი ეფექტურია, როდესაც სათბურის გარეთ ჰაერის ტემპერატურა არ აღემატება 20⁰ C, სხვა შემთხვევაში ეფექტი გაცილებით ნაკლებია. სავენტილაციო ფართს უნდა ეკავოს მთლიანი ზედაპირის არანაკლებ 25-30%. ფრამუგების გახსნა ხდება მექანიკურად ან ავტომატური დერძული სისტემით, რომელიც დამაგრებულია კონსტრუქციაზე. პროგრამა ითვალისწინებს ფრამუგების სხვადასხვა დონეზე გახსნას (20, 40, 60, 80, 100%). საწარმოო სათბურებში მოთავსებულია თერმორეგულატორები, რომლებიც მუშაობენ მუდმივ რეჟიმში და არსებულ ინფორმაციას გადასცემენ ცენტრალური მართვის სისტემას.

ასხვაგვებენ ანგარულ სათბურებს, რომელთა მოხრა იწყება გრუნტიდანვე (ისინი შედარებით ნაკლები სიმაღლის არიან) და ანგარულ სათბურებს - სწორი გვერდებით. ანგარულ სათბურებთან შედარებით მათში გაუმჯობესებულია მიკრო კლიმატის კონტროლი.

ანგარულ (რკალურ) სათბურებში ამონტაჟებენ გვერდით ვენტილაციას, რომელიც იმართება ხელით ან ავტომატურად. მიმართავენ აგრეთვე კარების თავზე გამწოვების დაყენებასაც.



სურათი 3 - სწორგვერდებიანი რკალური სათბურის კარკასი

შიდა განიავებას მიმართავენ სათბურში ჰაერის მოძრაობის გასაუმჯობესებლად. მისი ძირითადი ფუნქციაა, ჰაერის ნაკადის თანაბარი განაწილების ხარჯზე (თანაბრად განაწილდეს ტემპერატურა გაგრილებისა და გათბობისას), მიეცეს მცენარეებს თვითგაგრილების საშუალება,

სათბურების ფუნქციონირების აუცილებელ ნაწილს წარმოადგენს სადრენაჟო სისტემა, რომელიც აუმჯობესებს ნიადაგის, წყლისა და ჰაერის რეჟიმს, ხელს უწყობს სათბურიდან ჭარბი წყლის მოშორებას.

სათბურის გაკეთებამდე ნიადაგში ალაგებენ დახვრეტილ მიღებს, რომელიც ჯერ იფარება საიზოლაციო, წყალგამტარი მასალით, შემდეგ ხრეშით, პემზით, მდინარის ლამით და ა. შ., ზევიდან კი სათბურის გრუნტით.

ნაღვეები, რომლებიც მოდის ბლოკური სათბურების მთლიან ფართობზე, გაედინება სპეციალური სადინარებით, მათი დახრის კუთხე 30-ია და ცენტრიდან მიედინება კონსტრუქციის ორივე ბოლოსკენ.

სათბურებში ბოსტნეულის წარმოებისას, გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ დანახარჯების 50-65 % მოდის სათბურის გათბობაზე. სათბურის გათბობის ხარჯები დამოკიდებულია უამრავ ფაქტორზე - თვით სათბურის კონსტრუქციაზე, საფარველ მასალაზე, გარემო კლიმატურ პირობებზე, საწვავ მასალაზე და ა. შ.

სათბურებისთვის დახარჯულ სითბურ ენერჯიას გამოითვლიან ფორმულით

$$W=S \times H \times (T_{შიდა}-T_{გარე}) \times K$$

W-საჭირო სითბოს რაოდენობა კალორიებში.

S-სითბოს გამცემი ზედაპირის ფართობი მ²-ში

H-გათბობის ხანგრძლივობა საათებში

T_{შიდა} - საჭირო ტემპერატურა სათბურის შიგნით

T_{გარე} - ტემპერატურა სათბურის გარეთ.

K- სითბოს გამცემის კოეფიციენტი

1000 მ³ მოცულობის სათბურში, 10⁰C-ით ჰაერის ტემპერატურის ასაწევად საჭიროა 12000-12500 კკალ სითბო, ხოლო 40⁰C-დან 18⁰C-მდე სითბოს ასაწევად - 180 000-200 000 კკალ.

ენერგია მიიღება საწვავი მასალების დაწვით და იზომება კალორიებში. რაც უფრო მეტ ენერგიას ვიღებთ ერთეული წონის ნივთიერების წვისას, მით მეტია კალორიები:

ნახშირი	6100-6500	კკალ/კგ
მაზუთი	9670	კკალ/კგ
დიზელი	10200	კკალ/კგ
ბუნებრივი გაზი	11500	კკალ/კგ

კულტივირებული ნაგებობის გასათბობად იყენებენ სითბოს მიღების შემდეგ ხერხებს:

- 1) სითბური ეფექტი, რომელიც მიიღწევა მზის რადიაციის ხარჯზე;
- 2) ორგანული ნივთიერების აერობული ბაქტერიების დაშლით (ბიოლოგიური გათბობა);
- 3) სათბობი მასალების დაწვით (გათბობის ტექნიკური სახეები – წყლით, ჰაერით, გაზის პირდაპირი დაწვით);
- 4) გეოთერმული წყლების გამოყენება (გათბობის ტექნიკური სახეები - წყლით და კალორიფერით);
- 5) ელექტროენერგიის ტრანსფორმაცია.

განასხვავებენ ტექნიკური გათბობის სისტემებს - თბოგამტარებით და მის გარეშე.

თბოგამტარებად იწოდება მოძრავი სითხეები ან გაზისებრი არეები, რომლებიც გამოიყენება აერმიმოცვლისთვის. წყლით გათბობისას თბოგამტარებად გვევლინება წყალი, საჰაერო გათბობისას (კალორიფერული) კი - ჰაერი.

ოპტიკური გამოსხივება უფასო ენერგიის მიღების წყაროა. ის მონაწილეობს ტემპერატურული ბალანსის შექმნაში, როგორც გაუთბობელ, ასევე გათბობად სათბურებში, ამიტომ მის ეფექტურ გამოყენებას დიდი მნიშვნელობა აქვს.

პირველ რიგში უნდა შეირჩეს მაღალი კოეფიციენტის (80-90%) შუქგამტარი მასალა. სათბურის კონსტრუქციის მიერ დაჩრდილვა არ უნდა აღემატებოდეს შუშის სათბურებისთვის 25%-ს, ხოლო ცელოფნით გადახურული სათბურებისთვის - 15%-ს. სახურავის მიერ სპექტრის ხილული ნაწილის გატარების კოეფიციენტი არ უნდა ჩამოუვარდებოდეს 60-70%-ს.

დიდი მნიშვნელობა აქვს სახურავისა და გვერდების დახრასაც.

ბიოგათბობას მიმართავენ ნაკელის, საყოფაცხოვრებო ნაგავისა და სხვა ორგანული მასალების გამოყენებით, თუმცა საწარმოო სათბურებში მას არ იყენებენ, შრომატევადობისა და ნაკლები ეფექტურობის გამო.

ტექნიკური გათბობის სისტემებიდან სათბურებში უპირატესად იყენებენ წყლით, ელექტროენერგიით და ჰაერით (კალორიფერებით) გათბობას.

წყლით გათბობის შემთხვევაში წყლის მიწოდება ხდება თვითდინებით ან იძულებით (ტუმბოს დახმარებით).

წყალი ცხელდება საქვაბეში, რომელიც მუშაობს მყარ ან თხევად საწვავზე. ზოგიერთი სასათბურე კომპლექსი მიბმულია საწარმოზე, რომელსაც ნარჩენი სახით გააჩნია ცხელი წყალი. იძულებითი გათბობის სისტემას გააჩნია რიგი უპირატესობანი: წყლის დიდი სინქარით მოძრაობის გამო მცირდება მილის

დიამეტრი; გათბობის სისტემაში წყლის ნელი გაცივების გამო, სათბურის ტემპერატურა იცვლება თანდათანობით, რის გამოც იგი გაცილებით სტაბილურია, რაც გამორიცხავს მცენარეებზე ტემპერატურული შოკის ეფექტს.

თანამედროვე სათბურებში ყველაზე მეტად გავრცელებულია კალორიფერული სისტემით გათბობა. კალორიფერი ეწოდება დანადგარს, რომელიც განკუთვნილია მასში გამავალი ჰაერის ნაკადის გასათბობად.

ცხელი წყლით, დაბალი და მაღალი წნევის ორთქლით, ცხელი გაზებით ან ელექტროენერგიით გამთბარი ჰაერი, მძლავრი ვენტილატორის საშუალებით გაიტყორცნება სათბურის სივრცეში.

ჰაერის გასათბობად ფართოდ გამოიყენება აგრეთვე სითბური გენერატორები, რომლებშიც იწვევა ბუნებრივი გაზი ან თხევადი საწვავი.

გათბობის ამ სახეს (კალორიფერული) გააჩნია მთელი რიგი უპირატესობანი წყლით გათბობასთან შედარებით, მნიშვნელოვნად მცირდება რკინა-მასალის ხარჯი, იზრდება მარგი ქმედების კოეფიციენტი, იზოგება გათბობაზე დახარჯული ენერგია, მიიღწევა სითბოს უფრო თანაბარი განაწილება. იმის გამო, რომ ჰაერით გათბობა დამოკიდებულია ელექტროენერგიაზე ავარიული შემთხვევებისთვის, გათვალისწინებული უნდა იქნეს სათადარიგო ენერგიის წყაროც.



სურათი 4 - ცხელ წყალზე მომუშავე კალორიფელი

სითბოს დანაკარგების თავიდან აცილების მიზნით, მიმართავენ სხვადასხვა მეთოდების - ჰაერით გაბერილი ორმაგი პოლიეთილენის ფირის (ოპტიმალური დაშორება პოლიეთილენის ფირებს შორის 2-5 სმ-ია), ორფენიანი პოლიკარბონატის ან პოლიაკრილამიდის გამოყენებას. ასეთ სათბურებში ტემპერატურული რეჟიმი უმჯობესდება, თუმცა 10-20%-ით მცირდება სინათლის შეღწევის ინტენსივობა.

ერთფენიან სათბურებში ჰაერის ტემპერატურა გაცილებით მაღალია, ხოლო ღამით შესაბამისად უფრო დაბალი, ვიდრე ორფენიან, ჰაერით გაბერილ სათბურებში.



სურათი 5 – ანგარული (რკალური) სათბური, ორმაგი, გასაბერი პოლიეთილენის ფირის საფარველით

ყველა ზემოთხაზოთვლილი მეთოდი საგრძნობლად (20-40%) ამცირებს სითბოს დანაკარგებს. ფართოდ გამოიყენება აგრეთვე სითბოდამცავი ეკრანები. ბადისებრი, ალუმინიზირებული ფარდები განლაგებულია ჰორიზონტალურად მცენარეების ზევით, მზის ჩასვლისას მას ავტომატურად შლიან სათბურის შიდა სივრცეში. ამ გზით მიიღწევა 25-30% სითბოს დანაკარგების შემცირება (მთლიანი, არაბადისებრი ეკრანების გამოყენება მიზანშეუწონელია, რადგან მკვეთრად ამაღლებს ჰაერის ფარდობით ტენიანობას).



სურათი 6 - ალუმინიზირებული ეკრანის გამოყენება სათბურში

დადამებისას, ცალკეულ სათბურებში მიმართავენ სახურავზე არაშუქგამტარი მასალების გადაფარებას, რაც 30%-მდე ამცირებს სითბოს დანაკარგს.

სათბურების დაგეგმარებისას გასათვალისწინებელია გაბატონებული ქარების მიმართულება და სიჩქარე, თავად სათბურის კონსტრუქციის სიმაღლე, ერთ ჯერზე მოსული თოვლის და ნალექების რაოდენობა, გრუნტის წყლების სიღრმე, სარწყავი წყლის ხარისხი და ელექტრომომარაგების არსებობა, მაგისტრალური გზიდან დაშორება.

დაუშვებელია სათბურის განლაგება ქარებისგან დაუცველ ადგილას, რადგან ძლიერი ქარები არა მარტო აცივებენ სათბურს და ზრდიან სითბოს დანაკარგებს, არამედ აზიანებენ სათბურის საფარსაც. სასათბურე მეურნეობისთვის გამოუსადეგარია აგრეთვე დატბორილი და დაჭაობებული ადგილები.

დაჩრდილვის თავიდან აცილების მიზნით, ცალკეული სათბურები ერთმანეთისგან დაცილებული უნდა იყოს მინიმუმ 3-4 მეტრით. სათბურები ღაგდება აღმოსავლეთ-დასავლეთის მიმართულებით, რათა ზამთრის პერიოდში მაქსიმალურად შევძლოთ მზის ენერჯის გამოყენება.

მიკროკლიმატი

მიკროკლიმატი ეწოდება ცალკეულ კულტივირებულ ნაგებობაში ჰაერისა და ნიადაგის ფიზიკური პარამეტრების ერთობლიობას.

მიკროკლიმატი სათბურში იქმნება ტექნოლოგიური მოწყობილობების სისტემით – გათბობა, სახუქების შეტანა, ნახშირორჟანგით გამოკვება, ხელოვნური განათება. მართალია, დახურული გრუნტი გამოყოფილია გარემოსგან შუშით ან პოლიმერული მასალებით, მაგრამ მიკროკლიმატი მასში გარკვეულწილად არის დამოკიდებული გარემო ფაქტორებზე – მზის რადიაცია (ოპტიკური გამოსხივება), ქარის სიჩქარე და მიმართულება, ჰაერის ტემპერატურა და შეფარდებითი ტენიანობა, აგრეთვე ნალექები. ეს ყოველივე საკმაო ზეგავლენას ახდენს კულტივირებული ნაგებობების მიკროკლიმატზე.

მიკროკლიმატის ძირითად ფაქტორად გვევლინება მზის რადიაცია (გამოსხივება), რომელიც უშუალოდ ზემოქმედებს სათბურების თბურ რეჟიმზე და წარმოადგენს ენერჯის ძირითად წყაროს.

ჰაერმიმოცვლის ჯერადობა დამოკიდებულია ქარის სიჩქარეზე, მოქმედებს მიკროკლიმატზე და განსაზღვრავს სავენტილაციო ფანჯრების (ფრამუგების) გაღების ხარისხს.

თანამედროვე სათბურებში მიკროკლიმატის რეგულირების ავტომატური სისტემების სამუშაო პროგრამა მორგებულია კონკრეტული რეგიონის მეტეოროლოგიურ პარამეტრებს.

მიკროკლიმატზე დიდ გავლენას ახდენს თავად მცენარეებიც. მცენარეთა მიერ დაკავებულ მიწისა და ჰაერის მოცულობაში იქმნება მიკროკლიმატი – ფიტოკლიმატი.

ფიტოკლიმატის ცვლილების კანონზომიერებას გააჩნია თავისებურებანი. რაც უფრო დიდია სათბურის ფართობი და მცენარეთა მასა, ეს თავისებურებანი უფრო მნიშვნელოვანია. განათება, ტემპერატურა, ტენიანობა, კონცენტრაცია იცვლება მცენარეთა ცენოზის იარუსებს შორის.

სინათლის რეჟიმი

სათბურში მცენარეთა ზრდისთვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს სინათლის სპექტრალურ შემადგენლობას და ინტენსივობას, აგრეთვე სინათლის დღის ხანგრძლივობას.

ატმოსფეროში გავლის შემდეგ შთაინთქმება მზის რადიაციის ნაკადის ზოგიერთი უბანი, ნაწილი აირეკლება და წარმოიქმნება გაბნეული რადიაცია. მზის რადიაციის მთელ ნაკადს, რომელიც დედამიწამდე აღწევს პირდაპირი და გაბნეული რადიაციის სახით, ჯამური რადიაცია ეწოდება.

დედამიწის ზედაპირზე ან მცენარეზე დაცემული მზის რადიაციის ნაწილს, რომელიც აირეკლება და უკუიქცევა ატმოსფეროში, არეკლილი რადიაცია ეწოდება, ხოლო დაცემული და არეკლილი რადიაციის ურთიერთშეფარდებას - ალბედო.

ბოსტნეული კულტურების მოსავლიანობისთვის მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს მცენარეზე დაცემული მზის ფარდობითი, აქტიური რადიაციის (ფარ) რაოდენობას. ეს მაჩვენებელი უმეტესწილად 1-5 %-ის ფარგლებში მერყეობს.

როგორც ცნობილია, მზის აქტიური რადიაცია გვევლინება მცენარეთა ენერჯის ძირითად წყაროდ. მიკროკლიმატის რეგულირებით, ფოტოსინთეზის ოპტიმიზაცია სასათბურე მებოსტნეობის მნიშვნელოვანი ფაქტორია. რაც მეტი იქნება მზის ენერჯია, შესაბამისად მით მეტი იქნება ჰაერის ტემპერატურა და CO₂-ის კონცენტრაცია, თუმცა გარკვეულ წერტილამდე. ტემპერატურის მატებასთან ერთად, სუნთქვაზე დახარჯულმა ნივთიერებებმა შეიძლება გადააჭარბოს ფოტოსინთეზის პროცესში მათ შექმნას.

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ფოტოსინთეზურად აქტიური რადიაცია (ფარ) და სინათლეში შემავალი სპექტრი. წითელი (720-620 ნმ) და ნარინჯისფერი (620-595 ნმ) სხივები ფოტოსინთეზის ენერჯის ძირითადი სახეებია. ისინი აფერხებენ მცენარეთა ყვავილობაში გადასვლას. ცისფერი და იისფერი (490-380 ნმ) მონაწილეობენ ფოტოსინთეზში, სტიმულირებას უკეთებენ ცილების წარმოქმნას. გრძელი ულტრაიისფერი სხივები (315-380 ნმ) აფერხებენ მცენარეთა აწოწვას, ზრდიან მცენარეებში ზოგიერთი ვიტამინის შემცველობას, ხოლო მოკლე, ულტრაიისფერი სხივები (280-315 ნმ) ამაღლებენ მცენარეთა სიცივეგამძლეობას, ყვითელი (585-565 ნმ) და მწვანე (565-490 ნმ) ნაკლებად აქტიურნი არიან.

სათბურის ზედაპირამდე მიღწეული მზის სხივების მხოლოდ ნაწილი აღწევს სათბურში. მათ ნაწილს იჭერს სათბურის არაშუქგამტარი კონსტრუქცია, მეორე ნაწილს შთანთქავს საფარველი მასალა, ხოლო ნაწილი აირეკლება უკან, ამის შესაბამისად სათბურში შეღწეული სინათლე გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე ღია გრუნტში. სათბურში ჯამური რადიაცია შეადგენს ღია ზედაპირზე მოსული რადიაციის 60-80%-ს. ამასთან, სჭარბობს გაფანტული რადიაცია. მისი რაოდენობა მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული საფარველ მასალაზე, მასზე კონდენსატის რაოდენობაზე და დაბინძურების ხარისხზე. ის მაღალია პოლიეთილენითა და არმირებული ცელოფნით დაფარულ სათბურებში.

განათების ხარისხი მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული საფარველი მასალის ოპტიკურ თვისებებზე. პლასტიკური მასალების შუქგამტარობა იცვლება მათი ხარისხის, სისქისა და ექსპლუატაციის ხანგრძლივობის მიხედვით. სინათლის შეღწევადობაზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ახდენს საფარველის სიდიდე, თავსახურის დახრის კუთხე, სათბურის ორიენტაცია. თაღურ ან დახრილგვერდებიან სათბურებში განათება 10-15%-ით მეტია, ვიდრე ორმხრივი გადახურვის სათბურებში.

მაღალმზარდი კულტურების წარმოებისას (პომიდორი, კიტრი), ქვედა ზონაში აღწევს გაცილებით ნაკლები განათება, ვიდრე დაბალმზარდი (სალათა, მწვანილეული ბოსტნეული) კულტურების წარმოებისას. მაგალითად, კიტრის წარმოებისას, სათბურის განათება გრუნტიდან 50 სმ-ის სიმაღლეზე, ღია გრუნტთან შედარებით 30-50%-ია. განათების პირობები გაცილებით უმჯობესდება, როდესაც მცენარეთა მწკრივები განლაგებულია ჩრდილოეთისა და სამხრეთის მიმართულებით.

სხვადასხვა კულტურების სინათლისადმი მოთხოვნა განსხვავებულია. განვითარების ფაზების მიხედვით, ის შეიძლება იცვლებოდეს ერთი კულტურისთვისაც.

მცენარე მგრძობიარეა დღის ხანგრძლივობის მიმართ, მისი შეცვლისას ის გადადის განვითარების ახალ ფაზაში.

სუსტმა განათებამ შეიძლება გამოიწვიოს მცენარეთა აწოწვა და ღეროს დეფორმირება, უკანასკნელი იწვევს მცენარეთა ჩაწოლას, მოსავლიანობის შემცირებას, მცენარის ფორმირების შეფერხებას, ამცირებს ნაყოფში ვიტამინებისა და შაქრების რაოდენობას, აუარესებს მოსავლის ხარისხს.

სინათლის რაციონალურად გამოყენებისთვის სათბურებში არჩევენ კვების ოპტიმალურ არეს, მცენარეთა ფორმირების წესებს. სათბურებში განათების პირობები იცვლება სეზონურობის, სათბურების კონსტრუქციის, ამინდის და ფიტოცენოზის თავისებურებიდან გამომდინარე.

სინათლის ინტენსივობაზე მოქმედებს ამინდი. მოღრუბლული დღის პირობებში დედამიწის ზედაპირამდე აღწევს სინათლის ენერჯის მხოლოდ 20%. იცვლება აგრეთვე მზის რადიაციის სპექტრიც. დილას, საღამოს და ზამთარში, როდესაც მზე დგას პორიზონტზე დაბლა, სჭარბობს წითელი და ინფრაწითელი სხივები. მზიან დღეებში გაფანტული სინათლე შეადგენს 20%-ს, ხოლო ზამთრის პერიოდში 75%-ს.

დიდი მნიშვნელობა აქვს სათბურების საფარველის სინათლის გამტარობას. მიღებულია, რომ სათბურის განათების 1%-ით გაუმჯობესება იწვევს მოსავლის მატებას 1%-ით. სათბურის ჭუჭყიანმა საფარველმა (განსაკუთრებით მინამ) შეიძლება 50%-თ შეამციროს განათება. თოვლის ან კონდენსატის საფარს მიყვავართ აგრეთვე სინათლის შემცირებამდე. თეთრ ან ღია ფერში შეღებილი კონსტრუქცია აუმჯობესებს სათბურის სინათლის რეჟიმს.

ზამთარში, დღის ხანგრძლივობის შემცირებასთან დაკავშირებით, სათბურებში იყენებენ ხელოვნურ განათებას სპეციალური ნათურებით, რომლებიც გამოირჩევიან თავიანთი ნათების სპექტრით.

ნათურები	სიმძლავრე ვტ	დასხივება ვტ/მ2	მკკ
ლუმინესცენციური	65	13	20
რკალური ლუმინესცენციური- ვერცხლისწყლით	400	44	11
იოდიანი	400	90	23
ნატრიუმიანი	400	120	30

უკანასკნელ ხანებში, უფრო ფართოდ დაიწიეს მეტალოპალოგენური ნათურების გამოყენება. განსაკუთრებით კარგ შედეგს იძლევა სათბურების ორი ტიპის ნათურებით (მეტალოპალოგენური და ნატრიუმიანი) შეთანაწყობილი განათება.

გაზახულ-შემოდგომაზე მზის რადიაცია შეიძლება ჭარბი აღმოჩნდეს, ამ შემთხვევაში მიმართავენ მინების ან პოლიკარბონატის შეთეთრებას (კირის ან ცარცის ნარევით, რომელსაც უმატებენ ცოტაოდენ წებოს 3%-დან 5%-მდე, რათა დაიცვან ჩამორეცხვისგან). ზოგჯერ მიმართავენ სათბურის სახურავის გაგრილებას ცივი წყლით.

სითბური რეჟიმი

რიგი ფაქტორების (მზის რადიაცია, გათბობის მეთოდები, სათბობი დანადგარების სიმძლავრე, პლასტიკური მასალების თვისებები) გავლენის გამო, სათბურში ჰაერის ტემპერატურა მერყეობს დიდ დიაპაზონში.

სითბური რეჟიმი გვევლინება მიკროკლიმატის უმთავრეს ფაქტორად. ყველა ბოსტნეულ მცენარეს შეესაბამება განსაზღვრული ოპტიმალური, მინიმალური და მაქსიმალური ტემპერატურა.

ოპტიმალურია ტემპერატურა T_{opt} რომელიც ყველაზე ხელსაყრელია მცენარის ზრდა-განვითარებისთვის.

აგროტექნიკურ მინიმუმს წარმოადგენს ყველაზე დაბალ ტემპერატურა, რომელიც უარყოფითად არ მოქმედებს მცენარის ზრდა-განვითარებაზე და დასაშვებია არაუმეტეს 24 საათისა.

აგროტექნიკურ მაქსიმუმს წარმოადგენს ყველაზე მაღალი ტემპერატურა, რომელიც უარყოფითად არ მოქმედებს მცენარის ზრდა-განვითარებაზე და დასაშვებია არაუმეტეს 4-6 საათისა.

ბიოლოგიურ მინიმუმსა და მაქსიმუმს შესაბამისად წარმოადგენს დაბალი ($0,5^{\circ}\text{C}$) და მაღალი (40°C -ზე მეტი) ტემპერატურა, რომელიც იწვევს მცენარეთა დაღუპვას.

სათბურში მოსაყვანი კულტურები ტემპერატურისადმი მოთხოვნის მიხედვით იყოფიან სამ ჯგუფად:

I ჯგუფი - სითბოს მოყვარული მცენარეები ($T_{opt}=23\pm 5^{\circ}\text{C}$). მას მიეკუთვნებიან - გოგროვნები, ძაღლყურძენისებრნი, ლობიო.

II ჯგუფის მცენარეები მოითხოვენ ზომიერ კლიმატს ($T_{opt}=14\pm 2^{\circ}\text{C}$). მათ მიეკუთვნება - კომბოსტო, კამა, სალათები, ისპანახი და მწვანილეული ბოსტნეული.

III ჯგუფის მცენარეები მოითხოვენ დაბალ ტემპერატურას ($T_{opt}=4\pm 2^{\circ}\text{C}$). მათ მიეკუთვნება ყველა კულტურა წინასწარი გაღვივებისა და გამოზრდის პერიოდში, კონსერვირებადი ჩითილები (პომიდურის გარდა).

ტემპერატურული რეჟიმის დარღვევას მიყვავართ მცენარის ზრდა-განვითარების ანომალიებამდე. აგროტექნიკური მინიმუმის ქვევით, ტემპერატურის ვარდნა აჩქარებს გენერაციული ორგანოების წარმოქმნას, რომელთაც არ გააჩნით სასაქონლო ღირებულება (კიტრი, სალათა, ყვავილოვანი კომბოსტო, ისპანახი), კიტრის ნაყოფში გროვდება გლუკოზიდები, რომლებიც განაპირობებენ მის მწარე გემოს, ძლიერდება უჯრედინისა და საფარი ქსოვილების წარმოქმნა, რასაც მიყვავართ სალათისა და საკმაზ-სანელებელი მცენარეების ფოთლების გაუხეშებამდე.

ტემპერატურული რეჟიმი გვევლინება მცენარეთა ზრდისა და ნაყოფიერების მართვის უმთავრეს ფაქტორად. ტემპერატურა განსაზღვრავს ისეთი პროცესების ინტენსივობას, როგორცაა ფოტოსინთეზი, სუნთქვა, ტრანსპირაცია, ნივთიერებათა გადაადგილება და მეტაბოლიზმი (ორგანიზმის ნივთიერებათა მიმოცვლა).

ჰაერის ტემპერატურა ყოველთვის არ ემთხვევა მცენარის ტემპერატურას. მაგ. ცხელ დღეებში, კიტრის ფოთლების ტემპერატურა შეიძლება $5-14^{\circ}\text{C}$ -ით მაღალი იყოს ჰაერის ტემპერატურაზე და პირიქით, სხვა პირობებში კი ჩამოუვარდებოდეს ჰაერის ტემპერატურას $2-3^{\circ}\text{C}$ -ით. პირველმა შეიძლება გამოიწვიოს ფოთლების დამწვრობა, ხოლო მეორეს მიყვავართ ფოთლებზე წყლის ორთქლის კონდენსირებამდე.

იმისათვის რომ ავიცილოთ მცენარეთა ფოთლებზე ტენის კონდენსირება, მზის ამოსვლამდე 1 საათით ადრე, მიღებში თანდათანობით ზრდიან გასათბობი წყლის ტემპერატურას და ცდილობენ ფოთლისა და ჰაერის ტემპერატურის გათანაბრებას.

ტემპერატურის ასეთ გადასვლას უწოდებენ ტემპერატურულ ბიძგს, მისი ხანგრძლივობა 2 საათია (1 საათი მზის ამოსვლამდე და 1 საათი მზის ამოსვლის შემდეგ). სადამოს აგრეთვე ახდენენ ტემპერატურული რეჟიმის რეგულირებას.

მცენარეთა ტემპერატურის ცვლილება ჰაერში და ნიადაგში (ფესვთა განვითარების არეში) შეიძლება წარმართოს სხვადასხვა მიმართულებით. ასე მაგალითად, გრუნტის მაღალი ტემპერატურისას, მცენარეებში ძლიერდება წყლის მიწოდება, ჩქარდება ფოსფორისა და კალციუმის გადაადგილება, და შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს კვებისა და წყლის რეჟიმის დარღვევას, მცენარეზე დამწვრობის ნიშნების გამოჩენას, ღეროებისა და ნაყოფების დახეთქვას. გრუნტის ოპტიმუმზე დაბალი ტემპერატურისას, ფერხდება წყლისა და საკვები ელემენტების მიწოდება. მზის რადიაციის ინტენსიური ზრდისას და ტენის ნაკლებობისას, ძლიერდება ფოთლებიდან წყლის აორთქლება და მცენარეები ვერ ასწრებენ ფესვებიდან ამ დანაკლისის შევსებას, მაშინ ჩნდება ფიზიოლოგიური სიმშრალის ნიშნები.

ტრანსპირაციით (აორთქლებით) მცენარეები არეგულირებენ თავიანთ ტემპერატურას, რომელიც განსაზღვრავს ბიოქიმიური პროცესების ინტენსივობას. როდესაც ადგილი აქვს ტრანსპირაციის პროცესის დარღვევას, მცენარეთა ბაგეები იხურება, მცენარეთა ტემპერატურა ხდება ჰაერის ტემპერატურაზე მაღალი და აღწევს ტემპერატურულ მაქსიმუმს, რომლის დროსაც ჩნდება მცენარეების მზით დამწვრობის საშიშროება.

დღის ტემპერატურა დაცულ გრუნტში დგება განათებითა და მზის რადიაციის (უპირველესად ინფრაწითელი სხივების) ინტენსივობით. გაუთბობელ სათბურებში გაზაფხულზე გარე და შიდა ტემპერატურათა სხვაობა $0,5$ -დან 7°C მერყეობს. მზის რადიაციის ინტენსივობიდან გამომდინარე, მზიან დღეებში, სათბურებში ტემპერატურა სწრაფად მატულობს და სხვაობამ შეიძლება $15-22^{\circ}\text{C}$ შეადგინოს, მოღრუბლულ დღეებში კი ტემპერატურათა სხვაობა $3-10^{\circ}\text{C}$ არ აღემატება. დამით ტემპერატურა კლებულობს და უახლოვდება გარეთა ტემპერატურას. ტემპერატურათა სხვაობა აღინიშნება სათბურის შიგნითაც, სხვადასხვა სიმაღლეზე, მაგ. 5 სმ და 150 სმ შორის ტემპერატურის სხვაობა შეიძლება $5-6^{\circ}\text{C}$ იყოს.

მორწყვა და მცენარეთა ტრანსპირაცია ამცირებს ჰაერის ტემპერატურას, რადგან სითბური ენერჯის ნაწილი იხარჯება წყლის აორთქლებაზე. ამიტომ, ძლიერად შეფოთილი კულტურების წარმოებისას ტრანსპირაცია გაცილებით მაღალია, დღის ტემპერატურა კი შედარებით დაბალი, ხოლო მცენარეთა ჩახშირებულად განლაგებისას, ღამე უფრო ცივა, ვიდრე თავისუფალ სათბურში.

თანამედროვე სათბურებში ტემპერატურა დიფერენცირდება ამინდიდან გამომდინარე: ერთი - მზიანი, მეორე – მოღრუბლული დღისათვის. პროგრამას აძლევენ კონკრეტული სახეობების ტემპერატურულ რეჟიმს ამინდის პირობებზე დამოკიდებულებით.

ჰაერისა და გრუნტის ტემპერატურა მჭიდრო კავშირშია. დამით ჰაერის დაბალი ტემპერატურის პირობებში, ნიადაგის ტემპერატურა უნდა იყოს ოპტიმალური, რათა ფესვებმა იფუნქციონიროს ნორმალურად. ზოგჯერ მიმართავენ სათბურის გრუნტის გათბობასაც მიწების საშუალებით, რომლებშიც მიედინება წყალი (40°C) .

გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ ტემპერატურული რეჟიმი დაცულ გრუნტში იქმნება არა მარტო გათბობის სისტემით, არამედ ვენტილირებითაც. აუცილებელია ამ ორი კომპონენტის თანშეწყობილი მუშაობა. ტენიანობის მართვისას უნდა ვეცადოთ, მაქსიმალურად შევამციროთ სითბოს დანაკარგები (ფრამუგების გაღებისას).

ნიადაგისა და ჰაერის ტენიანობა

წყალს მცენარეებში სხვადასხვა ფუნქცია აკისრია. ის მონაწილეობს პირველადი პროდუქტების წარმოქმნის სინთეზში, გვევლინება მინერალური მარილებისა და მეტაბოლიზმის პროდუქტების გამხსნელად, უჯრედებში წნევისა და ტემპერატურის რეგულატორად, ნივთიერებათა გადაადგილების საშუალებად.

აუცილებელია განვასხვაოთ მოხმარებული ანუ მცენარის მიერ შთანთქმული წყალი და მისი მოთხოვნა ნიადაგის წყლის რეჟიმზე, ე.ი. ნიადაგიდან საჭირო წყლის ათვისების უნარი. კიტრი, სალათა და ბოლოკი გამოირჩევა წყლის მეტი მოთხოვნილებითა და მოხმარებით. ნესვი და საზამთრო მოიხმარენ ბევრ წყალს, მაგრამ ნაკლებ მოთხოვნი არიან ნიადაგის წყლის რეჟიმის მიმართ, თავიანთი მძლავრად განვითარებული ფესვთა სისტემის წყალობით.

ხახვი პირიქით, მოიხმარს ძალიან ცოტა წყალს, მაგრამ მოითხოვს წყლის განსაკუთრებულ რეჟიმს.

სხვადასხვა მცენარის დამოკიდებულება წყლის რეჟიმზე განისაზღვრება არა მარტო მათი ორგანოების აგებულებით, არამედ ორგანოებითაც, რომლებიც წყალს აორთქლებენ, უპირველეს ყოვლისა ფოთლებით. დიდი, კიდემთლიანი ფოთლების მქონე კულტურები (კომბოსტო) გამოიმუშავენ უმეტესად, მშრალი ნივთიერების ერთეულზე ხარჯავენ გაცილებით მეტ წყალს, ვიდრე ძლიერ დაყოფილი ფოთლების მქონე მცენარეები (პომიდორი).

მოთხოვნილება წყალზე იცვლება ვეგეტაციის პერიოდში. მცენარის წყლის რეჟიმი განისაზღვრება წყლის შთანთქმისა და ტრანსპირაციის, აგრეთვე ამ პროცესებზე მოქმედი ფაქტორებით. მცენარის მიერ ნიადაგიდან წყლის შთანთქმა დამოკიდებულია არა მარტო ამ უკანასკნელის ტენიანობაზე, არამედ მის სტრუქტურაზე, აერტევალობაზე, ტენტევალობაზე, ნიადაგური ხსნარის კონცენტრაციაზე და ნიადაგის ტემპერატურაზე.

ნიადაგში ან გრუნტში უნდა იყოს ფესვების განვითარების ოპტიმალური პირობები. დაუშვებელია ნიადაგის ხსნარის მაღალი კონცენტრაცია. თუ ის მცენარის ხსნარის კონცენტრაციაზე უფრო მაღალია, ნიადაგის საკმაო ტენიანობის დროსაც კი, მცენარეებს არ შეუძლიათ საკვები ნივთიერების ათვისება. სტრუქტურული სიმკვრივისას ან წყლის სიჭარბის დროს (დატბორვა) ადგილი აქვს მცენარეთა ჟანგბადით შიმშილობას. ამას მიყვავართ სუნთქვის ინტენსივობისა და ფესვთა სისტემის ცხოველქმედების შემცირებამდე.

სათბურებში ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ბიოკლიმატურ ფაქტორად გვევლინება ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა. ტენიანობის ცვლილება მკვეთრად დააკავშირებული ტემპერატურის ცვლილებასთან. ფარდობითი ტენიანობის ოპტიმუმიდან გადახრას მიყვავართ მავნებლებისა და დაავადებების მკვეთრ განვითარებამდე.

ფარდობით ტენიანობაზე დიდ გავლენას ახდენს გარეთა ჰაერის ტენიანობაც, ეს განსაკუთრებით თვალსაჩინოა განიავების დროს (ოქტომბრიდან მარტ-აპრილამდე ჰაერის ტენიანობა საკმაოდ მაღალია).

ტურბულენტული ჰაერმიმოცვლის წყალობით ტენიანობა თითქმის თანაბარია სათბურის მთელ სივრცეში, ხოლო ვენტილირების დროს ის მეტია ცენტრში და დაბალია კედლებთან და ფრამუგების ახლოს. ტენიანობა უფრო მაღალია ზედა ფენებში, სხვაობა შეიძლება 20-25%-ს აღწევდეს. ვენტილირების დროს ფარდობითი ტენიანობა მცირდება და სხვაობა არავენტილირებად სათბურთან შედარებით 6-20%-ს აღწევს, რწყვით ტენიანობა იზრდება 8-დან 40%-მდე. სათბურის მოცულობის ზრდასთან ერთად, ფარდობითი ტენიანობა მცირდება. ბლოკურ სათბურებში ის 1-9%-ით დაბალია, ვიდრე ერთსექციანში.

მშრალი, სუბტროპიკული და კონტინენტური ჰავის ქვეყნებში, მიმართავენ სათბურის გაგრილების სისტემების გამოყენებას. ამ შემთხვევაში სათბურის შემომსახდრელი გარკვეული ნაწილი წრიულად დაკავებულია ადსორბციის უნარის მქონე მასალით, რომელიც ტენიანდება წნევით მიწოდებული წყლით.

სათბურებში მცენარეთა წყლის რეჟიმის დარღვევა ხშირად გამოწვეულია გარემოს მიკროკლიმატური ფაქტორებით, რაც ხშირად დაკავშირებულია მზის რადიაციის სწრაფ ცვლილებასთან. დღის მანძილზე მზის რადიაციის ზრდის და ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობის სიმცირისას, მსხმოიარე მცენარის ტრანსპირაცია შეიძლება 80 გ-დან 280 გ-მდე გაიზარდოს (H_2O გრ ერთ საათში ერთ მცენარეზე).

მზის რადიაციას შეუძლია ფოთლის ტემპერატურა $7-14^{\circ}C$ გაზარდოს, და შესაბამისად მცენარეები თავიანთი გაგრილებისათვის ზრდიან ტრანსპირაციას. ამ დროს გრუნტიდან მიღებული წყალი შეიძლება არასაკმარისი აღმოჩნდეს, რამაც შეიძლება მცენარეთა დამწვრობა გამოიწვიოს.

გრუნტის ოპტიმალური ტენიანობა მიიღწევა მისი ნორმირებული მორწყვით. რწყვის ნორმები განისაზღვრება წარმოებული კულტურების მიხედვით. კიტრის ფესვთა სისტემა განლაგებულია გრუნტის ზედა ფენაში, პომიდორზე უფრო ღრმად. ამიტომ, კიტრის მორწყვის მინიმალური ნორმა შეადგენს 3-4 ლ m^2 -ზე, ხოლო პომიდვრისთვის - 6-8 ლ/ m^2 . რწყვის განსაზღვრისას ითვალისწინებენ აგრეთვე გრუნტისა და ნიადაგის თავისებურებებს. მსუბუქ, ნაკლებად ტენტევად გრუნტს რწყავენ ხშირად და დაბალი ნორმებით, მძიმე და ტენტევადს - იშვითად და დიდი ნორმებით.

თანამედროვე სათბურებში გამოიყენება წვეთოვანი მორწყვის სისტემები. ამ მეთოდით, წყალი მიეწოდება უშუალოდ ფესვთა სისტემას, გრუნტის მთელი მოცულობის დასველების გარეშე, როგორც ეს ხდება მორწყვის სხვა მეთოდების გამოყენებისას, როდესაც მთელი სარწყავი ნორმა იხარჯება რამდენიმე წუთში და ნიადაგის ტენიანობის რყევა მორწყვამდე და მორწყვის შემდეგ შეადგენს 15-25%-ს. წვეთოვანი რწყვისას წყალი მიეწოდება ხანგრძლივი დროის მანძილზე, თითქმის მისი მოხმარების თანაბრად, ჭარბად დატენიანების გარეშე. წვეთოვანი მორწყვა ამცირებს ტენიანობის რხევის ამპლიტუდას 4-5%-მდე და საშუალებას იძლევა უკეთ ვმართოთ ნიადაგის ტენიანობა. ნიადაგის სხვადასხვა ფენებში იცვლება წყლისა და ჰაერის შემცველობა, რაც ფესვებს უკეთ უზრუნველყოფს ჟანგბადით.

წვეთოვანი რწყვისას, წყლის, ჰაერის და კვების მარეგულირებელი ახლოსაა ოპტიმუმთან, მინერალური ელემენტების მიწოდება უკეთ ექვემდებარება მართვას.

წვეთოვანი მორწყვით მოსავლიანობის გაზრდის გარდა მიიღწევა სარწყავი წყლის და სასუქების საკმაო ეკონომია (20-30%). მეოთხედი მოითხოვს შედარებით დიდ კაპიტალდაბანდებას და სარწყავი წყლის მაღალ ხარისხს, ან სპეციალურ საფილტრავ მოწყობილობას.

თანამედროვე სათბურებში ფართოდ იყენებენ წყლის გამფრქვევ (ნისლის შექმნის) სისტემასაც, რომელიც საშუალებას იძლევა ეფექტურად ვარეგულიროთ სათბურში ჰაერის ტემპერატურა და ფარდობითი ტენიანობა. სისტემა განლაგებულია შპალერიდან ზევით, 40-50 სმ-ის დაშორებით, რაც განაპირობებს მცენარეებზე ტენის თანაბარ განაწილებას. მისი საშუალებით შესაძლებელია ფოთლების ტემპერატურის შემცირება 4-6⁰ C-ით- ვენტილირების გარეშე, 10-12⁰ C-ით - ბუნებრივი ვენტილირებით. სისტემის წარმატებით მუშაობის პირობა წყლის წვეთების უმცირეს ნაწილაკებად გაფრქვევაა (10-20 მკმ). სისტემა მუშაობს ავტომატურად. გაფრქვევის ხანგრძლივობა 10-20 წამია.

თუ მზის რადიაციის გაზრდისას ფოთლების ტემპერატურა იზრდება 40⁰C-მდე და ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა მცირდება 25%-მდე, ნისლის შექმნით შეიძლება ტემპერატურა შემცირდეს 25⁰C-მდე და ჰაერის ტენიანობა გაიზარდოს 90%-მდე.

აერგარემო

სათბურის აერგარემო და მისი შემადგენლობა მნიშვნელოვნად განაპირობებს მცენარის ზრდა-განვითარებას. ყველაზე მნიშვნელოვანი კომპონენტებია - ჟანგბადი, წყლის ორთქლი და ნახშირორჟანგი. სათბურში ჰაერის მოძრაობის სიჩქარე მნიშვნელოვანი ფაქტორია ტემპერატურასა და ტენიანობასთან ერთად. ჰაერის მოძრაობის გაძლიერება ხელს უწყობს ფოტოსინთეზის ინტენსივობას.

ჰაერის უმოძრაობისას CO₂-ის ნაკლებობა იწვევს ფოტოსინთეზის პროცესის შესუსტებას. მცენარეებში სუსტდება ზრდის პროცესი, ისინი ავადდებიან და ხდებიან უფრო მგრძობიარენი გარემო ფაქტორების მერყეობაზე. ჰაერის მოძრაობის შემცირება განსაკუთრებით ხშირია ზამთრის პერიოდში. ჰაერის მოძრაობა მცირდება ფოთლებთან მიახლოებისას, რადგან მცენარეები წინააღმდეგობას უწევენ ჰაერის ნაკადს. ჰაერის მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარეა 0,3-0,5 მ/წმ-ში. ჰაერის უკეთ მოძრაობის გასაუმჯობესებლად, თანამედროვე სათბურებში, შპალერის ზემოთ ამონტაჟებენ სპეციალურ ვენტილატორებს, რომლებიც ჰაერის მიმოცვლის სიჩქარეს ზრდიან 1-1,5 მ/წმ-მდე.



სურათი 7 - ჰაერმიმოცვლისთვის სათბურის შიგნით დამონტაჟებული ვენტილატორი

გრუნტის ფხვიერი სტრუქტურა და აერტევალობა გვევლინება სათბურის გრუნტის მნიშვნელოვან მაჩვენებლად. ფესვებს და მიკროორგანიზმებს სუნთქვისთვის სჭირდებათ ჟანგბადი. ჟანგბადის ნაკლებობა იწვევს ფესვების სუნთქვის შემცირებას, იგივე ხდება ნიადაგიდან წყლის მიერ ჰაერის გამოდევნისას (ნიადაგის ჭარბი მორწყვა, დატბორვა).

ჰაერის მოძრობის სიჩქარე იცვლება გათბობისა და ვენტილირების საშუალებით, ამასთან, დიდი მნიშვნელობა აქვს ჰაერის ტემპერატურას და სათბურების განთავსებას (ფანჯრების სანიაღვრე, ფრამუგების გახსნით). ზამთარში დასურული ფრამუგების შემთხვევაში, ჰაერის მოძრობის წყაროდ გვევლინება გარე და შიდა ტემპერატურას შორის დიდი სხვაობა.

წყლის ორთქლის შემცველობა ჰაერში დამოკიდებულია, უკანასკნელის ტემპერატურაზე, რაც უფრო თბილია ჰაერი, მით მეტი ტენის შეკავება შეუძლია ერთეულ მოცულობაზე. 1 მ³ ჰაერი 15⁰C –ზე შეიძლება შეიცავდეს 13 გ წყლის ორთქლს, 35⁰C–ზე 40 გ-ს, ხოლო 5⁰C-ზე 6,5 გ-ს.

ზამთრის პერიოდში, მინის სათბურებში კონდენსირება ხდება მინაზე, ნაკლებად ცივ პერიოდში კი ფოთლებზე და ნაყოფზე. ნაყოფი ჰაერზე ნელა თბება, შესაბამისად წყლის ორთქლი კონდენსირდება ცივ ნაყოფზე. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, საჭიროა მაქსიმალურად ავიცილოთ მცენარეებზე კონდენსატის გაჩენა, სათბურების დღისა და ღამის რეჟიმებზე გადასვლისას. დღის მანძილზე აქტიურად მიმდინარე ფოტოსინთეზის გამო, სათბურის ჰაერში CO₂-ის შემცველობა შეიძლება დაეცეს ჰაერში მის ბუნებრივ შემცველობაზე დაბლა 0.03 %-დან 0,01 %-მდე, ან კიდევ უფრო მეტად.

გამონაკლის წარმოადგენს ბიოლოგიურ გათბობაზე მყოფი კულტივირებული ნაგებობა და სათბური, რომლებიც თბებიან უშუალოდ გაზის დაწვით.

სასათბურე კულტურების მიერ CO₂-ის შთანთქმის პროცენტული შესაძლებლობები ძალიან დიდია. ამ შესაძლებლობების სრულად გამოყენებისთვის, მზის რადიაციის ინტენსიური მიწოდებისას, მცენარეები უნდა უზრუნველყოთ CO₂-ის 0,15-0,20% კონცენტრაციით. თუმცა CO₂ კონცენტრაციის უზომო გაზრდა დაუშვებელია, რადგან ამან შეიძლება გამოიწვიოს მცენარეთა დაზიანება.

CO₂-ის კონცენტრაციის ზრდის ეფექტურობა დამოკიდებულია ტემპერატურასა და განათებაზე, რაც იმაში გამოიხატება, რომ CO₂ მაღალი კონცენტრაცია მზის რადიაციის ნაკლებობისას არ იძლევა სასურველ შედეგს.

სათბურებში ჰაერის CO₂-ით გამდიდრება ჩართულია აგროლონისძიებათა კომპლექსში და გვევლინება ტექნოლოგიური წარმოების მნიშვნელოვან ფაქტორად.

