

ნოდარ ბერიძე ზურაბ ბუკია

ფორთოხლის

(*Citrus Sinensis* (L.) Osb.) სპონტანური და ინდუცირებული

მუტაცია და ეკომორფოლოგია

გამომცემლობა

”შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი”

ბათუმი \_ 2009 წელი

ვუძღვნიტ ჩვენი მასწავლებლების,  
 საქვეყნოდ ცნობილი მეცნიერების –  
 ნიკოლოზ ილიას ძე მათისურაძისა და  
 შოთა კირილეს ძე გოლიაძის  
 ნათელ ხსოვნას.

მონოგრაფიაში განხილულია სპონტანური და ინდუცირებული მუტაციის არსი და ფორთოხლის ზოგიერთი ჯიშის ცვალებადობის სპექტრის გაზრდის მიზნით, ახალწარმონაქმნების მიღების მეთოდები.

აღწერილია ქიმიური მუტაგენების სასიკეთო გავლენა ფორთოხლის ფორმათაწარმოშობის მართვაზე. გამორჩეული ფორმების უპირატესობა საკონტროლოსთან შედარებით – გამაგრებულია ექსპერიმენტული მონაცემებით.

ნაშრომი მრავალწლიანი სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის შეჯამებას წარმოადგენს. მასში ჩართულია, აგრეთვე, მრავალი საკითხი, რომელიც გარკვეულ დახმარებას გაუწევს სპეციალისტებს, სტუდენტ ახალგაზრდობას და ამ საკითხებით დაინტერესებულ პირებს.

#### რეცენზენტები:

სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი,

პროფესორი, საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი ოთარ ღორჯომელაძე

ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი მურმან დავითაძე

ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი დავით ბარათაშვილი

## შესავალი

მეციტრუსეობა დასავლეთ საქართველოში სუბტროპიკული სოფლის მეურნეობის რენტაბელური დარგია, რომელსაც ქვეყნის ეკონომიკის განვითარებისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს.

ფორთოხალი უხსოვარი დროიდან ითვლებოდა ერთ-ერთ საუკეთესო ხილად მსოფლიოში. ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის ნაყოფის გემური თვისებები (შაქრისა და მჟავას შეხამება) ძლიერი, სასიამოვნო არომატი, აგრეთვე «C» და «P» ვიტამინების მაღალი შემცველობა მას სამართლიანად მიუჩენს ერთ-ერთ პირველ ადგილს არა მარტო ციტრუსოვანთა, არამედ სხვა ხეხილოვან კულტურათა შორისაც.

ყინვაგამძლეობის მიხედვით ფორთოხლის ჯიშებს შორის უმნიშვნელო განსხვავებაა. ყველა ჯიშის მცენარისათვის კრიტიკულია მინუს 8,5\_9,5 °C.

ფორთოხლის სელექციაში ყინვაგამძლე ჯიშების გამოყვანა პირველხარისხოვან მნიშვნელობას იძენს.

ნაყოფის მომწიფების ვადების მიხედვით ფორთოხლის ჯიშები სამ ჯგუფად იყოფა: ადრემწიფადნი (ნოემბერ-დეკემბერი), საშუალომწიფადნი (იანვარ-თებერვალი) და გვიანმწიფადნი (მარტი-ივნისი).

ფორთოხლის ძირითადი სამრეწველო ჯიშები საშუალო და გვიანმწიფადია. საქართველოს სუბტროპიკებში სიცივის შესაძლებლად ადრე დადგომის გამო ნაყოფებს კრეფენ ნოემბერ-დეკემბერში. ამ პერიოდში მოკრეფილი ნაყოფი ბოლომდე მომწიფებული არ არის და არ ხასიათდება ფორთოხლის ნაყოფისთვის დამახასიათებელი გემური თვისებებით. ნაყოფში ჭარბობს მჟავები.

ამრიგად, ფორთოხლის სელექციის ძირითადი ამოცანაა ისეთი ჯიშების გამოყვანა, რომლებიც გაუძლებს ჩვენი სუბტროპიკების მკაცრ ზამთარს. ჯიშებისათვის დამახასიათებელი უნდა იყოს ადრემწიფადობა (ნოემბრის შუა პერიოდი), მაღალმოსავლიანობა და ნაყოფის სადესერტო-გემური ხარისხი.

ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველისთვის დამახასიათებელია ხშირი სპონტანური მუტაცია. მის კლონებს შორის ბევრია კლონები დადებითი სამეურნეო-ბიოლოგიური ნიშნით. მათ გამორჩევას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს.

წინამდებარე მონოგრაფია, ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის კლონების მრავალფეროვნების მრავალწლიანი შესწავლისა და სამეურნეო ვარგისი ფორმების შერჩევის, აგრეთვე ფორთოხლის სამი ჯიშის: ვაშინგტონ ნაველის, ჰამლინისა და ანასეულ 1-ის ნუცელარულ ჩანასახებზე ქიმიური მუტაგენების ზემოქმედების გზით ახალი სელექციური მასალის მიღების შეჯამებაა.

შედეგების მიღებას წინ შემდეგი ამოცანები უძღოდა:

1. ვაშინგტონ ნაველის კლონების მცენარეთა ბიომორფოლოგიური ნიშნებისა და ნაყოფის ბიოლოგიური თავისებურებების შესწავლა და სამეურნეო-ვარგისიფორმების გამორჩევა;
2. მარკირებულ შეჯვარებათა წარმოება ფორთოხლის სამი ჯიშის თესლების მისაღებად და მათზე მუტაგენების ზემოქმედებით ერთგვაროვანი ნუცელარული მასალის მიღება;
3. სხვადასხვა დამამტვერიანებელთა გავლენა ფორთოხლის სამი სახეობის ნაყოფის გამონასკვაზე და მათგან საუკეთესო დამამტვერიანებლის გამოვლენა, რომელიც ხელს შეუწყობდა ნაყოფის სასარგებლო გამონასკვის გაზრდას;
4. მარკირებული შეჯვარებების შედეგად მიღებული თესლების დამუშავება მუტაგენებით – ნიტროზოეთილშარდოვანათი და ნიტროზომეთილშარდოვანათი (ნემ და ნმმ); მუტაგენების გავლენის შესწავლა ნიშანთა ცვალებადობაზე;

ბოლოს, კვლევების შეჯამებამ გამორჩეული კლონების ეკონომიკური შეფასების საშუალება მოგვცა.

კვლევების პროცესში შესწავლილიქნა ფორთოხალ ვაშინგტონ ნიველის 95 კლონი, დადგენილიქნა მათ შორის სხვაობის პარამეტრები. გამორჩეულ იქნა სამი საუკეთესო: №№ 437, 421 და 448; მრავალწლიანმა ექსპერიმენტმა საუკეთესო დამამტვერიანებელთა გამოვლენის საშუალება მოგვცა. (მსხლისებური კომპლემუსი და ანასეული1). დამამტვერიანებელთა გავლენით, ფორთოხლის ნაყოფში თესლის წარმოქმნით, მიღებულ იქნა საწყისი მასალა სელექციისათვის. ქიმიური მუტაგენებით (ნიტროზოეთილშარდოვანა და ნიტროზომეთილშარდოვანა), ფორთოხლის სამი ჯიშის (ვაშინგტონ ნაველი, ჰამლინი, ანასეული1) თესლების დამუშავების გზით მივიღეთ სელექციური მასალა.

მიღებული გვაქვს ახალი მონაცემები თესლების ქიმიური მუტაგენების დამუშავების შედეგად მიღებული ნუცელარული ნათესარების ბიოლოგიისა და ცვალებადობის შესწავლის შესახებ.

სამივე შერჩეული კლონი ჯიშთაგამოცდის ქსელში იქნა ჩართული. შევქმენით სადედე ბაღები სამ სხვადასხვა ნიადაგურ, ეკოლოგიურ და კლიმატურ ზონაში.

ციტრუსოვანთა სელექციის მეთოდურ რეკომენდაციებში ჩართულია მსხლისებური კომპლემუსი და ფორთოხალი ანასეული1, როგორც დამამტვერიანებლები, რომლებიც უზრუნველყოფს ფორთოხლის ნაყოფში თესლების გამონასკვას. შექმნილი გვაქვს ფორთოხლის სამი ჯიშის მუტანტური ნათესარების სელექციური გენოფონდი.