ჰაერის CO₂-ით გამდიდრების თანამედროვე მეთოდად გვევლინება გენერატორების დახმარებით ბუნებრივი გაზის ან ნავთის (სხვა სათბობი ნედლეულის დაწვა არასასურველია გოგირდის მაღალი შემცველობის გამო) წვა. გამოკვებას აწარმოებენ დღეღამური გრაფიკით. ჩვეულებრივ, სასურველი კონცენტრაცია მიიღწევა გაზის მიწოდებიდან ერთი საათის შემდეგ. ამასთან დაკავშირებით, გაზის მიწოდებას იწყებენ მზის ამოსვლამდე და წყვეტენ მზის ჩასვლამდე ერთი საათით ადრე.

გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ ბუნებრივი გაზის უშუალოდ სათბურში წვისას, ადგილი აქვს ჰაერში მცენარეთათვის საჭირო ჟანგბადის შემცველობის შემცირებას, რომელსაც CO₂-თან ერთად დიდი მნიშვნელობა აქვს მცენარის ოპტიმალური ცხოველქმედებისთვის. ამიტომ მიმართავენ ჟანგბადის გარედან მიწოდებას.

ნიადაგი

დაცულ გრუნტში კულტურათა წარმოებისას გამოიყენებენ ნიადაგს, ტორფის სხვადასხვა სახეებს, ტორფისა და სხვადასხვა ტიპის ნიადაგის ნარევეს, ტორფნეშომპალიან კომპოსტს, ტორფისა და ნახერხის ნარევეს, ბუნებრივ მინერალურ სუბსტრატებს.

მცენარის ნორმალური ზრდა-განვითარებისა და მაღალი მოსავლის მიღებისთვის საჭიროა მცენარეები უზრუნველყოთ წყლით, ჰაერით, საკმარისი რაოდენობისა და ოპტიმალური თანაფარდობის მინერალური ელემენტებით. ყოველივე ეს ბევრადაა დამოკიდებული სათბურის გრუნტის ხარისხზე. სასათბურე წარმოებისთვის ძირითადად მიმართავენ ნიადაგის შეტანას, რომელთაც ყოფენ სამ ძირითად ჯგუფად: ორგანული, ორგანულ მინერალური და მინერალური.

ორგანული გრუნტი შეიცავს ერთ ან რამდენიმე ორგანულ კომპონენტს (ტორფი, ნახერხი, ჩალა, ლიგნინი).

ტორფის (როგორც წესი, ზეური ტორფის) ფუძეზე მიღებული გრუნტი ხასიათდება ორგანული ნივთიერებების მაღალი შემცველობით (60-80%), მაღალი წყალგამტარობით, ტენტევადობითა და საკვები ელემენტების შთანთქმადობით.

ნახერხის ფუძეზე შექმნილი ორგანული გრუნტი გამოირჩევა ფორიანობითა და სიფხვიერით. მისი ექსპლუატაციის დროს განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს აზოტის რეჟიმს, რადგან მათ გააჩნიათ ნახშირბადის და აზოტის არასასურველი თანაფარდობა (C:N=25:1). აღინიშნება მცენარეების აზოტით შიმშილობა. მნიშვნელოვანია აგრეთვე მცენარეთა წყლით უზრუნველყოფა, რადგან ეს გრუნტი ხასიათდება ნაკლები ტენტევადობით.

ორგანულმინერალური გრუნტი წარმოადგენს სხვადასხვა თანაფარდობის - ტორფის, ორგანული მასალებისა და მინერალური კომპონენტების ნარევეს, რაც საშუალებას იძლევა მიღებულ იქნას სასურველი ფორიანობის, სიმკვრივის და სტაბილური სტრუქტურის გრუნტი.

ბოსტნეული კულტურების წარმოებისათვის ყველაზე ოპტიმალურ ნაზავს წარმოადგენს ორგანომინერალური გრუნტი, რომელიც შედგება ტორფის (50-60%), ტყის ან მსუბუქი ქვიშამიწისა (20-30%) და ნაკელის კომპოსტისაგან (20-30%). ტორფს

კირს უმატებენ (არასასურველი მჟავიანობის გასანეიტრალებლად) ნაზავის გაკეთების წინ, ხოლო მინერალურ სასუქებს გრუნტის სათბურებში შეტანის შემდეგ.

მინერალური გრუნტი შედგება ბუნებრივი, მსუბუქი ნიადაგების ჰორიზონტისაგან, რომელსაც მცირე რაოდენობით ემატება ორგანული მასალები.

გამოყენების ხანგრძლივობის მიხედვით განასხვავებენ შემდეგი სახის გრუნტს: ყოველწლიურად გამოცვლადი, ახალი (2-4 წლის), მომწიფებული (4-8 წლის) ხანგრძლივი გამოყენების (8-12 წელი) და მუდმივი.

ფესვთა სისტემის ნორმალური განვითარებისთვის ნიადაგი უნდა შეიცავდეს საკმარის რაოდენობის ჰაერისა და წყლის მარაგს, იყოს ფხვიერი.

ოპტიმალური თანაფარდობა თხევად, მყარ და გაზისებურ ფაზებს შორის დამოკიდებულია ნიადაგის მექანიკურ შემადგენლობაზე და მასში ორგანული ნივთიერებების შემცველობაზე. წყლისა და ჰაერის საუკეთესო რეჟიმი მყარდება, როდესაც ნიადაგის მოცულობითი მასა 0,4-0,6 გ/სმ³-ია. სათბურის ნიადაგი მოცულობითი მასის მიხედვით იყოფა შემდეგ კატეგორიებად:

ძალიან ფხვიერი	0,2 გ/სმ ³ -ზე ნაკლები
ფხვიერი	0,2-0,4 გ/სმ ³
ნორმალური	0,4-0,6 გ/სმ ³
მცირე სიმკვრივის	0,6-0,8 გ/სმ ³
საშუალო სიმკვრივის	0,8-1,0 გ/სმ ³
მკვრივი	1,0-1,2 გ/სმ ³
ძალიან მკვრივი	1,2 გ/სმ ³ -ზე მეტი

ძალიან ფხვიერი ნიადაგები წყალს ვერ იკავებს და მოითხოვს ინტენსიურ რწყვას, მაგრამ მკვრივ ნიადაგზე ხშირად შეიმჩნევა ჟანგბადისა და აერაციის ნაკლებობა, რაც უარყოფითად მოქმედებს მცენარეთა ფესვების ზრდაზე.

სათბურებში ბოსტნეული კულტურების მაღალი მოსავლის მიღება შეიძლება მიღწეულ იქნას ნიადაგის აგროფიზიკური და აგროქიმიური თვისებების გაუმჯობესებით, რომელიც მნიშვნელოვანწილად განისაზღვრება ნიადაგში ორგანული ნივთიერების შემცველობით.

მცენარეთა საკვები ელემენტებით უზრუნველყოფა მჭიდროდაა დაკავშირებული სათბურის გრუნტში ორგანული ნივთიერების შემცველობასთან.

ორგანული ნივთიერების შემცველობის შეფასებისთვის იყენებენ შემდეგ შკალას:

დაბალი	10%-მდე,
ზომიერი	10-დან 20%-მდე,
ნორმალური	20-30 %,
მომატებული	30-40%,
მაღალი	40-60%,
ძალიან მაღალი	60 % მეტი.

სათბურის გრუნტის გასამდიდრებლად, ძირითადი კომპონენტების გარდა, კარგ შედეგებს იძლევა ნაკელის ყოველწლიური შეტანა 10-12 კგ/მ²-ზე. ამასთანავე, გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ ახალი ნაკელის შეტანას თან სდევს დიდი რაოდენობით ამიაკის გამოყოფა, რომელიც ტოქსიკურად მოქმედებს მცენარეებზე. ამიტომ, ნედლი ნაკელის შეტანისთანავე უნდა ჩაიხნას ნიადაგში და ეს სამუშაო უნდა დამთავრდეს ჩითილის გადარგვამდე 25-30 დღით ადრე.

მცენარეთა ზრდა-განვითარებისთვის მნიშვნელოვანი ფაქტორია ნიადაგის მჟავიანობა (pH). ის დამოკიდებულია ნიადაგზე, ორგანულ და მინერალურ

დანამეტებზე. ოპტიმალურად ითვლება pH 6,3-6,7. სათბურის გრუნტის ტუტე რეაქციის დროს, ზოგიერთი მიკროელემენტი გადადის მცენარისათვის შეუთვისებელ ფორმაში. მინერალური სასუქების დოზების გადაჭარბებით გამოყენებამ შეიძლება გამოიწვიოს ნიადაგის დამლაშება. განსაკუთრებით მავნეა ისეთი სასუქები, რომლებიც შეიცავენ ნატრიუმსა და ქლორს, ეს ელემენტები მკვეთრად ზღუდავენ მცენარეთა ზრდას.

ხანგრძლივი გამოყენებისას, სათბურის გრუნტი იტკეპნება, მცირდება მისი ტენტივადობა და ჰაერტევადობა. ორგანული ნივთიერებების ყოველწლიური დანახარჯი შეადგენს მთელი შემცველობის 15-17%-ს ანუ 60 ტ/ჰა-ზე.

სათბურებში ნიადაგის ოპტიმალური სისქე 25-35 სმ-ია. უფრო ღრმა ნიადაგის შემთხვევაში დამუშავებისას, სახნავი ფენის ქვეშ წარმოიქმნება ნიადაგის ქერქი - ეგრეთ წოდებული „ქუსლი“, რომელიც აუარესებს წყლისა და ჰაერის მიმოცვლის რეჟიმს.

ღრმა სახნავი ფენის არსებობისას რთულდება სითბური რეჟიმის რეგულირება ნიადაგის ორთქლით დამუშავებისას, რაც ამცირებს ამ მეთოდის ეფექტურობას.

ნიადაგის ორთქლით დამუშავება არა მარტო ამცირებს მავნებლებსა და დაავადებებს, არამედ ცვლის ნიადაგის კვების რეჟიმსაც.

მცენარეთა გადარგვამდე, ნიადაგის მომზადება მდგომარეობს როტაციული ფრეზით მის გაფხვიერებაში (სათბურში სამუშაოდ განკუთვნილ სპეციალურ ფრეზებს შეუძლია იმუშაოს ოთხი სიჩქარით - 140, 170, 200 ან 240 ბრუნვა/წუთში. მოდების განი - 100 სმ-დან 140 სმ-მდე, დამუშავების სიღრმე - 20-30 სმ, წარმადობა - 0,15-0,18 ჰა/სთ-ში. სხვადასხვა ქვეყნების წარმოებისა და მარკის ფრეზები განსხვავდება როგორც შესრულებული ოპერაციის შესრულების ტექნოლოგიით, ასევე კონსტრუქციითაც.

შედარებით გრილ რეგიონებში, ან საადრეო პროდუქციის წარმოებისას, მიმართავენ გრუნტის მულჩირებას და აგრო-ბოჭკოს გამოყენებას. მულჩირებისთვის გამოიყენება შავი, ყავისფერი ან გამჭვირვალე ცელოფანი, რის შედეგადაც მზიან დღეებში ნიადაგში აღწევს 30-40%-ით მეტი მზის ენერგია (ეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ადრე გაზაფხულზე). დღის მანძილზე დაგროვილი სითბური ენერგია, უკეთ ინახება მულჩირებულ ნიადაგში, რადგან აორთქლებაზე დახარჯული ენერგია 2-ჯერ ნაკლებია, ხოლო სითბოს გაცემა 15-17%-ზე ნაკლებია, ვიდრე ღია გრუნტში. ტემპერატურა იცვლება მულჩის სიგანისა და ფართობის მიხედვით. დღის მანძილზე ნიადაგი უფრო მეტად თბება გამჭვირვალე და ყავისფერი ცელოფნის ქვეშ, ხოლო ღამით სითბოს უკეთ ინახავს შავი ცელოფანი. მულჩირების დროს, ნიადაგის ყველაზე დაბალი ტემპერატურა აღინიშნება გამთენიისას, მზის ამოსვლამდე, დღის 7-8 საათზე. ამ დროს მულჩირებულსა და უმულჩო ნიადაგს შორის ტემპერატურათა სხვაობა 0,3-2°C.

მულჩირების ეფექტი გაცილებით მაღალია იმ სათბურში, რომელიც თბება. აღნიშნული ღონისძიებები საშუალებას იძლევა მივიღოთ პომიდურის, კიტრის, ნესვის მოსავალი 2-3 კვირით ადრე. გრილ რეგიონებში შემადლებული კვლებისა და მათ საფარველად აგრო-ბოჭკოს გამოყენებით, შესაძლებელია თებერვალ-მარტში ზოგიერთი მწვანელის მოყვანა (ისპანახი, ქინძი, ხახვი, იხრახუში).

მორწყვა და გამოკვება

განოყიერების სისტემა მოიცავს სასუქების შეტანას გრუნტის ძირითადი დამუშავებისას და მცენარეთა ვეგეტაციის პერიოდში (გამოკვება). შესატანი სასუქების რაოდენობის დასადგენად იყენებენ ორ მეთოდს:

- 1) ნიადაგში საკვები ელემენტების დადგენილ ოპტიმალურ ნორმებსა და რეალურ შემცველობას შორის სხვაობას;
- 2) დაგეგმილი მოსავლიანობის მიერ ნიადაგიდან გამოტანილი საკვები ელემენტების რაოდენობის მიხედვით, მათი ათვისების კოეფიციენტის გათვალისწინებით.

ბოსტნეული კულტურების დარგვამდე (წელიწადში 2 წრებრუნვისას). ატარებენ ყველა ტიპის სათბურების გრუნტის ანალიზს 11 მაჩვენებლის მიხედვით: ორგანული ნივთიერება, მჟავიანობა pH, ამიაკური და ნიტრატული აზოტი, ფოსფორი, კალიუმი, მაგნიუმი, მარილების საერთო კონცენტრაცია, კინა, მანგანუმი და ჰიდროლოგიური მჟავიანობა. მეორე წრებრუნვის დროს განსასაზღვრავი ნაერთების რიცხვი შეიძლება 7-9 მდე შემცირდეს.

ნიადაგის ანალიზისას გამოიყენება გამოწვლილის მეთოდი, რომელიც საშუალებას იძლევა დადგინდეს მცენარისთვის ათვისებად ფორმაში მყოფი საკვები ელემენტების რაოდენობა. მინერალური სასუქების შეტანისას ითვალისწინებენ საკვები ელემენტების იმ რაოდენობას, რომელიც სათბურში იქნა შეტანილი კომპოსტირებული ნაკელით ან სხვა ორგანული სასუქებით.

საკვები ელემენტებით გრუნტის უზრუნველყოფის ნორმები გ/მ² კარგად ჩანს შემდეგ ცხრილში

უზრუნველყოფის დონე	N	K	P	Mg	ნიადაგში მარილების საერთო შემცველობა
	გ/ლ				
დაბალი	<40	<50	<5	<20	<0,8
ზომიერი	40-80	50-110	5-10	20-50	0,8-1,5
ნორმალური	80-130	110-170	10-15	50-70	1,5-3,0
მომატებული	130-170	170-220	15-20	70-100	3,0-4,0
მაღალი	>170	>220	>20	>100	4,0-5,0

ამ მონაცემებიდან გამომდინარე, ადგენენ შესატანი სასუქების დოზებს

ნიადაგის უზრუნველყოფა საკვები ელემენტებით	სასუქების ნორმები სუფთა ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით კგ/ჰა			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg
კიტრი				
დაბალი	210-290	450-600	260-390	50-80
ზომიერი	140-210	230-450	130-260	30-50
ნორმალური	70-140	0-230	0-130	0-30
მომატებული	0-70	0	0	0
მაღალი	0	0	0	0
პომიდორი				
დაბალი	290-340	450-600	780-1000	260-390
ზომიერი	210-290	230-450	570-780	160-260
ნორმალური	140-210	0-230	390-570	100—160
მომატებული	70-140	0	180-390	50-100
მაღალი	0-70	0	0-180	0-50

საღაათა				
დაბალი	180-230	350-500	100-200	50-80
ზომიერი	130-180	200-350	0-100	30-50
ნორმალური	90-130	0-200	0	0
მომატებული	0-90	0	0	0
მაღალი	0	0	0	0

მცენარეთა მიერ ცალკეული ელემენტის შთანთქმა დამოკიდებულია განათებაზე. მზიან ამინდში მცენარეები შთანთქავენ უფრო მეტ აზოტს და ნაკლებ კალიუმს, ხოლო მოღრუბლულში კი პირიქით. იმ შემთხვევაში, როდესაც რაღაც მიზეზებით შემცირებულია ფესვებიდან საკვები ელემენტების მიწოდება, მიმართავენ უფესვო გამოკვებას. მზიან დღეებში გამოკვებას ახდენენ დილით, ხოლო ზაფხულში საღამოს. უნდა მოვერიდოთ უფესვო (არაფესვური) გამოკვების ჩატარებას ძლიერ ცხელ ამინდში – წყალი სწრაფად ორთქლდება, ხოლო სასუქის კონცენტრაცია მკვეთრად იზრდება, ამან შეიძლება ფოთლების დაწვა გამოიწვიოს.

სათბურში გამოყენებული სასუქები უნდა იყოს უბალასტო, მაღალკონცენტრირებული, წყალში ხსნადი. აზოტოვანი სასუქებიდან მიმართავენ შარდოვანას, კალციუმის, კალიუმის და ამონიუმის გვარჯილის გამოყენებას, კალიუმისანი სასუქებიდან - კალიუმის გვარჯილასა და კალიუმის სულფატს (გამოსაყენებლად უვარგისია სილვინიტი და კალიუმის მარილი, რადგან ისინი შეიცავენ ბევრ ქლორს და ნატრიუმს). ფოსფოროვანი სასუქებიდან გამოიყენება ორმაგი სუპერფოსფატი, მაგნიუმის შესავსებად მაგნიუმის სულფატი. მიმართავენ აგრეთვე კომპლექსური სასუქების გამოყენებასაც (ნიტროფოსკა, ნიტროამოფოსი, დიამოფოსი).

კვების არასწორმა რეჟიმმა და ბალასტირებული სასუქების გამოყენებამ, რომლებიც შეიცავენ 0,007%-ზე მეტ ქლორს, შეიძლება გამოიწვიოს ნაიდაგის დამლაშება და მოსავლიანობის მკვეთრი შემცირება. ნიადაგში მარილების დაგროვების კიდევ ერთი წყარო შეიძლება იყოს სარწყავი წყალი. მასში 0,2 გ/ლ მარილების შემცველობისას, ყოველი 1000 მ³ სარწყავი წყლის გამოყენების შემდეგ, ნიადაგში რჩება 500 კგ/ჰა მარილი. დრენაჟის არქონის ან გაუმართავი მუშაობის შემთხვევაში, რამდენიმე წლის შემდეგ გრუნტი შეიძლება წარმოებისთვის გამოუსადეგარი გახდეს. ამიტომ, სარწყავი წყლის ხარისხი მნიშვნელოვანი ფაქტორია.

სარწყავი წყლის ხარისხის პარამეტრები

ხარისხის მაჩვენებელი	მარილების საერთო კონცენტრაცია გრ/ლ	ქლორის შემცველობა გ/ლ	ნატრიუმის შემცველობა %	წყლის სიხისტე გრადუსი
ძალიან კარგი	0-0,1	–	<10	0-5
კარგი	0,11-0,3	0-0,09	11-20	6-10
დამაკმაყოფილებელი	0,31-0,9	0,1-0,2	21-30	11-20
არადამაკმაყოფილებელი	0,91-1,6	>0,20	>30	21-30
გამოუსადეგარი	>1,6	>0,20	>30	>30

დამლაშებასთან ბრძოლის ყველაზე ეფექტური საშუალებაა ნიადაგის გამორეცხვა. ამ მეთოდის უმნიშვნელოვანეს წინაპირობას წარმოადგენს სადრენაჟო სისტემის გამართულად მუშაობა. გამორეცხვის წინ ნიადაგს ამუშავებენ, ფრეზავენ და ასწორებენ. შემდეგ, ნიადაგის ტენცივადობის, დამლაშების ხარისხისა და ხასიათის მიხედვით ადგენენ წყლის დოზას. გამორეცხვას ახდენენ საჭირო ნორმის 3-5-ჯერ გამოყენებით, 5-8 საათიანი ინტერვალებით.

სათბურში ბოსტნეული კულტურების წარმატებული მოყვანა შესაძლებელია მხოლოდ მცენარეთა წყლის საჭირო რაოდენობით უზრუნველყოფით მთელი ვეგეტაციის პერიოდში. არსებობს მორწყვის სხვადასხვა მეთოდი. თავდაპირველად სათბურების მორწყვა ხდებოდა გადასატანი მილების საშუალებით, თუმცა საკმაოდ დიდი დანახარჯების გამო და ტექნოლოგიების განვითარების შემდეგ, ეს მეთოდი უარყვეს. იყენებენ დაწვიმებით, ჭავლისებურ, წვეთოვან და ქვენიადგურ მორწყვას.

უკანასკნელ ხანებამდე ფართოდ იყო გავრცელებული დაწვიმებითი მორწყვა. მას მიმართავენ „ზევიდან“ როდესაც სარწყავი სისტემა განლაგებულია შპალერს ზემოთ და „ქვევიდან: როდესაც სისტემა მდებარეობს ნიადაგთან ახლოს. თუმცა ამ მეთოდსაც გააჩნდა თავისი ნაკლოვანებები „ზევიდან“ მორწყვისას. რწყვის დოზები დამოკიდებულია წარმოებულ კულტურაზე, მზის რადიაციაზე, გრუნტის ფიზიკურ თვისებებზე. ჩვეულებრივ, ზამთრის თვეებში, კვირაში ატარებენ 1-2-ჯერ მორწყვას, 8-10 მ/მ², გაზაფხულსა და ზაფხულში 2-3-ჯერ კვირაში 12-15 ლ/მ² ყოველ მორწყვაზე და სეზონზე. პომიდორი ირწყვება უფრო ხშირად და დიდი დოზებით, კიტრი პირიქით. გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ არახომიერ მორწყვას ახასიათებს რიგი უარყოფითი ფაქტორები. ამ დროს იქმნება ჰაერის მაღალი ფარდობითი ტენიანობა, რომელიც ხელს უწყობს დაავადებების განვითარებას და ხელს უშლის მცენარეთა დამტვერვას.

ყველა თანამედროვე სათბურში დამონტაჟებულია მცენარეთა მორწყვისა და მინერალური სასუქებით გამოკვების მოწყობილობანი. წყალი ქსელიდან მიეწოდება წყალმიმომცველს, სადაც ხდება მისი შეთბობა 25⁰C-მდე, შემდეგ კი ტუმბოს საშუალებით მიეწოდება სათბურს წვეთოვანი ან დაწვიმებითი მორწყვისთვის.

თანამედროვე სათბური აღჭურვილია წვეთოვანი მორწყვის სისტემებით, რომელიც ფაქტიურად არ მოითხოვს შრომით დანახარჯებს. ამ სისტემაში, მცენარეებისთვის საკვებისა და წყლის მიწოდება ხდება კომპიუტერის საშუალებით, სპეციალურად შემუშავებული პროგრამის საფუძველზე. წვეთოვანი მორწყვა საგრძნობლად ამცირებს წყლის დანახარჯებს (25-25 %-ით) და 8-17%-ით ზრდის მოსავლიანობას.

წვეთოვანი სისტემით სასუქების მიწოდება საშუალებას იძლევა 30-40%-ით შევამციროთ საკვები ელემენტების დანაკარგები.

მცენარეთა გამოკვებისთვის არსებობს სპეციალური კვანძი, რომელიც აღჭურვილია ოთხი ავზით, სადაც ხდება წყალში ადვილად ხსნადი სასუქების გახსნა და შერევა. მათი მომზადება და მიწოდება ხდება ოპერატორის ან სპეციალური პროგრამის საშუალებით. სისტემის მნიშვნელოვანი ნაწილია წყლის გასაწმენდი ფილტრები (გრავილის და დისკური), რომლებიც უზრუნველყოფენ სათანადო სისუფთავის წყლის მიღებას. ამ სისტემის ყველა დეტალი დამზადებულია ანტიკოროზიული მასალებისა და პოლიმერებისაგან. მაგისტრალური მილის დიამეტრია 50 მმ, გამანაწილებლის - 28-32, ხოლო სარწყავის - 14-20 მმ.

სარწყავი მილგაყვანილობა განლაგებულია მცენარეთა მთელი რიგის გაყოლებაზე. საწვეთურების რაოდენობა განისაზღვრება გრუნტის ფიზიკური თვისებებისა და საგარეულო ხარჯის გათვალისწინებით. ჩვეულებრივ, საწვეთურებს შორის მანძილი

უდრის მცენარეთა შორის მანძილს. მცენარეები იმყოფებიან საწვეთურიდან 10-სმ-ის მოშორებით. საწვეთურების ხარჯვის ნორმაა 1,5-4 ლ/სთ.

კიტრის წარმოება სასათბურე პირობებში

კიტრი (*Cucumis sativus* L). ერთწლიანი, ორლებნიანი, მოკლე დღის მცენარეა, გოგრისებრთა ოჯახიდან, მხვიარა ღეროთი, მცენარის ღეროს სიმაღლემ შეიძლება რამდენიმე მეტრს მიაღწიოს. ფოთლები მთელია ან კიდეებში ოდნავ დაკბილული, მორიგეობით განლაგებული, ფოთლის უბიდან ვითარდებიან ნამხრევები. ფესვთა სისტემა მთავარღერძიანია, მწვანე მასასთან შედარებით სუსტად ვითარდება, მისი ძირითადი მასა თავმოყრილია ნიადაგის ზედა ფენაში 25 სმ სიღრმეზე. მცენარე ერთსახლიანია (ერთ მცენარეზე ვითარდება როგორც მდედრობითი, ასევე მამრობითი ყვავილები). თესლი მოთეთრო მოყვითალო, ოვალურია, ერთ ბოლოში წაწვეტებული 1 გრამი კიტრის თესლი 30-35 მარცვალს შეიცავს. ასხვავებენ პარეტოკარპულ (თვითდამტკერავ) და არაპარეტოკარპულ (მის დამტკერვას ახდენენ მწერები – ფუტკრები, კრაზანები, ჭიანჭველები) სახეობებს. საკვებად გამოიყენება კიტრის მოუმწიფებელი ნაყოფები.

ნაყოფის მიხედვით გამოარჩევენ გრძელ (18-20 სმ-ზე გრძელი) და მოკლენაყოფიან, პრიალა და ხორკლიანზედაპირიან სახეებს. გვხვდება ჯიშები და ჰიბრიდები, რომლებსაც ყუნწის მხარეს ახასიათებს ეგრეთ წოდებული „ყელი“ - შევიწროებული ნაწილი. ხანდახან ნაყოფში ყუნწიდან იწყება მწარე ნივთიერების წარმოქმნა (ალკალოიდი კუმარინი), რომელიც განპირობებულია ტენიანობისა და ტემპერატურული რეჟიმის დარღვევით. თუმცა თანამედროვე ჰიბრიდებში ეს თვისება იშვიათად გვხვდება.

კიტრის კალორიულობა დაბალია, მიუხედავად ამისა, ის საკმაოდ ღირებული კულტურაა, გემრიელია, არმატული, ფართოდ მოიხმარება ნედლად სალათებში, იგი გვევლინება მინერალური მარილების წყაროდ. მასში შემავალი ნაერთები აუმჯობესებენ საჭმლის მონელებას, არეგულირებენ გულისა და თირკმელების მუშაობას.

მცენარის განვითარებისთვის აუცილებელია თბილი კლიმატური პირობები, არანაკლებ 12-15°C. კიტრი ყველაზე უკეთ იზრდება ჰაერის 25-30°C და ნიადაგის 20-25°C ტემპერატურის დროს. ცივ ნიადაგში ფესვთა სისტემა ცუდად ფუნქციონირებს, განვითარება წყდება და მცენარე იღუპება. მცენარე განსაკუთრებით კარგად ვითარდება ჰაერისა და ნიადაგის მაღალი ტემპერატურისა და შესაფერისი ტენიანობის დროს. თესლი აღმოცენებას იწყებს 12-13°C, მაგრამ უკეთ ვითარდება 25-30°C. შემდგომი განვითარება მიმდინარეობს 15°C ზევით.

ჩითილის ფაზაში მცენარე შედარებით ნელა იზრდება, შემდეგ ზრდის ტემპი მკვეთრად მატულობს, ხოლო მსხმოიარობის დაწყებიდან კვლავ კლებულობს. პირველი 10-12 ფოთოლი ნელა იზრდება, შემდეგ, ყოველ 1-2 დღეში ჩნდება ახალი

ფოთლები. კიტრის ფოთლები შედარებით ნაკლები სიცოცხლის ხანგრძლივობით ხასიათდება, ისინი ცოცხლობენ არა უმეტეს 2 თვისა.



სურათი 8 - კიტრის ჩითილის გამოყვანა კასეტებში

კიტრს სათბურში უმეტესწილად აწარმოებენ ზამთარ-გაზაფხულის კულტურათა ბრუნვაში, იანვარ-თებერვლიდან ივლის-აგვისტომდე, უმეტესად გამოიყენება მოსავლიანი და დაავადებების მიმართ გამძლე ჰიბრიდები.

სათბურს კიტრისთვის ამზადებენ წინამდებარე კულტურის აღებისთანავე, აუცილებელია, ჩატარდეს სათბურის გრუნტის დეზინფექცია. ნიადაგის სასურველი pH-6.5-7. ნიადაგში მარილების საერთო შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 1200 მგ/ლ, ხოლო ცალკეული ელემენტებისა შემდეგ ნორმებს:

Cl-180 მგ/ლ, N₂O-180 მგ/ლ, SO₄-350 მგ/ლ, Fe-1 მგ/ლ, Al-180 მგ/ლ, N, K₂O, MgO- შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 20 მგ/ლ.

კიტრი საკმაოდ მომთხოვნია ნიადაგისადმი, ამიტომ მისი წარმოებისათვის საჭიროა ჩატარდეს ინტენსიური სამუშაოები გრუნტის მოსამზადებლად, რათა მივიღოთ კარგი და მდგრადი სტრუქტურის ნიადაგი.

ნიადაგის ოპტიმალური სტრუქტურის პარამეტრები მოცემულია ცხრილში:

ფიზიკური თვისებები	სათბურის ნიადაგი	
	30-50 სმ ფენა	0-30 სმ ფენა
ტენტევალობა % მოცულობით	40-50	45-55
ჰაერტევალობა	20-25	30-40
ფორიანობა	60-70	80-90
სიმკვრივე გრ/სმ ³	<1,0	<0,5

ჩითილის გადარგვის წინ შეაქვთ ორგანული სასუქი - ნაკელი ან კომპოსტი (20-25 კგ/მ²-ზე), რომელსაც თანაბრად ანაწილებენ გრუნტის ზედაპირზე და მინერალური სასუქები - ჩვეულებრივი სუპერფოსფატი 80 გ ან ორმაგი სუპერფოსფატი 4 გრ, შარდოვანა 30 გ ან 40 გ ამონიუმის გვარჯილა, კალიუმის სულფატი 30 გრ/მ².

ჩითილის გადარგვის წინ, ნიადაგს მოასწორებენ ფოცხით და კარგად ატენიანებენ (ნიადაგის სასურველი ტენიანობა 75-80%). არაპარტენოკარპულ ჰიბრიდებს რგავენ

რიგებად, რიგში ორ მწკრივად, რიგებს შორის მანძილი 100 სმ, მცენარეთა შორის 50X60 სმ (საშუალოდ 3 მცენარე 1 მ²-ზე).

პარტენოკარპულ, გრძელნაყოფა ჯიშებს რგავენ რიგებად, V-სებურად გაყოფილი მხრებით, რიგთაშორის 150 სმ, ხოლო რიგში მცენარეთა შორის 50 სმ (1,4 მცენარე 1 მ²-ზე).

კიტრის ჩითილებს გადარგვის წინ რწყავენ, მთლიანად ასველებენ ჭიქას ან კასეტას, გადასარგავად არჩევენ ჯანმრთელ, კარგად განვითარებულ, ძლიერ მცენარეებს, მათ რგავენ ვერტიკალურად, წინასწარ გაკეთებულ ორმოებში. გადარგულ ჩითილს რწყავენ და შემდეგ აბამენ თოკით მავთულის შპალერზე. შპალერი გაჭიმულია ნიადაგიდან 2 მ-ის სიმაღლეზე. ერთი ბოლო მიბმულია მავთულზე, ხოლო მეორე კი არამჭიდროდ მცენარეზე ან ნიადაგში ჩასობილ საგანზე. ამავდროულად, დაუშვებელია თოკის ძლიერი დაჭიმვა, რადგან შპალერის რხევისას შეიძლება დავახიანოთ ფესვთა სისტემა ან მცენარე ამოვგლიჯოთ მიწიდან.

არაპარტენოკარპული ჯიშების ფორმირებას ატარებენ შემდეგნაირად - ზრდის საწყის ეტაპზე 3-4 ნამდვილი ფოთლის ფაზაში, ნამხრევეებს და მდედრობით ყვავილებს აშორებენ, რათა მცენარე მომძლავრდეს და განვითარდეს. შემდეგ ზევით განვითარებულ ნამხრევეებს შეატეხენ 2, ხოლო შპალერთან ახლოს 3 ფოთოლზე. შპალერამდე მიღწეულ მთავარ ღეროს წვერს შეამტვრევენ, მის ზევით 3-4 ფოთლის დატოვებით. შემდეგ ზედა ფოთლებიდან განვითარებული ნამხრევეებიდან ტოვებენ 2-3, რომლებსაც მავთულიდან უშვებენ ქვევით და შეტეხავენ ნიადაგიდან 1 მ სიმაღლეზე. ვეგეტაციის პერიოდში აშორებენ ნაყოფმომლეულ ღეროებს, ძველ და დაავადებულ ფოთლებს.

გრძელნაყოფა, პარტენოკარპული ჰიბრიდების ფორმირებას ახდენენ სხვანაირად. მცენარეებს 50-60 სმ სიმაღლემდე აცილებენ ყვავილებს და გვერდით ტოტებს, შემდეგი 4-5 ფოთლის იდლიებში ტოვებენ ნამხრევეებს რომელსაც შეტეხავენ პირველ ფოთოლზე, მდედრობით ყვავილებს აშორებენ. შემდეგი 5-6 ფოთლის იდლიდან განვითარებულ ნამხრევეებს შეამტვრევენ 3-4 ფოთოლზე, მათზე 3-4 ნასკვის დატოვებით. ძირითად ღეროზე ტოვებენ 4-6 ნაყოფს.

მცენარის წვერის შეტეხავენ შპალერის ზემოთ, მეოთხე ფოთოლზე, გადახრიან და მიაბამენ მავთულზე. ზედა 2-3 ფოთოლზე ტოვებენ ნამხრევეებს, რომლებსაც ჩამოუშვებენ ქვევით და ახდენენ მის შეტეხვას ყოველ 50 სმ-ზე, გამგრძელებელი ნამხრევეების დატოვებით.

მსხმოიარობამდე აუცილებელია, სათბურში ჰაერის ტემპერატურა იყოს:

მზიან დღეებში	22-24°C
მოდრუბლულ ამინდში	20-22°C,
ღამით	17-18°C.

მსხმოიარობის პერიოდში ტემპერატურას უმატებენ (მზიან ამინდში 24-28°C, მოდრუბლულში 21-23°C ღამით 18-20°C). ნიადაგის ოპტიმალური ტემპერატურა 22-24°C. დაუშვებელია, ტემპერატურის მკვეთრი ცვალებადობა, რადგან ის იწვევს მცენარეთა დასუსტებას და დაავადებათა განვითარებას.

ჰაერის შეფარდებით ტენიანობაზეა დამოკიდებული მცენარეთა საკვები ელემენტებით მომარაგების ინტენსივობა. დაბალი ტენიანობის დროს, განსაკუთრებით ცხელ, მზიან დღეებში, მცენარეები ხარჯავენ ბევრ წყალს, რამაც შეიძლება მათი დაჭკნობა გამოიწვიოს. ამიტომ ჰაერის ტენიანობა პირველი ნაყოფების გამოჩენამდე უნდა იყოს 80-85%, ხოლო მსხმოიარობის დაწყებიდან 85-90%. ზემოთხამოთვლილი უარყოფითი

ფაქტორების გარდა უფრო დაბალმა ტენიანობამ შეიძლება აბლაბუდა ტკიპას აქტიური განვითარებაც განაპირობოს.

ჰაერის ტენიანობის გასაზრდელად, საჭიროების მიხედვით მიმართავენ მცენარეთა დაწვიმებას მაღალი წნევით, წყლის უწვრილესი წვეთებით (10-20 მიკ) 30-60 წამის მანძილზე ან ატარებენ დამატენიანებელ მორწყვას.

მიღებით მორწყვისას აუცილებელია ყურადღება მიექცეს მთელი ზედაპირის თანაბრად დატენიანებას.

სასურველია, მცენარეთა მორწყვა თბილი წყლით (20-25 °C), ყოველ 2-3 დღეში, მსხმოიარობის დაწყებიდან ყოველ დღე 5-10 ლიტრი წყალი 1 მ²-ზე.

წვეთოვანი მორწყვით კიტრს რწყავენ მსხმოიარობამდე ყოველ 1-2 დღეში მზის რადიაციაზე დამოკიდებულობით. ხოლო მსხმოიარობისას ყოველდღიურად. სარწყავი წყლის ნორმა 2-5 ლ/მ².

სათბურში კიტრის მოსავალი 10-ჯერ აჭარბებს ღია გრუნტის მოსავალს, ამიტომ სასათბურე ჰიბრიდები განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით მოიხმარენ CO₂. მაღალი მოსავლის მისაღებად მისი შემცველობა ჰაერში უნდა იყოს 0,1-0,6%, თუმცა ეკონომიკური თვალსაზრისით საკმარისია 0,1-0,2%. ინტენსიური ფოტოსინთეზისას და CO₂ მიწოდების წყვეტისას, ნახშირორჟანგის შემცველობა ჰაერში მკვეთრად მცირდება 0,001%-მდე, რაც უარყოფითად მოქმედებს მცენარეზე. მისი გამოყოფა ჰაერში ხდება სათბურის გრუნტიდან, რომელშიც შეტანილი იყო ორგანული სასუქი. მსხვილმასშტაბიან სათბურებში მიმართავენ ნახშირორჟანგით ჰაერის ხელოვნურ გამდიდრებას.

იმის გამო, რომ ზევით აღწერილი ჰიბრიდების უმეტესობა ჯვარედინად იმტვერება, აუცილებელია, მათი ყვავილების ხელოვნურად დამტვერვა, წინააღმდეგ შემთხვევაში, დაუმტვერავი ყვავილები არ განვითარდება და ჩამოცვივდება. ამისთვის, სათბურის ყოველ 1000 მ² ფართობზე ათავსებენ ერთ სკა ფუტკრის ოჯახს. სკას ზამთარში დგამენ სამხრეთის მხარეს, ხოლო გაზაფხულ-ზაფხულში ჩრდილოეთით, ან დასავლეთით. გაზაფხულზე სკა უნდა დაიფაროს ღია ფერის საღებავით, რათა თავიდან იქნეს აცილებული მისი გადახურება. ფუტკრებისთვის საჭიროა დამატებითი გამოკვება შაქრის სიროფით და სუფთა წყლით. სათბურებში ჰაერის მაღალი ტემპერატურის, ტენიანობისა და CO₂ მაღალი კონცენტრაციის გამო, ფუტკრები მალე კარგავენ აქტიურობის უნარს, რის გამოც საჭიროა მათი შეცვლა.

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა დაეთმოს კვების რეჟიმს. მცენარეებს კვებავენ ყოველ 7-10 დღეში, მინერალური სასუქებით. მსხმოიარობამდე მცირე, მსხმოიარობის დაწყებიდან კი გაზრდილი დოზებით. მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე განსაკუთრებით იზრდება მსხმოიარობისას. ყვავილობამდე მცენარე მოიხმარს მთელი ვეგეტაციის მანძილზე მოხმარებული საკვები ელემენტების რაოდენობის 10%-ს. მსხმოიარობისას მცენარეთა ზრდის ტემპი კლებულობს, ძლიერდება ნაყოფის ზრდის პროცესი, ამიტომ ამ პერიოდში მცენარე მაქსიმალურად უნდა იყოს უზრუნველყოფილი საჭირო რაოდენობის საკვები ელემენტებით. მათი დროებითი უკმარისობაც კი მაშინვე აისახება მცენარეზე – კლებულობს ზრდის ტემპი, პატარა ზომის ნაყოფი უფერულდება, ყვითლდება, ჭკნება და ცვივა.

10 ლიტრ წყალში ხსნიან 10-15 გ შარდოვანას ან 15-20 გ ამონიუმის გვარჯილას, 20-30 გ სუპერფოსფატს, 15-20 გ კალიუმის ქლორიდს, ეს რაოდენობა საკმარისია 2-4 მ²-ზე.

მსხმოიარობის დაწყებამდე, საკვები ხსნარის კონცენტრაცია არ უნდა აღემატებოდეს 0,5%-ს, ხოლო მსხმოიარობის დაწყებიდან 0,7%-ს. ფესვური გამოკვება

უმჯობესია ჩატარდეს მზიან ამინდში. განვითარების პირველ ეტაპზე კიტრი დიდი რაოდენობით მოიხმარს ფოსფორს, შედარებით ნაკლებად კალიუმსა და აზოტს. შემდგომ პერიოდში კი ეს თანაფარდობა იცვლება.

ხანგრძლივი, მოღრუბლული ამინდის შემთხვევაში, მიმართავენ უფესვო (არაფესვურ) გამოკვებას მიკრო და მაკროელემენტებით. უფესვო გამოკვებისას დიდი მნიშვნელობა აქვს ხსნარის კონცენტრაციას. მაღალმა კონცენტრაციამ შეიძლება გამოიწვიოს ფოთლების დაწვა. კიტრისთვის უფესვო გამოკვების ხსნარის კონცენტრაცია არის 0,25-0,3%. ამ მიზნისთვის იყენებენ წყალში ხსნად სასუქებს (კრისტალონი). დაუშვებელია უფესვო გამოკვება მაღალი ტემპერატურისას, მან შეიძლება ფოთლის დამწვრობა გამოიწვიოს. მზიან დღეებში გამოკვებას ატარებენ ადრე დილით, ან დღის მეორე ნახევარში.

ნაკლებად ნაყოფიერ, ჰუმუსით ღარიბ გრუნტში, მინერალური გამოკვების გარდა, შეაქეთ ორგანული სასუქი - წყალში გახსნილი წუნწუხი 1:5; 1:10 თანაფარდობით. ფესვებიდან და ფოთლებიდან გამოკვება ენაცვლება ერთმანეთს.

გადარგვიდან 35-50 დღეში მცენარეებზე ფორმირდება პირველი, მოსახმარად ვარგისი ნაყოფი. მცენარის ზრდასთან ერთად მსხმოიარობა ინაცვლებს ღეროს ზედა ნაწილში. ამ დროს ქვედა ფოთლები ბერდება, უხეშდება, ყვითლდება, ასეთ ფოთლებს პერიოდულად აშორებენ. გადაბერებული ფოთლები გვევლინება დაავადების წყაროდ, განსაკუთრებით მაღალი შეფარდებითი ტენიანობის დროს. მათ ჭრიან ბასრი დანით ან მაკრატლით, ძირში, ღეროს დაზიანების გარეშე, დღის პირველ ნახევარში. ეს ოპერაცია ხელს უწყობს ფოთლის ილღიებიდან ახალი ნამხრევების განვითარებას, რომლებიც ყვავილობენ და მსხმოიარობენ.

თავდაპირველად მოსავალს კრეფენ კვირაში 1-2-ჯერ, შემდეგ 3-ჯერ, დილის საათებში. კიტრს ჭრიან დანით ან წყვეტენ ხელით, მოქაჩვის გარეშე. ამავედროულად აუცილებელია, ყველა დეფორმირებული და დაავადებული ნაყოფის მოშორება. მოსავლიანობა 8-20 კგ-მდე 1 მ²-ზე.

სასათბურე კიტრის ჰიბრიდები

ზაზულია - საადრეო, საშუალოდ დატოტვილი ჰიბრიდია, მსხმოიარობაში შედის აღმოცენებიდან 50 დღეში, ცილინდრული ფორმის, 16-20 სმ სიგრძისა და 150-170 გრამიანი ნაყოფებით, ხორკლიანი ზედაპირით.

აპრელსკი - ყველა მონაცემებით ზაზულიას მსგავსია.

სიურპრიზი 66 - საშუალო სიმწიფის, საშუალოდ ფოთლიანი და დატოტვილი, ცილინდრული ფორმის ნაყოფით, სიგრძე 14-18 სმ, მასა 100-120 გ, ხორკლიანი ზედაპირით.

მაისკი - საადრეო, ფუტკარმტვერია (არაპარტენოკარპიკი), მსხმოიარობას იწყებს აღმონაცენის გამოჩენიდან 50-55 დღეში, მცენარე ძლიერ მზარდია, ნაკლებად დატოტვილი, ნაყოფი ცილინდრულია, სიგრძით - 17-20 სმ, მასა - 180-200 გ.

კრისტალი - საადრეო ფუტკარმტვერია (არაპარტენოკარპიკი), პირველი ნაყოფი ფორმირდება აღმოცენებიდან 50-55 დღეში, ახასიათებს ერთდროული შემოსვლა, ნაყოფი ოვალურ-ცილინდრული ფორმისაა, სიგრძე - 20-25 სმ, მასა - 180-260 გრ.

Darina Mix F1 და **Dasher II Mix F1** (ორივე ჰიბრიდის მწარმოებელია პოლანდიური კომპანია Seminis), ფუტკარმტვერია, ნაყოფის ზედაპირი ხორკლიანია, სიგრძით 20-23 სმ, ამ ჯიშის მცენარე ჯანსაღია, ამტანი და ძლიერმზარდი, ნაყოფი ხრაშუნა და გემრიელია. ერთიანი წარმატებით უხემოსავლიანია როგორც სათბურში, ისე ღია გრუნტში.

დაავადებების მიმართ გამძლეობა: ჭრაქი, ნაცარი, ქეცი, კიტრის მოზაიკური ვირუსი, ფოთლის კიდების ბაქტერიული ლაქიანობა.

Solverde F1 პარტენოკარპიკი (მწარმოებელია ჰოლანდიური კომპანია **Seminis**), ნაყოფის ზედაპირი ხორკლიანია, 20-25 სმ სიგრძის. მცენარე ძალიან უხვმოსავლიანია, გამორჩეულად სიცვიამტანი, იდეალურია მოკლე დღის პერიოდში (ზამთარი-გაზაფხული, შემოდგომა-ზამთარი) მოსაყვანად. გამძლეა კლადოსპოროზის (ქეცი) მიმართ.

Samarkand Mix F1, ფუტკარმტვერია (მწარმოებელია ჰოლანდიური კომპანია **Seminis**), ნაყოფი ზედაპირი გლუვია, ხორკლების გარეშე, 18-20 სმ სიგრძის. ჰიბრიდი საადრეოა, ხანგრძლივად სიცოცხლისუნარიანი და მაღალი სიცხეების ამტანი, აქვს გემრიელი ნაყოფი, ბოლოებში ყოველგვარი სიმწარის გარეშე.

დაავადებების მიმართ გამძლეობა: ნაცარი, კიტრის, საზამთროს, ყაბაყის მოზაიკური ვირუსი.

Babyion Mix F1, ფუტკარმტვერია (მწარმოებელია ჰოლანდიური კომპანია **Seminis**), ნაყოფი გლუვი, პრიალა, ხორკლების გარეშე, 15-16 სმ სიგრძის. ბაბილონი არის საადრეო, სტაბილურად უხვმოსავლიანი და სიცხის ამტანი ჰიბრიდი. ნაყოფი გემრიელია, ყოველგვარი სიმწარის გარეშე.

დაავადებების მიმართ გამძლეობა: კიტრის მოზაიკური ვირუსი, ახასიათებს ნაცრის და ჭრაქის მიმართ ნაწილობრივი (შედარებით) გამძლეობა.

Sultan F1 პარტენოკარპიკი, (მწარმოებელია ჰოლანდიური კომპანია **Seminis**), ნაყოფი გლუვია, ხორკლების გარეშე, 18-20 სმ. რეკომენდებულია გაზაფხული-ზაფხულის პერიოდში მოსაყვანად. ადვილად იტანს ზაფხულის მაღალ ტემპერატურას. დაავადებების მიმართ გამძლეობა: კლადოსპოროზი (ქეცი), ნაცარის მიმართ ნაწილობრივ გამძლეა.

Teressos F1 პარტენოკარპიკია (მწარმოებელია ჰოლანდიური კომპანია **Seminis**), ნაყოფი გლუვია, ხორკლების გარეშე, 16-20 სმ სიგრძის. არის მოკლე დღის ჰიბრიდი (რეკომენდებულია ზამთრის პირობებში, სათბურებში მოსაყვანად), მდგრადია სტრესების მიმართ.

დაავადებების მიმართ გამძლეობა: ნაცარი, კლადოსპოროზი (ქეცი).