ბუნებრივია, ნაშრომი უნაკლო ვერ იქნება. ავტორები სიამოვნებით მიიღებენ საქმიან შენიშვნებს.

## თავი I

### 1.1. სახეობის *C. Sinensis*(L.) Osb. ბოტანიკური აღწერა

#### ფორთოხალი ფილოგენურ სისტემაში

ფორთოხალი ეკუთვნის *Citrus*-ის გვარს, ნარინჯოვანთა ქვეოჯახს – *Aurantioideae* და *Rutaceae*-ს ოჯახს. ციტრუსების გვარი 16 სახეობას აერთიანებს. (ჟუკოვსკი პ.მ., 1964). მათგან სამეურნეო მნიშვნელობა აქვს ოთხ სახეობას.

მრავალ ავტორთა გამოკვლევებზე დაყრდნობით კოჟინს (1931) მოჰყავს ფორთოხლის თანმიმდევრული ბოტანიკური სისტემატიკა. ფერარიუსმა (1946) აღწერა ფორთოხალი შემდეგი სახელწოდებით: *Aurantium Vulgare medula-dulci*; ვოლკამერმა (1713) – *Aurantium fructu dulci*-ის სახელწოდებით. საინტერესოა შვედი ნატურალისტის – კარლ ლინეის აღწერა. მან ფორთოხალი აღწერა, როგორც ბიგარადიის ნაირსახეობა – *Citrus Aurantium L. var. sinensis L.* მხოლოდ 1965 წელს, ოსბეკმა აღწერა ფორთოხალი, როგორც დამოუკიდებელი სახეობა (*Citrus Sinensis*). შემდგომ გალეზიომ (1811) და რისსომ (1813) ხელახლა მიაკუთვნეს ფორთოხალი ბიგარადიის სახესხვაობას (*Citrus ourantium*). დე-კანდოლსაც ჰქონდა გარკვეული ეჭვი და მერყეობა იმასთან დაკავშირებით, იყო თუ არა სახეობრივი სხვაობა ფორთოხალსა და ნარინჯს შორის. ინგლისელი ნატურალისტი ჩარლზ დარვინი მიუთითებდა, რომ «ფორთოხალსა და ნარინჯს შორის არ არის არსებითი სხვაობა, ნაყოფების გემოს გარდა» (1941, გვ. 238).

თანამედროვე ეტაპზე ბოტანიკოსების მიერ ფორთოხალი აღიარებულია დამოუკიდებელ სახეობად – *Citrus Sinensis Osb.* და ლუსის (1947) კლასიფიკაციის მიხედვით მიკუთვნებულია *Chrysocitrus* ქვეგვარს, *Aurantium*-ის სექციის.

ფორთოხალი მრავალწლიანი, მარადმწვანე მცენარეა. ტრიფოლიატის საძირეზე დამყნული მცენარეები ფორთოხლისა, იზრდება 2-5 მეტრამდე. (ზოჯერ 10-12მეტრამდეც კი). მცენარის კრონა მრგვალი ან პირამიდულია. ახალგაზრდა ყლორტები სამწახნაგოვანია, ზრდის კვალობაზე ისინი მრგვალი მოყვანილობისაა. ყლორტები ხშირად ეკლიანია. გვხვდება უეკლო ფორმებიც, როგორცაა შამუტი(იაფფის), კოროლიოვი 15, ფორთოხალი 19026.

ფორთოხლის ფოთლები მუქმწვანე ან ნათელმწვანე შეფერილობისაა – 7-20 სანტიმეტრი სიგრძისა და 3-8 სანტიმეტრი სიგანის. ყუნწი –ვიწროფრთიანია.