ცალკეული საკვები ელემენტების ნაკლებობის ნიშნები კიტრზე:

აზოტი. ქვედა ფოთლები ხდება მკრთალი მომწვანო, შემდეგ წვერიდან იწყებს გაყვითლებას, მუქდება და კვდება. ღეროსა და ნამხრეების ზრდა ჩერდება. ფოთლები პატარებია, ღერო თხელი, მყიფე. ნიშნები ვლინდება ნახერხზე, ჩალაზე წარმოებისას, აგრეთვე გადაჭარბებული დოზებით რწყვისას.

ფოსფორი. ფოთლები იღებენ მუქ-მომწვანო, მოცისფრო ფერს, აფერხებენ ზრდას, ჩნდება მოწითალო (სადაფის მსგავსი) შეფერილობა. გამხმარ ფოთლებს, რომლებიც ძალიან მალე ცვივა, მუქი, თითქმის შავი ფერი აქვს, ფერხდება ყვავილობა და მსხმოიარობა.

კალიუმი. შეინიშნება ფოთლის ქსოვილის გაყვითლება (ან გარუხება), აგრეთვე ფოთლის კიდეების მოხრა ქვედა მხარეს. ფოთოლი ხდება დაჭმუჭნული, ფერხდება მუხლთაშორისების ზრდა.

გოგირდი. ფოთლებს აღენიშნებათ მკრთალი-მომწვანო შეფერილობა, ქსოვილების კვდომის გარეშე.

მაგნიუმი. ქლოროფილის ნაკლებობის გამო შეინიშნება ფოთლების გაფერმკრთალება, შეფერილობის შეცვლა მწვანიდან ყვითლისკენ, წითლისკენ, იისფერისკენ. ჩნდება ქლოროზი ფოთლის ძარღვებს შორის.

კალციუმი – ზედა ზრდის წერტილები ზიანდება, შეინიშნება ფოთლის წვერების ნეკროზი, ფოთლების დახვევა.

ბორი - შეინიშნება ზრდის წერტილებისა და ფოთლების კვდომა, მცენარე აღარ ყვავილობს, ნაყოფი ცვივა.

სპილენძი. შეინიშნება ფოთლის კიდეების ქლოროზი და გაფერმკრთალება, ტურგორის უნარის დაკარგვა, მცენარეთა ჭკნობა. სპილენძით შიმშილობა განსაკუთრებით დამახასიათებელია ტორფიანი გრუნტისთვის.

მანგანუმი. აღინიშნება ფოთლის ძარღვებს შორის არსებული სივრცის ქლოროზი, ძარღვები ინარჩუნებენ მწვანე ფერს.

თუთია ფოთლებზე ჩნდება ყვითელი ლაქები, ისინი ზოგჯერ ფოთლის ძარღვებზეც აღინიშნება. ფოთლები ასიმეტრიულია, გაწვრილებული. ხანდახან შეინიშნება ფოთლების ვერცხლისფერი ელფერი.

პომიდვრის წარმოება სასათბურე პირობებში

პომიდორი (*Lycopersicon esculentum*) მიეკუთვნება ძალღერძებისებრთა ოჯახს. მისი სამშობლო მექსიკა და ცენტრალური ამერიკაა, სადაც იგი მრავალწლიანი მცენარეა. ფესვი მთავარდერძიანია, მისი ძირითადი მასა ნიადაგში განლაგებულია 40-50 სმ-ის სიღრმეზე, ზოგიერთი ფესვი 2-2,5 მ-ს აღწევს. პომიდორი სითბოსა და ტენის მოყვარული კულტურაა, თესლი წვრილია, ოდნავ შებუსული, 1 გ თესლში 300-350 მარცვალია. პომიდორი მნიშვნელოვანი სასურსათე კულტურაა, რაც განპირობებულია მასში საკმარის რაოდენობის ვიტამინებისა და მჟავების შემცველობით. პომიდორი კიტრთან შედარებით ნაკლებად სითბოს მომთხოვნია.

პომიდვრის საწარმოებლად მიმართავენ ჩითილის გამოყვანას. თესლი გაღვივებას იწყებს 10°C-ზე ჩითილის გამოყვანისას. დაცული უნდა იყოს განათებასთან თანშეწყობილი ტემპერატურული რეჟიმი. კარგი განათება და ტემპერატურული რეჟიმი (დღისით 20-25°C და ღამით 9-12°C) ხელს უწყობს ფესვთა სისტემის მძლავრ განვითარებას და კომპაქტური, აუწოწავი, კარგად შეფოთილი ჩითილის მიღებას.

პომიდვრისთვის მეტად მავნეა ტემპერატურის მკვეთრი, ხანგრძლივი მერყეობა 10-25°C-მდე, განსაკუთრებით ყვავილობის პერიოდში (12°C-ზე დაბალ ტემპერატურაზე ყვავილის მტვერი არ მწიფდება, 15°C-ზე არ ყვავილობს. 35°C-ზე მაღალი ტემპერატურა კი უარყოფითად მოქმედებს მცენარის ზრდა-განვითარებაზე). ასეთ პირობებში ფოთლები იღებენ მოყვითალო-იისფერ შეფერილობას, ხოლო ნასკვები ცვივა. არასასურველია სათბურში ჰაერის გადახურება - 35°C-ზე მეტი ტემპერატურისა და წყლის ნაკლებობის დროს, მკვეთრად უარესდება ნაყოფის ხარისხი, ასეთ პირობებში მოუმწიფებელი ნაყოფი ნაადრევად წითლდება. ნიადაგის ტემპერატურა უნდა იყოს 18-20°C.

პომიდორი მოითხოვს ჰაერის შედარებით დაბალ შეფარდებით ტენიანობას (60-65%) და ნიადაგის მაღალ ტენიანობას. ჩითილის გადარგვისას და მცენარის მსხმოიარობაში შესვლამდე, იგი უნდა იყოს 70-75%, ხოლო მსხმოიარობის დაწყებიდან 75-80%.

სათბურში პომიდორს ზრდიან ორ კულტურათა ბრუნვაში, ზამთარი-ზაფხული (იანვარ-ივლისი) და ზაფხული-შემოდგომა (ივლისი-იანვარი). ამ შემთხვევაში უნდა

შეირჩეს ის ჯიშები, რომლებსაც შემცირებული განათების პირობებში ახასიათებთ ნაყოფის კარგად გამონასკვის უნარი.

სათბურს წინასწარ ამზადებენ, საჭიროების შემთხვევაში შეაკეთებენ, ასუფთავებენ მინებს ან პოლიკარბონატს, ატარებენ შენობებისა და გრუნტის დეზინფიცირებას. გრუნტს ამუშავებენ 25-30 სმ-ის სიღრმეზე, შეაქვთ კომპოსტი 10-15 კგ 1 მ²-ზე ან ნაკელი, აგრეთვე მინერალური სასუქები. მცენარის განვითარების თავდაპირველ პერიოდში მცენარეები მოითხოვენ აზოტით ზომიერ და ფოსფორით გაძლიერებულ კვებას. მსხმოიარობის დაწყებიდან საჭიროა აზოტოვანი კვების გაძლიერება, ხოლო ნაყოფის მომწიფებისას კალიუმით. ამ დროს აზოტისა და კალიუმის თანაფარდობა უნდა იყოს N:K=1:3; 1:4. საკვები ხსნარის კონცენტრაცია მსხმოიარობის დაწყებამდე არ უნდა აღემატებოდეს 0,7%-ს, ხოლო მსხმოიარობის დაწყებიდან 1%-ს. პომიდორს კვებავენ ყოველ 7-10 დღეში, ამისთვის მცენარის ზრდის პირველ პერიოდში იყენებენ – ამონიუმის გვარჯილა 10 გ, სუპერფოსფატი 20 გ, კალიუმის სულფატი 20 გ 1 მ²-ზე. მსხმოიარობის დაწყებიდან საკვები ღოზები იზრდება - ამონიუმის გვარჯილა 15 გ, სუპერფოსფატი 25 გ, კალიუმის სულფატი 25 გ, მაგნიუმის სულფატი 15 გ. შესაძლებელია აგრეთვე ნიტროამოფოსისა ან სხვა კომპლექსური სასუქების გამოყენებაც.

პომიდორი, ისევე როგორც კიტრი, საკმაოდ მკვეთრად რეაგირებს CO₂ დამატებით გამოკვებაზე, მოსავლიანობა იზრდება ჰაერში CO₂ 0,3%-მდე შემცველობისას, თუმცა ეკონომიურად უფრო ეფექტურია 0,1-0,2% კონცენტრაცია.

ჩითილის გადარგვამდე გრუნტს ასველებენ 10-15 სმ-ის სიღრმეზე. დასარგავად არჩევენ ნორმალურად განვითარებულ, ჯამრთელ, მექანიკურად დაუზიანებელ ჩითილებს.



სურათი 9 - კასეტური მათოდით გამოყვანილი და გადარგული ჩითილი



გრუნტში გამოყვანილი (კასეტური მეთოდის გარეშე) და გადარგული ჩითილი

მცენარეებს რგავენ რიგებად, რიგში მცენარეთა შორის 50 სმ, ხოლო რიგებს შორის 80 სმ-ის დაშორებით (2,5 მცენარე 1 მ²-ზე), ან ორმაგ რიგებად - მცენარეთა შორის 50-60X40-50, ხოლო რიგებს შორის 90-100 სმ (საშუალოდ 3.0-3,5 მცენარე 1 მ²-ზე). ჩითილებს რგავენ ვერტიკალურად, პირველი სავეგეტაციო ფოთლის სიღრმეზე. გადარგვის შემდეგ მცენარე აჰყავთ შპალერზე, შემდეგ რიგთაშორისებს აფხვიერებენ და მცენარეთა ზრდის პარალელურად ახვევენ საყრდენზე. ამავდროულად აშორებენ იდლიებიდან წამოსულ ნამხრევებს, სანამ ისინი მიაღწევენ 5-7 სმ-ის სიგრძეს. მცენარეთა ფორმირებას ახდენენ ერთ ღეროზე. 2 მეტრი სიმაღლის შპალერის შემთხვევაში მცენარე წარმოქმნის 8-9 მტევანს, რის შემდეგაც, მას ზრდის წერტილს შეამტვრევენ.



სურათი 11 - ნამხრევის მოცილება პომიდვრის მცენარედან

პომიდვრის ოპტიმალური ტემპერატურული რეჟიმი, განათებისა და განვითარების ფაზების მიხედვით

	ზრდისა და განვითარების ფაზები		
	ყვავილობამდე	ყვავილობაში	მსხმოიარობის დროს
მზიანი დღე	22-24	24-26	24-28
მოდრუბლული დღე	18-20	20-22	20-22
ღამე	15-16	16-18	18-20

ჰაერის ტენიანობა სათბურში უნდა იყოს ზომიერი, რათა უკეთ მოხდეს მცენარეთა დამტვევრა და დაცვა დაავადებებისგან.

მცენარეთა დამტვევრის გასაუმჯობესებლად, მათ შეარხევენ. ეს ოპერაცია უმჯობესია ჩატარდეს დღის პირველ ნახევარში - 10-საათიდან 14 საათამდე. დამტვევრისთვის მიმართავენ ფუტკრების გამოყენებას, მაგრამ ამ შემთხვევაში განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს პესტიციდების გამოყენებას. დამტვევრისთვის იყენებენ აგრეთვე ჰორმონებსაც (სავაჭრო ქსელში იყიდება როგორც თხევადი, ასევე ტაბლეტების სახით), მაგრამ აქაც აუცილებელია დოზების დაცვა.

მორწყვას მიმართავენ ნიადაგის შეშრობისას, დაუშვებელია ნიადაგის ძლიერი გამოშრობა, ამან შეიძლება გამოიწვიოს ყვავილებისა და ნასკვების ჩამოცვენა, ღეროსა და ნაყოფის დასკდომა, აგრეთვე ნაყოფზე კენწეროს მშრალი სიდამპლის განვითარება. სარწყავი წყლის ტემპერატურა უნდა იყოს 20-25°C, რწყვას ახდენენ დღის პირველ ნახევარში, რათა დაღამებამდე შესაძლებელი იყოს სათბურის კარგად განიავება, მასში არსებული ზედმეტი ტენის მოსაცილებლად.

მცენარის მსხმოიარობაში შესვლამდე ნიადაგის ოპტიმალური ტენიანობაა 75-80%, ხოლო ინტენსიური მსხმოიარობისას - 80-90%. ამასთან, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა - 60-70%.

გადარგვიდან პირველი ნაყოფის გამონასკვამდე პომიდორს რწყავენ 2-3 დღეში, ხოლო შემდეგ რწყვის სიხშირეს ზრდიან და რწყავენ ყოველ 1-2 დღეში, მზის მაღალი რადიაციის დღეებში რწყავენ ყოველდღე. სარწყავი ნორმა შეადგენს 6-13 ლ/მ².

პირველ მტევანზე ნაყოფის მომწიფების დაწყებისთანავე, იწყებენ ქვედა ფოთლების მოშორებას. პირველ რიგში აშორებენ გაყვითლებულ, დაბერებულ, შემდეგ კი მწვანე ფოთლებსაც. ეს აუმჯობესებს აერაციას, ზრდის განათებას, აადვილებს რწყვას და მოსავლის კრეფას. ფოთლების მოშორებისას ყურადღებას აქცევენ, რომ მცენარეზე დარჩეს 14-16 ფოთოლი. მოსავლიანობა შეადგენს 6-10 კგ/სმ²-ზე.

პომიდვრის პერსპექტიული ჯიშები

ბიგ-ბიფი. ბიფის ტიპის (200 გრამზე მეტი), სასალათო დანიშნულების, საადრეო, სასათბურე პომიდვრის ჰიბრიდია. სიმწიფეში შედის გადარგვიდან 70-73 დღეში, მცენარე არის ძლიერ მზარდი, მტევნებს შორის აქვს მოკლე დაშორებები.

ბიგ ბიფი შედარებით სიცივეამტანი, მზარდი დღის ჰიბრიდია, იძლევა ადრეულ, ერთნაირად დიდი ზომის ნაყოფს და სტაბილურად უხვ მოსავალს. ნაყოფი არის დიდი ზომის, ოდნავ ნაოჭიანი, მრგვალი ფორმის, აქვს მიმზიდველი წითელი ფერი, განუმეორებელი გემო და საუკეთესო არომატი, მასა მერყეობს 230-330 გრამს შორის, რაც დამოკიდებულია მცენარის კვების არეზე. მცენარეს ახასიათებს დაავადებების ფართო სპექტრის მიმართ გამძლეობა. მცენარე რეზისტენტულია შემდეგი დაავადებების მიმართ – N ნემატოდა (კარტოფილა), F ფუზარიოზი, V ვერტიცილიოზი, TMV თამბაქოს ვირუსული მოზაიკა, A ალტერნარიოზი, S სტემფილიუმი (ფოთლების მურა ლაქიანობა).

მელოდია (მწარმოებელია პოლანდიურ-ამერიკული კომპანია Seminis) - ახალი თაობის, საადრეო, დიდი ზომის, სასათბურე პომიდვრის ჰიბრიდია. სპეციალისტების მიერ აღიარებულია სიცივეამტან ჰიბრიდად. იდეალურია რთულ ბუნებრივ პირობებში მოსაყვანად, რადგან შედარებით ადვილად გადააქვს მინიმალური და მაქსიმალური ტემპერატურით გამოწვეული სტრესები. სიმწიფეში შედის გადარგვიდან 68-75 დღეში. ნაყოფი არის დიდი ზომის, მრგვალი ფორმის, ოდნავ ნაოჭიანი, მასით 180-250 გრამი, აქვს ლამაზი მუქი, წითელი ფერი, საუკეთესო გემო და არომატი. ნაყოფი მკვრივია, გამოირჩევა ტრანსპორტაბელურობით და შენახვისუნარიანობით.

ჯიში უძლებს დაავადებათა ფართო სპექტრს – N ნემატოდა (კარტოფილა), F ფუზარიოზი, V ვერტიცილიოზი, TMV თამბაქოს ვირუსული მოზაიკა.

იაგუარი (მწარმოებელია პოლანდიურ-ამერიკული კომპანია Seminis) – ახალი თაობის საადრეო, საშუალო ზომის, სასათბურე პომიდვრის ჰიბრიდია. ევროპელი სპეციალისტების მიერ აღიარებულია სიცივეამტან ჰიბრიდად. მცენარე ძლიერ მზარდია, სიმწიფეში შედის გადარგვიდან 68-75 დღეში, გააჩნია მწვანედ „მრეშად“ მოკრეფის შემდეგ, დამწიფების არაჩვეულებრივი უნარი, რაც პროდუქტის დიდი დროით შენახვისა და შორ მანძილზე ტრანსპორტირების საშუალებას იძლევა. ნაყოფი არის ერთგვაროვანი, 160-180 გრამი, აქვს ხასხასა წითელი ფერი, არაჩვეულებრივი გემო და არომატი. ჰიბრიდი რეზისტენტულია შემდეგი დაავადებების მიმართ – N ნემატოდა (კარტოფილა), F ფუზარიოზი, V ვერტიცილიოზი, TMV თამბაქოს ვირუსული მოზაიკა.

პანტერა (მწარმოებელია პოლანდიურ-ამერიკული კომპანია Seminis) – არის უახლესი, ნახევრადდეტერმინანტული ტიპის, საადრეო, სასათბურე პომიდვრის ჰიბრიდი. ამ ტიპის პომიდვრისთვის რეკომენდებულია მეშვიდე მტევანზე ყვავილის გამონასკვის შემდეგ დეროს გადაჭრა, რაც გარანტირებულად იძლევა ერთნაირად საადრეო მოსავალს. პანტერა მწიფობაში შედის გადარგვიდან 65-72 დღეში. პანტერა პირველი მწიფობიდან, უმოკლეს დროში (35-45 დღის განმავლობაში), ამწიფებს შვიდივე დარჩეულ მტევანს. მცენარე არის შედარებით დაბალი, აქვს მოკლე მუხლთაშორისები და თითოეულ მტევანზე, ერთდროულად 5-6 ერთნაირი ზომის ნაყოფს იძლევა. ნაყოფი არის მუქი წითელი ფერის, კარგი გემოსი და არომატის, წონით 130-160 გრამი. პანტერა ტრანსპორტაბელურია და კარგი შენახვის უნარით გამოირჩევა. რეზისტენტულია შემდეგი დაავადებების მიმართ – N ნემატოდა (კარტოფილა), F ფუზარიოზი, V ვერტიცილიოზი, TMV თამბაქოს ვირუსული მოზაიკა.

ბელი (მწარმოებელია ჰოლანდიურ კომპანია Enza Zaden) - საადრეო, მაღალმოსავლიანი ჰიბრიდია. ერთგვაროვანი, მკვრივი, მუქ წითელ ფერად შეფერილი, 180-220 გრამიანი ნაყოფით. მცენარე ძლიერ მზარდია, მოკლე მუხლთაშორისებით, ამტანია მაღალი ტემპერატურის მიმართ. ჯიში რეზისტენტულია შემდეგი დაავადებების მიმართ – F ფუზარიოზი, V ვერტიცილიოზი, TMV თამბაქოს ვირუსული მოზაიკა.

მონრო (მწარმოებელია ჰოლანდიური კომპანია Enza Zaden) - თანაბარი ზრდის საადრეო ჰიბრიდია, მრგვალი, მუქ წითლად შეფერილი ნაყოფებით, რომელთა საშუალო მასა 180-220 გ-ია, გამოირჩევა კარგი ტრანსპორტაბელურობით, შედარებით მდგრადია ტემპერატურის ცვალებადობის მიმართ. ჯიში რეზისტენტულია შემდეგი დაავადებების მიმართ – F ფუზარიოზი, TMV თამბაქოს ვირუსული მოზაიკა.

წიწაკის წარმოება სასათბურე პირობებში

წიწაკა მიეკუთვნება ძალღერძოვანიებთან ოჯახს. ეს მცენარე წარმოშობით სამხრეთ და ცენტრალური ამერიკიდანაა. XVI საუკუნის დასაწყისში იგი ესპანეთიდან გავრცელდა ევროპაში. მისი ნაყოფი საკმაოდ დიდი რაოდენობით შეიცავს ვიტამინებს (C, P, B ჯგუფის ვიტამინებს, კაპსაცინს). მისი სასარგებლო და დიეტური თვისებების გამო, სათბურში წიწაკას აწარმოებს საკმაოდ ბევრი ქვეყანა.

ჩვენთან სათბურებში წიწაკის წარმოება არ არის გავრცელებული, მაგრამ თითქმის მთელი წლის მანძილზე (ივლის-ოქტომბრის გარდა), მასზე მაღალი მოთხოვნა და ფასი საკმაოდ მიმზიდველს ხდის მის წარმოებას.

სათბურებისთვის არჩევენ სპეციალურ ჰიბრიდებს. წიწაკა საკმაოდ მომთხოვნია ნიადაგისადმი. ამიტომ, ძირითადი დამუშავების წინ 1 ჰა-ზე შეაქვთ 100 ტ გადამწვარი ნაკელი, 500-700 კგ ფოსფორი და 600-800 კგ კალიუმი. 250-350 კგ აზოტი გამოიყენება წარმოების პროცესში, დამატებითი გამოკვების სახით. წიწაკის 50-60 დღიან ჩითილებს რგავენ ერთ ან ორ მწკრივად, რიგებს შორის 90-100 სმ-ის დაშორებით, ხოლო მწკრივში 65X35-45 სმ სქემით, 2,5-3,5 მცენარე 1 მ²-ზე. წიწაკის მოვლა მოიცავს ჰაერის ტემპერატურის, ნიადაგის ტენიანობისა და კვების ოპტიმალური რეჟიმის დაცვას. დღის მანძილზე ჰაერის ტემპერატურა უნდა იყოს 23-26⁰C, მოღრუბლულში 20-22⁰C, ღამით 17-19⁰C.

წიწაკის წარმოებისას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს გრუნტის ოპტიმალური ტენიანობის შენარჩუნებას. გრუნტის მაღალი ტენიანობა აუარესებს აერაციას, ამცირებს ფესვების მშთანქმელობის უნარს, მცენარეები იღებენ მომწვანო-მოყვითალო ელფერს. ნიადაგის დაბალი ტენიანობა არასასურველია, რადგან ამ დროს მცენარე ჩამორჩება ზრდაში, მუხლთაშორისები მოკლდება, წარმოიქმნება წვრილი, პატარა ნაყოფი.

მცენარეთა პირველ მორწყვას ახდენენ თბილი (25-26⁰C) წყლით, გადარგვისას და შემდეგ 8-10 დღეში. მსხმოიარობის დაწყებიდან გრუნტის ტენიანობა უნდა იყოს 75%, ხოლო მასიური მსხმოიარობის დროს კი 80%. მორწყვას ახდენენ მიღებით, დაწვიმებით მცენარეთა ძირებში ან წვეთოვანი სარწყავი სისტემის გამოყენებით. მორწყვის შემდეგ სათბურს კარგად ანიავევენ. ჰაერის ოპტიმალური ტენიანობა უნდა იყოს 65-75%. მაღალი ტენიანობის დროს შეინიშნება სუსტი ყვავილობა და

მსხმოიარობა, ხოლო დაბალი ტენიანობისას - ნაყოფი ხშირად ავადდება ჭრაქით. გადარგვიდან 10-12 დღის შემდეგ, ღეროს 3-4 სმ-ზე შემოაყრიან ტენიან ნიადაგს, რათა გააძლიერონ დამატებითი ფესვების წარმოქმნა.

წარმოებისას აუცილებელია აზოტოვანი სასუქებით დამატებითი გამოკვების ჩატარება. გამოკვებას აწარმოებენ ყოველ ორ კვირაში, მორწყვასთან ერთად, აგროქიმიური ანალიზის საფუძველზე.

ძლიერ მზარდ მცენარეებს მოხრისა და ღეროების დამტვრევის თავიდან აცილების მიზნით ასევეენ შპალერზე, ისევე როგორც პომიდორს. თავდაპირველად აბამენ ცენტრალურ ღეროს, შემდეგ გვერდით ტოტებს, ფორმირებისას ტოვებენ 3-4 ღეროს, შემდეგ მათგან არჩევენ 2 ყველაზე ძლიერს, რომლებსაც შემდეგში აიყვანენ შპალერზე. დანარჩენ ღეროებს იყენებენ მხოლოდ პირველი მსხმოიარობისთვის, მათზე ერთი-ორი ნაყოფის დატოვებით.

საადრეო ჰიბრიდების მწვანე ნაყოფის კრეფას იწყებენ გადარგვიდან 35-45 დღის შემდეგ. მათ ჭრიან ყოველ ორ დღეში, ძალიან ფრთხილად, რადგან მცენარის ღეროები საკმაოდ მყიფეა და ადვილად იმტვრევა.

მოსავლიანობა შეადგენს 10-13 კგ/მ²-ზე.



სურათი 12

ნესვის წარმოება სასათბურე პირობებში

ნესვი მიეკუთვნება გოგროვანთა ოჯახს. მისი სამშობლო აზიისა და ამერიკის ტროპიკები და სუბტროპიკებია.

სათბურეებში ნესვის წარმოებას მიმართავენ ძირითადად საადრეო მოსავლის მიღების მიზნით. ამისთვის იყენებენ სპეციალურ ჰიბრიდებს.

ნესვი მოითხოვს გრუნტის მაღალ ტემპერატურას (20-26°C). ამიტომ, სათბურეში დამატებითი ღონისძიების სახით ხშირად იყენებენ ბიოლოგიურ გათბობას (კვლების ქვეშ, ტრანშეებში ყრიან საკმარის რაოდენობის ნაკელს, ან სხვა ორგანულ სასუქს).

ნიადაგის ძირითადი დამუშავებისას ჰექტარზე შეაქვთ 100-200 ტ ორგანული სასუქი, 50-100 კგ აზოტი, 80 კგ ფოსფორი, 200 კგ კალიუმი. 25-30 დღის, კარგად განვითარებულ ჯანმრთელ ჩითილს რგავენ თებერვალ-მარტში, 20-25 სმ-ის შემადღებულ კვლებზე, კვების არით 100X45 სმ, მცენარიდან 5-8 სმ-ის დაშორებით, ღეროს გარშემო წრიულად აკეთებენ ორმოს, რომელსაც ამოავსებენ ქვიშით.

ჰაერის სასურველი ტემპერატურაა 25-26°C. უფრო მაღალი ტემპერატურისას მიმართავენ სათბურის ვენტილირებას.

ნესვი ნიადაგის ტენისადმი განსაკუთრებით მომთხოვნია ყვავილობისა და ნაყოფების ფორმირების დროს. ამიტომ ნაყოფის გამონასკვამდე მცენარეებს რწყავენ ზომიერად, წინააღმდეგ შემთხვევაში მცენარეებში ძლიერდება ღეროებისა და ფოთლების ფორმირება, მსხმოიარობა კი ფერხდება. მსხმოიარობისას რწყვის ნორმებს ზრდიან, ხოლო მომწიფებისას კვლავ ამცირებენ. ზომიერი რწყვის დროს მიიღება უფრო ტკბილი ნაყოფი. რწყვას აწარმოებენ ყოველ 7-10 დღეში.

ნესვის მცენარე კარგად იზრდება ჰაერის 65-70% შეფარდებითი ტენიანობისას, ხოლო ყვავილობისას ოპტიმალურია 60-65 % ტენიანობა.

ნესვი ჯვარედინად მტვერავია, ამიტომ სათბურეებში სკებს ათავსებენ ყვავილობის დაწყებამდე ერთი კვირით ადრე. მცენარე ყვავილობას იწყებს ჩითილის გადარგვიდან 35-40 დღეში. მდებარეობითი ყვავილების განვითარებიდან ნაყოფის მომწიფებამდე საჭიროა 40-50 დღე. ეს კულტურა ნაყოფს ყველაზე ხშირად წარმოქმნის მესამე და შემდეგ ნამხრევეებზე. ამიტომ, საადრეო მოსავლის მისაღებად მცენარეთა ფორმირებას დიდი მნიშვნელობა აქვს. პირველ წაჩქმეტას (შეტეხვას) მიმართავენ ჩითილის ფაზაში, მესამე ფოთლის ზევით. წაჩქმეტის შემდეგ, მცენარეზე ვითარდება სამი ნამხრევი, რომლებსაც ზრდის თანადროულად ახვევენ და აჰყავთ შპალერზე. მცენარეთა მეორე წაჩქმეტას ახდენენ, როდესაც მცენარეები მიაღწევენ 2-2,5 მ-ის სიმაღლეს. ამ დროს მცენარეზე წარმოიქმნება მესამე რიგის ნამხრევეები, მათზე, როგორც წესი, ვითარდება მდებარეობითი ყვავილები, თუ ყვავილების წარმოქმნა ფერხდება, საჭიროა დამატებითი წაჩქმეტის ჩატარება.

იმ შემთხვევაში, როდესაც მცენარეზე წარმოიქმნება 3-4 სმ-ის დიამეტრის ბევრი ნაყოფი, მათ ნაწილს აშორებენ. მსხვილნაყოფა ჰიბრიდების გამოზრდისას, მცენარეზე ტოვებენ 3 ნაყოფს (თითოს თითო ნამხრევეზე), ხოლო წვრილნაყოფა ჰიბრიდების წარმოებისას 5-6 ნაყოფს. დანარჩენ ნაყოფს ჭრიან წარმოქმნისას, რადგან მცენარეებს არ შეუძლიათ უზრუნველყონ ყველა ნაყოფი საკვები ელემენტებით.



სურათი 13 - ნესვის წარმოება ანგარულ სათბურებში

საადრეო მოსავლის მისაღებად მიზანშეწონილია ახალგაზრდა ნამსრევეების ზრდის შეჩერება, ამიტომ ატარებენ მათ წახქმეტას, ნაყოფის შემდეგ ტოვებენ 4-5 ფოთოლს, ასევე აშორებენ ყველა სხვა ნამსრევსაც. ნაყოფის ფორმირების დაწყებისას, მათ აცმევენ სპეციალურ ბადეს, რომელსაც ამაგრებენ ზემოთ გაჭიმულ მავთულზე. მოსავლიანობა შედგენს 4-5 კგ/მ²-ზე.

თავი 5. მწვანილეული ბოსტნეული

მწვანილეული ბოსტნეული კულტურები – ადამიანისთვის საჭირო ვიტამინების მიღების მნიშვნელოვანი წყაროა. მათში დიდი რაოდენობით მოიპოვება ასკორბინის მჟავა და B ჯგუფის ვიტამინები. ისინი შეიცავენ აგრეთვე ნივთიერებებს, რომლებიც ხელს უწყობენ სისხლძარღვთა კედლების გამაგრებას, ხელს უშლიან ორგანიზმში ცხიმებისა და მარილების დაგროვებას. მდიდარი არიან ნაცრის ელემენტებით, განსაკუთრებით კალიუმით, კალციუმით და ფოსფორით. მწვანილის შემადგენლობაში შემავალი ფერმენტები ხელს უწყობენ ორგანიზმის მიერ ცილებისა და ცხიმების შეთვისებას. პექტინური ნაერთები და ნაზი უჯრედანა დადებითად მოქმედებენ საგემოვნო თვისებებზე და ათავისუფლებენ ორგანიზმს ზედმეტი ქოლესტერინისგან. ნედლი მოხმარებისას, ვიტამინები და მინერალური მარილები ადამიანის ორგანიზმის მიერ აითვისება ადვილად და დანაკარგების გარეშე.

მწვანილეული ბოსტნეული სიცოცხეგამძლე კულტურათა ჯგუფს მიეკუთვნება, რომელთა უმეტესობას გააჩნია ვეგეტაციის მოკლე პერიოდი, შედარებით ნაკლებ მომთხოვნი არიან სინათლისადმი, მაგრამ საკმაოდ დიდ მოთხოვნებს უყენებენ ნიადაგის ტენიანობასა და საკვები ნივთიერებებით უზრუნველყოფას.

საქართველოს პირობებში მწვანილეული ბოსტნეული მოჰყავთ თითქმის მთელი წლის განმავლობაში. ზამთარში მიმართავენ მის წარმოებას მარტივ სათბურებში გათბობის გარეშე.

ოხრახუში

ოხრახუში (*Petroselinum crispum*) ორწლიანი, ჯვარედინად მტვერავი, ორლებნიანი, სურნელოვანი მცენარეა, ნიახურისებრთა (ქოლგოსანთა) ოჯახიდან. მის სამშობლოდ ითვლება ხმელთაშუა ზღვის სანაპიროები (სადაც ის ველური სახით დღესაც გვხვდება მდინარეთა ნაპირებზე). ოხრახუმს უძველესი დროიდან აფასებდნენ ისეთი საუკეთესო თვისებების გამო, როგორცაა – ძალების აღდგენა, ჭრილობების შეხორცების დაჩქარება, ღრძილებისა და თვალის ზოგიერთი დაავადების მკურნალობა.

ოხრახუში გამოირჩევა C, B₁, B₂ ვიტამინების მაღალი შემცველობით. მის შემადგენლობაში შედის აგრეთვე კაროტინი, მინერალური მარილები და ეთერზეთები. ფართოდ გამოიყენება კონსერვების წარმოებაში, კულინარიაში და მედიცინაში.

განასხვავებენ მის სამ სახესხვაობას: ჩვეულებრივი ფოთლოვანი, ხუჭუჭა ფოთლოვანი და ძირიანი, ჩვეულებრივი ფოთლებით.

ოხრახუშის ფესვთა სისტემა მთავარდერძიანია. სუსტად ან ძლიერად დატოტვილი. ძირიანი ფორმები წარმოქმნიან 6-15 სმ სიგრძის 0,8-4 სმ დიამეტრის, კონუსური ფორმის ძირხვენას, ერთი ძირხვენის მასა 6-50 გ, მისი შეფერილობა მოყვითალო მთეთრო, ან ოდნავ ყავისფერია. რბილობი - თეთრი, ხორციანი, სასიამოვნო არომატით.

მძიმე, ნაკლებ ფორიან ნიადაგებზე, ძირხვენა ძლიერ იტოტება და იღებს დამახინჯებულ ფორმას. ძირხვენებს ტოვებენ ნიადაგში ან რგავენ მეორე წლის გაზაფხულზე, მაისში იგი იწყებს ყვავილობას და წარმოქმნის თესლს.

ფოთლოვან და ძირიან ფორმებს ფოთოლი სამფრთიანი აქვთ, ბოლოში დაკბილული, ხუჭუჭა ჯიშებში ის ძლიერ გოფირებულია. მცენარის სიმაღლე 20-დან 55 სმ-მდეა და დამოკიდებულია ჯიშურ თვისებებზე და ტემპერატურულ პირობებზე. უფრო მეტი სიმაღლით გამოირჩევა (22-55 სმ) ფოთლოვანი სახეობები, ხუჭუჭა ფორმები კი ნაკლები სიმაღლით (20-37 სმ) ხასიათდება.

ფოთლების რაოდენობა განსხვავებულია, ფოთლოვანი ჯიშებისთვის 15-დან 50-მდე მერყეობს. შედარებით ნაკლები შეფოთვლით ხასიათდება ხუჭუჭა ფორმები. ტემპერატურული პირობები მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ფოთლების წარმოქმნაზე. დაბალი ტემპერატურის პირობებში ფოთლები ნაკლები რაოდენობით წარმოიქმნება.

ფოთლების სიგრძე 12-25 სმ-ია. პირველ წელს ოხრახუში არ ყვავილობს, მეორე წელს ვითარდება გენერაციული ამონაყარი, რომლის სიმაღლე 50-100 სმ-ს აღწევს. ყვავილები წვრილია, შეკრული რთულ ქოლგად. ნაყოფი ორლებნიანია, მომწვანო-მოყავისფრო შეფერილობით, ახასიათებს სპეციფიკური სუნი, რომელიც განსაკუთრებით შეიგრძნობა მათი ერთმანეთზე გახახუნებისას. თესლი წვრილია, სიგრძით 2-3 მმ, სიგანით 1,5-2 მმ, სისქე - 1 მმ. ნაყოფი ფორმით მრგვალი ან ოვალური, 1 გ თესლში 600-1200 მარცვალია. აღმოცენების უნარს იხარჩუნებს 2-3 წელს.

ოხრახუში სითბოს ნაკლები მომთხოვნიანია. მისი თესლი აღმოცენებას იწყებს 2-3°C. თესლის აღმოცენება მიმდინარეობს ნელა. აღმონაცენი ჩნდება დათესვიდან 15-25 დღის შემდეგ. აღმონაცენს შეუძლია დაუზიანებლად გადაიტანოს მინუს 5-7°C. დიდი მცენარეები ადვილად იტანენ -10-12°C წაყინვებს. თესლს შეუძლია გამოიზამთროს ნიადაგში. ოხრახუშის განვითარებისთვის ოპტიმალური ტემპერატურაა 18-20°C. ოხრახუში ვერ იტანს დაჩრდილვას. ვეგეტაციის პერიოდი მერყეობს 100-130 დღემდე.

აღმოცენების შემდეგ, პირველ პერიოდში მცენარის განვითარება შედარებით ნელა მიმდინარეობს. ვეგეტაციის დაწყებიდან ერთ თვეში მცენარის მასა 1,2-3 გ-ია, შემდეგში ზრდის ტემპი მატულობს.



ოხრახუშის წარმოება მარტივ (გაუთბობელ) სათბურებში, დსავლეთ საქართველო პირობებში

შემოდგომისთვის ნათესი ოხრახუშის ზრდის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია პირველ წაყინვებზე და 5°C ნაკლები პაერის ტემპერატურის დადგომასთან. ამ დროს მისი ზრდა ფაქტიურად წყდება.

ოხრახუში გრძელი დღის მცენარეა, რაც უფრო მეტია დღის ხანგრძლივობა, მით სწრაფად იზრდება მცენარეც. სინათლის ნაკლებობა, განსაკუთრებით ზრდის პირველ პერიოდში იწვევს მცენარის აწოწვას, საგრძნობლად ამცირებს მოსავლიანობას.

ოხრახუში ძალიან მომთხოვნია ნიადაგის ნაყოფიერებისადმი. მისთვის გამოყოფილი უნდა იყოს ნაყოფიერი, ფხვიერი, კარგად გაკულტურებული, ზომიერად ტენიანი, ღრმა სახნავი ფენის ნიადაგი.

ტენის სიჭარბე და გრუნტის წყლების სიახლოვე იწვევს მცენარეთა დაავადებას. საუკეთესო წინამორბედებია: კომბოსტო, პომიდორი, ხახვი, რომლის ქვეშაც შეაქვთ ორგანული სასუქი 60-80 ტ/ჰა-ზე, უმჯობესია ნეიტრალური ან სუსტი მუავე ნიადაგი (PH 7-6). წინასწარ შეაქვთ მინერალური სასუქების მთელი დოზა, ახალი ნაკელის გამოყენება არ არის მიზანშეწონილი. ნიადაგის დამუშავებისას 1 მ²-ზე შეაქვთ 15 გ შარდოვანა ან 20 გ ამონიუმის გვარჯილა, 30-40 გ სუპერფოსფატი, 15-20 გ კალიუმის ქლორიდი. თესვის ნორმა 1 მ²-ზე შეადგენს 0,5-1 გ-ს, რიგთაშორის - 8-10 სმ-ს.

გაზაფხულზე ოხრახუშს თესავენ მაშინ, როცა ნიადაგი მზად იქნება. ერთდროული აღმონაცენის მისაღებად მიმართავენ ზამთრის პირზე თესვასაც. გაუთბობელ სათბურებში წარმოებისთვის, მას თესავენ სექტემბრის მეორე ნახევარში. თესავენ

მოხნევით ან მწკრივებად, მწკრივთაშორის 20-30 სმ-ის, ხოლო მცენარეთა შორის - 15-20 სმ-ის დაშორებით. თესვის ნორმა შეადგენს 0.7-1 გ/მ².

ოხრახუშის თესლს აქვს მკვერივი გარსი, ის შეიცავს ეთერზეთებს, რომლებიც აფერხებენ თესლის გაჯირჯევებას, ამიტომ, წინასწარი დამუშავების გარეშე, ისინი ძალიან ნელა იზრდებიან. თესლის ზრდის დასაჩქარებლად საჭიროა მოვასდინოთ მათი გაღივება ან იაროვიზაცია. თესლის გაღივება უნდა დავიწყოთ დათესვამდე 4-5 დღით ადრე. ამისთვის თესლს 3-4 საათით ათავსებენ ოთახის ტემპერატურაზე შემთბარ წყალში, 2-3-ჯერ ურევინ, შემდეგ შლიან თხელ ფენად, რომელიმე არალრმა ჭურჭელში, ზევიდან აფარებენ სველ ნაჭერს და აჩერებენ 15-20⁰C, რამდენიმე დღე-ღამის განმავლობაში, ნაჭერს ასველებენ შემრობისთანავე, როგორც კი გამოჩნდება ერთეული ღივები, თესლს მსუბუქად შეაშრობენ ბნევად კონდიციამდე (როცა ისინი ერთმანეთს აღარ მიეკრობიან), თანაბარი დათესვისთვის შეურევინ გარეცხილი მდინარის ქვიშას, ფარდობით 1:5. ოხრახუშს თესავენ ტენიან ნიადაგში, ფარავენ ნიადაგის თხელი ფენით. დათესვიდან 2-3 დღის შემდეგ ნიადაგს მოასხურებენ ჰერბიციდ პრომეტრინს 2,5 კგ/ჰა, ან სტომპს 3 ლ/ჰა. ხარჯვის ნორმაა 500-600 ლიტრი წყალი. ეს ღონისძიება ახშობს სარეველების განვითარებას და მნიშვნელოვნად ამცირებს აღმოცენების შემდეგ სარეველებთან ბრძოლის შრომით დანახარჯებს.

ძირითადი აგროღონისძიებები მოიცავს რიგთაშორისების გაფხვიერებას, გამარგვლას და მორწყვას. პირველ გამოკვებას მცენარეებს უტარებენ 2-3 ნამდვილი ფოთლის ფაზაში (1-1,5 ც/ჰა ამონიუმის გვარჯილა), მეორე გამოკვებას კი ატარებენ 2-3 კვირის შემდეგ.

ჩახშირებული ნათესის დროს, პირველ გამოხშირვას ატარებენ მცენარის 2-3 ნამდვილი ფოთლის ფაზაში, მეორეს კი 15-20 დღის შემდეგ. გამოხშირვის შემდეგ მიმართავენ ნათესის გამოკვებას და მორწყვას. მიუხედავად გვალვაგამძლეობისა, ოხრახუშს სჭირდება ნიადაგის მაღალი ტენიანობა. ფესვთა სისტემისა და ამონაყრების განვითარებისთვის საჭიროა, ნიადაგის ტენიანობა იყოს 65-70%. ტენის უკმარისობა აფერხებს მცენარის განვითარებას და მნიშვნელოვნად ამცირებს მწვანე მასის მოსავალს. კლიმატური პირობების გათვალისწინებით რწყვა ტარდება 7-8 ან 10-12 დღეში ერთხელ.

ფოთლებს კრეფენ რამდენჯერმე. პირველი მოკრეფა ტარდება ამონაყრების მთლიანი ფორმირების შემდეგ. ამ დროს მცენარე სიმაღლეში აღწევს 30-35 სმ-ს და მეტს. შემდგომი კრეფა ტარდება ვეგეტაციური მასის წამოზრდისას. აუცილებელია მცენარის ზრდის წერტილი დავიცვათ დაზიანებისგან. მოკრეფვისთანავე ატარებენ მცენარეთა გამოკვებას და რწყვას.

მოკრეფილ ფოთლებს ინახავენ გრილ, ტენიან ადგილას, 2-3 დღის მანძილზე. ხუჭუჭა სახეობების ფოთლები უკეთ ინახება. სხვადასხვა ჯიშების მოსავლიანობა

განსხვავდება და 1,5 კგ-დან 2,5-3 კგ-მდე მერყეობს 1 მ²-ზე. მოსავალი დიდად არის დამოკიდებული აგროლონისძიებებზე და მეტეოროლოგიურ პირობებზე.

კამა

კამა (*Anethum graveolens*) მიეკუთვნება ნიახურისებრთა (ქოლგოსანთა) ოჯახს. მისი სამშობლოა ხმელთაშუა ზღვის სანაპიროები. ის ცნობილი იყო უკვე ძველ ეგვიპტეში. მას იყენებდნენ როგორც სურნელოვან ბოსტნეულს კვებაში და მედიცინაში. დღესდღეობით კამა ფართოდ არის გავრცელებული მთელ მსოფლიოში. იგი მდიდარია ვიტამინებითა და კაროტინით, აგრეთვე კალიუმის, რკინისა და კალციუმის მინერალური მარილებით. მისი ფოთლები ნედლი, მშრალი, კონსერვირებული სახით გამოიყენება სხვადასხვა საკვების შესაკმაზად. ტექნიკური სიმწიფის ფაზაში მას იყენებენ მარინალებში.

კამა ერთწლიანი მცენარეა. ფესვი მთავარღერძიანია, დატოტვილი. მისი ძირითადი მასა განლაგებულია ნიადაგის ზედა ფენაში 20 სმ-ის სიღრმეზე. ღერო სწორმდგომია, სისქის მიხედვით ღეროები არის მსხვილი (2 სმ-ის დიამეტრის) და წვრილი (0,5 სმ-ის დიამეტრის). ღეროს სიმსხო დამოკიდებულია ჯიშის ბიოლოგიურ თავისებურებაზე და ზრდის პირობებზე. საადრეო ჯიშები ხასიათდება წვრილი უხეში ღეროთი, განსაკუთრებით დაჩქარებული განვითარებისას (გრძელი დღისა და მაღალი ტემპერატურის პირობებში). საგვიანო ჯიშები გამოირჩევიან მსხვილი წვნიანი ღეროთი.

კამის ფოთლები ღეროზე მორიგეობითაა განლაგებული, ყოველ მათგანს გააჩნია ინდივიდუალური სეგმენტი. მათი სიგრძე 15-25 სმ-ია, ფოთლები მწვანეა, ჯიშებიდან გამომდინარე სხვადასხვა რაოდენობის ცვილისებრი ნაფიფქით დაფარული. ყვავილი ქოლგაა, 10-120 სმ-ის დიამეტრით, მკრთალი, მოყვითალო შეფერილობით. თესლი ოვალური, მომრგვალო-ელიფსური ფორმისაა, რუხი-ყავისფერი, 1 გ-ში 700-1000 მარცვალია, აღმოცენების უნარს ინარჩუნებს 2-3 წელი.

ბიოლოგიური თავისებურებანი. კამა სიცხვეამძლე მცენარეა. მისი თესლი აღმოცენებას იწყებს 3-5⁰C. დათესვიდან ამოსვლამდე პერიოდის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია ტემპერატურაზე და ნიადაგის ტენიანობაზე. თესლს თესავენ 0,5 სმ-ის სიღრმეზე. კამის თესლი შეიცავს 2,5% ეთერზეთს, ამიტომ ცუდად სცილდება და ნელა ჯირჯვდება, 9-11⁰C პირობებში აღმონაცენები ჩნდება 17-19 დღეში, უფრო ნაკლები ხელსაყრელი პირობებისას - 25-27 დღეში. დაღობილი თესლით (დათესვამდე 2-3 დღით ადრე) აღმონაცენი ჩნდება 10-15 დღეში. მცენარის ზრდისთვის

ოპტიმალურია 15-18°C. მცენარე 2-3 ნამდვილი ფოთლის განვითარების ფაზაში უძლებს - 4°C წაყინვას.

აღმონაცენის გამოჩენის შემდეგ, მცენარის ზრდა მიმდინარეობს ნელა, ჯიშებიდან დამოუკიდებლად, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც ჰაერის საშუალო დღეღამური ტემპერატურა 10 °C-ზე დაბალია. აღმოცენებიდან ერთ თვეში მცენარეს აქვს 4-6 ნამდვილი ფოთლი. მათი სიმაღლე აღწევს 10-15 სმ-ს ხოლო მასა 4-6 გ-ს. შემდგომში ზრდის ტემპი იზრდება (გაზაფხულზე მოყვანის შემთხვევაში, ხოლო ზამთარში გაუთბობელ სათბურებში ან დაცულ გრუნტში წარმოებისას, ზრდის ტემპი უმნიშვნელოდ იცვლება). მწვანე მასის ინტენსიური ზრდა შეიმჩნევა გაზაფხულზე, ვეგეტაციის 35-ე-55-ე დღეზე, რაც დამოკიდებულია მცენარის ჯიშურ თავისებურებებზე. ამ პერიოდში მცენარე აღწევს სამომხმარებლო ფაზას, მას აქვს 6-10 ნამდვილი ფოთლი, მისი სიმაღლე 15-25 სმ-ია. ერთი მცენარის მასა 10-25 გ-ია. საგვიანო ჯიშები სამომხმარებლო ფაზას აღწევენ 50-60 დღეში, ისინი მეტ მწვანე მასას ივითარებენ და უფრო ძლიერი ზრდით გამოირჩევიან. აღების პერიოდში მათი სიმაღლე 45-60 სმ-ია, ფოთლების რაოდენობა 10-15, ხოლო მწვანე მასა 50-80 გ-ია.

კამის ზრდა-განვითარება მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული ტემპერატურულ პირობებზე. დაბალი ტემპერატურის პირობებში (10-11°C), თვით ყველაზე საადრეო ჯიშებიც კი არ ყვავიან. კამა გრძელი დღის მცენარეა. ყვავილობაზე გადასვლისთვის დღის ხანგრძლივობა უნდა იყოს არა ნაკლებ 14 საათისა. კამის ყველა სახეობა სწრაფად ვითარდება გრძელი დღის პირობებში. მოკლე დღის პირობებში, მცენარის განვითარება მკვეთრად მცირდება 12 საათამდე. გაუთბობელ სათბურებში, ზამთრის პერიოდში წარმოებისას (დასავლეთ საქართველო), როდესაც ჰაერის საშუალო ტემპერატურა 10-12°C, ბუნებრივი განათებისას, მცენარეები ნელა გადადიან გენერაციული ორგანოების წარმოქმნაზე და ხასითდებიან კარგი შეფოთვლით, საგვიანო ჯიშები ვეგეტაციის ბოლომდე იმყოფებიან ვეგეტატიური ზრდის ფაზაში.

დღის ხანგრძლივობის და ტემპერატურის მატებასთან ერთად ჩქარდება მცენარის განვითარება, მცირდება ფოთლების რაოდენობა და მასა, მცენარე გადადის ყვავილობის ფაზაში. ამიტომ ზამთარ-გაზაფხულის პერიოდში საწარმოებლად უნდა შევარჩიოთ საგვიანო ჯიშები და ჰიბრიდები.

კამა მოითხოვს კარგად გაკულტურებულ, ფხვიერი სტრუქტურის ნიადაგებს. სასურველი მჟავიანობაა pH-6,0-6,5. ნიადაგისა და ჰაერის ტენიანობას აქვს არსებითი მნიშვნელობა, განსაკუთრებით აღმოცენებისა და ფოთლების ზრდის ფაზაში. ტენის უკმარისობისას ფოთლები უხეშდება, წვრილდება. კამა სინათლის მოყვარულია, კარგად განათებულ ადგილებში მაღალ მოსავალს იძლევა. დაუშვებელია მისი ჩახშირებული თესვა, ამიტომ აღმოცენების შემდეგ, საჭიროა ნათესის გამეჩხერება.

უახლოეს წარსულში ჩვენთან გავრცელებული იყო შემდეგი ჯიშები-ტყვანიური, სომხური 269, უზბეკური 243, სტავროპოლის 244.

დღეისთვის, საქართველოში წარმოებისთვის იყენებენ ამერიკული და ჰელანდიური კომპანიების მიერ წარმოებულ ჯიშებს და ჰიბრიდებს – სუპერდუკატი, როილ დილი, არლეტა, ალიგატორი.



კამის წარმოება მარტივ სათბურებში, დასავლეთ საქართველოში ზამთრის პერიოდში

კამას თესვენ მოხვეით ან მწკრივად. მწკრივთაშორის 18-20 სმ-ის, ხოლო მწკრივში მცენარეთა შორის 10 სმ-ის დატოვებით. დათესვამდე 2-3 დღით ადრე მიმართავენ თესლის დაღობას. წყალს 3-4-ჯერ უცვლიან, რათა მოაშორონ ნივთიერებები, რომლებიც აფერხებენ მცენარეთა განვითარებას. დათესვის წინ თესლს შეაშრობენ ბნევად კონდიციამდე. ჩათესვის სიღრმე 1,5-2 სმ, დათესვის ნორმა 10-12 კგ/ჰა-ზე (1,0-1,2 გრ 1მ²). დათესვიდან 3-4 დღის შემდეგ ნიადაგს მოასხურებენ ჰერბიციდ პრომეტრინს 2,5 კგ/ჰა, ან სტომპს 3ლ/ჰა. ხარჯვის ნორმა 500-600 ლიტრი წყალი. ეს ღონისძიება ახშობს სარეველების განვითარებას და მნიშვნელოვნად ამცირებს შრომით დანახარჯებს. ადების შემდეგ ახდენენ ნათესის გამეჩხერებას და მორწყვას. 1-2 ნამდვილი ფოთლის ფაზაში მცენარეებს უტარებენ გამოკვებას ამონიუმის გვარჯილით (1 კგ 100 მ²-ზე), მეორე გამოკვებას ატარებენ 2-3 კვირის შემდეგ. მოსავლის ადებას იწყებენ, როდესაც მცენარე მიაღწევს 20-25 სმ სიმაღლეს. ამ დროს მას შეატეხავენ ქვედა, განვითარებულ 2 ფოთოლს, ზრდის წერტილის დაზიანების გარეშე. მცენარის განვითარებისთვის ოპტიმალური ტემპერატურაა 16-18 °C. მოსავლიანობა შეადგენს 2-3 კგ/მ²-ზე.

ცალკეულ წლებში კამას აზიანებენ ბუგრები, რომლებიც იწვევენ ფოთლების ზრდის შეჩერებას და დახვევას, მათ წინააღმდეგ იყენებენ პესტიციდებით - აქტელიკსი, დეცისი ან კარატე, კონფიდორ მაქისი 0,1-0,2%-იანი ხსნარით შესხურებას.

ნიახური

ნიახური (*Aplium graveolens*) ორწლიანი მცენარეა, ოხრახუშისებრთა ოჯახიდან. მისი ველური ფორმები გვხვდება ხმელთაშუა ზღვის სანაპიროზე, მცირე აზიაში და აფრიკაში. ეფექტური და ღამაზი შესახედაობის გამო, მის ფოთლებს ძველ საბერძნეთში და რომში იყენებდნენ გვირგვინების დასაწნავად და სხვადასხვა დეკორაციებში. უბეელესი დროიდან გამოიყენებდნენ მედიცინაში. მოხარშულ მცენარეს ადებდნენ მოყინულ ადგილებზე, მისი ფოთლებიდან მიღებული ზეთი გამოიყენება კუჭ-ნაწლავის დაავადებების სამკურნალოდ.

ნიახურს აწარმოებენ მრავალ ქვეყანაში. საკვებად გამოიყენება მისი ღეროები, ფოთლები და ძირხვენა. იგი შეიცავს ვიტამინებს (C, B₁, B₂), მინერალურ მარილებს (კალიუმი, კალციუმი, ფოსფორი), შაქრებს, ამინომჟავებს. მისთვის დამახასიათებელი სუნი და გემო განპირობებულია ეთერზეთებით, რომლებიც აუმჯობესებენ საჭმლის მონელებას. ის დადებითად მოქმედებს როგორც გასუქების საწინააღმდეგოდ, ასევე ამშვიდებს ნერვულ სისტემას და აუმჯობესებს ძილს.

ნიახურში ფართოდ გამოიყენება საკონსერვო მრეწველობაში. განასხვავებენ ნიახურის სამ სახეობას: ფოთლოვანი, ძირიანი და ღეროიანი. ყველაზე მეტად გავრცელებულია ძირიანი სახეობები.

ფესვთა სისტემა ღერძულია, ძლიერ დატოტვილი. ფოთლოვანი და ღეროიანი სახეობები მცირე ზომის ძირხვენას ივითარებენ, მაგრამ მათი ფესვთა სისტემა საკმაოდ ძლიერია. ზრდის წერტილების სიმრავლისა და ფესვთა სისტემის სიძლიერის გამო, მცენარე მოჭრის შემდეგ კარგად ვითარდება. ძირიანი ჯიშები წარმოქმნიან კარგად განვითარებულ, 4-10 სმ სიგრძის, 3,5-12 სმ დიამეტრის 80-300 გ-მდე მკვრივ ძირხვენას. ძირხვენის ფორმა ჩვეულებრივ მომრგვალო ან შებრტყელებულია.

ვეგეტაციის პირველ წელს მცენარე ივითარებს 20-80 სმ სიმაღლის, 10-დან 60-მდე ფოთოლს (არახელსაყრელი კლიმატური პირობების გამო, ზოგიერთი ჯიშში ყვავილობს პირველივე წელს). ფოთლებს უფრო დიდი რაოდენობით წარმოქმნიან ღეროიანი ჯიშები. ისინი ივითარებენ 2-4 სმ-ის სისქის ღეროებს.

მეორე წელს მცენარე ივითარებს ღეროს და ყვავილობს. თანაყვავილელი რთული ქოლგაა. თესლი ძალიან წვრილია (სიგრძე 1-1,5 მმ, სიგანე და სისქე 0,5-0,75 მმ), ორლებნიანი, მუქი ყავისფერი, აღმოცენების უნარს ინარჩუნებს 2-3 წელს.

ნიახური სიცივეგამძლე კულტურაა. მისი აღმონაცენები ადვილად იტანენ მინუს -3 -4⁰C ხანმოკლე წაყინვას. ხოლო მოზრდილ მცენარეებს კი დაზიანების გარეშე შეუძლიათ გადაიტანონ -7⁰C ყინვა. ტემპერატურის შემდგომი შემცირება იწვევს მცენარეთა დაზიანებას. ოპტიმალური ტემპერატურაა 18-20⁰C.

თესლის სიწვრილის გამო, ოხრახუმს აწარმოებენ ჩითილის გამოყვანით. იმისთვის, რომ თავიდან აიცილონ მცენარის პირველივე წელს აყვავება (რაც იწვევს მოსავლიანობის შემცირებას), ჩითილის გამოყვანის პროცესში, 3-4 ნამდვილი ფოთლის განვითარებამდე, სასურველი ტემპერატურაა 15-20⁰C. ჩითილებს ღია გრუნტში რგავენ, როდესაც ნიადაგი 10⁰C გათბება. ნიახურის სავეგეტაციო პერიოდი ჯიშებიდან გამომდინარე 100-160 დღეა, ერთი მცენარის მასა 250-500 გ-ს აღწევს. მოსავლიანობა მკვეთრად მერყეობს წარმოებული ჯიშებისა და აგროლონისძიებებიდან გამომდინარე. იგი საშუალოდ შეადგენს 3,2-6,5 კგ/მ²-ზე.

ნიახური საკმაოდ მომთხოვნია სინათლისადმი, მაღალი მოსავლის მიღება შეიძლება მხოლოდ კარგად განათებულ ადგილას. მცენარე კარგად იზრდება ორგანული ნივთიერებებით მდიდარ, ღრმა სახნავი ფენის, ნეიტრალური რეაქციის მქონე ნიადაგზე. მოითხოვს ტენით უზრუნველყოფას, მაგრამ ვერ იტანს მის სიჭარბეს.

საქართველოში გავრცელებული იყო დელიკატური სახის ჯიში. საქართველოს კვლევითი ინსტიტუტის მიერ გამოყვანილია რამდენიმე ჯიში, მათ შორის აღსანიშნავია (K-775 და K-778). ეს ჯიშები წარმოქმნიან 40-65 სმ სიგრძის, 30-52 ფოთოლს. ერთი მცენარის მასა მერყეობს 250-დან 450 გ-მდე. მოსავლიანობა 3-4,5 კგ/მ². სამწუხაროდ დღეისთვის ეს ჯიშები დაკარგულია.

ნიახურის თესლს თესავენ წინასწარ გამზადებულ ყუთებში ან მცირე ზომის კასეტებში, აღმოცენების მიღების დაჩქარების მიზნით მათ 7-10 დღით ადრე, სამი დღის განმავლობაში ალბობენ წყალში (წყალს ცვლიან 3-ჯერ დღეღამეში), შემდეგ მათ შლიან სველ ნაჭერზე და ზევიდან აფარებენ ტენიან ტილოს, რომელსაც შესრობისთანავე ასველებენ. დათესვას იწყებენ, როდესაც გამოჩნდება ერთეული ღივები. თესავენ რიგებად, 3-4 სმ-ის დაშორებით, ჩათესვის სიღრმე 0,5 სმ. 1 ჰა-ის სამყოფი ჩითილის მისაღებად საკმარისია 300 გ სათესლე მასალა. ნიადაგის ზედა ფენის გამოშრობის თავიდან აცილების მიზნით, მას აფარებენ ცელოფანს, აღმონაცენები ჩნდებიან 4-6 დღეში. აღმონაცენების გამოჩენის შემდეგ, ცელოფანს აშორებენ. გადარგვამდე 2 კვირით ადრე მცენარეებს უტარებენ დამატებით გამოკვებას. ჩითილის გადარგვას იწყებენ მაშინ, როდესაც მას აქვს 4-5 კარგად განვითარებული, ნამდვილი ფოთოლი. გადარგვამდე მცენარეს უტარებენ გაკაჟების პროცესს.

ნიახურს რგავენ მწკრივებად, 10-15 სმ-ის დაშორებით, 150-200 მცენარე 1 მ²-ზე. მოვლა მოიცავს გამარგვლას, გამოკვებას და რწყვას, პირველ გამოკვებას ატარებენ გადარგვიდან 15-20 დღეში (1,5ც/ჰა ამონიუმის გვარჯილა), მეორედ 3-4 კვირის შემდეგ. მოსავლის აღებას იწყებენ მაშინ, როდესაც ფოთლები მიაღწევენ 25-30 სმ-ს, ჭრიან მხოლოდ კარგად განვითარებულ ფოთლებს. ყოველი მოჭრის შემდეგ მცენარეებს უტარებენ დამატებით გამოკვებას. მოსავალს იღებენ 3-5-ჯერ. მოჭრილი ფოთლები დაბალ ტემპერატურაზე ინახება რამდენიმე დღე, ხოლო 0-10°C-ზე რამდენიმე კვირა.

სალათა

სალათა (*Lactuca sativa*) ბალახოვანი მცენარეა შროშანისებრთა ოჯახიდან. არსებობს მისი ხუთი სახეობა. ყველაზე მატად გავრცელებულია ფოთლოვანი, თავიანი, რომეინი (რომაული) და სატაცურისებრი სალათები.

თავიანი სალათები წარმოქმნიან თავს, ხოლო სატაცურისებრი სახეობა ხასიათდება გრძელი ღეროებით და წვრილი ფოთლებით.

სალათების წარმოებას მისდევდნენ ჯერ კიდევ ძველ ეგვიპტეში, საბერძნეთსა და რომში. დღეისათვის მსოფლიოში სალათებზე მოთხოვნილება ყოველწლიურად იზრდება. აშშ-ში თავიან სალათებს დაახლოებით 150 ათასი ჰექტარი უჭირავს. სალათების ყველაზე დიდი მწარმოებლები არიან ჰოლანდია, ბელგია, ესპანეთი, იტალია, საფრანგეთი, იაპონია, ჩინეთი.

სალათებზე დიდი მოთხოვნა მთელ მსოფლიოში განპირობებულია მისი მაღალი კვებითი ღირებულებით, იგი შეიცავს ვიტამინებს (C, B₁, B₂, PP, K, A), მინერალურ მარილებს (კალიუმი, კალციუმი, მაგნიუმი, ნატრიუმი), ორგანულ მჟავებს (ვაშლის, ქარვის, მჟაუნის, ლიმონის), ადამიანისთვის აუცილებელ, რიგ ფიზიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებას. მისი კვებითი ღირებულება განსაკუთრებით მაღალია ნედლი სახით გამოყენებისას. სალათა დიეტური საკვებია, ამცირებს სისხლის წნევას, აუმჯობესებს ძილს, ამშვიდებს ნერვულ სისტემას. მიუხედავად მაღალი კვებითი ღირებულებისა, სალათის წარმოება ჩვენს ქვეყანაში მცირედ არის განვითარებული, თუმცა მისი მოყვანა საქართველოში შეიძლება როგორც ღია, ისე დახურულ გრუნტში. ის საკმაოდ მიმზიდველი და პერსპექტიული საექსპორტო პროდუქტია.

სალათის ფესვთა სისტემა ღერძული, ძლიერ დატოტვილია, განლაგებულია ნიადაგის ზედა ფენაში. ფესვთა სისტემა გადარგვისას ადვილად აღდგება და სწრაფად იწყებს განვითარებას, ამიტომ მცენარე ადვილად იტანს გადარგვას.

სალათის ფოთლები განსხვავდება ფორმით, შეფერილობით, კიდების დაკბილულობით, ქსოვილების კონსისტენციით. ფოთლები სიგრძით 10-დან 50 სმ-მდეა,

სიგანით - 10-35 სმ. ფოთლოვანი, სატაცურისებრი და რომეინ სალათის სახეობები დიდ ფოთლებს ივითარებენ. საადრეო ჯიშები წარმოქმნიან პატარა ფოთლებს. ჯიშური განსხვავების გარდა, ფოთლების ზომები იცვლება ვეგეტაციის პერიოდში, აგრომეტეოროლოგიური პირობების ზეგავლენით.

თავიანი სახეობები ივითარებენ 5-15 სმ-ის დიამეტრისა და 10-30 სმ-ის სიმაღლის თავებს. თავების ფორმა სხვადასხვაა: მრგვალი, შებრტყელებული, ოვალური, წაგრძელებული. მათი მასა მერყეობს 200-დან 500 გ-მდე. თავის წარმოქმნა სახეობრივი ნიშანია, თუმცა ზოგიერთი ჯიში არახელსაყრელი პირობების ზეგავლენით თავს არ ივითარებს და ნაადრევად ყვავილობს.

გენერაციული ორგანოების წარმოქმნის ფაზაში გადასვლისას, მცენარეს უვითარდება სწორმდგომი, ზედა ნაწილში ძლიერ დატოტვილი ღერო. ყვავილენი კალათა შედგება 16 ყვავილისგან, თესლი წვრილია, ოვალური, ან ნამგალისებრი ფორმის, მოშავო, ან მოყავისფრო-ვერცხლისფერი. აღმოცენების უნარს ინარჩუნებს 3-4 წელი.

სალათა სიცივეგამძლე მცენარეა. მისი ზრდა მიმდინარეობს 5°C მაღალი ტემპერატურის დროს, თუმცა მისი განვითარებისთვის ოპტიმალურია 15-20 °C, თავის ფორმირებისთვის 12-14°C. 20°C-ზე მეტი ტემპერატურა უარყოფითად მოქმედებს მის ზრდაზე და იწვევს მცენარის ნაადრევად აყვავებას. ჩითილის ფაზაში მცენარეები ადვილად იტანენ -2°C წაყინვას. შემოდგომაზე მოზრდილ მცენარეებს შეუძლიათ გადაიტანონ მინუს 10-12°C.

საქართველოში შეიძლება ყველა სახეობის სალათის წარმოება, თუმცა ყველაზე მეტად პერსპექტიულია ფოთლოვანი და თავიანი სახეობები. მათი საადრეო ჯიშების აღება ხდება ვეგეტაციის 45-65 დღეს. თუმცა მათი მოსავლიანობა შედარებით დაბალია (50-150 ც/ჰა-ზე). საგვიანო ჯიშების მოსავლის აღება შეიძლება აღმოცენებიდან 70-90 დღეში, მათი მოსავლიანობა საკმაოდ მაღალია 250 ც-დან 500 ც-მდე 1 ჰა-ზე.

საგვიანო ჯიშების განვითარება პირველ პერიოდში ნელა მიმდინარეობს. 35-40 დღეში ისინი ივითარებენ 6-15 ფოთოლს, ხოლო ერთი მცენარის მასა 15-110 გ-ია. 35-ე-40-ე დღიდან მცენარე იწყებს ინტენსიურ განვითარებას, ფოთლების რაოდენობა იზრდება 14-22-მდე, ხოლო მცენარის მასა 50-180 გ-მდე. აღმოცენებიდან 60-65 დღეში თავიანი სალათების საშუალო წონა 360-500 გ-ია, ფოთლოვანის კი 340-600 გ.

ყვავილობისადმი მიდრეკილი ჯიშები ჩითილის გადარგვიდან 55-60 დღეში იწყებენ ყვავილობას (როდესაც 10°C მეტი ჰაერის ჯამური ტემპერატურა მიაღწევს 700).

სალათა სინათლის მოყვარული კულტურაა. მისი ნაკლებობის შემთხვევაში, მცენარე წარმოქმნის არამკვრივ თავებს. კარგად იზრდება ფხვიერ, ჰუმუსით მდიდარ,

ნეიტრალური რეაქციის მქონე ტენიან ნიადაგებზე. ნიადაგის მომზადებისას შეაქვთ გადამწვარი ნაკელი 10-12 კგ/მ².

საღათა ტენის მოყვარულია, მისი ნაკლებობა იწვევს მცენარის ნაადრევ აყვავილებას. საღათებს აწარმოებენ ჩითილების გამოყვანით. თესლს თესავენ წინასწარ გამზადებულ გრუნტში ან მცირე ზომის კასეტებში. თესავენ 0,5 სმ-ის სიღრმეზე, კარგად დატენიანებულ ნიადაგში. ტემპერატურა 18-20°C, ასეთ პირობებში აღმონაცენები ჩნდებიან 4-7 დღეში. მათი გამოჩენისას ტემპერატურას ამცირებენ 10-12°C-მდე, 2 ნამდვილი ფოთლის წარმოქმნის შემდეგ ტემპერატურას ზრდიან 16-18°C-მდე. ჩითილებს რგავენ 25-30 დღის ასაკში, ამ დროისთვის მათ განვითარებული აქვთ 4-5 ნამდვილი ფოთოლი. გადარგვამდე ჩითილებს აკაუებენ. ღია გრუნტში დარგვას იწყებენ წაყინვების საშიშროების ჩავლის შემდეგ. რგავენ რიგებად, რიგთაშორის 35-50 სმ-ის დაშორებით, ხოლო მცენარეთა შორის მანძილი 20-25 სმ-ია. მოვლა მოიცავს გამარგვლას, გამოკვებას და მორწყვას. მორწყვისას ცდილობენ არ დაასველონ მცენარის ფოთლები. პირველ გამოკვებას ატარებენ გადარგვიდან 7-10 დღეში (150 ც/ჰა ამონიუმის გვარჯილა), მეორედ გამოკვებას კი - ფოთლების ინტენსიური ზრდისას ან თავის ფორმირების დაწყების ფაზაში.

ფოთლოვან საღათს იღებენ, როდესაც მცენარეები დაამთავრებენ მათთვის დამახასიათებელი ფოთლების ფორმირებას. თავიანი საღათები ასაღებად მზად ითვლება, როდესაც მათი თავის საფარველი ზედა ფოთლები მიიღებს უფრო ღია შეფერილობას. მოსავლის აღება უკეთესია დილის საათებში. აღებულ მოსავალს ალაგებენ ყუთებში არა უმეტეს 2-3 ფენისა, შემდეგ გადააქვთ გრილ ადგილას. საღათა მალფუჭებადია, მას ინახავენ 0-3°C ტემპერატურაზე. დიდ მანძილზე ტრანსპორტირებისას უკეთესია მანქანა-მაცივრების გამოყენება.

მწვანე ხახვი

მწვანე ხახვს ძირითადად თესავენ თესლით, ჭილით ან ჩითილით. მწვანე ხახვის მოსაყვანად გამოყოფენ კარგად დრენაჟირებულ და ნაყოფიერ ნიადაგს, მაგრამ ისეთს, სადაც არ იყო შეტანილი ნედლი ნაკელი. pH - არანაკლებ 6,5. სასურველია, ნაკვეთი იყოს კარგად განათებული და დაცული ქარებისგან. დაუშვებელია ხახვის მოყვანა ერთი და იმავე ადგილას, რამდენიმე წლის მანძილზე ზედიზედ, რადან ამ დროს ნიადაგში გროვდება პათოგენური მიკროორგანიზმები (თეთრი სიდამპლის გამომწვევი) და ნემატოდები.

შემოდომაზე ნიადაგს ხნავენ და შეაქვთ ორგანული და მინერალური სასუქები. 1 მ²-ზე შეაქვთ ორგანული სასუქი 4-5 კგ (გამომწვარი ნაკელი) და 20 გ სუპერფოსფატი, 30-40 გ კალიუმის მარილი, 15 გ შარდოვანა ან 20 გ ამონიუმის გვარჯილა. მინერალური სასუქების შეტანისას, კალიუმის დოზა თითქმის ორჯერ უნდა აჭარბებდეს აზოტის დოზას.

ხახვის თესლი აღმოცენებას იწყებს 4-7°C. ოპტიმალური ტემპერატურა 22-26°C. აღმონაცენი იტანს -1 -2°C წაყინვას. მცენარე სინათლის მოყვარულია, მიეკუთვნება გრძელი დღის მცენარეების ჯგუფს. ხახვი მომთხოვნია ნიადაგის ტენიანობის მიმართ. ვერ იტანს მარილიან ნიადაგს. თესლს თესავენ კვლებში 1,0-1,5 სმ-ის სიღრმეზე, კვლებს შორის დაშორება 10-15 სმ-ია. თუ ნიადაგი მშრალია, კვლებს რწყავენ. აღმოცენების შემდეგ ახორციელებენ ნათესის გამარგვლას. მცენარეთა შორის ტოვებენ 3-4 სმ-ს. შემდეგ კვებავენ მინერალური სასუქით.

მწვანე ხახვის მისაღებად ძირითადად გამოიყენება მრავალბოლქვიანი ჯიშები, რომლებიც იძლევიან მეტ მწვანე მასას. დარგვამდე ბოლქვების შენახვის ტემპერატურა უნდა იყოს 18°C. ყველაზე უკეთესი მწვანე მასა მიიღება ბოლქვებით, რომელთა დიამეტრიც 3-4 სმ-ია. დარგვის წინ სარგავ მასალას აფასობენ, აცილებენ დაავადებულ და დაზიანებულ, წვრილ და მსხვილ ბოლქვებს. იმისთვის, რომ დავანჯართ ფოთლების ზრდა და გავზარდოთ მოსავლიანობა, საჭიროა ბოლქვების წინასწარი მომზადება, ამისთვის მათ ათავსებენ 40°C წყალში 24 საათის მანძილზე.

თესვის ნორმა 3 სმ-იანი დიამეტრის ბოლქვებით შეადგენს 10-11 კგ, 4 სმ-დიამეტრისთვის - 13-15 კგ/მ². დარგვის წინ მათ წვერებს აჭრიან, რგავენ მჭიდროდ ერთმანეთთან, ან 2 სმ-ის დაშორებით, შემდეგ კარგად რწყავენ 10-15 ლ/მ². შემდგომი მოვლა მოიცავს მორწყვას ნიადაგის შეშრობის მიხედვით, 1-2 გამოკვებას აზოტოვანი სასუქებით. ფოთლების ზრდისთვის ოპტიმალური ტემპერატურაა დღისით 18-20°C, ღამით 12-15°C. ასეთი პირობების დროს, მოსავალი მზადაა ასაღებად 25-30 დღის შემდეგ, როდესაც ფოთლების სიგრძე მიაღწევს არა ნაკლებ 20 სმ-ს. ხოლო ბოლქვების დიამეტრი არ უნდა აღემატებოდეს 1,5-2,5 სმ. თუ ნიადაგი მშრალია, აღებამდე რეკომენდებულია ნიადაგის მორწყვა. მოსავალს იღებენ ამოძირკვით, ბოლქვებს აშორებენ მიწას და აჭრიან ფესვებს, ფრთხილად ალაგებენ ფოთლების მოგრეხვის გარეშე, ერთი მიმართულებით და გადააქვთ გრილ საცავში. მოსავლიანობა ზამთარში შეადგენს 14-15 კგ, ზაფხულში 15-16 კგ 1 მ²-ზე.



მრავალპირიანი სახვისგან მიღებული მწვანე სახვის მოსავალი,

დაავადებებიდან განსაკუთრებით აღსანიშნავია პერენოსპოროზი. ფოთლებზე ჩნდება რუხი ლაქები, რომლებიც დაავადების განვითარებასთან ერთად იისფერ შეფერილობას იღებენ. ფოთლები ჭკნება და იღუპება. დაავადების პირველი ნიშნების გამოჩენისთანავე, საჭიროა ნათესი შეიწამლოს ბორდოს ნარევით ან სხვა ფუნგიციდებით (რიდომილ მც ან რიდომილ გოლდი 0,25%, ანტრაკოლი 0,2%, სპილენძის ქლორჟანგი 0,4% კონცენტრაციით).

ქინძი

ქინძი (*Coriandrum sativum*) ეკუთვნის ქოლგოსანთა ოჯახს. ფართოდ გავრცელებული ეთერზეთოვანი კულტურაა, ის გამოიყენება როგორც სამკურნალო მცენარე და ბოსტნეული სხვადასხვა საჭმლის საკმაზ-სანელებლად. მისი სამშობლოა მცირე აზია.

ერთწლიანი, ბალახოვანი მცენარეა, კარგად განვითარებული მთავარდერძიანი ფესვთა სისტემით. ფესვი თხელი აქვს, თითის ტარისმაგვარი, ღერო - ცილინდრული, წახნაგოვანი, მწვანე ფერის. თესლის მომწიფების წინ ზოგიერთ ჯიშს ღერო ძლიერ უფერადდება (ანტოციანით), თითქმის შავ ფერად.

ღერო ზედა ნაწილში იტოტება; იზრდება სიმაღლეში 50-100 სმ-ზე. ფოთლები ყუნწიანია, დანაკეთული, ღეროზე მოპირდაპირედ სხედან. ყვავილები წვრილია და ერთად შეერთებულია ქოლგის რთულ ყვავილედად, ხუთტიპიანია. გვირგვინის ფურცლები თეთრია, ვარდისფერი ან ყვითელი ჯვარედინი განაყოფიერების. ნაყოფი

მრგვალი, ბურთისებრი, მუქი ყვითელი ფერისაა, შემდგომში ღია ყავისფერი. შედგება ორი წილნაყოფისაგან, თითო თესლით. 1000 თესლის მასა 7-10 გ-ს უდრის. მომწიფებისას ნაყოფი ადვილად ცვივა. ქინძის ჯიში ბევრი არ არის, ძირითადად გაგრცვლებულია ადგილობრივი პოპულაციები. მისი ფოთლები შეიცავს ვიტამინებს (C, B₁, B₂) რუტინს, კაროტინს, ეთერზეთებს.

საკვებად გამოიყენება ახალგაზრდა მცენარის ფოთლები, მცენარის აღერებამდე. ქინძის თესლს იყენებენ კულინარული ნაწარმის, პურის, ყველის, ძხვეულის ვიტამინიზირებისა და არომატიზაციისთვის.

ქინძი არ არის სითბოს დიდი მოყვარული მცენარე. მისი თესლი გაღივებას იწყებს 5-7°C სითბოს პირობებში; აღმონაცენს შეუძლია დაუზიანებლად გადაიტანოს - 7 -8 C⁰ წაყინვები. სითბოს დიდი რაოდენობა სჭირდება ყვავილობისა და თესლის მომწიფების ფაზაში. მცენარის სრული სავეგეტაციო პერიოდი 90-110 დღეს უდრის,

ქინძი შედარებით გვალვაგამძლე მცენარეა. განვითარების პირველ პერიოდში წყლის ნაკლები რაოდენობით კმაყოფილდება, მაგრამ მწვანე მასის განვითარებასთან ერთად, დატოტვისა და ყვავილობის ფაზაში მოთხოვნილება წყალზე მკვეთრად იზრდება. ნიადაგში ტენის ნაკლებობამ შეიძლება ყვავილობის ფაზის ნაადრევი დადგომა გამოიწვიოს.

მცენარე საკმაოდ რაოდენობით ითვისებს ნიადაგიდან საკვებ ელემენტებს. კარგ მოსავალს იძლევა ნოყიერ, შავმიწა ნიადაგებზე, აზოტიანი და ფოსფორიანი მინერალური სასუქების შეტანით. ქინძი ვერ იტანს მძიმე თიხნარ ნიადაგებს, მუავე რეაქციისა და ზედმეტად მშრალ ან ჭაობიან მიწებს.

აგროტექნიკა. ქინძი თესლბრუნვაში თავსდება თავთავიანი პურეულების, სათოხნებისა და პარკოსანი მცენარეების შემდეგ. ქინძის შემდეგ შეიძლება დაითესოს თითქმის ყველა საშემოდგომო და საგაზაფხულო კულტურა.

ქინძის განოყიერება მოიცავს ჰექტარზე 20 ტ ნაკელის და 50-100 კგ აზოტ-ფოსფორიანი მინერალური სასუქების შეტანას. სასუქები შეაქვთ შემოდგომაზე, მზრალად ხვნის წინ.

4-5 ფოთლის ფაზაში აწარმოებენ ნათესების გამოკვებას აზოტიანი და ფოსფორიანი სასუქებით 20-30 კგ/ჰა-ზე.

ნიადაგის მომზადება ქინძისთვის მოიცავს მზრალად ხვნის მთელ სისტემას; მოხვნას 22-25 სმ-ის სიღრმეზე, საგაზაფხულო ფარცხვას, თესვისწინა კულტივაციას, დაფარცხვას.

დიდი მნიშვნელობა ეძლევა ქინძის დახარისხებული, მსხვილმარცვლოვანი და თანაბარი თესლით თესვას. თესვის წინ თესლს წამლავენ. ქინძს წლის განმავლობაში - გაზაფხულსა და შემოდგომაზე რამდენჯერმე თესავენ. თესვას ჩვეულებრივ

აწარმოებენ მშრალი თესლით. გაღივების დასაჩქარებლად, თესლს ასველებენ 3-4 დღის განმავლობაში, ჰაერზე ოდნავ შეშრობის შემდეგ - თესავენ. თესლის ჩათესვის სიღრმე 1-2 სმ-ია.

ქინძი ითესება მწკრივად, სათესი მანქანით, მთლიანი მოთესვის წესით, მწკრივთაშორის 15 სმ, ფართო მწკრივებად 45 სმ. ამის მიხედვით სათესი ნორმა შეადგენს 18-24 კგ/ჰა-ზე. კარგ შედეგს იძლევა დათესვისთანავე ნიადაგის მოტეპნა საგორავებიანი საბეკნელით.

თუ ნიადაგმა ქერქი გაიკეთა, საჭიროა ის დაიშალოს როტაციული მათხარის გატარებით. ეს მნიშვნელოვნად აჩქარებს ნათესის აღმოცენებას. ვეგეტაციის პერიოდში საჭიროა 1-2 გამარგელის ჩატარება და ჰერბიციდების გამოყენება (გეზაგარდი 2-4 ლ/ჰა-ზე, ფიუზილად სუპერი ან ფორტე 1,5-2 ლ/ჰა-ზე).

ბოლოკი

ბოლოკი (*Raphanus sativus*) ერთწლიანი მცენარეა ჯვაროსანთა (კომბოსტოსებრთა) ოჯახიდან. სიცოცხლის პირველ წელს წარმოქმნის ძირხვენას, რომელიც სწრაფად იზრდება, ყვავილობს და წარმოქმნის თესლს, გვევლინება ერთ-ერთ ყველაზე საადრეო პროდუქტად. ზოგიერთი ჯიში სასაქონლო ბოლქვს ივითარებს 20-25 დღეში. ამიტომ, ბოლოკი ფართოდ კულტივირდება და იძლევა მაღალ მოსავალს როგორც ღია, ასევე დახურულ გრუნტში. ბოლოკის ძირხვენის ფორმები სხვადასხვაა: შებრტყელებულ-მრგვალი, ოვალური ან წაგრძელებული. ძირხვენის დიამეტრი სხვადასხვაა და ჯიშებისა და სახეობებისთვის მერყეობს 5 სმ-დან 20 სმ-მდე. წონა 10 გ-დან 60 გ-მდე. შეფერილობა წითელი, იასამნისფერი, თეთრი. ყვავილი მსხვილია, დიამეტრით 1,5 სმ-მდე, თეთრი ან ვარდისფერი შეფერვით. მცენარე ივითარებს 10-23 სმ-ის სიმაღლის 5-10 ფოთოლს, თესლი ყავისფერია, 1 გ თესლში 100-110 მარცვალია. ბოლოკის სახეობები რამდენიმეა – თვის ბოლოკი, წითელი ანუ ჩინური ბოლოკი და ზამთრის ბოლოკი.

ბოლოკის ძირხვენა გამოიყენება საკვებად ნედლი სახით. იგი შეიცავს ვიტამინებს, ნახშირწყლებს, მინერალურ მარილებს. დიდი მნიშვნელობა აქვს მასში შემავალ ბაქტერიციდულ ნაერთებს, რომლებიც აფერხებენ ზოგიერთი ჯგუფის მიკროორგანიზმების განვითარებას. ბოლოკი შეიცავს მეტ ცილებს, ვიდრე პომიდორი და უტოლდება მას კალორიულობით. ყოველივე ეს განაპირობებს ადამიანის რაციონში მის კვებით ღირებულებას.

ბოლოკი სიცივეგამძლე მცენარეა. თესლი გაღვივებას იწყებს 2-3⁰C, ხოლო აღმონაცენი იტანს -3 -4⁰C წაყინვებს, მოზრდილ მცენარეს ადვილად შეუძლია გადაიტანოს -5 -6⁰C წაყინვები. ოპტიმალურ პირობებში 18-20⁰C ბოლოკის თესლი ჩნდება დათესვიდან 4-6 დღეში. ძირხვენის ჩამოყალიბება იწყება 12-15⁰C, შემდეგ გრძელდება 18-20⁰C.

ბოლოკი გრძელი დღის მცენარეა, ამიტომ გაზაფხულზე დათესილი ბოლოკი, მაღალი ტემპერატურის დადგომისა და დღის ხანგრძლივობის გაზრდისას, სწრაფად გადადის ყვავილობის ფაზაში, ხოლო მოკლე დღისა და საშუალო ტემპერატურის პირობებში, უკეთ ივითარებს ძირხვენას. სინათლის ნაკლებობამ (ჩახშირებული ნათესი, დაჩრდილული ადგილი), ნიადაგში ტენის სიმცირემ, ძლიერ დატკეპნილმა ან მძიმე ნიადაგმა შეიძლება მცენარის ნაადრევი ყვავილობა გამოიწვიოს.

თვის ბოლოკი, ადრე გაზაფხულზე და შემოდგომაზე უნდა დაითესოს. თესვა ყოველ 10-15 დღეში ერთხელ მეორდება.

თბილ რაიონებში თესვა შეიძლება თებერვლიდან მაისამდე, შემოდგომაზე, სექტემბერ-ოქტომბერში; მთიან რაიონებში – აპრილ-მაისსა და აგვისტოში. როგორც წინამორბედი კულტურა, თვის ბოლოკი გაზაფხულზე უნდა დაითესოს პომიდვრის, ბადრიჯნის და სხვა კულტურების დარგვამდე, ხოლო შემოდგომაზე, როგორც მომდევნო კულტურა - კიტრის, ხახვის და ლობიოს ადების შემდეგ.

თვის ბოლოკი მოითხოვს კარგად დამუშავებულ, ფხვიერ და საკვები ნივთიერებებით უზრუნველყოფილ მდიდარ ნიადაგს. ამიტომ, თესვის წინ, ნიადაგში დიდი რაოდენობით უნდა შევიტანოთ ორგანულ-მინერალური სასუქები. იგი უკეთ ხარობს გადამწვარი ნაკელით განოყიერებულ ნიადაგზე, ან იმ კულტურის შემდეგ, რომელიც ნაკელით ჭარბად იყო განოყიერებული.

თვის ბოლოკი დიდ ფართობზე უნდა დაითესოს მანქანით, მწკრივის 20 სმ-ის დაცილებით, 1,5-2 სმ-ის სიღრმეზე.

სხვადასხვა ზომის ბოლოკის თესლი, ერთი ჯიშის შემთხვევაშიც კი იძლევა სხვადასხვა განვითარების ძირხვენებს. მსხვილი თესლიდან მცენარეები უფრო სწრაფად წარმოქმნიან ძირხვენას, ამიტომ დათესვამდე რეკომენდებულია კერძო მეურნეობაში მოყვანილი თესლის კალიბრაცია.

ნათესის მოვლის ძირითადი აგროწესებია: სარეველა ბალახების გამარგვლა, გამეჩხერება, მორწყვა და მავნებლებთან ბრძოლა. მორწყვა უნდა ჩატარდეს რეგულარულად, რადგან ტენის ნაკლებობისას ბოლოკს ძირი მალე უფუყდება.

თვის ბოლოკის ადებას იწყებენ, როდესაც ძირხვენა ჯიშისთვის დამახასიათებელ სიდიდეს მიაღწევს. მოსავალს იღებენ შერჩევით, გამოსშირვით, ჯერ ყველაზე მეტად განვითარებულ ძირხვენებს, ხოლო შემდეგ - ყველა დანარჩენს. ძირხვენა სასურსათო

სიმწიფეს აღწევს დათესვიდან 25-40 დღის შემდეგ. დაუშვებელია მოსავლის აღების დაგვიანება, რადგან ძირები მალე უხეშდება, ფუყდება და სინახესა და გემოს კარგავს. საშუალო მოსავლიანობა შეადგენს 0,6-1,5 კგ/მ²-ზე.



ბოლოკის წარმოება კომერციული მაშტაბებით

თავი 6. ბოსტნეული კულტურების მეთესლეობა

სოფლის მეურნეობის ყველა დარგში, მათ შორის მებოსტნეობაში და მებალჩეობაში, მთავარ ამოცანად რჩება წარმოების, სათესი ფართობებისა და უმთავრესად, მოსავლიანობის გადიდება. ამის მიღწევა შესაძლებელია, თუ სათანადოდ ავამაღლებთ ამ კულტურების მოვლა-მოყვანის წესებს.

ბოსტნეული კულტურების მოსავლიანობის გაზრდა დიდად არის დამოკიდებული ამ კულტურების ჯიშისა და კონდიციური თესლით თესვაზე. ჯიშისა და თესლი მოსავლიანობის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი ზრდის ერთ-ერთ მთავარ ფაქტორს წარმოადგენს.

მებოსტნეობა-მებალჩეობაში მეთესლეობის ძირითად ამოცანად ითვლება, ადგილობრივ პირობებთან კარგად შეგუებული, მაღალხარისხიანი და მაღალმოსავლიანი, სელექციური და ადგილობრივი ჯიშის, კარგი თესვითი ღირებულების მქონე თესლის დამზადება.

ჯიშების გაუმჯობესება ბიოლოგიის მეცნიერული სელექცია-გენეტიკის მიხედვით ადვილად ხდება. არ არსებობს ისეთი მცენარეები, რომელთა საუკეთესო ეგზემპლარების შეჯვარებით მიღებული გაუმჯობესება სათანადო გამოზრდით არ შეიძლებოდეს. მცენარეთა გამოზრდის პირობების დაუფლება, საუკეთესო ეგზემპლარების შექმნა და გამორჩევა, სელექცია-მეთესლეობის ძირითად ამოცანას წარმოადგენს.

გამორჩევით საუკეთესო შედეგებს მაშინ ვღებულობთ, როდესაც ის შეხამებულია აღზრდის გარკვეულ რეჟიმთან. ცუდი აგროტექნიკის პირობებში არათუ არ კულტურდება, არამედ კულტურული მცენარეც კი კარგავს საუკეთესო თვისებებს. მცენარეთა გამოზრდისთვის კარგი პირობების შექმნა, მართალია ყოველთვის არ აუმჯობესებს მათ ჯიშურ ბუნებას, მაგრამ, სამაგიეროდ არასოდეს არ აუარესებს მას. საუკეთესო მცენარეების სათესლედ გამორჩევა – ეს არის მთავარი გზა, რომლის საფუძველზეც გამოყვანილია კულტურულ მცენარეთა ჯიშების უმრავლესობა.

მეთესლეობის მეურნეობის მოწყობისას, აგროტექნიკურ ღონისძიებებთან ერთად, მთავარი ყურადღება უნდა მიექცეს სათესლე მცენარეებს შორის საიზოლაციო მანძილების დაცვას. მეთესლეობაში, ერთი და იგივე სახეობის ორი ჯიშის ერთად თესვა არ შეიძლება, რადგან ერთმანეთთან ბუნებრივი შეჯვარების გამო ხდება ჯიშური დასარეველიანება, რის გამოც საუკეთესო სამეურნეო თვისებების მქონე ჯიშები განიცდიან გადაგვარებას. ასე დაემართა სოფლის მეურნეობაში ცნობილი პურეულისა და ბალჩეულ-ბოსტნეულის მრავალ ჯიშს.

ბოსტნეული მცენარეები განაყოფიერების მიხედვით იყოფა ჯვარედინმტვერიად და თვითმტვერიად. თვითმტვერია მცენარეებია: ბარდა, ლობიო, წიწაკა, ბადრიჯანი (ბადრიჯანი და წიწაკა ზოგჯერ ჯვარედინადაც იმტვერება მწერების საშუალებით), სალათა, პომიდორი, ბოლოკი, ჭარხალი, ხახვი, ისპანახი, სატაცური, რევანი, მჟაუნა, კამა, კიტრი, ნესვი, საზამთრო, გოგრა და სხვა.

ბუნებრივ პირობებში ჯვარედინი დამტვერვა ხდება არა მარტო ერთი სახეობის ჯიშებსა და სახეობებს შორის, არამედ სხვადასხვა სახეობის კულტურულ და გარეულ ფორმებს, ასევე მათ ჯიშებს შორისაც. ასე მაგალითად, სუფრის ჭარხალი-გარეული ჭარხალი, ყვავილოვანი კომბოსტო-კომბოსტოს კულტურული და ყველა გარეული სახეობა, საზამთრო, გოგრა, ნესვი-სახეობების ფარგლებში ყველა ჯიშში, გოგრა-ყაბაყი, თვის ბოლოკი-გარეული და კულტურული სახეობის ყველა ბოლოკი, სტაფილო-გარეული სტაფილო (ფერიცვალა) და ა.შ. არასასურველი

თვისებების მქონე მცენარეების შეჯვარების შედეგად ხდება ძვირფასი სამეურნეო თვისებების მქონე ჯიშების დასარეგულიანება უვარგისი თვისებებით.

ამგვარად, მეთესლეობის ნათესებში, მრავალი ჯიშისა და სახეობის ერთად (შერეულად) ან იზოლაციის გარეშე თესვა, მეთესლეობის თვალსაზრისით არ არის სწორი, რადგან კარგი ჯიშები ყოველთვის ცუდი მიმართულებით გადაგვარდება და რამდენიმე წელში აღარ გვექნება მეთესლეობისთვის გამოსადეგი, მაღალი სამეურნეო თვისებების მქონე, წმინდა ჯიშები.

სათესლის (კიტრი, ბალჩეული, პომიდორი, ბადრიჯანი, წიწაკა და სხვა) აღებისას და თესლის გამოღების დროსაც კი, თუ ჯიშურად განსხვავებული ნაყოფი აღმოჩნდა, მისი თესლი არ უნდა შევეუროთ ტიპობრივი ჯიშის სათესლეებიდან გამოღებულ თესლს, ის ცალკე უნდა გადავდოთ ან მთლიანად დავიწუნოთ.

ინსტრუქციის მიხედვით, სივრცული საიზოლაციო მანძილი სუფრისა და საკვებ საზამთროს, ნესვისა და კიტრის ჯიშებს შორის, ღია ტერიტორიაზე მიღებულია 2000 მ, ხოლო დაცულზე (ტყით ან 15-20 მ სიმაღლის გორაკებით გამოყოფილი) 1000 მ. პომიდვრის, ბადრიჯნის და წიწაკის (ტკბილი და მწარე) სხვადასხვა ჯიშებს შორის საიზოლაციო მანძილი ღია ტერიტორიაზე 100 მ-ია, ხოლო დაცულზე - 50 მ. გოგროვანთა (ხოკერა გოგრა, დიდნაყოფა გოგრა, თაფლა გოგრა) სხვადასხვა სახეობას შორის საიზოლაციო მანძილია 50 მ, დაცულზე - 20 მ (გოგრის ეს სახეობები ბუნებრივად ერთმანეთს არ უჯვარდება). სხვადასხვა ჯიშის კომბოსტოს, თაღამს, ბოლოკს, სტაფილოს, ჭარხალს და სხვა ჯვარედინად მტვერავ მცენარეებს შორის საიზოლაციო მანძილის დაცვა საჭიროა ღია ტერიტორიაზე - 2000 მ-ის, ხოლო დაცულზე 600 მ-ის მანძილზე.

ჯვარედინმტვერია მცენარეების განაყოფიერების პროცესის გასაუმჯობესებლად, ნათესი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს მწერების სათანადო რაოდენობით. ამ მიზნით, ნათესების ახლოს სკიანად გადაჰყავთ ფუტკარი. კომბოსტოს, ბოლოკის, სტაფილოს, ჭარხლის, სალათისა და სხვა ნათესების დამტვერიანების გასაუმჯობესებლად, იყენებენ ასევე ხელოვნურ დამტვერიანებასაც, რომელიც ადამიანის ხელით სრულდება.

თვითმტვერია მცენარეების მოსავლიანობის გასადიდებლად, ხშირად იყენებენ ჯიშთა შიგნით და ჯიშთა შორის, ბუნებრივ ან ხელოვნურ შეჯვარებას. ბუნებრივი დამტვერიანების მიზნით, დედა მცენარეების ყვავილს ვაცილებთ მტვერიანებს და ვაიძულებთ განაყოფიერდეს იმავე ჯიშის, მაგრამ სხვა მცენარის მტვერიანით, ხოლო ხელოვნურად განაყოფიერების შემთხვევაში, მტვერი უშუალოდ, ადამიანის ხელით გადადის ყვავილის დინგზე. ამას უმთავრესად პომიდვრის, ლობიოს და სხვა ბოსტნეულ მცენარეებში ვიყენებთ.

წინასწარ შერჩეული ჯიშების შეჯვარებით მიღებული ჰიბრიდული თესლი საგრძნობლად ადიდება მოსავლიანობას.