ყვავილები – ორსქესიანი, საშუალო სიდიდის. ბუტონები გაშლის წინ 2 სანტიმეტრი სიგრძისა და და ერთი სანტიმეტრის სიგანისაა. გაშლილი ყვავილის დიამეტრი – ოთხ სანტიმეტრამდეა. გვირგვინის ფურცლები 4-5, გარკვეულწილად ხორციანი, ხაზურა, მტვრიანები – 20-26, სამტვრე ძაფები – შეზრდილი. მტვრის მარცვლები – ყვითელია, რომლებიც სამტვრე პარკებიდან არ გადმოიყრება. ვაშინგტონ ნაველის სამტვრე პარკები მტვრის მარცვლებს არ შეიცავს. ნაყოფი სფეროსებრია, 10-13 ბუდიანი. ბუტკო მკვრივია,

საშუალო სისქის. დინგი მომრგვალებულია, სამტვრე ძაფებზე მაღლა მდგომი. დინგის მომწიფებას თან ახლავს თეთრი სითხის გამოყოფა. მწვერითმტვერია ყვავილები ძლიერი არომატით ხასიათდება. ყვავილები ჩნდება მიმდინარე ზრდის ყლორტებზე. ფორთოხლის ყვავილების მასობრივი ყვავილობა აპრილ-მაისის პერიოდს ემთხვევა და მთავრდება მაისის მესამე დეკადაში. ზოგჯერ, ზაფხულის გრძელვადიანი პერიოდის გავლისას და შემდეგ, წვიმიან შემოდგომაზე – ფორთოხალი მეორედაც ყვავილობს.

ფორთოხლის ნაყოფი ახასიათებს საკუთრივ ჯიშს. ნაყოფის ზომები ჯიშის, მოვლა-მოყვანის პირობებისა და მოსავლიანობის მიხედვით ძლიერ ვარირებს. ფორმის მიხედვით დომინირებს ოვალური და სფეროსებრი ფორმის ნაყოფი. გვხვდება ჯიშები, რომელთაც მსხლისებრი ფორმის ნაყოფი აქვთ. ნაყოფის ფერი ნარინჯისფერი და მუქი წითელია. ნაყოფის რბილობი შედგება საწვნე ტომსიკებისაგან და დაყოფილია 10-13 სეგმენტად. ყოველი სეგმენტი გარშემორტყმულია აპკით. აპკი საუკეთესო ჯიშების ნაყოფებისა თხელია, სხვებისა კი – სქელი, უხეში.

ნაყოფის სამომხმარებლო ღირსება განისაზღვრება შაქრის მაჟავასთან შეფარდებით (საუკეთესოა 8:1), წვნიანობითა და რბილობის კონსისტენციით. საუკეთესო ჯიშების ნაყოფის რბილობი სუსტხრამუნაა და ნაკლებად შეიცავს ძაფებსა და აპკს.

ფორთოხალი, როგორც წესი, თესლს წარმოქმნის. მათი რაოდენობა ნაყოფში დამოკიდებულია ჯიშზე და დამტვერიანების ხარისხზე. გვხვდება უთესლო (ვაშინგტონ ნაველი), მცირეთესლიანი (3-5 ცალი) და უხვთესლიანი (ოცამდე ცალი) ჯიშები. ადგილობრივი ფორმის ფორთოხლების თესლებს ნულის ფორმა აქვს. გვხვდება სოლისებრი და განუსაზღვრელფორმიანი თესლებიც. თესლის საშუალო სიგრძე – 11 მილიმეტრია, სიგანე – 6, სისქე – 5 მილიმეტრი; თესლები, როგორც წესი, მრავალჩანასახოვანია. ზოგიერთი ჯიშის ფორთოხლის თესლი კი – ერთჩანასახიანია. ჩანასახი თეთრია. მათი ზომა მერყეობს ძალზე დიდიდან – პატარამდე. ძალიან პატარა ჩანასახები რბილია, ბოლომდე მოუმწიფებელი.

ძირითადი სამრეწველო კულტურის საფუძველს შეადგენს ფორთოხლის შემდეგი ჯიშები: ვალენსია, ვაშინგტონ ნაველი, შამუტი (პალესტინა), ოვალე (იტალიიდან), სანგვინელო (იტალიიდან), ოვალური კოროლიოკი (ესპანეთიდან, მაროკოდან) და სხვა. ყველა, ესენი მიღებულნი არიან კლონური სელექციის გზით.