როდესაც ბოსტნეული მცენარეების სათესლეები ტექნიკურ სიმწიფეს მიაღწევენ, ვატარებთ მათ ჯიშურ შემოწმებას (აპრობაციას). ტექნიკური სიმწიფე სხვადასხვა მცენარისთვის სხვადასხვაა. ასე მაგალითად, ხახვისთვის – ბოლქვების გარეგანი ფურცლების და ყელის გახმობის, პომიდვრისთვის - მასობრივ სიმწიფეში შესვლის, ლობიოსთვის – ქვედა პარკებში მარცვლის შემოსვლის დასაწყისში, ხოლო კიტრისთვის – მწვანე კიტრების ზრდის დასრულებისა და ერთეული სათესლეების მომწიფების დაწყების დროს და ა. შ.

მეთესლეობის ნათესებში ბოსტნეული და საკვები ძირხვენების (ჭარხალი, სტაფილო, ტურნეფსი, კომბოსტო) ჯიშობრივი შეფასება მინდვრის აპრობაციის მეთოდით ტარდება. ინსტრუქციის თანახმად, აგრონომ-აპრობატორი ატარებს

აპრობაციას და მეურნეობის წარმომადგენელს აჩვენებს სათესლედ შესარჩევ მცენარეებს, ტიპობრივი ნაყოფების ეგზემპლარებს, ასევე ძირხვენების, ბოლქვების და თაგების ნიმუშებს, რომელიც აღებული და შენახული ან დარგული უნდა იყოს სათესლეებად. მცენარეთა განვითარების ყველა ფაზაში, ერთ და ორწლიან კულტურებში ტარდება ჯიშობრივი წმენდა, რომლის დროსაც მოსცილდება ჯიშიდან გადახრის მქონე და დაავადებული მცენარეები. კიტრის მეთესლეობის ნაკვეთებში, ჯიშური წმენდის შემდეგ, ნაყოფი 1-2-ჯერ უნდა დაიკრიფოს, რომ სხვა მინარევი მცენარეების მტვერით დამტვერიანებული ნაყოფი სათესლეებში არ მოჰყვეს და ჯიშური დასარეველიანება არ გამოიწვიოს.

აპრობაციის დროს ნათეს ნარგავებში უნდა იყოს 85% ტექნიკური სიმწიფის მცენარეები. ნათესი ნარგავები დაწუნებული უნდა იყოს, თუ სამეურნეოდ უვარგისი მცენარეები 30%-ზე მეტია.

ორწლიანი და ერთწლიანი ჯვარედინმტვერია ბოსტნეული კულტურების (კომბოსტო, სტაფილო, ხახვი, ბოლოკი, ოხრახუში, ძირთეთრა და სხვა), თვის ბოლოკის (ერთწლიანი) ჯიშობრივი გაწმენდა და სადედეების გამორჩევა ტარდება აპრობაციის შემდეგ, სადედეების აღების, ასევე შესანახად ჩაწყობის (თვის ბოლოკის გადარგვისას) და გაზაფხულზე გადარგვის წინ, გადარჩევის დროს.

გაზაფხულზე დარგვის წინ, სადედეების გადარჩევა მიზნად ისახავს საუკეთესო ჯიშური თვისებების გამტკიცებას, მათგან სათესლედ უვარგისი (დამპალი, დაავადებული, დამძრალი, დამჭკნარი, დონდლო და სხვა) სადედეების გამოწუნებას.

კომბოსტოს, ძირხვენების, ხახვის, ყველა ორწლიანი და მრავალწლიანი მცენარეების სათესლეებისთვის, აგრეთვე თვის ბოლოკისთვის, ჯიშობრივი შემოწმების დამატებით ხერხს ჯიშობრივი გამორკვევა წარმოადგენს, რომელიც ტარდება ყვავილობის დაწყებამდე. ამ დროს მოწმდება სივრცობრივი იზოლაცია, დაავადებათა და მავნებლებით გამოწვეული დაზიანების ხარისხი, სათესლეების ფაქტიური ფართობი, მათი საერთო მდგომარეობა და გათვალისწინებული აგროტექნიკური ღონისძიებების შესრულების ხარისხი.

ჯვარედინმტვერია კულტურების ელიტური და პირველი რეპროდუქციის, ასევე, მასობრივი ნათესების თესლის (რომელსაც შემდგომში გამრავლებისთვის ვიყენებთ) ჯიშური წმენდა ტარდება აპრობაციის შემდეგ.

ნათესების ან სადედეების ნარგავების წუნდება (ჯიშიანობიდან გამორიცხვა) ხდება მაშინ, როცა არ არის სივრცობრივი საიზოლაციო მანძილი დაცული, როდესაც მავნებელ-დაავადებების მიერ მცენარის დაზიანება გამოხატულია ძლიერ, როცა სამეურნეოდ უვარგისი მცენარეები 30%-ზე მეტია პირველი ჯგუფის მცენარეებთან შედარებით.

საქართველოს ნიადაგობრივ-კლიმატური პირობები ბოსტნეული მცენარეების ზრდა-განვითარებისა და წლის განმავლობაში უხვი მოსავლის მიღებისთვის ყოველმხრივ ხელსაყრელ პირობებს ქმნის.

ბოსტნეულ-ბაღჩეული კულტურების მოსავალი შეიძლება ყველა მეურნეობაში მივიღოთ, თუკი სწორად და დროულად გამოვიყენებთ ადგილობრივი პირობებისთვის გათვალისწინებულ აგროტექნიკას და ჯიშთან თესლებს.

ბოსტნეული მცენარეების მეთესლეობისთვის, ფართობი უნდა გამოვყოთ მებოსტნეობის თესლბრუნვაში, მაგრამ თესლბრუნვა თუ არა გვაქვს შემოღებული, მაშინ მისთვის უნდა შევარჩიოთ ისეთი ნაკვეთი, რომელიც სრულად დააკმაყოფილებს მეთესლეობისადმი წაყენებულ მოთხოვნებს. ამასთან, შერჩეულ ნაკვეთზე აუცილებლად უნდა შემოვიღოთ კულტურათა მორიგეობა, რათა ერთი და იგივე კულტურა თავის ადგილზე, ისევე როგორც თესლბრუნვაში, 2-3 წელზე ადრე არ

დაბრუნდეს. ამას, უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ბოსტნეული მცენარეების სხვადასხვა მავნებლებისა და დაავადების წინააღმდეგ ბრძოლისა და მოსავლიანობის გადიდების საქმეში.

მეთესლეობისთვის ფართობი უნდა გამოეყოთ რაც შეიძლება სარწყავ წყალთან ახლოს და ამასთან, ნიადაგი უნდა იყოს ნაყოფიერი (ორგანული ნივთიერებებით მდიდარი), რომელიც სარეველებისგან სუფთა და ქარებისგან იქნება დაცული.

თუ ერთი კულტურით შეუძლებელი ხდება ერთი მინდვრის დაკავება ან ერთი კულტურა ერთ მინდორზე არ ეტევა, მაშინ თითოეულ მინდორზე უნდა დავთესოთ ან დავრგოთ ერთი და იმავე ოჯახის 2-3 კულტურა, რომლებიც ერთმანეთს არ ეჯვარება.

ნიადაგის დამუშავება. ბოსტნეული მცენარეების მეთესლეობისთვის შერჩეული ნიადაგი თხოულობს გულმოდგინე დამუშავებას. დამუშავება წინა წლის შემოდგომაზე იწყება და დათესვამდე გრძელდება.

წინამორბედი კულტურების აღებისთანავე, ნაკვეთი უნდა გასუფთავდეს მცენარეთა ნარჩენებისგან და აჩეჩოს 4-5 სმ-ის სიღრმეზე. ტენით უზრუნველყოფილ ადგილებში, აჩეჩვა საუკეთესო პირობებს ქმნის სარეველა მცენარეების თესლის აღმოცენებისთვის, რომლებიც დამუშავების შემდეგ ადვილად მოისპობა. ურწყავ, გვალვიან ადგილებში კი აჩეჩვა ტენის ნაკლებობის გამო, სარეველების თესლების გამოტყუებას ვერ გამოიწვევს, მაგრამ ზედაპირის საიზოლაციო ფხვიერ შრეს მაინც შექმნის (ფხვიერი ფენა მულჩის როლს შეასრულებს), რაც ტენის მარაგის შენარჩუნებას შეუწყობს ხელს. ამ ფაქტორს მცირე ნალექიან ადგილებში უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს.

აჩეჩვიდან 25-30 დღის შემდეგ ნაკვეთს ვხნავთ წინმხნეული გუთნით 25-28 სმ-ის სიღრმეზე; ეწერი და მცირე სიღრმის ნიადაგების ძალიან ღრმად მოხვნა მიზანშეუწონელია, რადგან შეიძლება ამობრუნდეს ქვენიადაგი, რომელიც მცენარეთა განვითარებისთვის ხელისშემშლელ ნივთიერებებს შეიცავს. მზრალ ნიადაგს ხელშეუხებლად ვტოვებთ გაზაფხულამდე. გვალვიან ადგილებში, აჩეჩვიდან 25-30 დღის შემდეგ, მოხვნა სავალდებულო არა არის, უკეთესია მოვხნათ გვიან შემოდგომაზე და ზამთრის დასაწყისში, რათა აჩეჩილ ნიადაგზე შემოდგომის ნალექებმა გამოიწვიოს სარეველების გამოტყუება და ღრმა მოხვნით სარეველები ადვილად მოვსპოთ.

სავგიანო კულტურების აღების შემდეგ ნაკვეთის აჩეჩვას არ ვაწარმოებთ, არამედ ნაკვეთს ვწმენდთ მცენარეთა ნარჩენებისგან და ვხნავთ მზრალად.

ჭანგით დასარეველიანებული ნაკვეთის აჩეჩვა არ შეიძლება, მისი აოშვა ხდება შემოდგომიდანვე, ფესვურების გავრცელების სიღრმეზე (10-12 სმ), შემდეგ კბილებიანი ფარცხით დაფარცხავთ, რომ ჭანგის ფესვურები ნიადაგიდან ამოვყაროთ და გარეთ გამოვზიდოთ; გამოზიდულ ფესვურებს გზებზე ან ნაკვეთში ვწვავთ. აოშვიდან 15-20 დღის შემდეგ ნაკვეთს მზრალად ვხნავთ სრულ სიღრმეზე.

გვალვიან ადგილებში, გაზაფხულზე, სამუშაოზე გასვლის შესაძლებლობის დადგომისთანავე, ვატარებთ მზრალზე დაფარცხვას, ტენის დამაგრებისა და სარეველების მოსპობის მიზნით, ხოლო თესვამდე რამდენიმე დღით ადრე – კულტივაციას ან აოშვას ფრთებშეხსნილი გუთნით, სრულ სიღრმეზე.

გვალვიან რაიონებში, თუ ნიადაგი შემოდგომაზე არ იყო მოხნული მზრალად, იგი ზამთარში ან ადრე გაზაფხულზე უნდა მოიხნას, რომ ნიადაგმა მოასწროს დაჯდომა და გაფხვიერება, წინააღმდეგ შემთხვევაში ბელტიანი ნაკვეთები თესვისთვის არ ივარგებს.

ბოსტნეული მცენარეები ვეგეტაციის განმავლობაში წყალს დიდი რაოდენობით ხარჯავენ, ამიტომ გვალვიან ადგილებში ბოსტნეულის მყარი, უხვი და ხარისხიანი მოსავლის მიღება მორწყვის გარეშე არ შეიძლება.

აღმოსავლეთ საქართველოს სოფლის მეურნეობა და უმთავრესად ბოსტნეულის მოსავლიანობა, დიდად არის დამოკიდებული რწყვაზე, ხოლო დასავლეთ საქართველოს უმრავლეს რაიონებში მებოსტნეობის მოსავლიანობა, ტენის სიჭარბის გამო, რწყვაზე არ არის დამოკიდებული; მართალია, ზოგიერთ რაიონში, ზაფხულის განმავლობაში იქაც აღინიშნება ხოლმე ხანგრძლივი გვალვები, მაგრამ არა ისეთი, როგორც აღმოსავლეთ საქართველოში. რა თქმა უნდა, გვალვების პერიოდში დასავლეთ საქართველოშიც საჭიროა მორწყვა, მაგრამ არა ყოველთვის.

ბოსტნეულ მცენარეებს, ტენის ყველაზე მეტად მოთხოვნა, განვითარების სხვადასხვა ფაზაში გააჩნიათ: ხახვი – ზრდის ფაზაში, კიტრი და პომიდორი – ნაყოფების განვითარების ფაზაში, კომბოსტო - თავების დახვევის დაწყებიდან, ძირხვენები – ზრდისა და ძირხვენების დამსხვილების დაწყებისას და ა. შ. იქ, სადაც გაზაფხული უხვი ნალექებით ხასიათდება, საადრეო ბოსტნეული მორწყვის გარეშეც კარგად ვითარდება.

მძიმე ნიადაგში მორწყვათა შორის პერიოდი უფრო ხანგრძლივია, ხოლო ქვიშნარ, მსუბუქ ნიადაგზე – მოკლე. საერთოდ, მორწყვათა შორის რაოდენობა დამოკიდებულია ნიადაგზე, კლიმატსა და გამოყენებულ აგროტექნიკაზე.

ერთწლიანი ბოსტნეულის მეთესლეობის აგროტექნიკა

ერთწლიან ბოსტნეულს ეკუთვნის ის მცენარეები, რომლებიც თავიანთი სიცოცხლის ციკლს – აღმოცენებიდან თესლის მომწიფებამდე, ერთი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში ამთავრებენ. ასეთებია: პომიდორი, ბადრიჯანი, წიწაკა, კიტრი, ნესვი, საზამთრო, გოგრა, ყაბაყი, სალათა, ისპანახი, ლობიო, ქინძი, ცერეცო, ქონდარი, რეჰანი და სხვა.

თემა 6.1 ერთწლოვანი ბოსტნეული კულტურების მეთესლობა

პომიდორი

პომიდორის სამშობლოდ მექსიკა და სამხრეთ ამერიკის ტროპიკული მხარე ითვლება. ჩვენში მას ვამრავლებთ როგორც ერთწლიან კულტურას. იგი ნაყოფსა და თესლს პირველ წელს იძლევა. პომიდორი სითბოს მოყვარული კულტურაა, 10-12°C-ზე ზრდას აჩერებს, ხოლო 0-1°C-ზე იღუპება.

პომიდორისთვის ყველაზე კარგ ნიადაგად ითვლება ნოყიერი, სტრუქტურული, მსუბუქი თიხნარი, თიხა, კარგი წყალტევადობის ღრმა სახნავი ფენის ნიადაგები. მისთვის არ ვარგა ჰაერისა და წყლის ცუდი გამტარი, მჟავე და ტუტე ნიადაგები.

ქვიშა და ქვიშნარ ნიადაგზე პომიდორი, ნაკელით უხვად გამდიდრების და წყლით უზრუნველყოფის შემთხვევაში, დიდ მოსავალს იძლევა.

გვალვიან ადგილებში, პომიდორის მეთესლობისთვის უნდა შევარჩიოთ სარწყავები. თესლბრუნვაში პომიდორი იკავებს ნაბალახარ მინდორს. ნაკელით გამდიდრების შემდეგ, მისთვის კარგ წინამორბედად ითვლება კომბოსტო, ბაღჩეული, ხახვი და სხვა კულტურები.

პომიდორი ნიადაგიდან საკვებ ელემენტებს დიდი რაოდენობით შეითვისებს, ამიტომ მისთვის შერჩეულ ნაკვეთზე ნიადაგი ან წინა წელს გამდიდრებული უნდა იყოს, ან დარგვის წინ უნდა შევიტანოთ იმდენი სასუქი, რამდენიც საკმარისი იქნება უხვი მოსავლის მისაღებად. მინერალური სასუქებიდან შეგვაქვს, აზოტიანი, ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქები.

აზოტიანი სასუქი აძლიერებს პომიდორის ვეგეტატიური ორგანოების ზრდას და აჭიანურებს ნაყოფისა და თესლის დამწიფებას. ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქები აჩქარებენ ნაყოფისა და თესლის დამწიფებას, ზრდიან დაავადებებისადმი გამძლეობას და იწვევენ ნაყოფის ხარისხის გაუმჯობესებას.

მოსავლიანობის გაზრდის საქმეში, მინერალურ სასუქებს დიდი მნიშვნელობა აქვს, მაგრამ სასუქები ისეთი დოზით უნდა გამოვიყენოთ, რომ მოსავლის ზრდა არ მოხდეს ხარისხის შემცირების ხარჯზე. ამის მიღწევა შეიძლება მხოლოდ მაშინ, თუ თითოეული კულტურისთვის შესატანი დოზა სასუქების სწორი შეფარდებით და რაოდენობის დაცვით იქნება გამოყენებული.

ცალმხრივი გამდიდრების შემთხვევაში, სასუქების ეფექტი არასაკმარისად ვლინდება. ამიტომ, სამივე სახის სასუქების სათანადო დოზით შეტანა აუცილებელია მოსავლიანობის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი ზრდისთვის.

სასუქების დიდი დოზები შეგვაქვს სარწყავ ადგილებსა და იმ ნიადაგებში, სადაც ტენი საკმარისი რაოდენობითაა.

გვიან ზამთარში ან ადრე გაზაფხულზე, მოხენის, აოშვის ან კულტივაციის წინ, ხოლო ურწყავ გვალვიან ადგილებში - შემოდგომაზე ან ზამთარში, მზრალად ხენის წინ, მინერალური სასუქებიდან შეგვაქვს 300-500 კგ ამონიუმის გვარჯილა, 500—700 კგ/ჰა სუპერფოსფატი და 150-200 კგ/ჰა კალიუმი, შეტანა ხდება ხელით ან მექანიზაციით, მწკრივად ან მოფანტვით.

პომიდორის ასათვისებელი ნაკვეთის დამუშავება იწყება წინამორბედი კულტურის აღებისთანავე, ხოლო ნაბალახარი მინდვრების დამუშავებას ვიწყებთ ბოლო გათიბვის შემდეგ. პომიდორისთვის შერჩეულ ნაკვეთს ვწმენდთ ყოველგვარი მცენარეული ნარჩენებისგან და ვწვავთ გზებზე ან ნაკვეთში, ვხნავთ წინმხვნედი გუთნით 25-28 სმ-ის სიღრმეზე. ხენის სიღრმე დამოკიდებულია ნიადაგის სახნავი ფენის სისქეზე.

გაზაფხულზე, მზრალ ნიადაგს ზედაპირი გაუშრება თუ არა, ტენის დამაგრების მიზნით ვფარცხავთ, ჭარბი ტენით უზრუნველყოფილ ადგილებში კი - ნიადაგის ფრთიანი გუთნით აოშვა ხდება.

პომიდვრის კულტურას ვაწარმოებთ ჩითილით და უჩითილოდ. ჩითილები წინასწარ გამოგვყავს კვალსათბურებში ან ღია კვლებში, საიდანაც გამძლავრებული მცენარე გადაგვაქვს მუდმივ ადგილზე. საჩითილებს ვთესავთ გადარგვამდე 50-60 დღით ადრე. 1 ჰა-ზე საჭიროა 300-400 გ მაღალხარისხოვანი თესლი. პომიდვრის ჩითილების გადარგვას ვიწყებთ მაშინ, როდესაც ჩაივლის გაზაფხულის დილის წაყინვების საშიშროება.

პომიდვრის კულტურის წარმოება უჩითილოდ შეიძლება მხოლოდ მაღალ აგროტექნიკურ ფონზე. ღია გრუნტში, პომიდვრის ნათესის აღმოცენება მიმდინარეობს ნელა და ამიტომ, უმეტეს შემთხვევაში, იგი იფარება სარეველებით. მისთვის საჭიროა შეირჩეს ფესვურიანი სარეველებისგან სუფთა ნაკვეთი (ერთწლიანი სარეველებითაც კი მცირედ უნდა იყოს დასარეველიანებული). ნათესი უნდა წარმოადგენდეს სწორ მწკრივებს, ერთმანეთიდან თანაბარი მანძილით დაცილებულს, წინააღმდეგ შემთხვევაში მექანიზაციის ჩატარება შეუძლებელი იქნება. პირველ გამოხშირვას ვატარებთ პირველი ნამდვილი ფოთლის, ხოლო მეორეს, 4-5 ფოთლის განვითარების ფაზაში.

კასეტებში და ტორფნეშომპალიან კუბურებში გამოყვანილი ჩითილების გადარგვას აწარმოებენ ხელით ან სპეციალური სარგავი მანქანით. დარგვიდან 3-4 დღის შემდეგ საჭიროა ჩატარდეს გაცდენილი ადგილების გამორგვა და განმეორებითი მორწყვა.

ნიადაგი, მთელი ვეგეტაციის განმავლობაში უნდა იყოს სარეველებისგან გაწმენდილი და ფხვიერ მდგომარეობაში. ამას ვაღწევთ კულტივატორით ან თოხით - 3-4-ჯერ გაფხვიერებით.

ვეგეტაციის განმავლობაში პომიდორი საჭიროებს რეგულარულ რწყვას. რწყვას ვატარებთ კვლებში მიშვება-გაჟონვით. კვლები იჭრება მწკრივის გამოშვებით ან ყოველ მწკრივს შორის. მსუბუქ, წყალგამტარ ნიადაგზე პომიდორს ვრწყავთ ყოველ 5-7 დღეში, ხოლო წყალტევად ნიადაგზე - 10-12 დღეში ერთხელ. წყლის დიდ მოთხოვნილებას პომიდორი აყენებს ყვავილობისა და ნაყოფის ზრდის დაწყებიდან, ამიტომ ამ ფაზაში რწყვა უხვად უნდა ტარდებოდეს. სიმწიფის დაწყებიდან, რწყვას 1-2 მოკრეფის შემდეგ ვატარებთ. ვეგეტაციის განმავლობაში საჭიროა 7-10 მორწყვა.

დეტერმინანტულ და ნახევრადდეტერმინანტულ ჯიშებს აკრავენ ჭიგოზე ან აყავთ შპალერზე. ეს ღონისძიება საგრძნობლად აადვილებს სამუშაოების ჩატარებას, მცენარეები უკეთაა განათებული, ნაყოფი არ ტალახიანდება და ხელი ეშლება დაავადებების განვითარებას. შპალერის მოსაწყობად პომიდორს მავთულზე ან კანაფზე 2-3 წვერად ვაბამთ. თუ ამის საშუალება არ გვაქვს, გამოგვყავს დაბალმზარდი (ინდეტერმინანტული) ჯიშები, მაშინ მცენარეები ისე უნდა დავრგოთ, რომ პომიდორი მოსავალში შესვლისას ბაზოებზე დაწვეს, რომ მორწყვისას წყალი არ შეუდგეს, ნაყოფი არ გატალახიანდეს და მისი ღპობა არ გამოიწვიოს.

პომიდვრის თესლის უკეთ შემოსვლისა და მოსავლიანობის გადიდების მიზნით, ვეგეტაციის პერიოდში რამდენჯერმე ვატარებთ ორგანული და მინერალური სასუქებით მცენარეების გამოკვებას. ეს ოპერაცია ტარდება ყოველ 15-20 დღეში. სარწყავ ნიადაგზე სასუქი შეაქვთ მშრალი სახით და შემდეგ რწყავენ, ნალექებით უზრუნველყოფილ ადგილებში კი - წვიმის წინ.

მცირე მასშტაბის შემთხვევაში, მიმართავენ სასუქების წყალხსნარის გამოყენებასაც, ამისთვის 10 ლ წყალში ხსნიან 15-20 გ ამონიუმის გვარჯილას, 40-60 გრ სუპერფოსფატს, 25-30 გრ კალიუმის მარილს (მიმართავენ აგრეთვე კომპლექსური

სასუქების გამოყენებასაც NPK). ხსნარს ვასხამთ მწკრივებს შორის ან მცენარეების გარშემო - 10-15 გრძივ მეტრზე.

პომიდორი თვითმტვერია მცენარეა, მაგრამ გამორიცხული არ არის ჯვარედინად დამტვერვის ფართო შესაძლებლობა, სხვა ჯიშებისა და ნაყოფის ან თესლის მექანიკური შერევა, ამიტომ მეთესლეობის მეურნეობაში ერთი ძირითადი ჯიშის მეთესლეობას ვაწარმოებთ, მაგრამ თუ ორი და მეტი ჯიშის მეთესლეობა წარმოებს, აუცილებელია დავიცვათ სივრცობრივი იზოლაცია. ღია ადგილებისთვის სივრცულ საიზოლაციო მანძილად მიღებულია 100 მ, დაცულისთვის - 50 მ.

სათესლე ნაკვეთების ჯიშური გაწმენდის ჩატარება სავალდებულოა. ჩითილების დარგვის დროს ხდება დაწუნება სუსტი, დაავადებული და ისეთი მცენარეების, რომელთაც ფოთლისა და ღეროს მიხედვით, ჯიშიდან გადახრის ნიშნები ეტყობა. ნაყოფის დამწიფების დასაწყისში ჯიშური ნიშნები უფრო მეტად მქლავდება, ამიტომ პირველი კრეფის წინ, სათესლე მცენარეები გულდასმით უნდა შემოწმდეს და მოსცილდეს ყველა ის მცენარე, რომლებიც ნათლად ამქლავებენ ჯიშიდან გადახრას - ბუჩქის ფორმით, სიდიდით, ნაყოფის ფორმით და ფერით, ადრე მომწიფებით და სხვა ნიშნებით. სათესლე მცენარეებს ასევე უნდა მოსცილდეს დაავადებული, მახინჯი და მცირე მოსავლიანი მცენარეები.

სათესლედ ვტოვებთ უხვმსხმოიარე, მძლავრი ზრდა-განვითარების, საღსა და ჯიშისთვის დამახასიათებელ ბუჩქებს. დანარჩენი ბუჩქებიდან, ნაყოფი დაიკრიფება, დახარისხდება წონის, ფერისა და სიდიდის მიხედვით და გამოყენებული იქნება სასურსათოდ.

პომიდვრის ნაყოფი სხვადასხვა დროს მწიფდება, ამიტომ ვეგეტაციის განმავლობაში მას რამდენჯერმე ვკრეფთ. დაკრეფვის წინ, სათესლე ნაკვეთებში ვატარებთ აპრობაციას.

მოსავლიანობა დიდადაა დამოკიდებული თესლის დამზადების ტექნიკაზე. ყველაზე მოსავლიან თესლად ითვლება, პირველი ხუთი მტვენიდან შერჩეული, საუკეთესო ნაყოფის თესლი. ამიტომ, როგორც წესი, თესლი უნდა დამზადდეს იმ ნაყოფიდან, რომელიც აღებული იქნება პირველი 5-6 კრეფის პერიოდში. თესლის დამზადება აგვისტოს ნახევრამდე გრძელდება, მაგრამ არა უგვიანეს სექტემბრის დადგომამდე მაინც უნდა დამთავრდეს. დაკრეფილ ნაყოფს ვაწყობთ თაროებზე ან სათანადო ტარაში და დამატებითი დამწიფებისთვის რამოდენიმე დღე ვტოვებთ, რათა ნაყოფი დარბილდეს და თესლი ადვილად გამოსცილდეს. თუ სათესლე ნაყოფი ცოტა გვაქვს, თესლს ხელით გამოვაცლით. ამისთვის, ნაყოფს ჯერ კარგად გავრეცხავთ, რომ რბილობი იყოს სუფთა (ტომატის გასაკეთებლად), შემდეგ გარდიგარდმო ვჭრით შუაზე და ცერის დაჭერით თესლს ბუდიდან ვყრით ხის კასრში, მინის ჭურჭელში ან პლასტმასის კასრში და 2-3 დღეს ვტოვებთ დასადუღებლად. რბილობს კი ტომატის დასამზადებლად ქვაბში ან კასრში ჩაყვრით. თესლის გაჩერება დასადუღებლად 2-3 დღეზე მეტი ხნით არ შეიძლება, რადგან მცირდება მისი აღმოცენების უნარი. დადუღებულ თესლს გადავწურავთ, დავასხამთ წყალს და რამდენჯერმე (3-4-ჯერ) გავრეცხავთ, თესლს ჭურჭლის ძირზე დაძირვისთანავე გადავწურავთ რბილობის მოცილებამდე. გარეცხვა შეიძლება როგორც კასრში, ასევე საცერზე. კარგად გარეცხილ თესლს ამოვიღებთ, თხელ ფენად გავშლით ტილოზე ან ფიცარზე და გასაშრობად ჩრდილში დავდგამთ. ცუდად გარეცხვისას, თესლი კომპტებად შეკუმშული ხდება, ამიტომ კომპტები შრობისას ხელით უნდა დაფშვანათ.

მეთესლეობის მსხვილ მეურნეობაში, პომიდვრის თესლის გამოცლა წარმოებს სპეციალური მანქანით, რომელიც პომიდორს ხეხავს, თესლს და რბილობს კი ცალ-ცალკე ყრის. გახეხილი რბილობი გამოიყენება ტომატის დასამზადებლად. თესლს,

გაყოფილი რბილობის მოსაცილებლად, გავატარებთ საცერზე, შემდეგ გავრეცხავთ, გავაშრობთ და თავისი ეტიკეტით, სპეციალურად დამზადებულ ტომარაში ჩავყრიტ. მშრალი თესლის გამოსავალი, ჯიშებზე დამოკიდებულებით 0,3-0,5%-ს შეადგენს. ე.ი. 300-500 გ თესლის მისაღებად საჭიროა 100 კგ პომიდორი.

წიწაკა

წიწაკის სამშობლოდ მექსიკა და გვატემალა ითვლება. თავის სამშობლოში ის მრავალწლიანი მცენარეა. ჩვენში მას ვამრავლებთ, როგორც ერთწლიან კულტურას. წიწაკა, ისე როგორც ბადრიჯანი და პომიდორი, ვეგეტაციის პერიოდში მოითხოვს ხანგრძლივად განათებულ ცხელ დღეებს, ამასთან ერთად იგი წყლის მიმართ დიდ მოთხოვნებს აყენებს. ნაყოფიერ, ფხვიერ სტრუქტურის ნიადაგზე წიწაკა იძლევა უხვ და მაღალხარისხიან მოსავალს, მაგრამ თუ ასეთი ნიადაგი არ მოიპოვება, იგი კარგად გამდიდრებულ ნიადაგზეც სასურველ შედეგებს იძლევა.

ნაყოფის გემოს მიხედვით ასხვავებენ ტკბილ და მწარე წიწაკას: ტკბილ წიწაკას უმთავრესად იყენებენ საკონსერვო საქმეში – ფარშის დასამზადებლად, მწარე წიწაკას კი – სანელებლად და მწნილად. წიწაკა ყველა ბოსტნეულ მცენარეზე მეტად მდიდარია ვიტამინი C-თი. იგი თვითმტკვრია მცენარეა, მაგრამ ხშირად ჯვარედინ განაყოფიერებასაც განიცდის (უმთავრესად მწარე ჯიშები), ამიტომ ჯიშის მიხედვით მეთესლეობის მეურნეობაში ჯიშებს შორის დაცული უნდა იყოს სივრცობრივი იზოლაცია.

წიწაკას ვრგავთ წინასწარ გამოყვანილი ჩითილით, რომელიც დარგვამდე 40-50 დღით ადრე კვალსათბურებში, ერთჯერად ჭიქებში ან სპეციალურ კასეტებში (5X5, 5X4, 6X4 სმ) გამოგვყავს.

წიწაკისთვის ნიადაგის მომზადება, სასუქების შეტანა, გამოკვება, ჩითილების ამოღება, დარგვა და მოვლა ისევე წარმოებს, როგორც პომიდორისა და ბადრიჯნის შემთხვევაში.

მწკრივად დარგვისას, ტკბილი წიწაკა ირგებება 60X30, მწარე კი - 50X25 სმ-ის დაცილებით. სარწყავ და ჭარბტენიან ადგილებში წიწაკას ხშირად შემაღლებულ კვლებზე რგავენ.

ვეგეტაციის პერიოდში საჭიროა 10-12 მორწყვა. წიწაკა ნიადაგისა და ჰაერის ტენის დიდი მოთხოვნია. ნაყოფის გამონასკვა ყველაზე კარგად მიმდინარეობს ჰაერის 60-70%-იანი შეფარდებითი ტენიანობის დროს. მცენარის ზრდა სწრაფად ჩერდება ნიადაგის ტენის ნაკლებობისას, ნასკვი და ახალი გამონასკვული ნაყოფი ვეღარ იზრდება, ხოლო წერილი და მახინჯი ნაყოფი კი გამოდის. მორწყვა დაკრევის შემდეგ ტარდება, თითოეულ სათესლედ შერჩეულ ბუჩქზე ვტოვებთ 3-6 ცალ საუკეთესო ნაყოფს, უვარგისებს კი ვკრეფთ.

წიწაკა ძალიან მგრძნობიარეა ნიადაგში აზოტის სიჭარბისადმი; ჭარბი აზოტიანი კვების გამო, მცენარე უხვად იფითარებს ვეგეტატიურ ორგანოებს, ნაყოფის გამოტანას და მომწიფებას აჭიანურებს და საბოლოოდ დაბალ მოსავალს იძლევა.

სათესლე წიწაკის ჯიშური გაწმენდა ტარდება ვეგეტაციის მთელ მანძილზე, მას მოსცილდება ყველა ჯურის მინაყოლი ჯიშები, ჯიშისთვის არატიპობრივი, დაბალმოსავლიანი, მანკის მქონე და სხვა დაავადებული მცენარეები.

ჯიშური თვისებების გაუმჯობესების მიზნით, სისტემატიურად უნდა ვაწარმოთ სათესლე ნაკვეთებზე საუკეთესო ეგზემპლარების გამორჩევა, საიდანაც აღებული თესლი ცალ-ცალკე უნდა შევიინახოთ და შემდგომი წლისთვის სათესლედ გამოვიყენოთ.

თესლის ჯიშური თვისებების გაუმჯობესების კარგ და საიმედო ხერხს წარმოადგენს ყველაზე საუკეთესო ეგზემპლარების ჯიშთა შორის შეჯვარება. ჯიშთა შორის შეჯვარებით მიღებული საუკეთესო ეგზემპლარების გამორჩევა და თესვა, თესლის ჯიშური თვისების გაუმჯობესების საწინდარია.

წიწაკიდან თესლს ვიღებთ მაშინ, როდესაც ნაყოფი სრულ სიმწიფეს მიაღწევს. მწიფე ნაყოფს აქვს ჯიშისთვის დამახასიათებელი წითელი, ყვითელი ან მათ შორის გარდამავალი ფერი.

მცირე მეურნეობაში, ძაფზე ყუნწით ასხმულ სათესლე ნაყოფს თესვამდე, მშრალ ადგილას ინახავენ. დათესვის დღეს, თესლს ნაყოფს აცლიან და თესავენ - თესლი ამ სახით კარგად ინახება.

თუ თესლს კომერციული მიზნებისთვის აწარმოებენ, მაშინ საჭიროა ის დროულად იქნეს გამოღებული. სათესლე ნაყოფის თესლბუდეს, დაკრეფისას, თავის ყუნწიანად ამოჭრით და ძაფზე ასხმულს ან თხელ ფენად გაშლილს გავაშრობთ. ამოჭრის ნაცვლად შეიძლება ნაყოფის ყუნწს დავაწვეთ და შიგნით ჩავამტვრიოთ, ამის შემდეგ ყუნწით ამოვიღოთ თესლბუდე, გაფვინოთ, გავაშროთ და შემდეგ თესლბუდიდან გამოვფშვნათ. ეს წესი 2-3-ჯერ აადვილებს მუშაობას, ნაყოფგარემოს კი ცალკე კონსერვებში ან სანელებლად ვხმარობთ.

გაშრობისთანავე, თესლს გამოვფშვნით ხელით. იმის გამო, რომ მწარე წიწაკა დიდი რაოდენობით შეიცავს კაპსაციტს (რომელიც სასუნთქ ორგანოებზე ცუდად მოქმედებს და იწვევს ასევე თვალის ლორწოვანი გარსის გაღიზიანებას), ამიტომ მასზე მომუშავემ, სახეზე უნდა აიფაროს დოლბანდი, ნაყოფი წყლით დანამოს და მერე გამოფშვნას. ამის შემდეგ თესლს, განმეორებით ვაშრობთ, ვყრით სპეციალურ ტომარაში და თავისი იარღიყით ვინახავთ.

თესლის გამოღების ორივე წესი საკმაოდ შრომატევადია და ამიტომ მსხვილ მასშტაბებში მას არ იყენებენ.

თესლის დიდი რაოდენობით წარმოებისას, სათესლე ნაყოფს მზეზე ან სპეციალურ საშრობში აშრობენ 40-50°C ტემპერატურაზე. გაშრობის შემდეგ ატარებენ ძირნაყოფას ან სილოსის საჭრელ მანქანაში და შემდეგ ცხავებში, სადაც თესლი სცილდება ნაყოფის რბილობს. თესლს რეცხავენ და აშრობენ, რბილობს კი იყენებენ სასურსათედ.

მანქანებით თესლის გამორჩევის დროს, მომუშავეებს ვაცმევთ აერწინაღს ან თვალის დამცავ სათვალეებს, პირზე კი ვაკრავთ სველი მარლის რამდენიმეშრიან დოლბანდს. შერჩეულ ნაყოფს წინასწარ ნამავენ, რადგან დანამულ ნაყოფს ნაკლები მტვერი ასდის.

ტკბილი წიწაკის ყოველი ტონა ნაყოფიდან (ნედლი) 30-36 კგ თესლი, ე.ი. 3-3,5% გამოდის, ხოლო მწარე წიწაკიდან - 70-75 კგ. ე.ი. 7-8%. გამხმარი, მწარე წიწაკის ნაყოფის თესლის გამოსავალი 25-30%-ია. თესლის საშუალო გამოსავლიანობა 1 ჰა-ზე 100-200 კგ-ს შეადგენს.

კიტრი

კიტრი ეკუთვნის გოგრისებრთა ოჯახს. მის სამშობლოდ ინდოეთი, ინდოჩინეთი და სამხრეთ ჩინეთი ითვლება. კიტრი სითბოსა და ტენის მოყვარული მხვიარა, მხოხავი ჯვარედინმტვერავი მცენარეა. იგი ივითარებს ერთბინიან, ცალ ან ორსქესიან ყვავილებს. სხვა მცენარეების დამტვერიანების თავიდან აცილებისა და ჯიშური სიწმინდის დაცვის მიზნით, ერთ ნაკვეთზე უნდა ვაწარმოოთ ერთი ჯიში.

სათესლე ფართობის მიხედვით, კიტრს ბოსტნეულ მცენარეებს შორის მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს. იგი მოკლე სავეგეტაციო პერიოდის კულტურაა -

დათესვიდან 50-60 დღეში იძლევა ნორმალური განვითარების მწვანე ნაყოფს (ხმილს), ხოლო 80-100 დღეში კი სრულად ვარგის თესლს.

კიტრი მოითხოვს ნოყიერ, სტრუქტურულ ნიადაგს. საუკეთესო მოსავალს იძლევა ახლად ათვისებულ ახო და ყომრალ ნიადაგებზე, თესლბრუნვაში იკავებს ნაკელით განოყიერებულ ნიადაგს. 1 ჰა-ზე შეაქვთ 30-60 ტ ორგანული სასუქი. ნაკელის მცირე დოზებით შეტანისას, დანაკლისი უნდა შეეფასოს მინერალური სასუქებით (500-600 კგ სუპერფოსფატი, 150-200 კგ კალიუმის მარილი, ხოლო წარმოების პერიოდში - 250-300 კგ ამონიუმის გვარჯილა). ჩახვნის წინ, სასუქებით იგი თანაბრად ნაწილდება მთელ ზედაპირზე.

ჭარბტენიან ადგილებში ორგანული და მინერალური სასუქები შეგვაქვს გაზაფხულზე, აოშის ან კულტივაციის წინ, ხოლო სარწყავ და ურწყავ ნაკვეთებზე კი - შემოდგომაზე, მზრალად ხვნის წინ, გარდა აზოტიანი სასუქებისა.

კიტრისთვის საუკეთესო წინამორბედ კულტურად ერთწლიანი და მრავალწლიანი ბალახები, პარკოსნები, კომბოსტო, ხახვი და კარტოფილი ითვლება. ერთსა და იმავე ნაკვეთზე, აგრეთვე ნაბახჩარზე (ნესვისა და საზამთროს შემდეგ), კიტრის მოყვანა დაუშვებელია.

ქარიან ადგილებში, კიტრის სათესლე ნაკვეთი დაცული უნდა იყოს ქარისგან. თუ ასეთი ნაკვეთი არ მოიძებნება, მაშინ იყენებენ კულისებიან ნათესს, ე.ი. ქარების საწინააღმდეგო მხრიდან, ყოველი 5-6 მეტრის დაცილებით, კიტრს ორ-სამ მწკრივად უნდა დავეთესოთ სიმიანი ან მზესუმზირა, სორგო და სხვა. მინდორსაცავ კულტურებში, მცენარეები მწკრივში რაც შეიძლება მჭიდროდ უნდა იყოს განლაგებული, რათა ქარის გაუმტარი კარგი ზოლი შეიქმნას.

მზის სხივების პირდაპირ მოქმედებას კიტრი ცუდად იტანს, დაჩრდილვის პირობებს კი ეგუება. სწორედ ამით უნდა აიხსნას ის, რომ მრავალ რაიონსა და ქარიან ადგილებში, ქარებისგან დასაცავად ვენახებში, სიმიანის თხელ ნათესებში ან ხეხილის ნარგავებს შორის კიტრს შერეულად თესავენ.

კიტრს რგავენ ჩითილით ან თესავენ პირდაპირ, ღია გრუნტში. თესვა უნდა ჩატარდეს ისე, რომ საკმარისი სიღრმე იყოს თესლის აღმოცენებისთვის და ამასთან ერთად აღმონაცენი არ გააფუჭოს საგაზაფხულო წაყინვებმა. დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოს ქვედა ზონისთვის დარგვა ხდება 10-დან 25 აპრილამდე, ხოლო შედარებით გრილი რეგიონებისთვის - 20 აპრილიდან 10 მაისამდე. კიტრის თესლი ზამთრის განმავლობაში უნდა ინახებოდეს მხოლოდ თბილ ადგილას. დასათესად ვიყენებთ მხოლოდ მაღალხარისხიან თესლს. თესვის წინ, თესლი უდა შეიწამლოს „ტმტდ“ ან თესლის შესაწამლი სხვა პრეპარატებით, რისთვისაც 1 კგ თესლზე 4 გ პრეპარატს იღებენ. შეწამვლამდე, თესლი ოდნავ უნდა დაინამოს, ჩაიყაროს მიწის ქილაში, დაეყაროს პრეპარატი, კარგად დაიხუფოს, 5-10 წუთი შეინჯდრეს ისე, რომ პრეპარატი მთლიანად მიეკრას თესლს. ამის შემდეგ, თესლი მზად იქნება დასათესად, მაგრამ თუ სისველე შეჰყვა - საჭიროა მისი შემრობა.

ითესება, როგორც მშრალი, ასევე დამბალი და გაღივებული თესლი. მშრალ თესლს ვთესავთ ადრეულ ვადებში, ხოლო დამბალ ან გაღივებულ თესლს კი - დაგვიანებულ ვადებში ან გაცდენილ ადგილებში გამოსათესად, რათა დავაჩქაროთ აღმოცენება.

გაღივებული თესლის მანქანით თესვა არ შეიძლება, რადგან გამომთესმა აპარატმა გამოტანილი ღივები შეიძლება არ დაამტვრიოს. მანქანით ვთესავთ მხოლოდ მშრალ და დამბალ თესლს. დაღობისას, თესლი გაიჟღინთება თუ არა წყლით, წყალს მოვაცილებთ, თხლად გავეშლით და როგორც კი ზედაპირი მოუშრება - დავთესავთ.

ვთესავთ ბუდობრივად, კვადრატულბუდობრივად, ორმწკრივად, სათესი მანქანით ან ხელით.

თესვის სიღრმე დამოკიდებულია ნიადაგზე და მის ტენიანობაზე. მსუბუქ ნიადაგზე თესლს ვთესავთ 4-5 სმ-ის სიღრმეზე, მძიმე ნიადაგებზე კი - 2-3 სმ-ზე. თესვის ნორმა მწკრივად თესვის დროს არის 4-5 კგ/ჰა-ზე. ხელით თესვისას უფრო ნაკლები თესლი იხარჯება. კვების არე დამოკიდებულია ჯიშებზე. გრძელბარდიანი ჯიშები მწკრივად ითესება, 100-120 სმ მწკრივთაშორისებით, მოკლებარდიანი კი - 80-90 სმ-ზე. აღმოცენების შემდეგ, მწკრივად ნათესს გამოვხშირავთ და მცენარეებს ერთმანეთისგან 15-20 სმ-ის მანძილზე დავტოვებთ.

ჭარბტენიან ადგილებში კიტრი ითესება შემადლებულ კვლებზე, ამ შემთხვევაში მიმართავენ ხელით თესვას.

თუ ნიადაგმა ნათესის აღმოცენებამდე ქერქი გაიკეთა, საჭიროა მისი დაშლა და გაფხვიერება. მასობრივი აღმოცენებისთანავე, გაცდენილი ადგილები უნდა გამოითესოს იმავე ჯიშის გაღვივებული თესლით.

ამოსვლის პირველ პერიოდში კიტრი შედარებით ნელა ვითარდება, ხოლო დატოტვის დაწყებიდან კი მისი ზრდის ტემპი ჩქარდება. ამიტომ განვითარების პირველ ფაზაში, მცენარე უზრუნველყოფილი უნდა იყოს საკვებითა და ტენით. ამ ამოცანას ასრულებენ მწკრივთაშორისების ღრმად დამუშავებით (10-12 სმ). მეორე ფაზაში ნიადაგის დამუშავებას ატარებენ უფრო ნაკლებ სიღრმეზე (7-8 სმ), რათა ფესვები დაიცვან დაზიანებისგან. მეორე კულტივაცია-თოხვნა ტარდება პირველიდან 10-12 დღეში.

ნათესის გამოხშირვას ვატარებთ ორჯერ: პირველი, ნამდვილი ფოთლის განვითარების ფაზაში – ამ დროს მცენარეებს ვაშორებთ ერთმანეთისგან 6-8 სმ-ზე დაცილებით, მეორე კი 2-3 ნამდვილი ფოთლის განვითარების ფაზაში.

ნიადაგის გაფხვიერებას ვატარებთ 12-15 დღის გამოშვებით. მეორე და მესამე კულტივაციის ან გათოხვნის დროს უნდა მოხდეს მცენარეების გარშემო მიწის შემოყრა.

მოსავლიანობის გადიდების მიზნით, ვეგეტაციის განმავლობაში მინერალური და ორგანული სასუქებით ვატარებთ რამდენიმე გამოკვებას. პირველ გამოკვებას ვატარებთ მაშინ, როდესაც მცენარეები განვითარებენ 2-3 ნამდვილ ფოთოლს, მეორეს კი - მასობრივი ყვავილობის დაწყებისა და ნაყოფის განვითარების ფაზაში.

კიტრი საკმაოდ მომთხოვნია ნიადაგის ტენისადმი, ამიტომ მორწყვას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მის წარმოებაში. მორწყვას გვალვიან პერიოდებში ვატარებთ ყოველ 5-7 დღეში.

კიტრის სათესლე ნაყოფი გამონასკვიდან მომწიფებამდე 40-50 დღეს საჭიროებს. ამ ხნის განმავლობაში მას 6-7-ჯერ რწყავენ. კიტრის ნაყოფის ქვეშ წყლის შედგომა იწვევს ლპობას, ამდენად, მეთესლეობის ნაკვეთებზე რწყვის ჩატარება საპასუხისმგებლო საქმეა. ამიტომ, შემადლებულ კვლებზე ნათესი მინდვრის მორწყვას ვახდენთ კვლებში მიშვებით და გაჟონვით. ნათესის მოსარწყავად, ორივე მხარეს ვაკეთებთ კვლებს. კვლებში წყლის დინების სიჩქარე უნდა იყოს დაბალი, რათა ნიადაგმა მოასწროს გაჟღენთვა.

ჯიშიანი მეთესლეობის ნაკვეთებზე, ვეგეტაციის განმავლობაში რამდენჯერმე ვატარებთ ჯიშურ გაწმენდას; პირველ გაწმენდას ვატარებთ მდებრობითი ყვავილობისა და გამონასკვის პერიოდში. ვაცილებთ ყველა დაავადებულ, სუსტად განვითარებულ, ნაკლებმოსავლიან და დეფორმირებულ, აგრეთვე ძირითადი ჯიშისგან განსხვავებულ მცენარეებს. ჯიშური გაწმენდისას, ძირითად ყურადღებას ნაყოფის ზედაპირს და ამ ზედაპირის ხორკლიანობას ვაქცევთ.

პირველი ჯიშური გაწმენდის შემდეგ, კარგი იქნება 2-3 კრევის ჩატარება და ყველა განვითარებული ნაყოფის დაკრეფა. ეს მკვეთრად აღიდებს ჯიშურ სიწმინდეს.

მეორე ჯიშური გაწმენდა ტარდება მასიური განვითარებისა და ერთეული სათესლეების მომწიფების დასაწყისში. ამ დროს, მთავარი ყურადღება ექცევა მწვანე ნაყოფის ფორმას, ფერს, ზედაპირის შებუსვის ხარისხსა და ტიპს. ჯიშიდან განსხვავებული ყველა მცენარე ნაყოფიანად სცილდება სათესლე ნაკვეთს. ამგვარად, სათესლეებად დარჩება კარგად განვითარებული და ტიპობრივი ფორმის მწვანე ნაყოფი, დანარჩენ ნაყოფს კი ყოველდღიურად ან დღეგამოშვებით ვკრეფთ.

თითოეულ ბუჩქზე სათესლეებად ვარჩევთ კარგად განვითარებულ, ტიპური ფორმისა და სიდიდის 4-5 ნაყოფს. დანარჩენ და შემდეგში განვითარებულ ნაყოფს კი ზრდის მიხედვით სისტემატურად ვკრეფთ, ამასთან ვაცილებთ შემთხვევით დარჩენილ, ჯიშურად განსხვავებულ, მახინჯ ნაყოფს.

სათესლე კიტრი სხვადასხვა დროს შემოდის. ამიტომ მას შერჩევით, რამდენჯერმე ან ერთდროულად ვიღებთ. შერჩევით აღებისას, პირველად ვიღებთ იმ ნაყოფს, რომლებსაც ყუნწი გამხმარი აქვს და გარეგანი ფერიც ამ ჯიშისთვისაა დამახასიათებელი; ასეთი იქნება ადრე გამონასკეული ნაყოფი. დანარჩენ ნაყოფს კი, მომწიფების მიხედვით თანდათანობით ვიღებთ. პირველი ნაყოფიდან აღებული თესლი ყველაზე საუკეთესოა.

მოკრეფილ სათესლე ნაყოფს ნაკვეთიდან გამოვზიდავთ და თუ კარგად მომწიფებულია, იმავე დღეს გამოვაცილით თესლს. მაგრამ თუ იგი კარგად შემოსული არ არის, დავტოვებთ გროვად, რათა ნაყოფი მომწიფდეს. უკეთესია მწიფე ნაყოფი რამდენიმე დღის მანძილზე გროვად შევინახოთ, რომ დარბილდეს და თესლი ადვილად მოსცილდეს. ნაყოფიდან თესლს ვაცილებთ როგორც ხელით, ასევე სპეციალური მანქანებით. თესლის გამოცლასთან ერთად მანქანა რეცხავს კიდევ მას, მაგრამ დიდი რაოდენობით მაინც მისდევს კანი და რბილობი, რომელიც გაშრობის შემდეგ ეკვრება თესლს და მისი მოცილება ძნელი ხდება. ამიტომ, გამოღებისთანავე, თესლს ყრიან ჩანებში, გობში ან სხვა ჭურჭელში და წყლის დასხმით, თანადროული არევით რეცხავენ. ამ ოპერაციის 5-6-ჯერ განმეორებით და გადაწურვით, მთლიანად ხდება რბილობის მოცილება. ამის შემდეგ თესლს შეაშრობენ, ანიავებენ და ინახავენ.

თესლის ხელით გამორჩევისას, ნაყოფს სიგრძეზე ვჭრით და ორივე ნახევრიდან, კოვზის ან თითების დახმარებით თესლს ვაცილით, შემდეგ კი 2-3 დღით ვყრით ჩანებში დასადუღებლად. დადუღების მესამე დღეს, თესლს კარგად ავურევთ, თავზე მომდგარ, ამშეულ თესლს მოვაცილებთ, წყლით 4-5-ჯერ კარგად გავრეცხავთ, გადავწურავთ ცხრილში და თხელ ფენად გავფენთ. თესლს ვაშრობთ ჩრდილში ან მზეზე. გაშრობისას საჭიროა ხშირი არევა, რათა თესლი თანაბრად და დროზე გაშრეს. კიტრის ნაყოფიდან მშრალი თესლის გამოსავალი შეადგენს 0,7-1%.

ბალჩეული მცენარეები

ნესვი, საზამთრო და გოგრა, გოგროვნების ოჯახს ეკუთვნის და ხასიათდება მსგავსი ბიოლოგიური თვისებებით და საერთო აგროწესებით. ისინი ერთწლიანი, მხოხავდეროიანი, სითბოს მოყვარული მცენარეებია, ამიტომ, 1°C ყინვაზე იღუპებიან, ხოლო ნიადაგში ტემპერატურის +5°C-მდე დაწევისას, ნესვისა და საზამთროს ფესვები კვდება, გოგრა კი უფრო დაბალ ტემპერატურას უძლებს. ყველაზე მეტ ტენს მოითხოვს გოგრა, შემდეგ ნესვი და უფრო ნაკლებს კი - საზამთრო.

ბალჩეული მცენარეები ჯვარედინმტვერიაა და ამიტომ, ჯიშურად წმინდა თესლების მისაღებად, არ შეიძლება ვთესოთ ერთი და იმავე სახეობის ორი ჯიში. ასე

მაგალითად, საზამთროს, ნესვის და გოგრის ერთი ჯიში მეორესთან, ასევე – გოგრა ყაბაყთან, საკვები ბალჩეული – სუფრის ბალჩეულებთან და ა. შ. ერთმანეთისგან დამტვერვის გამო, ისინი ადვილად განიცდიან გადაგვარებას. თუ მეთესლეობის ნაკვეთში აუცილებელ მოთხოვნას მიეკუთვნება ორი ან მეტი ჯიშის თესვა, მაშინ აუცილებელია სივრცობრივი იზოლაცია. გაშლილ ადგილზე სივრცობრივი იზოლაციისთვის არჩევენ 1-2 კმ-ს, დაცულზე (ტყით ან მაღლობით გამოყოფილი) კი - 500 მ-ს.

გოგრის სხვადასხვა სახეობის ერთად თესვისას, მიუხედავად იმისა, რომ ბუნებრივ პირობებში ისინი ერთმანეთს არ ეჯვარებიან, გაშლილ ადგილზე სივრცობრივი იზოლაციად მიღებულია 50 მ, დაცულზე კი - 20 მ.

ბალჩეული მცენარეები მოითხოვენ ნოყიერ, ფხვიერ, საკმაოდ ღრმა, სტრუქტურულ ნიადაგებს. მხოლოდ ასეთ ნიადაგს შეუძლია მოგვცეს უხვი მოსავალი. ბალჩისთვის უნდა შეირჩეს ქარებისგან დაცული, მყუდრო ნაკვეთი. ბალჩეულისთვის საუკეთესო წინამორბედად ითვლება მრავალწლიანი პარკოსანი და მარცვლოვანი ბალახები, მარცვლოვნები, კარტოფილი, სუფრის და საკვები ძირხვენები.

მეთესლეობისთვის შერჩეული ნიადაგი თუ საკმარისად ნოყიერი არ არის, მაშინ მასში უნდა შევიტანოთ ორგანული და მინერალური სასუქების საჭირო დოზა.

აღმოსავლეთ საქართველოში და იქ, სადაც გვალვებს სისტემატური ხასიათი აქვს, ბალჩეულის ქვეშ ნაკელი აუცილებლად უნდა შევიტანოთ შემოდგომაზე, მზრალად ხენის წინ. დასავლეთ საქართველოში და უხვნალექიან ადგილებში, ნაკელის გაზაფხულზე შეტანა უფრო გამართლებულია. ორგანული სასუქი შეგვაქვს 30-40 ტ/ჰა. ბალჩეული მცენარეები განსაკუთრებით კარგად რეაგირებენ მინერალური სასუქებით გამოკვებაზე. მინერალური სასუქები გავლენას ახდენენ არა მარტო მოსავალზე, არამედ ხარისხზეც. სათესლე ნაკვეთებში სუპერფოსფატი შეგვაქვს 500-600 კგ/ჰა-ზე, ამონიუმის გვარჯილა 300—400 კგ, კალიუმის მარილი 120-160 კგ.

სარწყავებში სათესლე ბალჩეულის ნიადაგის ზედაპირი ისე უნდა მოსწორდეს, რომ სარწყავი წყალი თანაბრად ნაწილდებოდეს მთელ ფართობზე, წინააღმდეგ შემთხვევაში, ჩადაბლებულ ადგილებში წყალი ჩადგება, რაც ბალჩისათვის დამლუპველია. სარწყავ ადგილებში ნაკვეთის დაგეგმვა ითვალისწინებს სარწყავი ქსელის მიწოდებას, ხოლო ჭარბტენიან ადგილებში კი - წყლის საწრეტი არხების გაკეთებას.

ბალჩეული უნდა დაეთესოს თესვის ოპტიმალურ ვადებში. მათი თესლი გაღივებას იწყებს, როდესაც ნიადაგის ტემპერატურა 8-10 სმ-ის სიღრმეზე მიაღწევს 10-12°C-ს. გოგრა აღმოცენებას უფრო დაბალ ტემპერატურაზე იწყებს, ვიდრე ნესვი და საზამთრო. საერთოდ, აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოს პირველ ზონაში, ბალჩეულს თესავენ 10 აპრილიდან 25 აპრილამდე, ხოლო მეორე ზონაში - 20 აპრილიდან 10 მაისამდე.

თესლის დაღობობა და გაღივება ხდება იმავე წესით, როგორც კიტრისთვის. ბუნებში ვთესავთ 4-5 თესლს, ნიადაგის თვისებებიდან გამომდინარე, თესვის სიღრმე სხვადასხვაა. ნესვს ვთესავთ 5-6 სმ-ის სიღრმეზე, საზამთროს 6-8 სმ-ზე, ხოლო გოგრას 8-10 სმ-ზე.

ბალჩის მოსავალი ბევრად არის დამოკიდებული კვების არეზე. მცენარე ნორმალურ მოსავალს იძლევა მაშინ, როდესაც ბარდის განვითარებისთვის ხელსაყრელი პირობებია შექმნილი. სხვა პირობებთან ერთად დამოკიდებულია მცენარის ზრდის სიმძლავრეზე. ბალჩეულების ერთი სახეობა ივითარებს მძლავრად დატოტვილ გრძელ ბარდს, მრავალრიცხოვან ფოთლებს, ხოლო მეორენი - უფრო ნაკლებად დატოტვილ

ბუჩქს. თვით სახეობის შიგნითაც, ჯიშებს შორის, დატოტვის სიძლიერე სხვადასხვა ხარისხით არის გამოხატული.

მექანიზაციის უკეთ გამოყენების მიზნით, ნესვის ჯიშებისთვის სრულიად საკმარისია მწკრივებს შორის 1,5-2 მეტრის და მცენარეებს შორის მწკრივში 0,8-1 მ-ის დაშორება. საზამთროსა და გოგრისთვის ოპტიმალურ კვების არედ მიხნეულია 2X1,5; 2X2 მ.

ბალჩეულის მოვლა ძირითადად მდგომარეობს ნიადაგის ღრმად გაფხვიერებაში, მცენარეთა გამოსწორებასა და ჯიშურ წმენდაში, გამოკვებასა და რწყვაში, დაავადებებთან და მავნებლებთან ბრძოლაში.

ბალჩეულის აღმოცენების შემდგომ, პირველ ამოცანას წარმოადგენს მცენარეთა გარშემო ნიადაგის გაფხვიერება. პირველი გაფხვიერება წარმოებს მაშინ, როდესაც მცენარე განვითარებს პირველ წვეილ ნამდვილ ფოთოლს, ამის შემდეგ გაფხვიერება ტარდება 4-5 ნამდვილი ფოთლის განვითარების ფაზაში. ამავე ფაზაში ტარდება გამოსწორვაც. პირველ კულტივაციას ვატარებთ 12-14 სმ-ის სიღრმეზე (2-3 ნამდვილი ფოთლის ფაზაში), მეორე კულტივაცია ტარდება 7-8 სმ-ის სიღრმეზე, 10-15 დღის შემდეგ.

ნიადაგის გაფხვიერებას ვაწარმოებთ 3-5-ჯერ, სანამ ბარდის განვითარება მწკრივთაშორისების დამუშავებას შეუძლებელს გახდის. ტენის დამაგრების მიზნით, გაფხვიერება უნდა ტარდებოდეს მორწყვისა და ნალექების მოსვლის შემდეგ.

მეორე გათოხვნის ან კულტივაციის ჩატარებისას, მცენარეებს მიწა უნდა შემოვაცაროთ ძირის ფოთლებამდე, იგი ტენიანი და ფხვიერი უნდა იყოს, რომ დამატებითი ფესვების გამოტანას ხელი შეუწყოს.

ბალჩეულის მოსავლიანობის გადიდებისა და თესლის ხარისხის გაუმჯობესების მიზნით, ვატარებთ ორგანული და მინერალური სასუქებით გამოკვებას. პირველი გამოკვება ტარდება წვეილი, ნამდვილი ფოთლების განვითარების, ხოლო მეორე – დაბუჩქვის დაწყების დროს. გამოკვებას ვატარებთ წვიმის ან მორწყვის წინ. ჰექტარზე შეგვაქვს ამონიუმის გვარჯილა -150 კგ, სუპერფოსფატი - 50-60 კგ, კალიუმის მარილი - 70-80 კგ. სარწყავ ადგილებში და მცირე მასშტაბების შემთხვევაში, მინერალური სასუქები უმჯობესია მცენარეებს ხელით შემოვაცაროთ, დიდ ფართობზე კი მექანიზებულად შევიტანოთ. მიმართავენ აგრეთვე მცენარეების წყალხსნარით გამოკვებას. ამისთვის, 10 ლ წყალში ხსნიან 25 გ სუპერფოსფატს, 15-20 გ კალიუმის მარილს და 20 გ ამონიუმის გვარჯილას. სასუქები შეაქვთ მცენარეთა გარშემო 15-20 სმ-ის დაშორებით, 10-15 სმ-ის სიღრმეზე. მცირე ზომის ამოთხრილ ორმოებში, თითო ძირზე 1-1,5 ლ ხსნარის დასხმით, რომელსაც შემდეგ, ზევიდან მიწას მიაყრიან.

ბალჩის მორწყვას აწარმოებენ მოღვარვით ან კვლებში მიშვებით (გაჟონვით), წინასწარ მომზადებული კვლების დახმარებით. მშრალი ამინდების შემთხვევაში, პირველ მორწყვას ვაწარმოებთ თესვისას ან თესვის წინ, წინასწარ მომზადებული კვლების საშუალებით. მორწყვა ამინდების მიხედვით ტარდება ყოველ 10-15 დღეში ერთხელ.

ჯიშური სიწმინდის დასაცავად, სათესლე ნაკვეთი უნდა მოწმდებოდეს ხშირად - ჯიშურად განსხვავებული, აგრეთვე დაავადებული და მავნებლებით დაზიანებული, გადაგვარებული ნაყოფი დროულად უნდა მოსცილდეს. ეს ოპერაციები ტარდება ყვავილობისა და კრეფის წინ. ყვავილობისწინა გაწმენდისას, მოცილებული უნდა იყოს ყველა ის მცენარე, რომელიც მონაწილეობას არ იღებს დამტკერიანებაში. ასეთივე თანმიმდევრობით ტარდება ოპერაციები გოგრის შემთხვევაშიც. კრეფის წინ, შემოწმებისას, საჭიროა შეირჩეს მძლავრი ზრდა-განვითარების და უხვი მსხმოიარობის ნაყოფი. დანარჩენებისთვის (რომლებიც არატიპიურია და ჯიშურად

განსხვავებული) კი - ყვავილობისწინა ჯიშობრივი გაწმენდის ჩატარებას უფრო მეტი მნიშვნელობა აქვს, ვიდრე კრეფის წინ, რადგან ყვავილობისას, თუ ვერ გამოვარჩიეთ ჯიშურად განსხვავებული მცენარეები, მაშინ ისინი დამტვერიანებაში მიიღებენ მონაწილეობას და გამოიწვევენ ჯიშურ დასარეველიანებას. ყვავილობის წინ ბაღეულების ნასკვის ფორმა, ფერი, მოყვანილობა, აგრეთვე ბარდის ფორმა და აგებულება მინაყოლი ჯიშების ადვილად მოცილების სრულ შესაძლებლობას იძლევა. საზამთროს, ნესვის, გოგრის აპრობაცია ტარდება მაშინ, როდესაც რბილობი მიიღებს დამახასიათებელ ფერს.

მეთესლეობაში ძირითადად ვიყენებთ მასობრივი ან ინდივიდუალური გამორჩევის მეთოდს, რომლის ძირითად მიზანს წარმოადგენს სასოფლო-სამეურნეო, ძვირფასი ჯიშური თვისებების გაძლიერება-განმტკიცება, საუკეთესო სათესლე მცენარეების გამორჩევის გზით. პრაქტიკაში გამოიყენება, როგორც მრავალჯერადი, ასევე ერთჯერადი გამორჩევა.

სათესლეებს ვერეფთ სრულ სიმწიფეში. კრეფა ხდება შერჩევით, 2-3-ჯერ, გოგრის კი - ერთჯერადად. დასაწყისში, მომწიფებულ საზამთროსა და ნესვის თესლს, როგორც მაღალხარისხიანს, ცალკე ვიღებთ.

იმისთვის, რომ უზრუნველყოფილი იყოს მაღალხარისხიანი ჯიშური თესლის მიღება, თესლის გამოღებისას, დამატებით კიდევ ვატარებთ ნაყოფის შერჩევას რბილობის, თესლის ფერის, მისი სიდიდის, სიტკბოსა და სხვა ნიშნების მიხედვით. სათესლე ნაყოფი უნდა ხასიათდებოდეს მაღალი შაქრიანობით და ჯიშისათვის დამახასიათებელი ყველა ნიშნით, წინააღმდეგ შემთხვევაში ისინი დაწუნებული უნდა იქნას.

გამორჩეული სველი თესლი არ შეიძლება ჩაიყაროს მოუთუთიებელ რკინის ან მუხის ჭურჭელში. მისთვის ძირითადად ვიყენებთ ხის ჩანებს (მუხის გარდა) ან პლასტმასის ჭურჭელს. გამორჩევისთანავე, საზამთროსა და ნესვის თესლებს დასადუღებლად ვტოვებთ თბილ ადგილას, 2-3 დღით. ამის შემდეგ, თესლს კარგად ვრეცხავთ და ვაშრობთ ჩრდილში.

საზამთროს თესლის გამოსავლიანობა ჯიშის მიხედვით მერყეობს 0,7-1%-მდე, ნესვის - 0,8-1,8%-მდე, გოგრის კი - 0,8-3%-მდე.

სალათა

სალათა თვითმტვერია მცენარეა, მაგრამ სათესლე ნაკვეთებზე საიზოლაციო მანძილის დაცვა მაინც სავალდებულოა. სალათის თესლი მსუბუქია და ქარის საშუალებით ადვილად გადადის ერთი ადგილიდან მეორეზე, ამიტომ ჯიშები ერთმანეთისგან მექანიკურად რომ არ დასარეველიანდეს, ამიტომ გაშლილ ტერიტორიაზე საიზოლაციო მანძილი უნდა იყოს 200 მ, დახურულზე კი - 50-100 მ.

სალათა სიცივეამტანი მცენარეა, თესლის გაღივება 2-3⁰C სითბოზე იწყება. მისი აღმონაცენი ადვილად იტანს 3-4⁰C წაყინვებს. სალათა ტენს საკმაო რაოდენობით მოითხოვს, მაგრამ იგი ვერ იტანს წყლის სიტარბეს - წყლის ნაკლებობისას აჩერებს ზრდა-განვითარებას, ამავდროულად მცირდება თესლის მოსავალიც.

სალათის სათესლე ნაკვეთებისთვის უნდა გამოიყოს სარწყავი ადგილები და დაითესოს მაქსიმალურ ვადებში, რათა მცენარემ მაღალი სიცხეების დადგომამდე მოასწროს თესლის განვითარება.

სათესლე ნაკვეთი, ისევე როგორც სხვა სათესლე კულტურების შემთხვევაში, ქარებისგან დაცული და ნოყიერი უნდა იყოს. სალათას ვთესავთ წინასწარ კარგად განოყიერებულ ნაკვეთზე. უფრო ხშირად მიმართავენ მისი ჩითილის გამოყვანას და შემდეგ გადარგვას. წინასწარ შეაქვთ 40-60 ტ ნაკელი და მინერალური სასუქები - 300-400 კგ სუპერფოსფატი, 200-300 კგ კალიუმის მარილი და 150-200 კგ ამონიუმის გვარჯილა (დამატებითი გამოკვებისას). ჩითილის გადარგვას აწარმოებენ მწკრივებად 50-60X30-35 სმ-ის კვების არით.

სალათის სათესლე ნაკვეთის მოვლა მდგომარეობს გამარგვლა, გამოსშირვასა და ნიადაგის გაფხვიერებაში, მავნებლებთან და დაავადებებთან ბრძოლასა და მორწყვაში.

პირდაპირ, ღია გრუნტში თესვისას, საჭიროა 2,5-3 კგ სათესლე მასალა, მაგრამ ამ შემთხვევაში ნიადაგი უნდა იყოს ფხვიერ მდგომარეობაში და ტენით მაქსიმალურად უზრუნველყოფილი.

პირდაპირი თესვის შემთხვევაში, გამოსშირვა ტარდება 2-3-ჯერ, რის შემდეგ, ჯიშებიდან გამომდინარე, მცენარეთა შორის მანძილი რჩება 20-35 სმ. ბოლო გამოსშირვისას, მინდორში რჩება ყველაზე უხვმოსავლიანი, მძლავრი და ჯიშისთვის დამახასიათებელი მცენარეები. ჯიშური წმენდა და აპრობაცია ტარდება ინსტრუქციის მიხედვით.

ყვავილობა და თესლის დამწიფება სხვადასხვა დროს ხდება. მომწიფებული თესლი ადვილად ცვივა. ამიტომ თესლის აღება უნდა ვაწარმოოთ შერჩევით, რათა თავიდან ავიცილოთ დანაკარგები. თესლი დამწიფებულად ითვლება, ღეროს გაყვითლებისა და ყვავილზე თეთრი ფიფქის გაჩენის ფაზაში. პატარა სათესლე ნაკვეთებზე თესლის აღებას იწყებენ შერჩევით - ჯერ იჭრება ის ძირები, რომლებზეც თესლი მომწიფებულია და შემდეგ მომწიფების მიხედვით. დიდ ნაკვეთებზე თესლს იღებენ ორჯერადად. თესლის დანაკარგების შემცირების მიზნით თესლს იღებენ დილით, ადრე ნამიანზე და სადამოს საათებში. ხელით აღების დროს მომწიფებული თესლი რომ არ დაიბნეს, ბუჩქს ფრთხილად გადმოწევენ გვერდზე და ჩაბერტყავენ ტომარაში ან რაიმე ჭურჭელში და შემდეგ ჭრიან. მოჭრილი ღეროები იკვრება პატარა კონებად და იკიდება გასაშრობად. გაშრობის შემდეგ მას ჯოხით ან მანქანით გამოლეწავენ. თესლს ჯერ ატარებენ სანიავებელში, შემდეგ სანიავებელ-დამხარისხებელში. გასუფთავებულ თესლს კარგად აშრობენ და ინახავენ ტომრებში.

სალათის თესლის გამოსავალი აგროტექნიკაზე დამოკიდებულებით 1,5-5 ცენტნერს აღწევს.

თემა 6.2 ორწლიანი ბოსტნეული კულტურების მეთესლეობა

ორწლიან ბოსტნეულს მიეკუთვნება ის მცენარეები, რომლებიც აღმოცენებიდან თესლის მომწიფებამდე საჭიროებენ 2 წელს. პირველ წელს ისინი ივითარებენ საპროდუქტო ნაწილებს, ხოლო მეორე წელს – თესლს. ასეთებია კომბოსტო, სტაფილო, ჭარხალი, ოხრახუმი, ნიახური, ხახვი, თაღგამი და ა. შ.

კომბოსტო

კომბოსტო ორწლიანი, ჯვარედინმტვერია მცენარეა, მიეკუთვნება ჯვაროსანთა ოჯახს. კომბოსტოს მრავალი სახეობაა გავრცელებული – თავიანი, ყვავილოვანი, ბროკოლი, ფოთლოვანი და სხვა.

კომბოსტო სიცივის ამტანი და ტენის მოყვარული კულტურაა. მაღალი ტემპერატურა და წყლის ნაკლებობა ძლიერ აფერხებს მის ზრდა-განვითარებას და თავების დახვევას. მაღალ ტემპერატურაზე თავების დახვევა ფერხდება. +25°C უარყოფითად მოქმედებს სათესლეებზე, იწვევს მათ სუსტ ზრდას, გადაგვარებული თესლის ფორმირებას, საყვავილე ნასკვების გადაგვარებას, გაუნაყოფიერებლობას და ჩამოცვენას. მაღალი ტემპერატურა განსაკუთრებით უარყოფითად მოქმედებს საადრეო ჯიშების ზრდის საწყის პერიოდში. ამიტომ, კომბოსტოს სათესლეები რაც შეძლება ადრე უნდა გადავრგოთ, რომ სიცხეების დაწყებამდე ყვავილმა მოასწროს განაყოფიერება და თესლის შემოსვლა.

მართალია კომბოსტო ხანგრძლივი გვალვების პირობებშიც კი ინარჩუნებს სასიცოცხლო მოქმედებას, მაგრამ ასეთ პირობებში თავების დახვევა მთლიანად წყდება. იქ, სადაც გრუნტის წყალი მაღლა დგას, კომბოსტო ცუდად იზრდება და დაბალ მოსავალს იძლევა. ასეთ ადგილებში წყალი სადრენაჟო არხებით უნდა დაიწრიტოს.

სათესლე ღეროების განვითარებისთვის საჭიროა არა მარტო ნიადაგის ტენი, არამედ ჰაერის საკმარისი ტენიანობაც. ტენის ნაკლებობა იწვევს ყვავილების მასობრივ ცვენას და თესლის არაწესიერ მომწიფებას.

განვითარებისთვის კომბოსტო საკვებ ნივთიერებებს უფრო დიდი რაოდენობით მოითხოვს, ვიდრე სხვა ბოსტნეული მცენარეები. ამიტომ კომბოსტოს მეთესლეობისთვის უნდა შევარჩიოთ მაღალნაყოფიერი, კულტურული ნიადაგები, რომლებიც უზრუნველყოფილი იქნება ტენით. კომბოსტოსთვის შერჩეული ნაკვეთი არ უნდა იყოს დაავადებული კომბოსტოს კილით, აგრეთვე მასზე ბოლო 3-4 წლის განმავლობაში არ უნდა იყოს დათესილი ჯვაროსანთა ოჯახის წარმომადგენლები.

კომბოსტოს ვრგავთ წინასწარ გამოყვანილი ჩითილით ან ვთესავთ გადაურგველად და იქვე ვღებულობთ მოსავალს.

ნიადაგის ძირითადი დამუშავებისას შეაქვთ 40-60 ტონა ნაკელი, 200-300 კგ სუპერფოსფატი და 150-200 კგ კალიუმის მარილი. ვეგეტაციის პერიოდში დამატებით გამოკვების სახით შეაქვთ 200-300 კგ ამონიუმის გვარჯილა.

საერთოდ, მეთესლეობისთვის ადრეული ჯიშები უფრო გვიან ითესება, ვიდრე საშუალო და საგვიანო ჯიშები.

კომბოსტოს გადარგვისას, ვარჩევთ მძლავრ მცენარეებს, რომლებსაც განვითარებული უნდა ჰქონდეს 5-6 ფოთოლი. ჯიშების მიხედვით იყენებენ სხვადასხვა კვების არეს - საადრეო ჯიშებისათვის 50-60X35-40 სმ, საშუალო და საგვიანო ჯიშებისთვის - 50X60, 70X60 სმ.

კომბოსტოს ზოგიერთ მცენარეს ახასიათებს აჩოყება, ე.ი. თავების მაგივრად საყვავილე ღეროს განვითარება. ასეთი ძირები გამოჩენისთანავე უნდა დაიგლიჯოს.

ვეგეტაციის პერიოდში საჭიროა ნიადაგი რიგთაშორის დამუშავდეს 3-4-ჯერ. კლიმატური პირობებიდან გამომდინარე, რწყვა ტარდება 10-12-ჯერ. თავების ფორმირების დამთავრებისას, რწყვა უნდა შეწყდეს, რათა თავიდან ავიცილოთ თავების დახეთქვა.

აღმოსავლეთ საქართველოს ქვედა ზონაში, სარწყავ ადგილებში და დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში კომბოსტოს სათესლე მიიღება ჩითილის აგვისტოში გადარგვით. ამისათვის, თესლს თესვენ 1-10 ივლისამდე და სათესლე ნაკვეთებს რგავენ აგვისტოში. სიცივეების დაწყებამდე თავები ნორმალურ სიდიდეს აღწევენ.

აღმოსავლეთ საქართველოში, ამ წესით მიღებული კომბოსტოს სათესლე ყინვების დაწყებამდე მოიჭრება და შეინახება საერთო წესით.

დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში კომბოსტოს სათესლე შეიძლება ამოვიღოთ, დავახარისხოთ და მაშინვე დავრგათ ან მიწიდან ამოუღებლად დავტოვოთ ადგილზევე, ხოლო დაწუნებულ სათესლეს დავგლეჯოთ და მის ადგილზე კარგ სათესლეს გადავრგავთ. ასე დაზამთრებული კომბოსტო ადრე გაზაფხულზე იწყებს აყვავებას.

სათესლე კომბოსტო ყინვების დაწყებამდე, შერჩეული და აღებული უნდა იყოს. ყინვებზე ნამყოფი კომბოსტოს შენახვისუნარიანობა ძალიან მცირდება. აღებას ვიწყებთ ოქტომბერში, მაგრამ თუ ყინვებია მოსალოდნელი, უფრო ადრეც. აღების წინ უნდა ჩავატაროთ კომბოსტოს სათესლეების აპრობაცია. სათესლეებად შეირჩევა ჯიშისთვის დამახასიათებელი ტიპური ფორმის მსხვილი, მკვრივი, დაუხეთქავთავიანი, საღი მცენარეები. კარგად უნდა დავაკვირდეთ, რომ მურკზე კოჟრები არ ჰქონდეს განვითარებული, რადგან ასეთი ძირები სათესლედ ნაკლებად ვარგისია, იმის გამო, რომ კოჟრებში სხედან მალეულ ხორთუმას მატლები, რომლებიც გამოდიან გარეთ და გამოსვლის ადგილი იწყებს ღვობას, რაც მთელ მურკზე გადადის. ასეთები და დანარჩენი ძირები, როგორც სათესლეებად უვარგისი, გამოყენებული უნდა იყოს სასურსათოდ. სათესლეებად შერჩეული კომბოსტო შერჩევით უნდა ამოვთხაროთ და გადავიტანოთ შესანახად. საადრეო ჯიშის სათესლე მცენარეებს თავი უნდა ჰქონდეს 1 კგ მასის მაინც, საშუალო საადრეო ჯიშებს - 1-1,5 კგ, საშუალო საგვიანო ჯიშებს - 1,5-2 კგ და საგვიანო ჯიშებს - 2-3 კგ. ამოღების დროს არ უნდა დავუზიანოთ თავი და მურკი. თავს მჭრელი დანით ამოჭრიან კონუსურად, ისე რომ წვერის კვირტი, მურკი არ დაზიანდეს. შენახვის წინ, სათესლეებზე დავტოვებთ 3-4 მწვანე ფოთოლს, დანარჩენს კი მოვაცილებთ. ფოთლების მოჭრა ისე უნდა მოხდეს, რომ მურკზე დარჩეს 2-3 სმ-ის სიგრძის ყუნწი. ასეთი სათესლეები გასანიავებლად რამდენიმე საათით უნდა დავაწყოთ ფარდულში, რომ ფოთლის ყუნწების წანაჭრები და მფარავი მწვანე ფოთლები ოდნავ შეჭკნეს.

მწვანე ფოთლები კომბოსტოს თავს იცავს დაავადებისგან, ხოლო გადატანისა და ჩაწყობის დროს - დაზიანებისგან.

სათესლეებად შერჩეულ მცენარეებს თუ ზამთრისპირად არ ვრგავთ, გამოსახამთრებლად შენახული უნდა იქნას სპეციალურ სანახებში.

ერთი ჰექტარი კომბოსტოს ნარგავიდან ჩვეულებრივ მზადდება 1/3 ან 1/2 ჰექტრისთვის საკმარისი სარგავი მასალა. ჩვეულებრივ, სათესლეს უფრო მეტს ამზადებენ, ვიდრე საჭიროა, რადგან ითვალისწინებენ ზამთარში შენახვისას მცენარეთა დაღუპვის შესაძლებლობას.

მეორე წლის აგროტექნიკა. სათესლე მცენარეები უნდა გადავრგათ რაც შეიძლება ადრე გაზაფხულზე. კარგი იქნება თუ დარგვისას, თითოეულ ბუნდაში შევიტანთ 0,5 კგ ნაკელს და მინერალურ სასუქებს. ამინდის მიხედვით, გადარგვას ვიწყებთ თებერვალ-მარტში, მაგრამ თუ ამინდები ხელს არ გვიწყობს, აპრილის პირველ დეკადაში. დარგვის წინ სათესლეს დავახარისხებთ. თუ გადარგვამდე სათესლემ ფესვების ჩანასახები გამოიტანა, ამოვაფლებთ ახალი თიხისა და ნაკელის ნაზავში, რომ ფესვები დაცული იყოს გარეშე უარყოფითი ფაქტორებისგან. მურკებს გადარგვის წინ შევაფრქვევთ „ტმდტ“-ს.

თესლის უხვად მიღების მიზნით ვატარებთ 2-3 გამოკვებას და მორწყვას. საყვავილე ღეროებს ვკრავთ ჭიგოზე ან შპალერზე, მაშინ, როდესაც მცენარე 40-50 სმ-ს მიაღწევს. ეს ოპერაცია ბევრ თანხებს და მუშახელს საჭიროებს, ამიტომ უკეთესია უქარო ადგილებში ისინი უფრო ახლოს დავრგათ, რომ მწკრივები და მცენარეთა შორის მანძილი ტოტებისგან ისე ჩაიკეტოს, რომ ქარების დროს ისინი ერთმანეთს ამაგრებდეს.

კომბოსტოს თესლი სხვადასხვა დროს მწიფდება, ამიტომ მომწიფების მიხედვით ის რამდენჯერმე უნდა ავიღოთ შერჩევით, წინააღმდეგ შემთხვევაში ადგილი ექნება თესლის ჩაბნევას. ჭოტები საერთოდ სიცხეში ადვილად სკდება და თესლი იბნევა. დაიწყება თუ არა საყვავილე ღეროზე ჭოტების მასობრივი გაყვითლება, ალება მაშინვე უნდა დავიწყოთ. პირველად ვჭრით შემოსულ ღეროებს და შემდეგ თანდათანობით დანარჩენებს. მოჭრის დროს ყურადღებით ვაკვირდებით, რათა არ შეჰყვეს ხვართქლას, ხოვერას ან სხვა სარეველების თესლი. მოჭრილი ღეროები შეიკრება კონებად და ჩამოიკიდება ან გაიშლება გასაშრობად. მთლიან ალებას ვიწყებთ მაშინ, როდესაც მასობრივად დაიწყება ტოტების შემოსვლა. ზოგიერთი მოუმწიფებელი ჭოტის მომწიფებას არ დაუცდით. მთლიანად ალებისას, სათესლეს ძირთან ვჭრით და გადაგვაქვს ბრეზენტზე ან რაიმე სხვა მასალაზე გასაშრობად. გაშრობის შემდეგ, მარცვალს გამოვლევავთ, დავახარისხებთ და საერთო წესით შევიინახავთ. გამოყენებული აგროტექნიკის მიხედვით, თესლის გამოსავალი 1 ჰა-ზე 2,5-11 ც-ია.

ძირხვენები

ძირხვენები სხვადასხვა ოჯახის მცენარეებია, მაგრამ ყველას მეთესლეობის საერთო აგროტექნიკური წესი აქვთ და ამიტომ განვიხილავთ ერთად.

ყველა ძირხვენა მცენარე (ჭარხალი, სტაფილო, ოხრახუში, თაღგამი) ორწლიანია (გარდა თვის ბოლოკისა), ჯვარედინმტვერია, ამიტომ მათ მეთესლეობას ვაწარმოებთ სათანადო საიზოლაციო მანძილების დაცვით. ღია ტერიტორიაზე საიზოლაციო მანძილად მიღებულია 2000 მ, დაცულზე - 600 მ.

ძირხვენები დიდ მოთხოვნებს უყენებენ ნიადაგის ნაყოფიერებას და სტრუქტურას. მათთვის უვარგისია თიხა და მუავე ნიადაგები. ისინი მოითხოვენ ორგანული ნივთიერებებით მდიდარ, ღრმა სახნავი ფენის ნიადაგებს. მათთვის კარგი წინამორბედები არიან: კიტრი, პომიდორი, ხახვი, ბარდა და სხვა.

თუ ძირხვენებისთვის შერჩეული ნიადაგი საკმარისად ნოყიერი არ არის, ასეთ ნიადაგზე მინერალური და ორგანული სასუქების შეტანის შემდეგ, ძირხვენა პირველი წლის კულტურად დაითესება. ორგანული ნივთიერებებით ღარიბ ნიადაგზე, ნაკელი შეგვაქვს 30-40 ტ/ჰა. თუ ნაკეტი ორგანული ნივთიერებით წინა წელსაა გამდიდრებული, მაშინ მხოლოდ მინერალურ სასუქებს შევიტანთ: 400-500 კგ სუპერფოსფატი, 150-200 კგ კალიუმის მარილი, 150-200 კგ ამონიუმის გვარჯილა. ძირხვენები კარგად ვითარდება ნეიტრალურ ან სუსტი მჟავე რეაქციის ნიადაგებში. მჟავე და ტუტე ნიადაგებზე ძირხვენების მოსავალი ძალიან დაბალია.

ნიადაგის რეაქციისადმი ძალზე მგრძობიარეა ჭარხალი, ოხრახუმი და სტაფილო. მჟავე ნიადაგებზე ისინი ავადდებიან კილით. ბოლოკი, თაღგამი და ძირთეთრა კი ასეთ ნიადაგებზე ძალიან კარგად ვითარდება.

ხარისხიანი სათესლე მასალის მიღებისთვის, თესვის ვადებს უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს. ამიტომ, ძირხვენების თესვის ვადები უნდა შეეფარდოს მათ ბიოლოგიურ მოთხოვნებს. როგორც წესი, სათესლე ძირხვენები სასურსათოდ გამოსაყენებელ ძირხვენებზე უფრო გვიან ითესება. საქართველოს სარწყავ და ჭარბტენიან ან საკმაოდ ნალექიან ადგილებში, სათესლეებისთვის ჭარხალი, წითელი ბოლოკი და სტაფილო შეიძლება სანაწვერალო კულტურად ვთესოთ, ნივრის, ბარდის, ქერისა და ხორბლის ნაწვერალზე ან სუფთა ანეულზე, აგრეთვე მზრალზე, მაისის მეორე ნახევარში და ივნის-ივლისის ნახევრამდე. ამ პერიოდში, ნათესი ჭარხალი და სტაფილო საუკეთესო სათესლე მასალას იძლევა (ძირხვენები კარგად ინახება და თესლს მეტი რაოდენობით იძლევა, ვიდრე ადრე ვადებში ნათესი). თესვის ნორმა ჩვეულებრივ თესვასთან შედარებით უნდა გავადიდოთ 20-25%-ით, რადგან ამ ვადებში თესვისას, ნიადაგის ზედაპირი მალე შრება და ნათესი მეჩხერი ამოდის. ამის თავიდან აცილება ხერხდება ნაკეტი თესვისწინა მორწყვით და დამბალი თესლის თესვით.

მორწყვა ტარდება თესვამდე 5-7 დღით ადრე. მორწყულ ნიადაგს ზედაპირი შეუშრება თუ არა, დაეფარცხავთ და დაეთესავთ დამბალი თესლით. იქ, სადაც ზაფხულში გვალვები იცის და სარწყავი წყალი არა გვაქვს, მაგრამ გაზაფხულისა და ზაფხულის პირველი ნახევარი ჭარბი ნალექებით ხასიათდება, სათესლე ჭარხალი და სტაფილო უნდა დაეთესოს თებერვალ-მარტში. მთიან ადგილებში ჭარხალი, სტაფილო, თაღგამი, ოხრახუმი უნდა დაეთესოს მაისში.

თესვის ნორმა ცალკეული სახეობისთვის განსხვავდება – სტაფილოსთვის 5-6 კგ/ჰა, ფართო მწკრივებად თესვისას - 3-4 კგ, ჭარხლის ორმწკრივიან ზოლებად თესვისას - 12-15 კგ, ოხრახუმისა და ძირთეთრასთვის - 6-7 კგ, თაღგამისთვის - 2 კგ, ბოლოკისთვის - 10-12 კგ.

სათესლე ძირხვენების პირველი წლის დამუშავება მდგომარეობს 3-4-ჯერ ნიადაგის გაფხვიერებას, გამოსშირვას, გამოკვებას, მორწყვასა და მავნებლებისა და დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლაში, ასევე ჯიშურ წმენდაში.

წვიმების შემდეგ, ძირხვენების ნათეს მინდვრებზე ადგილი აქვს ზედაპირის წაკირვას, რაც ხელს უწყობს ტენის აორთქლებას და აღმოცენების გაჭიანურებას. ამიტომ, წვიმების მოსვლიდან ვატარებთ ნიადაგის ზედაპირის გაფხვიერებას.

ჭარხლის პირველ გამოსშირვას ვიწყებთ ნიადაგის გაფხვიერებისთანავე, როდესაც მცენარეს განუვითარდება სავეგეტაციო ფოთლები და ვამთავრებთ არაუგვიანეს 2 ნამდვილი ფოთლის გამოტანამდე. ამ სამუშაოს დაგვიანება არ შეიძლება, რადგან ის გამოიწვევს ძირების გახევებას, ფოთლების აწოწვას და ზრდის შეფერხებას, რაც მოსავალს საგრძნობლად ამცირებს. პირველი გამოსშირვისას, მცენარეებს ერთმანეთისგან 3-4 სმ დაცილებით ვტოვებთ. მეორე გამოსშირვას ვატარებთ პირველი გამოსშირვიდან 12-15 დღის შემდეგ და საბოლოოდ მცენარეებს ერთიმეორისგან 10-12

სმ-ის დაცილებით ვტოვებთ. დიდი კვების არის მიცემა არ არის საჭირო, რადგან სათესლეებად საშუალო ზომის ძირხვენებიც სავსებით საკმარისია.

დანარჩენ ძირხვენებში გამოხშირვას ვატარებთ, როდესაც მცენარეებს განუვითარდებათ ერთი ან ორი ნამდვილი ფოთოლი. ამ დროს მცენარეთა შორის მანძილს ვტოვებთ 1-1,5 სმ-ს. მეორე ანუ საბოლოო გამოხშირვას ვატარებთ, როდესაც მცენარეს ექნება 4-5 ნამდვილი ფოთოლი. ამ გამოხშირვისას, ნანტის ჯიშის სტაფილოს მცენარეებს შორის 3-4 სმ-ს ვტოვებთ, ხოლო სტაფილოს დანარჩენი ჯიშებისთვის მცენარეთა შორის მანძილი შემდეგია – ოხრახუში 3-4 სმ, თაღგამი - 5-6 სმ. გამოხშირვასთან ერთად ვატარებთ ნათესის გაცდენილი ადგილების გამორგვას, ძირების გარშემო ნიადაგის გაფხვიერებას.

ძირხვენების ნორმალური განვითარებისთვის საჭიროა ნიადაგში იყოს ტენის საკმარისი რაოდენობა, მათთვის ნიადაგის ოპტიმალურ ტენიანობად ითვლება 60-70%.

რწყვას უმთავრესად ვაწარმოებთ კვლებში მიშვებით. მორწყვამდე კვლებს მწკრივებს შორის ან მწკრივის გამოტოვებით 2-3 დღით ადრე ვაკეთებთ, ტრაქტორის ან ცხენის კულტივატორით. ძირხვენების ნათესებში ვატარებთ, როგორც თესვის თანადროულ, ასევე სავეგატაციო მორწყვას.

ზრდის პირველ პერიოდში ძირხვენები ნელა იზრდება და პატარა აორთქლების ზედაპირი აქვს, ამიტომ ნაკლებ წყალს მოიხმარენ. ძირების ჩამოყალიბების დასაწყისში, ივლის-აგვისტოში ფოთლების რაოდენობა მაქსიმუმს აღწევს და წყლის მოხმარებაც მკვეთრად იზრდება, ხოლო სექტემბერში ხელახლა მცირდება.

სათესლეებად ძირხვენებს ვიღებთ ყინვების დადგომამდე. მათ ვახარისხებთ და გადაგვაქვს ფარდულში. სათესლეებად ვარჩევთ ჯიშისათვის დამახასიათებელ, ტიპური ფორმის, ფერისა და სიდიდის მქონე ძირხვენებს. მახინჯი, დაავადებული და დახეთქილი ძირხვენები გამოყენებული უნდა იქნას სასურსათოდ. შერჩეულ ძირხვენებს ფოთლები ისე უნდა წავაჭრათ, რომ ძირხვენების თავზე დარჩეს 1-2 სმ-ის სიგრძის ყუნწი. სათესლეებად უნდა შეირჩეს საშუალო და საშუალოზე დიდი ძირხვენები. სახეობების მიხედვით სათესლე უნდა იყოს: სტაფილო ნანტის ტიპის - 2,5-3 სმ დიამეტრის და 120-130 გ წონის, მაგრამ არანაკლებ 80 გრამისა. დანარჩენი ტიპები (გრძელი და ნახევრად გრძელი ფორმები) - დიამეტრი 3-4 სმ, წინა - 145-150 გ, მაგრამ არანაკლებ 100 გრამისა.

ჭარხლის სათესლეებად ვარჩევთ ისეთ ძირხვენებს, რომლებსაც დიამეტრი აქვს 6-10 სმ. სათესლეების საშუალო წონად მიღებულია 200 გ, თუმცა უფრო მოზრდილი ძირხვენები (400-500 გ) გაცილებით მეტ თესლს იძლევა.

ძალიან მსხვილ ძირხვენებს სათესლეებად არ ვინახავთ. გაზაფხულზე ვაწარმოებთ ძირხვენების ხელახალ გადარჩევას.

დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში, ღია გრუნტში გადარგული სტაფილო კარგად ზამთრობს, ამიტომ კარგად წყალგამტარ ნიადაგში შეიძლება დახარისხებისთანავე შემოდგომაზე დავრგოთ.

თუ ძირხვენებს მშრალ ამინდში ვიღებთ, ისინი განიავებას და გაშრობას არ საჭიროებს. მაგრამ თუ გადატანისას ან ამოღებისას მოხვდა წვიმა, შენახვის წინ საჭიროა მათი განიავება.

ერთი ჰექტარი სადღეე ჭარხლის ნათესს შეუძლია სარგავით უზრუნველყოს 1,5-2 ჰა, სტაფილოს 5 ჰა, თაღგამის 3-4 ჰა.

მეორე წლის აგროტექნიკა. სათესლე ძირხვენებს ფესვები ნიადაგის ზედა ფენაში აქვს განლაგებული. ამიტომ, მეორე წლის კულტურისთვის სათესლე ნაკვეთის გამდიდრებას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს. ამისათვის უნდა შეირჩეს ქარებისგან დაცული, წყლით უზრუნველყოფილი, ნოციერი და ფხვიერი ნაკვეთი.

თესლბრუნვაში იკავებენ კარგად გამდიდრებულ მინდორს, რომელიც 3-4 წლის განმავლობაში არ ყოფილა დაკავებული ამ ოჯახის სხვა მცენარეებით.

სათესლე ნაკვეთებში სასუქი ძირითადად შეგვაქვს მზრალად ხენის წინ- ნაკელი 40-70 ტ/ჰა, 200-300 კგ სუპერფოსფატი, 70-100 კგ კალიუმის მარილი, დამატებითი გამოკვების სახით გაზაფხულზე 150-250 კგ ამონიუმის გვარჯილა.

დარგვის წინ, სათესლეები გულმოდგინედ უნდა გადავარჩიოთ, მოვაცილოთ დაავადებული, დამტკნარი ძირხვენები. დაწუნებული უნდა იქნეს ის ძირები, რომლებსაც დაზიანებული აქვს მთავარი კვირტი. თუ ძირხვენას ბოლო დამპალი აქვს, იმ ნაწილს ვაჭრით და ვიყენებთ სათესლედ. ჭარხლისა და სტაფილოს ძირხვენები შერჩეული უნდა იყოს რბილობის ფერის მიხედვით. მსხვილ ძირხვენებს, უმთავრესად მრგვალ ფორმებს, ვერტიკალურად (სიგრძეზე) ვჭრით და საუკეთესო შეფერვის ძირხვენებს ვარჩევთ. შუაზე ვაჭრილ ძირხვენების ნახევარს მწკრივებში უფრო ახლო-ახლო ვრგავთ, ვიდრე გაუჭრელ ძირხვენებს. ორივე ნახევრიდან 40-50%-ით უფრო მეტ თესლს ვღებულობთ, ვიდრე ამავე სიდიდის გაუჭრელი ძირხვენიდან. თუ ძირხვენები ძალიან მსხვილია (გრძელი ფორმები), უმჯობესია ბოლო წავაჭრაოთ და ისე დავრგავთ. წაჭრილ ბოლოს გამოვიყენებთ სასურსათოდ. თუ ჭარხლის ძირხვენას რბილობაში (როგორც მრგვალი, ისე გრძელი ფორმის) თეთრი რგოლები აღმოაჩნდა, სათესლედ აღარ დავრგავთ.

სტაფილოს რბილობის შესამოწმებლად, დარგვის წინ, ბოლოდან წაეჭრება მთელი სიგრძის ნაწილი; დასარგავად ვიყენებთ ისეთ ძირხვენებს, რომლებსაც ექნებათ მცირე სიდიდის გულგულა და ჯიშისთვის დამახასიათებელი მოწითალო ნარინჯის ან მუქი ფერის რბილობი. მსხვილგულგულიან სტაფილოს სათესლედ არ გამოვიყენებთ.

დარგვას ვიწყებთ ადრე გაზაფხულზე მარტ-აპრილში. დაგვიანებით დარგვა ამცირებს თესლის ხარისხსა და გამოსავალს. ძირხვენებს ვრგავთ მწკრივად ან კვადრატულ-ბუდობრივად. ამისთვის, ნაკვეთს ვამარკერებთ ორივე ან ერთი მიმართულებით, ვაკეთებთ კვლებს, სადაც გადაირგვება ძირხვენები, მათთვის არჩევენ შემდეგი კვების არეს – სტაფილო 60X60, ჭარხალი 60X70, თაღვამი 60X70 სმ

დარგვის დროს ნიადაგი ძლიერ იტკეპნება, ამიტომ საჭიროა ნარგავის რიგთაშორისების გაფხვიერება. ამავე დროს საჭიროა დამატებითი გამოკვების ჩატარებაც.

მცირენალექიან ადგილებში, მორწყვის გარეშე, ძირხვენების თესლის უხვ მოსავალს ვერ მივიღებთ. მორწყვას ვაწარმოებთ კვლებში მიშვებით, გაუნვით. კვლებს ვაკეთებთ ტრაქტორის კულტივატორით, მცირე მასშტაბებზე, ხელით ან ცხენის დახმარებით. თუ ნიადაგი მშრალია, პირველ მორწყვას დარგვისთანავე ვატარებთ, მეორეს-საყვავილე ღეროების გამოტანისთანავე, მესამეს-ყვავილობის დასაწყისში, მეოთხეს - მასობრივი გამონასკვისას და ერთეული თესლების მომწიფების პერიოდში.

ძირხვენა მცენარეების თესლი სახეობაზე დამოკიდებულებით სხვადასხვა დროს მწიფდება. ჭარხლის ყვავილობა, პირველად იწყება ქვედა ღეროებზე და მისდევს ზევით, ამიტომ თესლები პირველად ქვედა ღეროზე მწიფდება, ხოლო შემდეგ - ზედაზე. თესლი რომ არ ჩაიბნეს, საჭიროა აღება დავიწყით შერჩევით, მომწიფების მიხედვით. პირველად შევაცლით იმ ღეროებს, რომელზეც თესლის გორგლურები უკვე გამოუქებულია, ფოთოლი კი გაყვითლებული. მოჭრილ, სათესლე ღეროებს გავშლით და შემდეგ თესლს გამოვაცლით.

სათესლე სტაფილოს ქოლგებში, თესლი პირველად ნაპირებზე მწიფდება და შემდეგ შუაგულისკენ. ქოლგის შიგნით, თესლის შერჩევით აღება გაძნელებულია, ამიტომ ის მიაღწევს თუ არა მიხაკისფერს, უნდა ავიღოთ შერჩევით. იგივე სახით ხდება ოხრახუმის, ძირთეთრას და ნიახურის თესლის აღება. მთლიანად აღებას

ვიწყებთ მაშინ, როდესაც საყვავილე ქოლგების ძირითადი მასა გაყვითლდება და თესლი გამუქდება, ე.ი. მიიღებს მიხაკისფერს.

თაღგამისა და თაღგამურას თესლს ვიღებთ შერჩევით, 2-3-ჯერ. აღებას ვიწყებთ მაშინ, როდესაც ტოტები გახდება მოყვითალო-მომწვანო ან ღია მოყვითალო ფერის, მთლიანი თესლი კი მიხაკისფერი. სათესლეების გადამწიფებისას, ჭოტები იხსნება და თესლი იბნევა. პირველად ვიღებთ იმ ძირებს, რომლის თესლიც ადრე მომწიფდა, შემდეგ დანარჩენებს. სათესლეების აღებისას საჭიროა სიფრთხილე, თუ თესლი ძლიერ იბნევა, სათესლეების ქვეშ უნდა შევუფინოთ ტილო, რომ ჩამობნეული თესლი არ დაგვეკარგოს.

ბოლოკისა და თვის ბოლოკის თესლი სხვადასხვა დროს მწიფდება, მაგრამ მათ ერთჯერადად ვიღებთ, რადგან არ ახასიათებს ჩაბნევა.

გახმოების შემდეგ სათესლე ღეროებს ვლექწავთ სალექწელით ან ხელით. თესლის საშუალო გამოსავალი 1 ჰა-ზე უდრის: ჭარხალი 80-100 კგ, სტაფილო და ოხრახუში 60-80 კგ, თაღგამი 130-150 კგ, ბოლოკი და თაღგამურა 100-120 კგ.

ხახვი

ხახვი ერთლებნიანი, მრავალწლიანი მცენარეა. კულტურაში მას ვამრავლებთ როგორც ორწლიან და ზოგან სამწლიან მცენარეს. ხახვი ჯვარედინმტკვერიაა, ამიტომ მის მეთესლეობას ვაწარმოებთ საიზოლაციო მანძილის დაცვით.

ხახვს უმთავრესად ვამრავლებთ თესლით, ზოგან კი ჭილების (კვიტიჭების) დარგვით (ამ შემთხვევაში ხახვი სამწლიანი კულტურა იქნება). მისი თესლი შავია, სამწახანაგოვანი, დანაოჭებული და მაგარკანიანი, ამიტომ გვიან ღივდება, კარგ პირობებში დათესვიდან 14-15 დღეში ამოდის, ხოლო ცუდ პირობებში შეიძლება ერთ თვეშიც არ ამოვიდეს. ხახვი სიცივის ამტანი მცენარეა, კარგად იტანს 6-8°C ყინვას.

აღმონაცენი პირველი 20-25 დღე ნელა იზრდება, შემდეგ ზრდა სწრაფად მიდის. ფოჩების განვითარების დასრულებისას, ზრდა სუსტდება, ბოლოს კი მთლიანად წყდება, სამაგიეროდ ჩქარდება ბოლქვის დამსხვილება.

ხახვს ფუნჯა ფესვთა სისტემა აქვს; ფესვები უმთავრესად ნიადაგის ზედა ფენაში იშლება. გვალვისადმი ნაკლებად გამძლეა, მისთვის არჩევენ მსუბუქ, ნოყიერ, ძლიერ ფხვიერ და სარეველებისგან სუფთა, წყლით უზრუნველყოფილ ადგილს. ხახვისთვის არ ვარგა ისეთი ნიადაგი, რომლებსაც ზედაპირის წაკირვა ახასიათებს, რადგან ასეთ ნიადაგში თესლის აღმოცენება გაძნელებულია.

ხახვი ორგანულ-მინერალური სასუქების, უმთავრესად კალიუმის სასუქის დიდი მომთხოვნია, ამიტომ ის უნდა დაითესოს წინა წლის ან იმავე წლის კარგად განოყიერებულ ნიადაგზე. ახალი ნაკელით ხახვის ნაკვეთის განოყიერება არ შეიძლება. საუკეთესო წინამორბედად ითვლება კომბოსტო, კიტრი და სათონხი პარკოსნები. ხახვი თავის მინდორს უნდა დაუბრუნდეს არაუადრეს 3-4 წლისა.

სარწყავ ადგილებში ხახვის მოსავლიანობა დიდად არის დამოკიდებული მორწყვის რაოდენობაზე. სახნავ ნიადაგში ნაკელი შეგვაქვს ზედაპირულად (10-12 სმ) ფესვების გავრცელების სიღრმეზე. თესვის წინ, ნიადაგის დამუშავებისას, ჰექტარზე შეგვაქვს 40 ტ გადამწვარი ნაკელი, სუპერფოსფატი 300-400 კგ, კალიუმის მარილი - 150-200 კგ. დამატებითი გამოკვების სახით, ვეგეტაციის პერიოდში შეაქვთ 200-250 კგ ამონიუმის გვარჯილა.

ხახვს ვთესავთ როგორც შემოდგომაზე, ასევე ზამთარსა და გაზაფხულზე. სათესლის მისაღებად, ბარის რაიონებში, თესლი შეიძლება ოქტომბერ-ნოემბერში ან თებერვალ-მარტში დავთესოთ. შემოდგომაზე ნათეს ხახვს ახასიათებს აჩოყება,

ასეთებს საყვავილე ღეროები უნდა წავამტვრიოთ, რომ ბოლქვები დამსხვილდეს, მათ სათესლეებად არ ვინახავთ. სათესლედ გამოვიყენებთ საღსა და მსხვილ ბოლქვებს.

ადრე ნათესი ხახვი ყოველთვის წინ უსწრებს დაგვიანებით ნათეს ხახვს, მით უმეტეს ურწყავებში, რადგან თესლი ნიადაგიდან კარგად არის უზრუნველყოფილი გაღვივებისთვის საჭირო ტენით.

ხახვს უმთავრესად ვთესავთ ხელით ან მანქანით. ზოლებს შორის მანძილს ვტოვებთ 50 სმ-ზე და ზოლში მწკრივებს შორის 20-25 სმ-ზე. ითესება ასევე უფრო ფართო მწკრივებადაც, ერთმანეთისგან 45 სმ-ის დაშორებით, რაც შემდგომ პერიოდში მექანიზებული ოპერაციების ჩატარების საშუალებას იძლევა. ვიწრო მწკრივად ნათესი ხახვის მწკრივთაშორისების დამუშავებას ვიწრო სიგანის თოხით ვაწარმოებთ. თესვის სიღრმე კლიმატსა და ნიადაგზე დამოკიდებულებით, 1,5-2 სმ-ით განისაზღვრება, მაგრამ თუ თესვა შემოდგომით ან ზამთარში წარმოებს, მაშინ უფრო ღრმად - 3-4 სმ ვთესავთ. თესვის ნორმა ვიწრო მწკრივებად თესვისას - 7-10 კგ, ხოლო ფართო მწკრივებად თესვისას - 3-4 კგ.

ჭარბტენიან ადგილებში და იქ, სადაც გრუნტის წყლები ახლოა, ხახვს ვთესავთ შემადლებულ კვლებზე. ხახვის ნათესს ზოგჯერ თხელ ფენად ვაყრით გადამწვარ ნაკელს, რომელიც მუღჩის როლს ასრულებს (ზედაპირის წაკირვასა და ტენის აორთქლებას უშლის ხელს). თუ ნიადაგი მშრალია, მას სარწყავ ადგილებში დათესვისთანავე რწყავენ. აღმოცენების დასაჩქარებლად, ზოგჯერ თესვისთანავე ან დათესვიდან 2-3 დღის შემდეგ, ატარებენ საგორავებს.

ხახვის აღმონაცენი გულმოდგინედ მორწყვას მოითხოვს, უპირველეს ყოვლისა, ნიადაგის ხშირი გაფხვიერებით. ხახვის ნათესი უნდა ვამყოფოთ სარეველებისგან სუფთა მდგომარებაში. გარდა ამისა, საჭიროა ნათესის 2-3-ჯერ გამოსშირვა, გაცდენილი ადგილების გამორგვა, გამოკვება და მორწყვა, მავნებელ-დაავადებებთან ბრძოლა.

გამოსშირვას იმ ანგარიშით ვატარებთ, რომ ჰექტარზე დაგვრჩეს კარგად განვითარებული, 0,5-1 მილიონი მცენარე. ერთეულ ფართობზე მცენარეთა რიცხვის შემცირება ან ზედმეტად გადიდება ყოველთვის დაკავშირებულია მოსავლის შემცირებასთან. გამოსშირვის ჩატარება ზედმეტი მცენარეების მოცილებას ისახავს მიზნად, მაგრამ ნათესში თუ თანაბარი აღმონაცენი არ არის, მაშინ საჭიროა გამოსშირვასთან ერთად ჩავატაროთ გაცდენილი ადგილების გამორგვა. გამოსარგავად ვარჩევთ ყველაზე საუკეთესო მცენარეებს, წავაჭრით ფოჩის 1/3 ნაწილს, დავრგავთ და მოვრწყავთ.

პირველ გამოსშირვას ვატარებთ 2-3 ნამდვილი ფოთლის ფაზაში, მცენარეებს ერთმანეთისგან 2,5-3 სმ-ით ვაცილებთ. მეორე გამოსშირვა ტარდება 15-20 დღის შემდეგ, ე.ი. მაშინ, როდესაც ის უკვე მწვანილად გამოსაყენებელი გახდება, ერთმანეთისგან ვაცილებთ 5-6 სმ-ით, მესამე გამოსშირვას ვატარებთ ბოლქვების ჩასახვის დაწყებიდან და ერთმანეთისგან 8-10 სმ-ის დაცილებით ვტოვებთ. გამეჩხერებასთან ერთად ვახდენთ მცენარეების გარშემო ნიადაგის გაფხვიერებას.

მოსავლიანობის გაზრდის საქმეში დიდი მნიშვნელობა აქვს გამოკვებას. ხახვი ნიადაგის ხსნარის მაღალ კონცენტრაციას ვერ იტანს, ამიტომ ზაფხულის განმავლობაში, ნიადაგში, ტენი საკმარისი რაოდენობით უნდა იყოს. აქედან გამომდინარე, ხახვის კვებას ვაწარმოებთ ხშირად, მაგრამ დაბალი დოზებით. პირველ გამოკვებას ვატარებთ მეორე, ნამდვილი ფოთლის გამოჩენისთანავე, მეორე გამოკვებას - 4-6 ფოთლის გამოჩენისას. ამისთვის ჰა-ზე შეგვაქვს 40-50 კგ ამონიუმის გვარჯილა, 80-100 კგ სუპერფოსფატი და 30-40 კგ კალიუმის მარილი. გამოკვება უნდა ტარდებოდეს მორწყვასთან ერთად და თუ ადგილი ურწყავია, მაშინ გამოკვება წვიმის

მოსვლისთანავე უნდა ჩავატაროთ. მცირე მასშტაბით წარმოებისას, მიმართავენ მცენარეების წუნწუხით გამოკვებასაც (1 წილ წუნწუხს აზავებენ 6-8 წილ წყალში).

ბოლქვების ჩასახვის დაწყებიდან მომწიფებამდე ხახვი დიდი რაოდენობით წყალს ითხოვს. ამიტომ, ამ ფაზაში ის უნდა მოირწყას რეგულარულად, რადგან რწყვის დაგვიანება გამოიწვევს ნიადაგის გამოშრობას, ხახვის ზრდა-განვითარების შეჩერებას და მოსავლის შემცირებას, რასაც შემდეგი მორწყვით ვერ გამოვასწორებთ. მართალია, განახლებული მორწყვით ზრდასაც განვაახლებთ, მაგრამ ბოლქვები აღარ მომწიფდება და შესაძლებელია უვარგისი იქნება. მოსავლის აღებამდე ერთი თვით ადრე, მორწყვა უნდა შევაჩეროთ. ეს დაახლოებით მაშინ ხდება, როდესაც ფოჩების წვეროები გახმობას დაიწყებს.

მოსავლის აღებას ვაწარმოებთ აპრობაციის ჩატარების შემდეგ, მაშინ, როდესაც ცრუ ღერო მთლიანად გაწვრილდება და ფოჩები გახმება, ხოლო ბოლქვები მიიღებს ჯიშისთვის დამახასიათებელ ფერს, ეს ხდება დაახლოებით ივლის-აგვისტოში. ამოღებას ვაწარმოებთ მშრალ ამინდში. ამოღებულ ხახვს თხლად გავეშლით და ვტოვებთ გამოსაშრობად. ამის შემდეგ, ბოლქვებს ვასუფთავებთ მიწისა და მფარავი, ზედმეტი ქერქლებისგან, ვაჭრით ფესვებს და ფოჩებს. ფოჩი უნდა წავაჭრათ ბოლქვის ყელიდან 3-4 სმ-ის ზევით, ფესვები კი ძირიდან 0,5-1 სმ-ის დაცილებით. სათესლეებად ვარჩევთ ტიპური ფორმისა და ფერის მსხვილ ბოლქვებს და დამატებით გასაშრობად ვშლით ფარდულში, ხოლო გაშრობის შემდეგ ვინახავთ სათანადო წესების დაცვით. მცირე მეურნეობებში, სათესლეებად შერჩეული ბოლქვები, ამოღებისთანავე შეიძლება დაეწნათ გაღებად და ფარდულეებში ჩამოკიდებული შევინახოთ.

მეორე წლის აგროტექნიკა. ხახვის სათესლეების დასარგავად უნდა შევარჩიოთ ქარებისგან კარგად დაცული, ნოყიერი, ფხვიერი, წყლით უზრუნველყოფილი ნიადაგი. ნაკვეთი შემოდგომაზე იხვნება მშრალად, ოქტომბერ-ნოემბერში, მაგრამ თუ მოხვნა დაგვიანდა, ასეთ შემთხვევაში - ზამთრისპირად. ამავე დროს, ნიადაგში შეგვაქვს ორგანული სასუქი, მინერალურ სასუქებთან ერთად.

დარგვის წინ, თებერვალ-მარტში ჩავატარებთ მზრალის კულტივაციას 10-12 სმ-ის სიღრმეზე. თუ ნიადაგი ძალიან დაძველია, ჩავატარებთ აოშვას 14-15 სმ-ის სიღრმეზე, ფრთაშეხსნილი საოშით.

სარწყავებში სათესლე ნაკვეთების ზედაპირის მოსწორება სავალდებულოა. მოსწორებული ზედაპირის ნაკვეთს დავამარკერებთ (დავხაზავთ) და ხახვების გასწვრივ გავაკეთებთ 10-12 სმ-ის სიღრმის კვლებს. დიდ მეურნეობებში ეს სამუშაო სრულდება ტრაქტორის საკიდი კულტივატორ-მიწის შემომყრელით. კვლები უმჯობესია გვიან შემოდგომაზე დაიჭრას, რომ ზამთრის ბოლოს ან ადრე გაზაფხულზე, მინდვრად გასვლის შესაძლებლობისთანავე დავრგათ. მებოსტნეობის პირველ ზონაში ხახვი შემოდგომითაც ირგება.

დარგვის წინ სათესლეებს გადავარჩევთ, ამ დროს განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა ბოლქვის სისადეს, დამპალი, წვრილი ბოლქვების დარგვა დაუშვებელია. ბოლქვები მეტ შემთხვევაში ავადდებიან ყელის სიდამპლით. რა თქმა უნდა, ასეთი ბოლქვები ნიადაგში მთლიანად დაღპება და ნათესი მეჩხერი გამოგვივა. ყელის სიდამპლით დაავადებული ბოლქვების გამორჩევა რომ გაადვილდეს, საჭიროა ბოლქვს ყელის ზედა, გამხმარი ცრუ ღერო ისე წავაჭრათ, რომ რბილობი ოდნავ წაეცალოს; დაავადებულ ბოლქვს თუ რბილობი დამპალი ექნება, სათესლედ ვერ გამოვიყენებთ. ამასთან ერთად, ასეთი წაჭრა ჯიშისთვის დამახასიათებელი ტიპური რბილობის ფერით ბოლქვების შერჩევის საშუალებას გვაძლევს, აგრეთვე ცრუ ღეროს ბოლქვიდან მოცილება ხელს უწყობს საყვავილე ღეროების გამრუდების გარეშე

ვერტიკალურ და ადრე განვითარებას. მსხვილ, მრავალბუდიან ბოლქვებს 2-3 ნაწილად გავყოფთ და ცალ-ცალკე დავრგავთ.

მართალია, დანაწევრებულ ბოლქვებში საყვავილე ღეროების ჩანასახები მცირე რაოდენობით რჩება, მაგრამ ისინი უფრო თამამად იზრდება და ამიტომ მეტ თესლს იძლევა, ვიდრე ამავე სიდიდის, დაუნაწილებლად დარგული ბოლქვები.

ხახვის ბოლქვები ყინვის დიდი ამტანია, ამიტომ დარგვა რაც შეიძლება ადრე უნდა დავიწყოთ, რომ გვალვების დაწყობამდე ნაკლები მორწყვით მივიღოთ თესლის მაღალი მოსავალი. დარგვა ხდება მწკრივებად 60-70 სმ მწკრივთაშორისების დაშორებით, ხოლო ზოლში მწკრივთაშორის 45-50 სმ, ამაზე ვიწრო მწკრივებში თოხის გატარება ფოჩების დამტვრევას იწვევს. 1 ჰა-ზე ირგვება 150-160 ათასი ბოლქვი. ზოგჯერ მიმართავენ ვიწრომწკრივიან დარგვასაც 60X20 ან ორმწკრივიან ზოლობრივ დარგვას 70X30X20 სმ.

ხახვი ირგვება ხელით ან მანქანით, მწკრივად დარგვისას შეიძლება გამოვიყენოთ ჩითილის სარგავი, რომელსაც სახნისი უნდა შეეცვალოს უფრო განიერი, მილძაბრა სახნისით. ხელით ზოლობრივი და მწკრივული დარგვისას, ბოლქვები კვლებში ირგვება ერთმანეთისგან 15-20 სმ-ის დაცილებით (ბოლქვის სიმსხოდან გამომდინარე) და ადრე გაზაფხულზე დარგულს ზემოდან ეყრება 5-6 სმ, ხოლო ზამთრის პირად დარგულს 8-10 სმ-ის სისქის ფხვიერი მიწა. გორბების გადაყრა ბოლქვებზე ყოვლად დაუშვებელია. დარგვისას ნიადაგი ძალიან იძეკება, ამიტომ სამუშაოს დამთავრებისთანავე რიგთაშორისები უნდა გავაფხვიეროთ.

ზოლებს შორის მანძილს ვამუშავებთ კულტივატორებით, ხოლო ზოლში მწკრივებსა და მცენარეებს შორის კვლებს - თოხით.

ბარის რაიონებში ხახვის სათესლეების ზამთრისპირად დარგვა უმჯობესია. ვრგავთ ნოემბრის მესამე და დეკემბრის პირველ დეკადაში, გაზაფხულზე ნარგავთან შედარებით ის ადრე შემოდის.

ვეგეტაციის განმავლობაში ხახვის სათესლეებს სჭირდებათ 2-3-ჯერ ღრმად გათოხვნა ან კულტივაცია, 1-2 ჯერ მიწის შემოყრა, 1-2-ჯერ გამოკვება, მანებებელ-დაავადებებთან (უმთავრესად ჭრაქის წინააღმდეგ) ბრძოლა. მოთხოვნილების მიხედვით 4-6 ჯერ მორწყვა, განსაკუთრებით გვალვების დროს. ერთ-ერთი მორწყვა უნდა ჩატარდეს ყვავილობის ფაზაში, მეორე – თესლის დამსხვილების (დაპურების) დროს, დანარჩენი საჭიროების მიხედვით. მორწყვას ვატარებთ კვლებში წყლის მიშვებით, გაუონვით.

სათესლეების პირველ გამოკვებას ვატარებთ ფოჩების მასობრივი ამოსვლიდან 10-15 დღის შემდეგ, მეორეს - პირველი გამოკვებიდან 20-30 დღის შემდეგ.

ხახვის სათესლე ღეროები ადვილად იმტვრევა, ან ნიადაგზე წვება, მით უმეტეს ქარიან ადგილებში და თესლი ვეღარ მწიფდება. ამიტომ, ხშირად მათ ვაკრავთ შპალერებად სარზე, ჭიგოზე, მავთულზე ან კანაფზე. ზოლობრივ ნარგავში, სათესლე ღეროებს ერთმანეთს ამაგრებენ და ისინი ნაკლებად იმტვრევა. მაგრამ ძლიერი ქარების დროს, დამტვრევის თავიდან ასაცილებლად საჭიროა ავაკრათ, ამისთვის ზოლში 4-6 მ-ის დაცილებით დავურჭობთ სარს ან ჭიგოს და ზოლების გარედან 2 წვერად გავაბამთ კანაფს. პირველი წვერი გაიბმება ნიადაგის ზედაპირიდან 40-50 სმ-ის სიმაღლეზე, მეორე წვერი – საჭირო სიმაღლეზე, საყვავილე ღეროს ზრდის დამთავრებისთანავე.

სათესლეების ჭიგოზე აკვრა ბევრ ხარჯთან არის დაკავშირებული, ამიტომ უნდა ვეცადოთ, რომ მისთვის გამოყოფილი ფართობი ქარებისგან (ხელოვნური ან ბუნებრივი ქარსაფარებით) კარგად იყოს დაცული, რომ აკვრა არ დაგვჭირდეს.

ხახვი ერთდროულად არ ყვავის და ამიტომ თესლი სხვადასხვა დროს მწიფდება. თესლის მომწიფება ჩვეულებრივად ივლისის მესამე დეკადიდან იწყება და გრძელდება აგვისტოს პირველ დეკადამდე. თესლის აღება უნდა დაეწყოთ შერჩევით, რომ არ ჩაგვებნეს. პირველად იმ სათესლე ღეროებს ვიღებთ, რომლებმაც გაყვითლება დაიწყო და თავზეც თითო-ორილა გამსკდარი კოლოფი და შავი თესლები გამოჩნდება. შემდეგ, მომწიფების მიხედვით, აღებას ვაგრძელებთ მთლიან აღებამდე. სათესლე კოლოფებს ხელით ვწყვეტთ ან დანით ვჭრით და ვყრით ტომარაში, იქიდან გაგვაქვს სპეციალურ საშრობში და 15-20 სმ-ის სისქეზე გაშლილს ვაშრობთ. გაშრობის პროცესის ნორმალური წარმართვისთვის საჭიროა ხშირი არევა.

მეთესლეობის დიდ მეურნეობებში სათესლე ღეროებს ატარებენ ხორბლის საღეწ მანქანებში. გაღეწილ მთლიან მასას უშვებენ სანიავებელ დამხარისხებელში და ღებულობენ სუფთა თესლს. პატარა მეურნეობებში კი სათესლე კოლოფებს ჯერ ჯოხით გამობეგვავენ და შემდეგ ხელით ანიავებენ ან სანიავებელ-დამხარისხებელში გატარებით, თესლს კილისგან ათავისუფლებენ. ზოგჯერ არ ხერხდება მე-2 და მე-3 ფრაქციის თესლებიდან კილის მოცილება, ამიტომ უმჯობესია კილი წყლის დახმარებით მოვაცილოთ. ასეთ თესლს ჩაყვრით წყალში, ვურევთ კარგად და ზემოთ მოქცეულ კილს და ამშეულ თესლს მოვხდით და გადაყვრით. რამდენჯერმე არევით და მოხდით კილი მთლიანად მოსცილდება, შემდეგ გადავწურავთ წყალს, თესლს თხელ ფენად გავშლით ტილოზე და ვაშრობთ მზეზე.

ხახვის საშუალო გამოსავალი ჰექტარზე 3,5-5 ცენტნერია.



ხახვის ბოლქვების თესვა თესლის საწარმოებლად

თავი 7. ბოსტნეულის წარმოება ჰიდროპონიკურ სათბურებში

ჰიდროპონიკურ სათბურებში ბოსტნეულის წარმოებას ჩვეულებრივ გრუნტთან შედარებით მრავალი უპირატესობა გააჩნია. ჰიდროპონიკის შემთხვევაში (ხელოვნურ სუბსტრატზე წარმოება, ნიადაგის გარეშე) რაციონალურად ვიყენებთ ტერიტორიას, უმჯობესდება მცენარის ფესვთა სისტემის კვების პირობები, იქმნება წყლისა და ჰაერის ხელსაყრელი რეჟიმი.

მებოსტნეობაში ეს მეთოდი უდიდეს შესაძლებლობებს იძლევა წარმოების მექანიზაციისა და ავტომატიზაციისთვის. ჰიდროპონიკურ სათბურებში ჩვეულებრივ გრუნტთან შედარებით, შესაძლებელია 25-30 %-ით მეტი მოსავლის მიღება.

დღევანდელ მსოფლიოში, სოფლის მეურნეობის ყველა მოწინავე ქვეყანაში სასათბურე მეურნეობების უდიდესი ნაწილი ჰიდროპონიკურია.

ჰიდროპონიკურ სათბურებში, ნიადაგი, როგორც მცენარის განვითარების არე, შეიძლება შეცვლილი იქნეს სხვადასხვა მასალებით, რომლებიც უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

- არ უნდა გამოყოფდნენ ტოქსიკურ ნივთიერებებს;
- არ უნდა არღვევდნენ მცენარეთა კვების რეჟიმს და ძლიერ არ უნდა ცვლიდნენ ხსნარის რეაქციას;
- უნდა ხასიათდებოდნენ მაღალი ფორიანობით, რაც განაპირობებს კარგ აერაციას და წყალშეკავების უნარს;
- გააჩნდეთ მაღალი შთანთქმის უნარი, რომელიც განისაზღვრება გაცვლითი კათიონების ჯამით, იგი გამოისახება მილიეკვივალენტებში 100 გ სუბსტრატზე;
- გამოყენებისას ახასიათებდეს მედეგობა, რაც განაპირობებს დრენაჟის გაუმჯობესებას და ფესვთა სისტემის აერაციას;
- გააჩნდეს კარგი სითბოტევადობა;
- არ შეიცავდეს სარეველების თესლებს და პათოგენურ მიკროორგანიზმებს;
- გააჩნდეს დაბალი კუთრი წონა.

სუბსტრატის შერჩევისას გასათვალისწინებელია მისი ღირებულება, ხელმისაწვდომობა და ჰიდროპონიკური მეთოდის ტიპი, რომლისთვისაც განკუთვნილია კონკრეტული სუბსტრატი.

ზოგიერთი მასალის კუთრი წონა და ფორიანობა

სუბსტრატი	კუთრიწონა კგ/მ ²	ფორიანობა %
წიწვოვანთა ქერქი	224	69
ხის ნახერხი	192	78
ჩვეულებრივი ტორფი	224	78
პერლიტი	96-128	75
ვერმიკულიტი	48-160	80
ქვიშა	1600	40
ცეოლიტი	800-900	—
ველკანური პემზა	480	65

მინერალური ბაზა	90	97
პოლიმერული ქაფები	8-32	–

წყალი

ჰიდროპონიკური მეთოდით ბოსტნეულის წარმოებისას, წყალი გვევლინება ერთდროულად როგორც საკვები ელემენტების გამხსნელად, ასევე ფესვთა სისტემის განვითარების არედ, ამიტომ მისი ხარისხი ამ მეთოდის ერთ-ერთი მთავარი ფაქტორია. წარმოების პროცესში დროდადრო აუცილებელია სარწყავი წყლის ხარისხის შემოწმება (განსაკუთრებით მარილების შემცველობა). ამიტომ უმჯობესია, გამოვიყენოთ წვიმის, წყალსაცავის ან გრუნტის წყალი.

ორგანული სუბსტრატები

გრუნტის გარეშე ბოსტნეულის წარმოებისას, ორგანული სუბსტრატებიდან ყველაზე ფართოდ გამოიყენება ტორფი, ხის ქერქი, ნახერხი. ისინი ხასიათდება ექსპლუატაციის ხანგრძლივი პერიოდით, კარგი ჰაერტევადობითა და ტენტევადობით, რითაც იქმნება ხელსაყრელი პირობები მცენარეთა ნორმალური განვითარებისთვის.

ტორფი

ტორფი წარმოიქმნება მცენარეებისგან, რომლებიც ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში ვითარდებოდნენ ჭაობის ზედაპირზე. არასრული დაშლის შედეგად ჭარბი ტენისა და ჰაერის უკმარისობის პირობებში, ორგანული მასალა გარდაიქმნება ტორფად. ტორფის ხარისხი დამოკიდებულია იმ მცენარეებზე, რომლებისგანაც ის წარმოიქმნა, აგრეთვე მათი დაშლის პირობებზე და ხარისხზე. აქედან გამომდინარე არსებობს ტორფის სამი, ერთმანეთისგან მკვეთრად განსხვავებული სახესხვაობა: ქვეური, გარდამავალი და ზეური.

ქვეური ტორფი შეიცავს ყველაზე მეტ ნაცროვან ელემენტებს და ხასიათდება დაბალი მჟავიანობით, ის მდიდარია საკვები ელემენტებით.

ზეური ტორფი გამოირჩევა ნაცროვანი ელემენტების დაბალი შემცველობითა და ძლიერი მჟავა რეაქციით. იგი ღარიბია საკვები ელემენტებით.

გარდამავალ ტორფს ნაცრის, საკვები ელემენტების შემცველობით და მჟავიანობით შუალედური ადგილი უკავია.

ადგილმდებარეობის მიხედვით ტორფი მკვეთრად განსხვავდება საკვები ელემენტების შემცველობითა და მჟავიანობით. ამიტომ მისი გამოყენებისას საჭიროა გულმოდგინე ანალიზის ჩატარება, რათა ზუსტად განისაზღვროს მასში საკვები ელემენტების რაოდენობა და მჟავიანობა.

სათბურებში ტორფის გამოყენების განმასხვავებელი ნიშანია – დაბალი კუთრი წონა, კარგი ფორიანობა, მაღალი შთანთქმადობა. მსოფლიოში ერთ-ერთ საუკეთესოდ ითვლება სფაგნუმის (ხავსის) ტორფი. მისი უდიდესი საბადოები მოიპოვება ფინეთში.

ხის ქერქი და ნახერხი

ხის ქერქი და ნახერხი ხე-ტყის გადამუშავების ნარჩენებია. მათ იყენებენ ნიადაგის მულჩირებისთვის, ორგანული სასუქებისა და კომპოსტის დასამზადებლად, აგრეთვე სუბსტრატად ჰიდროპონიკურ სათბურებში.

მემცენარეობაში ქერქისა და ნახერხის გამოყენება აიხსნება ამ მასალების კარგი ფიზიკური და ქიმიური თვისებებით.

ნახშირბადის მაღალი შემცველობა განაპირობებს მიკროფლორის აქტიურ განვითარებას და შეტანილი აზოტის შთანთქმას. მერქნის დაშლისას გამოიყოფა CO₂, რომლის რაოდენობაც დამოკიდებულია ხის სახეობაზე. ეს ფაქტორი განსაზღვრავს აგრეთვე აზოტის იმობილიზაციასაც. აზოტის შეკავება დამოკიდებულია ხის ნაწილაკების სიმსხოზე, წვრილი ფრაქციის დროს ის გაცილებით მაღალია. ნახერხში აზოტის მიკრობიოლოგიური ფიქსაცია დამოკიდებულია მისი დაშლის ხარისხზე.

მიკროორგანიზმების მიერ შეთვისებულ ნახშირბადის ყოველ 50 ერთეულზე აუცილებელია 1 წილი აზოტი, 0,5 წილი ფოსფორი, 0,1 წილი გოგირდი. ამიტომ ხის ქერქს და ნახერხს წინასწარ ამუშავებენ აზოტით, ფოსფორით და გოგირდით. მინერალურ აზოტს უმატებენ სუბსტრატს გამოყენებამდე 30 დღით ადრე. ამ პერიოდში აზოტი შეითვისება მიკროორგანიზმების მიერ.

ჩვეულებრივ ხის ქერქს და ნახერხს ახასიითებთ pH 5,5-5,6. ამიტომ მათ კომპოსტირებისას უმატებენ კირს. წიწვოვანი ხეების ნახერხის გამოყენებისას ხშირად მჟავიანობა უფრო მაღალია, ამიტომ მათ შედარებით მეტი რაოდენობით უმატებენ კირს 3,5 კგ/მ³-ზე.

მინერალური სუბსტრატები

მცენარეთა განვითარებისთვის ვარგისია მინერალური წარმოშობის სხვადასხვა მასალები. ისინი გამოიყენება როგორც სუფთა, ასევე ნარეგების სახით, მათ შორის ორგანულ სუბსტრატებთან ერთადაც.

ზოგიერთი არაორგანული სუბსტრატი (პერლიტი, ვერმიკულიტი, მინერალური ბამბა და სხვა) წყლისა და ჰაერტევადობის, შთანთქმის უნარის გაზრდისა და კუთრი წონის შემცირების მიზნით ექვემდებარება დამატებით თერმულ და ქიმიურ დამუშავებას.

საკვებ ხსნარებთან ურთიერთქმედების მიხედვით მინერალური სუბსტრატები შეიძლება იყოს ინერტული (კერამიტი, მინერალური ბამბა და სხვა) და აქტიური (ცეოლიტი, ვერმიკულიტი და ა.შ.).

ქვიშა. მისი თვისებები დამოკიდებულია საწყის მინერალებზე, კერძოდ კვარცის შემადგენლობაზე. ჰიდროპონიკურ წარმოებაში უფრო მეტად გამოსაყენებელია მსხვილი მდინარის ქვიშა, რომელიც გამოიყენება შუშის მისაღებად.

გრავილი. იგი შედგება გრანიტის, ბაზალტის, მარმარილოს, კირის, მერგელების და სხვათა ნაწილებისგან. გამოყენებამდე მას უტარებენ დახარისხებას ფრაქციების მიხედვით. ყველაზე მეტად გამოსაყენებელია 6-9 მმ-იანი ფრაქცია. უმჯობესია მომრგვალო ფორმები, რადგან გრავილის მსხვილმა ნაწილებმა შესაძლოა მცენარის ფესვთა სისტემისა და ღეროს დაზინება გამოიწვიოს.

გრავილს ახასიათებს ტუტე რეაქცია. კალციუმის კარბონატი მოქმედებს საკვებ ხსნარში გახსნილ ფოსფორთან და წარმოქმნის წყალში უხსნად დი- და ტრიკალციუმის ფოსფატს. პროცესი გრძელდება მანამდე, სანამ გრავილის ნაწილები არ დაიფარება უხსნადი ფოსფიდებით, ამასთან რთულდება pH- რეგულირება. ამიტომ გამოყენებამდე გრავილს წინასწარ ამუშავებენ სუპერფოსფატის ხსნარით.

პემზა. პემზა ვულკანური წარმოშობის სილიკატური მასალაა. ის ხასიათდება მაღალი ფორიანობითა და დაბალი კუთრი წონით, მაგრამ ადვილად იშლება გამოყენებისას. პემზას იყენებენ დაფხვნისა და დახარისხების შემდეგ, წინასწარი თერმული დამუშავების გარეშე.

პერლიტი. პერლიტი ვულკანური პიოლიტებისგან წარმოშობილი სილიკატური მასალაა. დაქუცმაცებისა და სორტირების შემდეგ, მას ღუმელში აცხელებენ 750-1000°C-ზე, წყალი ორთქლდება, ხოლო პერლიტის ნაწილები ფართოვდება და წარმოიქმნება წერილი თეთრი აგრეგატები.

პერლიტი 3-4-ჯერ მსუბუქია წყალზე, მისი კუთრი წონა 96-128 კგ/მ³ და ეს მას მოსახერხებელს ქმნის სამუშაოდ.

პერლიტის ძირითადი შემადგენელი ნაწილებია SiO₂ - 73%, Al₂O₃ - 13%, ნატრიუმის, კალიუმის, კალციუმის და მაგნიუმის ოქსიდები.

პერლიტში მინერალური ელემენტები იმყოფება მცენარისთვის მიუწვდომელ ფორმაში. პერლიტის შთანთქმითი უნარი დაბალია (15 ეკვლ/100 გ). ამიტომ პერლიტზე მცენარეების გამოზრდისას, ან კომპოსტებში, სადაც ის სჭარბობს, საჭიროა საკვები ხსნარებით რეგულარული გამოკვების ჩატარება.

პერლიტის რეაქცია – ნეიტრალური, სუსტი ტუტე ან მჟავა (pH 6,0-8,0). ამ სუბსტრატს არ გააჩნია ბუფერული თვისებები. მისი გამოყენებისას ყურადღება უნდა მიექცეს იმას, რომ არის რეაქცია (pH) არ დაეცეს 5,0-ზე დაბლა, ამ დროს ჩნდება მცენარისათვის ტოქსიკური ალუმინის გამოყოფის საშიშროება.

პერლიტი სტაბილურია გამოყენებაში, ამ თვისების გამო იგი კარგი კომპონენტია კომპოსტებისთვის, აუმჯობესებს გარემოს აერაციას.

ვეროპაში, ისრაელში, ახალ ზელანდიაში, ამერიკის შეერთებულ შტატებში პერლიტი ფართოდ გამოიყენება როგორც სოფლის მეურნეობაში, ასევე მშენებლობაში, პირველ რიგში მისი კარგი ფიზიკური და ქიმიური თვისებების გამო.

ცეოლიტი. იგი წარმოადგენს ტუფოვანურ, ალუმინსილიკატურ მთის დანალექ ქანს. ნედლეულს ამუშავებენ 250-300°C, იღებენ მაღალი კათიონური მომცვლის თვისებების მქონე პროდუქტს (150 ეკვ/100 გ-მდე). ის შეიცავს 1% Ca⁺⁺, 0,3_K⁺ და Na⁺, 0,1_Mg, 0,3 მოძრავ რკინას, 0,005% მოძრავ მანგანუმს, აგრეთვე სპილენძს, თუთიას, მოლიბდენს, ბორს და სხვა მიკროელემენტებს ხელმისაწვდომ ფორმაში.

ცეოლიტის დიდი ნაკლი მისი მაღალი კუთრი წონაა, რომელიც აღწევს 800-900 კგ/მ³. გარდა ამისა, ის ხასიათდება ნაკლები თბოტევადობით. ზომიერი ან ცივი კლიმატის ქვეყნებში, ჰიდროპონიკურ სათბურებში ცეოლიტის გამოყენებისას მისი ეფექტურობა გაცილებით იზრდება სუბსტრატის დამატებითი გათბობისას.

ვერმიკულიტი. ეს მეორადი მინერალია, რომელიც წარმოიქმნება ბიოტიტის გარდაქმნით. მისი საბადოები მოიპოვება აპატიტისა და პიროქსენიტის საბადოებთან ერთად.

ვერმიკულიტს ამუშავებენ სპეციალურ ღუმელებში 1000-1100°C. ამ დროს ვერმიკულიტის ფენებში მყოფი წყალი სწრაფად გარდაიქმნება ორთქლად. მისი წნევით ფენები ფართოვდება, მოცულობაში იზრდება 15-20-ჯერ და იღებს ბადისებრ სტრუქტურას. თერმული დამუშავება აუმჯობესებს მასალის ფიზიკურ თვისებებს –

ფორიანობას, ჰაერისა და წყლის ტევადობას. წარმოშობისა და დამუშავების ტექნოლოგიის მიხედვით - ვერმიკულიტის კუთრი წონა მერყეობს 48-დან 160 კგ/მ³-მდე. ვერმიკულიტს აწარმოებენ სხვადასხვა ფრაქციებად 0,75-1 მმ-დან 5-8 მმ-მდე.

ვერმიკულიტის რეაქცია დამოკიდებულია მის წარმოშობაზე. ამის მიხედვით გამოყოფენ მის ორ ტიპს - pH 6,0-6,8 და pH 7,0. მეორე ტიპის ვერმიკულიტი ხასიათდება მაგნიუმის კარბონატის უფრო მაღალი შემცველობით და pH-ს შესამცირებლად აუცილებელია მისი დამუშავება ფოსფორმუხავით ან ფოსფორ ამონიუმით.

ქიმიური შემადგენლობით ვერმიკულიტი შეიცავს 35,3% SiO₂, 18,5% MgO, 15,5% Al₂O₃, 9,1% FeO, 2,2% CaO, 1,2% K₂O და 0,3% TiO, მცენარეები ითვისებენ დაახლოებით 9-12% მაგნიუმსა და 5-8% კალიუმს.

ვერმიკულიტი არ ახდენს ქლორის, ნიტრატების, სულფატების ანიონების ადსორბციას (შთანთქმას), მაგრამ შთანთქმავს ფოსფატ-ანიონებს. KH₂PO₄-ით დამუშავებისას, ფოსფორის 63-77% შთანთქმება სუბსტრატის მიერ, ამ რაოდენობიდან 25% რჩება შესათვისებელ ფორმაში, ხოლო 75% წარმოქმნის მაგნიუმთან უხსნად შენაერთს. ასეთი სუბსტრატი შთანთქმავს ამონიუმის კათიონებსაც შეუთვისებელ ფორმაში, რომლის დიდი ნაწილიც ხელმისაწვდომია ბაქტერიებისთვის და რამდენიმე კვირის მანძილზე გარდაიქმნება მცენარისთვის მისაწვდომ ნიტრატულ ფორმად.

ხანგრძლივი დროის მანძილზე, სუფთა სახით ვერმიკულიტის სუბსტრატის გამოყენებისას, ხდება ბადისებრი სტრუქტურის დეფორმირება, რის გამოც უარესდება დრენაჟი და სუსტდება ფესვთა სისტემის აერაცია. ამის გამო რეკომენდებულია ვერმიკულიტის შერევა პერლიტთან ან ტორფთან. გარდა ამისა რეკომენდებულია, სუბსტრატს ყოველწლიურად დაემატოს 30%-მდე ახალი მასალა (ვერმიკულიტი). ამ გზით ივსება სუბსტრატის ნაწილი, რომელიც გამოტანილი იქნა ფესვთა ნარჩენების გასუფთავებისას და აღდგება ფორიანობა.

კერამიტი - მარცვლოვანი სუბსტრატია, რომელიც მიიღება ზოგიერთი სახეობის თიხების გამოწვით. გამოწვისას თიხა ფუვდება, ხდება ფოროვანი და მსუბუქი. ამ სუბსტრატს გააჩნია კარგი სითბო და ტენტევალობა, თუმცა ისევე როგორც სხვა სუბსტრატები, ნაკლებად მდგრადია და ადვილად იშლება. გასათვალისწინებელია აგრეთვე ის ფაქტიც, რომ კერამიტი იღებენ ძლიერი კარბონატული თიხებიდან, რომლებიც ზოგჯერ შეიცავენ ალუმინს, ქლორს, სულფატებს, ეს ელემენტები კი უარყოფითად მოქმედებენ მცენარეებზე.

მინერალური ბამბა სუბსტრატად პირველად გამოყენებული იქნა 1969 წელს დანიაში, ხოლო შემდეგ მიიღო ფართო ხასიათი მთელ ევროპაში. მინერალური ბამბა მიიღება 60% ბაზალტის, 20% კირქვის და 20% კოქსის ერთად გამოდნობით 1500-2000⁰C-ზე. გამდნარი მასა ჩამოედინება სწრაფად მბრუნავ ბორბალზე, რომელიც ანაწევრებს მას წვეთებად, რის შემდეგაც მას წელავენ 0,005 მმ სისქის ძაფებად. ამ მეთოდით მიღებულ მინერალურ ბამბას ძირითადად გამოყენებენ სამშენებლო საქმეში საიზოლაციო მასალად. სასოფლო-სამეურნეო მიზნებისთვის ის უნდა იყოს ჰიგროსკოპული და ამიტომ ექვემდებარება დამატებით დამუშავებას, ბოჭკოებს უმატებენ შემაკავშირებელ ნივთიერებას (ბეკალიტს) და შემაჯვებლებს, რომლებიც ზრდიან ბამბის შთანთქმის უნარს.

ბოჭკო მიეწოდება სპეციალურ კამერას, სადაც ცივდება, მაგრდება და უწყვეტი ფენის სახით მიდის ლენტურ ტრანსპორტიორზე. შემდეგ მინერალური ბამბა გაივლის საწრთობ ღუმელს და საპრესს. ასე მიიღებენ პროდუქციის სასურველ ფორმას – გრანულებს, ბლოკებს, ფილებს და სხვა.

ქიმიური შემადგენლობით მინერალური ბამბა ნიადაგის მინერალების ანალოგიურია, SiO_2 -47 %, CaO -16 %, Al_2O_3 -14, Mg - 10, FeO -8, Na_2O -2, TiO_2 -1, K_2O -1%, მაგრამ არ გვევლინება საკვები ნაერთების წყაროდ.

კირის დამატების გამო მინერალურ ბამბას აქვს ტუტე რეაქცია, მაგრამ არ გააჩნია ბუფერული თვისება. იგი სწრაფად იღებს გამოყენებული ხსნარის რეაქციას. შემაკავშირებელი ნივთიერება – ბეკალიტი, რომელიც გამოიყენება მინერალური ბამბის მისაღებად, ბოჭკოებს იკავებს ერთმანეთისგან გარკვეულ დისტანციაზე. ეს ერთის მხრივ იცავს მასალას დატკეპნისგან, რის გამოც იგი ხანგრძლივი დროით ინარჩუნებს სტაბილურ ფორმას, ხოლო მეორეს მხრივ აუმჯობესებს ფორიანობას, ტენცივადობას და კაპილარულ თვისებებს.

მინერალური ბამბა მსუბუქია – 90 კგ/მ³, ფიზიკური თვისებებით უახლოვდება ზეურ ტორფს და სტერილურია (არ შეიცავს სარვევლების თესლს, პათოგენებს, ტოქსიკურ ნაერთებს).

ერთწლიანი გამოყენების შემდეგ მინერალური ბამბა იტკეპნება, რაც შემდგომში იწვევს მოსავლიანობის შემცირებას (10%-ით).

მინერალური ბამბიდან აორთქლების პროცესი მიმდინარეობს უფრო აქტიურად, ვიდრე სხვა სუბსტრატებიდან, რაც დაკავშირებულია მისი ყველა ფენის კარგ კაპილარულ თვისებასთან. მინერალური ბამბის ფილის ტემპერატურა სხვა სუბსტრატებთან შედარებით 1-2°C-ით დაბალია, ამიტომ მისი გამოყენებისას აუცილებელია დამატებითი გათბობა.

ჰიდროპონიკურ წარმოებაში გამოიყენება სხვადასხვა ზომის ფილები, რომელთა ზომები (100X15X7,5 სმ; 100X20X7,5 სმ) დამოკიდებულია წარმოებულ კულტურაზე.

სინთეტური სუბსტრატებიდან გამოიყენება შარდოვანა-ფორმალდეჰიდური პენოპლასტი, პოლიურეთანი ან იონმიმოცვლითი ფისები.

სუბსტრატის მომზადება

სუბსტრატის შერჩევას და მომზადებას დიდი მნიშვნელობა აქვს მცენარეთა მოსავლიანობისთვის, რადგან მასზეა დამოკიდებული მცენარის უზრუნველყოფა არა მარტო წყლითა და ჟანგბადით, არამედ საკვები ელემენტებითაც.

მცენარეთა გამოზრდისთვის უნდა შეირჩეს საჭირო ფრაქციის სუბსტრატი და წინასწარ უნდა განისაზღვროს მისი დაბინძურება მტვრის ნაწილაკებით. ამ ნაწილაკების რაოდენობა აუარესებს აერაციას და საკვები ხსნარით სუბსტრატის თანაბარზომიერ დატენიანებას. სუბსტრატს მტვრის ნაწილაკებს აცილებენ გარეცხვით. წინასწარ საზღვრავენ სუბსტრატის მჟავიანობას, ქიმიურ შემადგენლობას, ინერტულობას, საკვებ ხსნარებთან ქიმიურ რეაქციაში შესვლის საკითხს. ამისთვის სუბსტრატს ასველებენ საკვები ხსნარით, რომლის კონცენტრაცია და მჟავიანობა წინასწარ არის განსაზღვრული, 8-10 საათის შემდეგ ხსნარს ფილტრავენ და კვლავ ატარებენ ანალიზს. თუ საკვები ხსნარის კონცენტრაცია არ შეიცვალა ან შეიცვალა უმნიშვნელოდ, მაშინ იგი გამოსადეგია მცენარეთა მოსაყვანად. თუ გაფილტრული ხსნარი შეიცავს ალუმინის, კალციუმის ოქსიდებს და მისი რეაქცია ტუტეა, მაშინ წინასწარი დამუშავების გარეშე ასეთი სუბსტრატის გამოყენება დაუშვებელია.

სხვადასხვა ოქსიდების და კალციუმის მიერ ფოსფორის შეკავშირების თავიდან აცილების მიზნით ასეთ სუბსტრატებს წინასწარ ამუშავებენ 0,2%-იანი ორთოფოსფორმჟავით, რათა შებოჭონ სუბსტრატში არსებული ალუმინის, რკინისა და კალციუმის იონები. სუბსტრატის შემცველობაში მყოფი კალციუმის კარბონატი,

ორთოფოსფორმჟავასთან ურთიერთქმედებით მის ზედაპირზე წარმოქმნის წყალში მცირედ ხსნადი ნაერთების ფენას, რაც აუმჯობესებს სუბსტრატის ქიმიურ თვისებებს და ის ხდება გამოსადეგი მცენარეთა წარმოებისთვის. ფოსფორით დამუშავებისას რკინა და სხვა საკვები ელემენტები სუბსტრატებში გამოიყოფიან ლექის სახით და გადადიან მცენარისთვის მიუწვდომელ ფორმაში.

სუბსტრატის დამლაშება და დაბინძურება, მათთან ბრძოლის ღონისძიებები

ჰიდროპონიკური წარმოების ფართოდ დანერგვა დღის წესრიგში აყენებს სუბსტრატების ხანგრძლივი დროით გამოყენების მოთხოვნას.

პრაქტიკაში სუბსტრატების მრავალწლიანი გამოყენებისას შეიმჩნევა მოსავლიანობის საგრძნობი შემცირება. ამ მოვლენამ მიიღო სუბსტრატების დაბერების სახელი. სუბსტრატის ზედაპირზე იონმიმოცვლის შედეგად გროვდება მარილები, ამასთან სუბსტრატის გამოყენების ხანგრძლივობის მიხედვით იზრდება მისი დამლაშების ხარისხიც. გარდა ამისა, შეინიშნება აგრეთვე სუბსტრატის და საკვები ხსნარის დაბინძურება ფესვთა ნარჩენებითა და მათი ცხოველქმედების პროდუქტებით.

სუბსტრატების დამლაშება მართვადი პროცესია და დამოკიდებულია მცენარეთა წარმოების ტექნოლოგიაზე. სუბსტრატის გარეცხვა, ფორმალინით ან მეთილბრომიდით ყოველწლიური დეზინფექცია, შემდგომი გარეცხვა, ან ყოველ 3-4 წელიწადში ძლიერ დამჟანგველებით დამუშავება - აღადგენს მის თავდაპირველ ქიმიურ თვისებებს. ამ მიზნისთვის გამოიყენებენ მწვავე კალიუმის 0,15%-იან ხსნარს ან ქლორიან წყალს (აქტიური ქლორის კონცენტრაცია 15 გ/ლ).

სუბსტრატის დაბერების ერთ-ერთი გადამწყვეტი ფაქტორია მასში სრწნად მცენარეთა ნარჩენების არსებობა. მცენარეთა ფესვების ცხოველქმედების პროდუქტები და მათი ნარჩენები, გროვდება სუბსტრატში და აუარესებს მცენარეთა ზრდა-განვითარებას. დადგენილია, რომ სუბსტრატში ფესვთა ნარჩენების ზრდის პარალელურად უარესდება ახალგაზრდა მცენარეების ზრდაც.

საკვები ხსნარები

საკვები ხსნარები ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ფაქტორია ჰიდროპონიკური მეთოდით მცენარეების გამოზრდისას. მათ ამზადებენ სხვადასხვა მარილების წყალში გახსნით. თავიანთი შემადგენლობით და მოქმედებით საკვები ხსნარები ნაიდაგის ხსნარების მსგავსია.

საკვები

ფიზიოლოგიურად გაწონასწორებულია ის ხსნარები, რომლებშიც იონების რაოდენობა და ურთიერთფარდობა გამორიცხავს მათ მაგნე ზემოქმედებას. ასეთი ხსნარები უზრუნველყოფენ მცენარეთა ნორმალურ ზრდა-განვითარებასა და მაღალ მოსავლიანობას. ფიზიოლოგიურად გაწონასწორებულ ხსნარებს განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს ჰიდროპონიკური მეთოდის გამოყენების დროს, რადგან მისი შემადგენლობა იმყოფება მხოლოდ ფესვების ზემოქმედების ქვეშ, ხოლო ნაიდაგის ხსნარები განიცდიან მყარი ფაზებისა და მიკროფლორის რთულ ზემოქმედებას.

მცენარის მიერ შთანთქმული მაკრო- და მიკროელემენტების იონები იმყოფებიან ურთიერთკავშირში, რომელიც მათი სპეციფიკური თვისებების, ელექტრული მუხტის და საკვები ხსნარის კონცენტრაციიდან გამომდინარე ვლინდება როგორც ანტაგონიზმში, ასევე სინერგიზმში. ქიმიური შემადგენლობით ერთმანეთთან ახლომდგომი და ერთნაირი მუხტის მქონე იონები ხელს უშლიან ერთმანეთს მცენარის მიერ მათი შეთვისებისას, საწინააღმდეგო მუხტის მქონე იონები კი ეხმარებიან (სინერგიზმი). მაგალითად, K, Ca, Ba, Mg, Al კათიონები ახდენენ მასტიმულირებელ ზემოქმედებას NO₃ და PO₄ ანიონების შეთვისებაზე. ანტაგონიზმი ყველაზე მეტად ვლინდება K და Ca, Na, Mg და B; Ca და H, Mg, K, Na და NH₄, Na და Mg კათიონებს შორის. ანიონებს შორის ანტაგონიზმი ნაკლებად გამოხატულია, ის ვლინდება მხოლოდ ერთნაირი თვისებების ანიონებს შორის (SO₄, SeO₄).

სხვადასხვა სახეობისა და ასაკის მცენარეები სხვადასხვა რაოდენობისა და კონცენტრაციის ხსნარს შთანთქავენ, ამის მიხედვით იცვლება ხსნარის შემადგენლობაც.

ჰიდროპონიკური ტექნოლოგიის დროს განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია წყლის ხარისხის შემდეგი მაჩვენებლები:

- მარილების საერთო შემადგენლობა;
- ნატრიუმის, ალუმინის, ბორის და სხვა ელემენტების შემცველობა, რომლებიც მცენარეთა მიერ ნაკლებად აითვისება, ხოლო დიდი რაოდენობით დაგროვების შემთხვევაში ტოქსიკურად მოქმედებენ მცენარეზე;
- კარბონატების შემცველობა და მათი შეფარდება კალციუმისა და მაგნიუმის საერთო შემცველობასთან;
- წყლის სიხისტე

წყალი არ უნდა შეიცავდეს მარილებს მაღალი კონცენტრაციით. წყალი არ უნდა შეიცავდეს 30 მგ/ლ ნატრიუმს. ამ ელემენტის უფრო მაღალი შემცველობისას საჭიროა წყლის წინასწარი გაწმენდა.

ბორის შემცველობა არ უნდა აღარბებდეს 0,3 მგ/ლ, წინააღმდეგ შემთხვევაში იქმნება სუბსტრატებში მისი დაგროვების საშიშროება.

ქლორის იონების შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 50 გ/ლ, საკვებ არეში ამ ელემენტის დაგროვება იწვევს მცენარის ფესვთა სიტემის დაზიანებას.

ბიკარბონატის შემცველობა არ უნდა აღარბებდეს კალციუმის და მაგნიუმის იონების ჯამს.

რკინის შემცველობა წყალში არ უნდა აღარბებდეს 1 მგ/ლ, მანგანუმისა და თუთიისა 0,5 მგ/ლ, ამონიუმის იონებისა 10 მგ/ლ. ნიტრატ იონების, ფოსფორისა და კალიუმის შემცველობა არ ნორმირდება.

წარმოების დაწყების წინ აუცილებელია, ჩატარდეს სარწყავი წყლის ანალიზი და განისაზღვროს:

- Na, K, Ca, Mg, NH₄, Cl, SO₄, NO₃ < HCO₃
- pH, რკინის საერთო შემცველობა
- Mg, Zn, B, Cu, Mo.

წყლის ხარისხი მისი ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით

იონები მგ/ლ	I კლასი	II კლასი
Cl ⁻	50	50-100
Na ⁺	30	30-60

HCO ³⁻		4,0	4,0
Fe ²⁺	1,0	1,0	
Mg ²⁺		0,5	1,0
B		0,3	0,7
Zn ²⁺		0,5	1,0

საკვები ხსნარის რეაქცია

საკვები ხსნარის რეაქცია განპირობებულია თავისუფალი წყალბადის იონების კონცენტრაციით. ის მოქმედებს მცენარის ფესვთა სისტემის მიერ კათიონებისა და ანიონების შეთვისებაზე. წყალბადის იონების მაღალმა კონცენტრაციამ (pH<4,0) შეიძლება დააზიანოს უჯრედოვანი საფარველი, გააუარესოს უჯრედებში კოლოიდების ფიზიკური მდგომარეობა, შეცვალოს ხსნარის რეაქცია და ამრიგად პირდაპირ იმოქმედოს ფესვების შთანთქმის უნარზე.

ტუტე არეში კალციუმი, მაგნიუმი და რკინა ილექება ფოსფორისა და ნახშირბადის მარილების სახით. ამ დროს უარესდება ფოსფორით კვების რეჟიმი, რადგან წარმოიქმნება უხსნადი Ca₃(PO₄)₂. ხსნარის რეაქცია ცვლის აგრეთვე რკინის დაუხანგვის ხარისხსაც და შესაბამისად მცენარის მიერ მისი შეთვისების რაოდენობასაც. როდესაც pH>8, რკინა გადადის უხსნადი ჰიდროქსიდის ფორმაში და მცენარეები ავადდებიან ქლოროზით.

ძლიერ მჟავა არეში K, Ca, Mg, NH₄, იონების შეთვისება მკვეთრად შეამცირებული წყალბადის იონების ანტაგონისტური მოქმედების გამო. ხსნარის ოპტიმალური რეაქცია (pH), რომელიც უზრუნველყოფს მცენარეთა მიერ ყველა საჭირო ელემენტის ათვისებას არის 5,5-6,5.

საკვები ხსნარის მჟავიანობის საჭირო დონეზე მისაყვანად მიმართავენ მის კორექციას. ამისთვის ყველაზე ხელსაყრელია ორთოფოსფორმჟავას ან აზოტმჟავას გამოყენება. 1 ლიტრ ხსნარს წვეთებით უმატებენ მჟავას სასურველი მნიშვნელობის მიღებამდე, რომელსაც ზომავენ pH მეტრით. დახარჯული მჟავის მოცულობით გამოითვლიან მთელ საკვებ ხსნარზე საჭირო მჟავის მოცულობას. თუმცა თანამედროვე კომპიუტერული პროგრამები, რომლებიც მონტაჟდება ჰიდროპონიკურ სათბურებში, პირდაპირ იძლევა ჩასამატებლად საჭირო მჟავის რაოდენობის შესახებ ინფორმაციას.



შემრევი ავზი, დოზატრონებით



შემრევი ავზზე მიმაგრებული ელექტრონული სისტემა, რომლის ეკრანზეც აისახება ყველა საჭირო ინფორმაცია

ხსნარის კონცენტრაცია

ხსნარის კონცენტრაცია, ეს არის გახსნილი ნივთიერების რაოდენობა ერთეულ მოცულობაში (ლიტრი ან მილილიტრი). როგორც წესი, მას ზომავენ ხსნარის ელექტროგამტარობით და გამოსახავენ მილისიმენსებით. ელექტროგამტარობის ერთი ერთეული უტოლდება 700 მგ მარილს 1 ლიტრში.

საკვები ხსნარის კონცენტრაცია მოქმედებს მცენარის ზრდა-განვითარებაზე. ის ხასიათდება მაღალი ოსმოსური წნევით, რაც ხელს უშლის მცენარეთა მიერ წყლის შეთვისებას. მაღალი კონცენტრაციის დროს მცირდება მცენარის ფესვთა სისტემის აქტიურობა, მოკლდება მცენარეთა მუხლთაშორისები, მცირდება ფოთლის ზომები. ხსნარის მაღალი კონცენტრაცია აისახება აგრეთვე მცენარის ქსოვილებში კალციუმის გადაადგილებაზე და განაწილებაზე, რაც იწვევს ნაყოფში წვეროს სიღამპლეს. კიტრსა და პომიდორში ზედა ფოთლების დაგრეხვა აგრეთვე გამოწვეულია საკვები ხსნარებში მარილების მაღალი შემცველობით. ამიტომ წარმოების პროცესში აუცილებელია დავიცვათ ხსნარის ოპტიმალური კონცენტრაცია.

მილისიმენსი საკვები ხსნარის კონცენტრაცია /სმ

დონე	ზღვარი
დაბალი	<08
საშუალო	0,8-1,5
ნორმალური	1,5-2,5
მაღალი	2,5-3,5
ძალიან მაღალი	>3,5

ხსნარის კონცენტრაციის ოპტიმალური მაჩვენებელი არ წარმოადგენს მუდმივ სიდიდეს, ის შეიძლება შეიცვალოს საჭიროების მიხედვით. იმისთვის, რომ შეაჩერონ ახალგაზრდა მცენარეების სწრაფი ზრდა (განსაკუთრებით მაღალი ტემპერატურის ან ცუდი განათების პირობებში), მიმართავენ საკვები ხსნარის კონცენტრაციის გაზრდას. პომიდვრისთვის ის შეიძლება შეადგენდეს 3,5-4 მილისიმენსს/სმ, კიტრისთვის - 2,5-3, მაგრამ ასეთი ხსნარით მუშაობენ არა უმეტეს 7-10 დღისა. ხსნარის კონცენტრაციის ზრდა და შემცირება უნდა მოხდეს თანდათანობით, 5-6 დღის მანძილზე, რათა მცენარეები მიეჩვიონ მას და არ შეიქმნას სტრესული სიტუაცია.

ხსნარის კონცენტრაციისადმი გამძლეობა დამოკიდებულია გარე ფაქტორებზე. მორეზულულ დღეებში ის იზრდება, ხოლო მზიან დღეებში მცირდება. ზაფხულის დღეებში მზის რადიაციის გაზრდის გამო იზრდება ტრანსპირაცია, მცენარეები აორთქლებენ ბევრ წყალს. იმისთვის, რომ მათ არ განიცადონ წყლის დეფიციტი და არ დაკარგონ პროდუქტიულობა, ამ დროს აწვდიან ნაკლებად კონცენტრირებულ ხსნარს (2,0 მილისიმენსი/სმ).

მცენარეთა დაბერებასთან ერთად მათი გამძლეობაც მცირდება, ამიტომ ვეგეტაციის ბოლოს ხსნარის კონცენტრაციას თანდათან ამცირებენ.

საკვები ხსნარის მოსამზადებლად გამოიყენება ქიმიურად სუფთა მარილები ან მინერალური სასუქები. დღეისთვის ჰიდროპონიკურ სათბურებში ძირითადად იყენებენ წყალში ადვილად ხსნად სასუქებს (კრისტალონი ან მისი მსგავსი სხვა სასუქები), რომლებიც გამოდის რამდენიმე სახეობის. ისინი შეიცავენ მცენარისთვის საჭირო როგორც მაკრო ასევე მიკროელემენტებსაც (N, P, K, Mg + მიკროელემენტები). გარდა ამისა, ფართოდ გამოიყენება აგრეთვე კალციუმის გვარჯილაც. ამ სასუქების სხვადასხვა ნაირსახეობა შეიცავს განსხვავებული რაოდენობის საკვები ელემენტებს, რაც საშუალებას იძლევა მცენარეთა ზრდა-განვითარების ფაზების მიხედვით ვარეგულიროთ ხსნარის კონცენტრაცია და მასში საკვები ნივთიერებების რაოდენობა.

ხსნარში საკვები ელემენტების შემცველობის გამოსახვისთვის იყენებენ მილიეკვივალტებს ან ppm-ს (მემილიონედი ნაწილი), 1 ppm= მგ/ლ ან მგ/კგ.

წარმოების ჰიდროპონიკური მეთოდი საშუალებას იძლევა სრულად ვმართოთ მცენარეთა კვება. კვების რეჟიმის კონტროლისთვის საჭიროა პერიოდულად ჩავატაროთ ხსნარის ანალიზი. ხსნარის კონცენტრაციის ანალიზისა და ელემენტებს შორის თანაფარდობის მიხედვით ტარდება ხსნარის კორექცია, მცენარეთა ზრდისა ფაზებისა და კლიმატური პირობების გათვალისწინებით. თუ pH-ის გადახრა არ აღემატება 0,2-ს, მაშინ კორექცია არ არის საჭირო. ხსნარის ანალიზი საშუალებას იძლევა, ელემენტებს შორის დაცულ იქნეს ოპტიმალური თანაფარდობა. საუკეთესო თანაფარდობად აზოტსა და კალიუმს შორის შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში ითვლება 1:2-2,5, ხოლო გაზაფხულ-ზაფხულის დროს 1:1,5. გადახრის შემთხვევაში მიმართავენ ხსნარის კორექციას, ძირითად ხსნარში, რომელიმე მათგანის რაოდენობის შემცირების ან გაზრდის გზით.



პომიდვრის წარმოება ჰიდროპონიკურ სათბურებში

დიდი მნიშვნელობა აქვს ფოსფორის რეჟიმის დაცვას, რადგან იგი არეგულირებს აზოტის მიმოცვლას მცენარეში. ფოსფორის კონცენტრაცია უნდა იყოს არანაკლებ 40 მგ/ლ.

ამიაკური აზოტი (NH_4) არ უნდა აღემატებოდეს საკვებ ხსნარში აზოტის შემცველობის 4%-ს. ჰიდროპონიკური სათბურების სუბსტრატში ნიტრომაფიქსირებელი ბაქტერიების რაოდენობა 4-ჯერ ნაკლებია, ვიდრე ნიადაგში. ეს ართულებს NH_4 ნიტრიფიცირებას. ამიაკური აზოტის კონცენტრაციის ზრდა განსაკუთრებით არასასურველია შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში, რადგან მზის დაბალი რადიაციის გამო ფოტოსინთეზი მცირდება 18-20-ჯერ, ამიტომ რთულდება N-NH_4 -ის გარდაქმნა ამიდებად და ხდება NH_3 -ის დაგროვება, რომელიც მომწამლავია მცენარეთათვის.

საკვებ ხსნარში ელემენტების ზღვრული შემადგენლობა

საკვები ელემენტები	პომიდორი		კიტრი	
	მინიმუმი	მაქსიმუმი	მინიმუმი	მაქსიმუმი
N	100	180	120	200
P	30	50	30	50
K	200	350	190	270
Ca	150	300	120	300
S	60	100	24	60
Mg	20	60	14	60
Fe	0,5	2,0	0,4	2,0
Mn	0,5	2,5	0,3	1,0
Zn	0,4	1,0	0,1	1,0
B	0,2	0,5-0,6	0,1	0,5
Cu	0,2	0,1	0,02	0,06
Mo	0,03	0,08	0,03	0,08

ჰიდროპონიკური მეთოდით ბოსტნეულის წარმოებისას გამოიყენება საკვები ხსნარების მომზადებისა და მიწოდების ავტომატური სისტემები. ის მოიცავს კვების კვანძს და საკვების მიწოდების სისტემას.

კვების კვანძის დანიშნულებაა საკვები ხსნარის მომზადება შესაბამისი პროგრამით. მასვე შესწევს საკვები ხსნარის მუავიანობისა და კონცენტრაციის ავტომატური კორექციის უნარი. კვების კვანძი თავსდება საქვაბეში ან სპეციალურად მისთვის განკუთვნილ ოთახში. ის შედგება:

- 1-ტონიანი ტევადობის 3 პლასტმასის ავზისგან, რომლებიც განკუთვნილია შესაბამისი სასუქების გასახსნელად;
- შემრევი ავზისგან;
- დოზატრონისგან, რომელიც განსაზღვრავს ხსნარის მუავიანობასა და კონცენტრაციას;
- სამუშაო ხსნარის მისაწოდებელი ტუმბოსგან;
- სასიგნალო მოწყობილობისგან;
- ფილტრებისგან.

სამუშაო ხსნარს უნდა ჰქონდეს pH - 5,5-6,2 ხოლო ელექტროგამტარობა - 1,9-2,5 მს/სმ (მილისიმიენსი/სმ). მათი კონტროლი და რეგულირება ხდება ავტომატურად, მიწოდებული პროგრამის შესაბამისად. ამ მიზნით, შემრევზე დამაგრებულია კონცენტრაციისა და ხსნარის მუავიანობის მაჩვენებლები.

ტუმბო დოზატორები თანაბრად იწოვენ მომზადებულ ხსნარებს და გადაქაჩავენ მათ შემრევში, სადაც ხდება მათი გაზავება სუფთა წყლით, საჭირო მუავიანობამდე და კონცენტრაციამდე. ამ მაჩვენებლებიდან გადახრის შემჩნევისთანავე ტუმბო წყვეტს ხსნარის მიწოდებას და ირთვება სასიგნალო სისტემა, ხოლო მეორე ტუმბო აგრძელებს მუშაობას სასურველი მაჩვენებლის მიღებამდე. ამრიგად, სისტემა ავტომატურად უზრუნველყოფს სასურველი პარამეტრების მიღწევას ადამიანის ჩარევის გარეშე. კვების ერთი კვანძი საკმარისია 1,5-3 ჰა სასათბურე ფართის უზრუნველსაყოფად.

როგორც წესი, ჰიდროპონიკურ სათბურებში მცენარისთვის საკვები ხსნარის მიწოდების მიზნით გამოიყენება წვეთოვანი სარწყავი სისტემა, რომელიც შედგება შემდეგი ძირითადი კვანძებისგან:

- წყლის გამანაწილებელი კვანძი;
- მთავარი წყალგამტარი პოლივინილქლორიდის 63 მმ დიამეტრის მილი;
- წყლის გამანაწილებელი პოლივინილქლორიდის 50 მმ დიამეტრის მილები;
- პლასტმასის ამომყვანები;
- კომპენსირებული და ინტეგრირებული 18-20 მმ დიამეტრის მქონე წვეთოვანი მილები.

წარმოებაშია სხვადასხვა დისტანციით დაშორებული საწვეთურებიანი მილები (25 სმ-დან 100 სმ-მდე). პომიდურისა და კიტრის წარმოებისთვის ვიყენებთ მილებს, რომლის საწვეთურები ერთმანეთისგან დაშორებულია 35 სმ-ით. წყლის ხარჯი ერთი საწვეთურიდან - 3-4 ლ/სთ. კლიმატური პირობებიდან და მცენარის განვითარების ფაზებიდან გამომდინარე, წვეთოვან რწყვას მიმართავენ დღეში რამდენჯერმე (5-დან 20-მდე), ყოველდღიურად. თითო მორწყვა გრძელდება 2-5 წუთი. მცენარეთა განვითარების საწყის ფაზაში საკვები ხსნარის მიწოდება ხდება დღეში 5-ჯერ, 2 წუთის ხანგრძლივობით. ზაფხულის პერიოდში, დიდი მცენარეებისთვის რწყვის ნორმა შეადგენს 5-6 ლიტრს დღეში. უკეთესია მცენარეებს საჭირო საკვები ხსნარის რაოდენობა მიეწოდოს პატარა დოზებით და მეტი სიხშირით. ამით თავიდან ავიცილებთ სუბსტრატის ზედმეტ დატენიანებას, საკვები ხსნარის გადინებას და საშუალება მოგვეცემა დავიცვათ მცენარისთვის საჭირო ტენიანობა.

საეგეტაციო პერიოდის დამთავრების შემდეგ მიმართავენ სისტემის ძირითად გაწმენდას. ამ მიზნით იყენებენ აზოტმუავის 10%-იან ხსარს, მას აწვდიან 5-10 წუთის განმავლობაში, შემდეგ სისტემას ორჯერ რეცხავენ სუფთა წყლით. ახალი სეზონის დაწყების წინ გაწმენდის პროცედურას კვლავ იმეორებენ.

საკვები ელემენტების მოხმარების განსაზღვრა მცენარეების გარეგანი ნიშნებით

რომელიმე საკვები ელემენტის სიჭარბე, ნაკლებობა ან მისი არარსებობა მცენარეებში იწვევს ბიოქიმიური პროცესების დარღვევას, რომელიც შესაბამისად აისახება მცენარეთა შესახედაობაზე (შეფერილობა, ზომები, ფოთლების ფორმა). ამ დროს ხდება ლაქების გამოჩენა, ფოთლებისა და ყვავილების ჩამოცვენა,

რეპროდუქტიული ორგანოების ცვლილებები. ზოგიერთ შემთხვევაში იცვლება თავად მცენარის გარეგნობაც. ამიტომ საკვები ხსნარის ქიმიური ანალიზის გარდა, საჭიროა მნიშვნელოვანი ყურადღება დაეთმოს მცენარეთა მდგომარეობასაც, რომელიც ჰიდროპონიკის შემთხვევაში ძალიან სწრაფად რეაგირებს კვების რეჟიმის დარღვევაზე. მაგალითად, ორი დღის მანძილზე საკვებ ხსნარში აზოტის უკმარისობა იწვევს კიტრის ფოთლების შეფერილობის ცვლილებას, ხოლო სამდღიანი უკმარისობის დროს იწყება პომიდვრის ნაყოფის ჩამოცვენა; ფოსფორის მცირე რაოდენობა აისახება ნაყოფწარმოქმნაზე. აზოტისა და ფოსფორის ნაკლებობა აისახება მცენარის ყველა ორგანოზე, განსაკუთრებით კი ქვედა ფოთლებზე, ხოლო ბორის, კალციუმის, რკინის კი – ყველაზე ახალგაზრდა ფოთლებზე. რომელიმე ნივთიერების ნაკლებობის ან სიჭარბის დიაგნოსტიკის შემთხვევაში უნდა გავითვალისწინოთ, რომ მცენარის გარეგანი ცვლილებები შეიძლება გამოწვეული იყოს სხვა ფაქტორებითაც, მაგალითად - პესტიციდებით, დაბალი ტემპერატურით, ტენის სიჭარბით ან უკმარისობით. მავნებლები და დაავადებები ხშირად იწვევენ მინერალური ნივთიერებებით შიმშილის მსგავს სიმპტომებს. ამიტომ ვიზუალურ დიაგნოსტიკას თან უნდა სდევდეს მცენარეთა ქიმიური ანალიზიც. ამავდროულად, გასათვალისწინებელია ის ფაქტიც, რომ მცენარეები, რომლებიც განიცდიან ამა თუ იმ ელემენტის დეფიციტს, მავნებლების, დაავადებებისა და დაბალი ტემპერატურის მიმართ ნაკლები გამძლეობით ხასიათდებიან.

ქვემოთ აღწერილია ჰიდროპონიკურ სათბურებში მცენარეთა წარმოებისას სხვადასხვა ელემენტების სიჭარბის ან ნაკლებობის ნიშნები, აგრეთვე ფოსფორის, კალციუმის, მაგნიუმის, კალციუმის, რკინისა და სპილენძის ტოქსიკურობის ნიშნები.

აზოტი. უკმარისობის ნიშნები უფრო მეტად აისახება ქვედა ფოთლებზე, რადგან მათში მიმდინარეობს ქლოროფილის დაშლა და გამოთავისუფლებული აზოტი გადაადგილდება ზრდის წერტილებისკენ. აზოტის დეფიციტის დამახასიათებელი ნიშანია ზრდის შეფერხება (ფოთლები და ნაყოფი წვრილია, საყვავილე კვირტების ჩასახვა სუსტი).

პომიდორი. ნამხრევეების ზრდა სუსტდება, მცენარე იღებს აწოწილ ფორმას. დასაწყისში ქვედა ფოთლები იღებენ მომწვანო, მოყვითალო შეფერილობას, უფრო ხანგრძლივი დეფიციტის დროს კი ისინი ღია მწვანე შეფერილობისაა, ფოთლები წვრილდება, ხდება წაგრძელებული ფორმის, ფოთლის ძარღვები შეფერილია მოყვითალო-მოწითალო ფერად, ნაყოფი რჩება წვრილი და არ მსხვილდება.

კიტრი. ზრდა ჩერდება, ფოთლები ყვითლდება (განსაკუთრებით ქვედა). ხანგრძლივი დეფიციტისას მთელი მცენარე ყვითლდება, ქვედა ფოთლები კვდება, ხოლო ახალგაზრდა ფოთლები აღარ იზრდება. ფოთლები შედარებით სქელია, ნაყოფი მოკლე, ღია მწვანე შეფერილობის, წაწვეტებული.

ფოსფორი. მისი დეფიციტის ნიშანია პიგმენტ ანტოციანის დაგროვება, რომელიც მცენარეს ანიჭებს იისფერ შეფერილობას. ფერხდება მცენარის განვითარება, ფოთლები მცირე ზომისაა, მკვეთრად კლებულობს ყვავილობა. სიმპტომები უფრო აშკარაა ქვედა ფოთლებზე, რომლებიც სწრაფად კარგავენ ამ ელემენტს, რადგან იგი ქვედა ფოთლებიდან გადაადგილდება ზედა ფოთლებისკენ.

პომიდორი. ნამხრევეების ზრდა შესუსტებულია, ღერო წვრილია, მაგრამ აშკარა სიმპტომების გარეშე. მძიმე უკმარისობისას ფოთლები წვრილია, მკვრივი, ქვემოთ დახვეულია ან დახრილი, მათი ზედა მხარე მოლურჯო-მომწვანოა (ძარღვები იისფერ-მოწითალო), ქვედა მხარე სადაფის ელფერითაა, ფოთლები ნაადრევად შორდება მცენარეს.

კიტრი. მცენარის ზრდა სუსტდება, მაგრამ აშკარად გამოსახული ნიშნები არ აღინიშნება. მძიმე დეფიციტისას ზრდა ჩერდება. ახალგაზრდა ფოთლები პატარაა, მკვრივი, მუქი მომწვანო; ძველ ფოთლებზე ჩნდება ცალკეული ლაქები, რომლებიც თანდათან ვრცელდება ახალგაზრდა ფოთლებზეც. დაზიანებული ფოთლები ჭკნება, მაგრამ მათი ყუნწი დიდხანს ინარჩუნებს ფორმას.

კალიუმი. მისი უკმარისობა არღვევს აზოტის მიმოცვლას, რაც იწვევს ქსოვილების გაყვითლებას და სიკვდილს. ეს პროცესი იწყება ფოთლების წვეროებიდან და ვრცელდება კიდეებისკენ, შემდეგ კი ფოთლის ძარღვებს შორის. კალიუმი მოქმედებს ფოთლების ტურგორზე და მისი ნაკლებობისას ფოთლები ჭკნება. გარდა ამისა, ის საჭიროა მექანიკური ქსოვილების ჩამოყალიბებისთვის, ამიტომ კალიუმის ნაკლებობისას დერო კარგავს მედეგობას, ხოლო მუხლთაშორისები მოკლდება.

კალიუმის უკმარისობის პირველი ნიშნები აისახება ქვედა ფოთლებზე, რომლებიც პირველნი კარგავენ ამ ელემენტს, რადგან გადასცემენ მას მცენარის ზედა ნაწილს.

პომიდორი. ძველ ფოთლებზე ძარღვებს შორის აღინიშნება ნეკროზი, ყველაზე წვრილი ძარღვები ფერმკრთალებს, ფოთლის კიდეები იღებს რუხ შეფერილობას და ჭკნება. ზოგიერთ ჯიშს ნეკროზულ ზონაში აღინიშნება მშრალი ლაქები, რომლებიც შემოსაზღვრულია მუქი არშით, შემდგომში ქლოროზი გადადის ახალგაზრდა ფოთლებზეც. მცენარის ზრდა ფერხდება, ფოთლები რჩება წვრილი, ნაყოფი არათანაბრად მწიფდება.

კიტრი. ზრდა ფერხდება. მუხლთაშორისები მოკლეა, ფოთლები წვრილი მოვერცხლისფერო ელფერით, კიდეები შეფერილია მოყვითალო-მომწვანოდ, მთავარი ძარღვი ჩაზნექილია. შემდგომში ძარღვებს შორის ქლოროზი იღებს უფრო გამოსატყულ ფორმას და ვრცელდება ფოთლის ცენტრალური ნაწილისკენ. ფოთლის კიდეები ხმება, მაგრამ ძარღვები გარკვეულ ხანს ინარჩუნებენ მწვანე ელფერს.

მაგნიუმი. მაგნიუმით შიმშილობა იწვევს ლაქურ ნეკროზს, ფოთლები იღებენ წამახვილებულ ფორმას. ძარღვებს შორის ქსოვილები ფერმკრთალებს, მაგრამ თავად ძარღვები დიდხანს ინარჩუნებენ მწვანე შეფერვას. ქვედა ფოთლებიდან ძარღვების საშუალებით, იწყება მაგნიუმის გადაადგილება ზედა ფოთლებისკენ, რის გამოც ძარღვები და მისი მიმდებარე ქსოვილები, რომლებიც მდიდარი არიან ქლოროფილით, უფრო მწვანედ არის შეფერილი, ვიდრე ძარღვებშორის უბნები. სახეობიდან და ჯიშებიდან გამომდინარე, უბნები შეიძლება იყოს: ღია მწვანე, მოყვითალო, წითელი ან იისფერი.

მაგნიუმის პირველი დეფიციტი აისახება ქვედა ფოთლებზე, ხოლო მისი გაძლიერებისას - ზედა ფოთლებზეც. მაგნიუმის ძლიერი და ხანგრძლივი უკმარისობა იწვევს ნივთიერებათა ცვლის დარღვევას და შესაბამისად ქსოვილების კვდომას (ნეკროზი), რომელიც იწყება ფოთლების კიდეებიდან და მხოლოდ ზოგიერთ ჯიშებში აღინიშნება ფოთლის შუაგულის ბოჭკოების კვდომა.

მაგნიუმის უკმარისობა იქმნება საკვებ არეში კალიუმის სიჭარბის დროს, რაც გამოწვეულია ამ ორი ელემენტის იონებს შორის ანტაგონიზმით. მაგნიუმის შეთვისებაზე მოქმედებს აგრეთვე არის pH. მჟავე არე აიოლებს მაგნიუმის შეთვისებას. ფესვთა სისტემისთვის ჰაერისა და წყლის მიწოდების დარღვევაც უარყოფითად აისახება მაგნიუმით კვებაზე.

პომიდორი. ფოთლების გაუფერულება იწყება კიდეებიდან, თანდათან გადადის ფოთლის შუაგულისკენ და მოიცავს წვრილ ძარღვებსაც. გაყვითლება ვრცელდება ფოთლის ყუნწიდან წვეროსკენ. ყვითელ და სტაფილოსფერ ქსოვილებზე ხშირად აღინიშნება ნეკროზული ლაქები, რომლებიც შეიძლება ზოლებად გადაიზარდოს. ძველი ფოთლები კვდება, მცენარე მთლიანად ყვითლდება.

კიტრი. ძველ ფოთლებზე აღინიშნება ძარღვებს შორის ქსოვილების კვდომა, რომელიც იწვება ფოთლის კიდიდან. ძლიერი დეფიციტის დროს ის მოიცავს ფოთლის ცენტრალურ ნაწილსაც, მაგრამ ძარღვები ინარჩუნებენ თავიანთ შეფერილობას. ზოგჯერ ქლოროზი ვლინდება ძარღვებს შორის დიდი ჩაზნექილი ლაქების სახით. ფოთლები იჭმუჭნება, სიმპტომები ვრცელდება ძველი ფოთლებიდან ახალგაზრდისკენ, ხანგრძლივი უკმარისობისას მთელი მცენარე ყვითლდება.

კალციუმი. მისი ნაკლებობისას ახალგაზრდა ფოთლები და მცენარის ნაწილები ყვითლდება. ფოთლები წვრილია, დეფორმირებული (მოდუნული), დატალღული კიდეებით. ძლიერი უკმარისობისას კვდება ზრდის წერტილები, ფესვები მოკლდება და წვრილდება, იღებს რუხ შეფერილობას.

პომიდორი. თავიდან ახალგაზრდა ფოთლების ზედა მხარე მუქი მწვანეა, მკრთალი კიდეებით, ხოლო ქვედა - სადაფისმსგავსი ელფერით. ფოთლები რჩება წვრილი, ისინი დეფორმირდებიან და იწყებენ ჭკნობას. ამის შემდეგ ზრდის წერტილები და ფოთლის კიდეები იწყებენ კვდომას. ნაყოფზე ჩნდება კენწეროს მშრალი სიღამპლე. ფესვები ცუდად ვითარდება და იღებენ მუქ შეფერილობას.

კიტრი. ფოთლის კიდეებზე და ძარღვებს შორის ჩნდება მოთეთრო ლაქები. ფირფიტის დიდი ნაწილი მოცულია ქლოროზით, მხოლოდ მთავარი ძარღვები რჩება მწვანედ, ზრდა ჩერდება, მუხლთაშორისები რჩება მოკლე, განსაკუთრებით მცენარის ზედა ნაწილში. ყველაზე ახალგაზრდა ფოთლები წვრილია, კიდეები ზევით აქვს აწეული, შემდეგში ისინი იჭმუჭნება. ძველი ფოთლები იხვევა ქვევით. ძლიერი უკმარისობის დროს ღერო მყიფეა, ფოთლები ადვილად ცილდება. ფოთლები ნორმალურზე უფრო წვრილია, ღია ყვითელი. ნაყოფი წვრილია, არასწორი ზედაპირით (დატალღული, ბურცობები), უგემური.

გოგირდი. მისი უკმარისობა იწვევს ფოთლის ფართობისა და მცენარის პროდუქტიულობის შემცირებას. ძლიერი დეფიციტის შემთხვევაში ღერო ხდება წვრილი, ფოთოლზე ჩნდება აზოტით შიმშილის მსგავსი ნიშნები. ეს დაკავშირებულია აზოტსა და გოგირდს შორის მიმოცვლის დარღვევასთან.

პომიდორი. ღერო, ძარღვები და ყუნწები სადაფისფერია, ფოთლები ყვითელი. უფრო ძველი ფოთლების კენწეროზე და კიდეებზე ჩნდება ნეკროზის ნიშნები. ახალგაზრდა ფოთლები მკვრივია, ქვევით მოხრილი, შემდგომში მათზე ვითარდება ნეკროზული ლაქები.

კიტრი. მცენარის ზრდა შეზღუდულია. ფოთლები ჩამრთება ზრდაში. ძლიერი დეფიციტისას ღერო წვრილია, ქვევით მოხრილი, შეფერილობა ღია-მწვანეა და ყვითლამდე. აზოტით დეფიციტისგან განსხვავებით გოგირდის ნაკლებობის ნიშნები უფრო გამოხატულია ძველ ფოთლებზე. ახალგაზრდა ფოთლის კიდეები ძლიერ დაკბილულია.

რკინა. მისი დეფიციტის პირველი ნიშნები ვლინდება მცენარის აქტიურად მზარდ ნაწილებზე. ახალგაზრდა მცენარეებს უვითარდებათ ნეკროზი, რომელიც იწვება ძარღვებს შორის ქსოვილებიდან და თანდათანობით მოიცავს მთელ ფირფიტას.

კალციუმის, ფოსფორის, სპილენძის, თუთიის მაღალი შემცველობა და ნიადაგის ტუტე რეაქცია არღვევს რკინის შეთვისებას.

პომიდორი. ახალგაზრდა ფოთლებზე ვითარდება ქლოროზის ნიშნები, თუმცა თავიდან ფოთლის ძარღვები ინარჩუნებენ მწვანე ფერს, რაც იწვევს ყვითელ ფოთოლზე მწვანე ბადის წარმოქმნას. მოგვიანებით ქლოროზი ძლიერდება და მოიცავს მთელ ფოთოლს, ფოთლები იღებენ მკრთალ ყვითელ, თითქმის თეთრ შეფერილობას, ახლადწარმოქმნილი ფოთლები მცირე ზომის რჩება.

კიტრი. ქლოროზი აზიანებს ახალგაზრდა ფოთლების ქსოვილებს, შემდეგ მოიცავს ძარღვებსაც. ფოთლების შეფერილობა მოყვითალო-ლიმონისფრიდან მოყვითალო თეთრამდეა, ზრდის წერტილები არ ვითარდება.

მანგანუმი. სიმპტომები ისეთივეა, როგორც რკინის უკმარისობისას. მცენარეები იღებენ რუს ან მოყვითალო შეფერვას, ხოლო ფოთლები (განსაკუთრებით ახალგაზრდა) იწყებენ დახვევას.

პომიდორი. ფოთლები ფერმკრთალდება, ძარღვები ინარჩუნებენ მწვანე ფერს, ხოლო მათ შორის მყოფი ქსოვილები ყვითლდება. მოგვიანებით ღია შეფერილობის ადგილებში ჩნდება პატარა, მუდმივად მზარდი ნეკროზული ლაქები.

კიტრი. ძველ ფოთლებზე ვითარდება ქლოროზი, მოყვითალო ფონზე იგი გამოვლინდება მწვანე ბადის სახით. შემდგომში მთელი ფოთოლი, მთავარი ძარღვების გარდა ყვითლდება, ძარღვებს შორის ქსოვილებზე ჩნდება ჩაღრმავებული ნეკროზული ლაქები.

ბორი. მისი ნაკლებობა იწვევს ზრდის წერტილების კვდომას. ღერო და ფოთლები კარგავენ დამახასიათებელ შესახედაობას, მუხლთაშორისები მოკლდება, ნაყოფი დეფორმირდება.

პომიდორი. ნამხრეების ზრდა შეზღუდულია, ზრდის წერტილები იწყებენ კვდომას. ახალგაზრდა ფოთლებზე, ძარღვებს შორის ჩნდება ქლოროზული ლაქები. ასეთი ფოთლები ზრდაში ჩამორჩება, იწყებენ დახვევას ქვედა მხარეს, დეფორმირდებიან. შუა ფოთლებს აქვთ მოყვითალო (სტაფილოსფრამდე) შეფერილობა. ყუნწები ძალიან მყიფეა, რაც იწვევს მათ ადვილად მტვრევას.

კიტრი. კენწერო იგრისება და იწყებს კვდომას, მკვდარი ქსოვილები ხასიათდება რუსი შეფერილობით. ძველი ფოთლები იწყებენ დახვევას ზევით, ნამხრეებისა და ახალი ფოთლების წარმოქმნა შეჩერებულია.

სპილენძი. მისი დეფიციტის ნიშნები ჩნდება ახალგაზრდა ფოთლებზე, თავიდან ვითარდება ქლოროზი, რასაც მოსდევს ტურგორის (წყლის შეთვისების უნარი) დაკარგვა, შემდეგ მცენარე ჭკნება. აზოტით ჭარბი კვებისას და მაღალი ტემპერატურისას, სპილენძით შიმშილობა ძლიერდება.

პომიდორი. ღეროს ზრდა ჩერდება, ფოთლები იღებენ მოციისფრო-მომწვანო შეფერილობას. ახალგაზრდა და საშუალო ასაკის ფოთლების კიდები იწყებენ დახვევას მილისებურად, მთავარი ძარღვის მიმართულებით, ყუნწები დახრილია ქვევით. ქლოროზისა და ნეკროზის ნიშნები თავიდან არ აღინიშნება, შემდგომში მთავარი ძარღვის გასწვრივ ვითარდება ნეკროზული ლაქები.

კიტრი. ზრდა შეფერხებულია, მუხლთაშორისები მოკლე, მცენარეები თანდათანობით იღებენ დაბუჩქულ ფორმას. ახალგაზრდა ფოთლები აღარ იზრდება. ძველ ფოთლებზე, ძარღვებს შორის შეიძლება გაჩნდეს ნეკროზული ლაქები. ქლოროზი ვრცელდება ძველი ფოთლებიდან ახალგაზრდა ფოთლებისკენ.

სარჩევი

შესავალი	3
თავი I. ბოსტნეული მცენარეების სამეურნეო-ბიოლოგიური თავისებურებანი	4
ბოტანიკის ზოგადი საფუძვლები	
თემა 11. მცენარეთა ბოტანიკა და ფიზიოლოგია	4
თემა 12. მცენარეთა დამოკიდებულება გარემო პირობებისადმი	29
თემა 13. აგრომეტეოროლოგიის საფუძვლები	31
თემა 14. ნიადაგი	42
თემა 15. თესლბრუნვა	48
თემა 16. თესლი და თესვის მეთოდები	50
თემა 17. ჩითილი და მისი წარმოება	55
თავი 2. ზოგადი მებოსტნეობა	59
თემა 2.1. ბოსტნეული კულტურების სახეობებისა და ჯიშების წარმოშობა	59
თემა 2.2. ბოსტნეული მცენარეების კლასიფიკაცია	60
თემა 2.3. ბოსტნეული მცენარეების დამოკიდებულება გარემო პირობებთან	63
თემა 2.3. ბოსტნეული კულტურების მნიშვნელობა ადამიანის კვებაში	65
თავი 3. ბოსტნეულის მოყვანა ღია გრუნტში	67
კარტოფილი	67
პომიდორი	77
სტაფილო	86
ჭარხალი	92
კომბოსტო	95
ხახვი	102
კიტრი	107
ნესვი	111
წიწაკა	112
თავი 4. ბოსტნეულის მოყვანა სათბურში	116
თემა 4.1. სათბურები	
კიტრის წარმოება სასათბურე პირობებში	138
პომიდვრის წარმოება სასათბურე პირობებში	145
წიწაკის წარმოება სასათბურე პირობებში	149
ნესვის წარმოება სასათბურე პირობებში	151
თავი. 5. მწვანილეული ბოსტნეული	153
თავი 6. ბოსტნეული კულტურების მეთესლეობა	171
თემა 6.1 ერთწლოვანი ბოსტნეული კულტურების მეთესლეობა	176
თემა 6.2 ორწლოვანი ბოსტნეული კულტურების მეთესლეობა	188
თავი 7. ბოსტნეულის წარმოება ჰიდროპონიკურ სათბურებში	199

იბეჭდება ავტორის მიერ წარმოდგენილი სახით

გადაეცა წარმოებას 30.07.2009. ხელმოწერილია დასაბუჯდად 06.10.2009. ქალაქის ზომა 60X84 1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 13,5. ტირაჟი 100 ეგზ.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77