ვ.პ. ალექსეევი (1956) მიუთითებს, რომ მსოფლიოში ფორთოხლის 200-300 ფორმა და ჯიში არსებობს. ასეთი დიდი მრავალფეროვნება ქმნის გარკვეულ სიმწიფეებს, მათი პომოლოგიური კლასიფიკაციისათვის.

ამერიკელმა ციტროლოგმა ჰიუმმა (1934) პირველად დაჰყო ტკბილი ფორთოხლების მთელი ვარიაცია ოთხ ჯგუფად: ესპანური, ხმელთაშუა ზღვის, წითელხორციანები და ჭიპიანები.

ჩვენი აზრით, ჰიუმის კლასიფიკაცია ბოლომდე ვერ ხდის თვალსაჩინოს ფორთოხლის ჯიშების პომოლოგიურ თავისებურებებს.

ვებერმა (Webber, 1948) ტკბილი ფორთოხლები დაჰყო სამ ჯგუფად: ჩვეულებრივი, წითელხორციანები (კოროლიოკისნაირნი) და ჭიპიანები.

ჭიპიანი ფრთოხალი გამოყოფილია ცალკე პომოლოგიურ ჯგუფში, მისი ნაყოფის სპეცფიკური ფორმის გამო. მათი ნაყოფი ზედა მხარეს ივითარებს პატარა, რედუცირებულ ნაყოფს, რომელიც ფორმით ჭიპს წააგავს.

ნ.ი. მაისურაძე (1971) ფორთოხლის ყველა ჯიშს ყოფს ორ დიდ ჯგუფად, ნაყოფის რბილობის შეფერილობის მიხედვით და ყოველ მაკროჯგუფში ნაყოფს ყოფს პომოლოგიური ფორმით.

#### ფორთოხლის წარმოშობა და გავრცელება

ციტრუსების სახეობათა წარმოშობისა და ბოტანიური აღწერის შესწავლა იწყება XVIII საუკუნის ბოლო პერიოდიდან.

დეკანდოლის (1885) მიხედვით ფორთოხალი წარმოიშვა ინდოჩინეთსა და სამხრეთ ჩინეთში. ა. ტოლკოვსკი (1938) და ტ. ტანაკა (T. Tanaka\_ 1958) მიუთითებენ, რომ ციტრუსები მოხვდა ჩინეთში ძირითადად საკონტინენტთაშორისო გზით\_მდინარე იანძის კალაპოტის მეშვეობით; დასახელებული მდინარის აუზი ფორთოხლებისათვის ძალზე მკაცრია. ისინი ისპობოდა მის აუზში და ეტაპობრივად მოხდა მათი თავმოყრა ჩინეთის სამხრეთ-აღმოსავლეთით.

ნ.ი. ვავილოვი (1935) წერდა იმაზე, რომ ფორთოხლის წარმოშობის სათავე ასამშია. ჩინურ წყაროებში ფორთოხლების შესახებ, მითითებულია ჯერ კიდევ 2200 წლის წინათ ჩვენს ერამდე. ფორთოხლის მეორადი გენცენტრები მდებარეობს ხმელთაშუა ზღვისპირეთში (განსკუთრებით ესპანეთსა და პალესტინაში), ბრაზილიაში, ფლორიდასა და კალიფორნიაში.

ნ. ვებერი (Webber, 1948), ა. ი. ლუსი (1935) და ვ.პ. ალექსეევი (1955, 1956) თვლიან, რომ კულტურული ფორთოხლის სამშობლოს წარმოადგენს სამხრეთ ჩინეთი, სადაც ის პირველად იქნა გამოყენებული, როგორც ხეხილოვანი კულტურა.

პ. მ. ჟუკოვსკი (1964, 1968, 1971) ვარაუდობდა, რომ ტკბილი ფორთოხლის წარმოშობის ცენტრი სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიაა, რადგან ამჟამადაც იქ ხარობს ფორთოხლის საუკეთესო ჯიშები.

ტკბილი ფორთოხალი – **Citrus Sinensis Osb.** ევროპაში შეტანილიქნა პორტუგალიელების მიერ XVI საუკუნეში, თუმცა ტკბილი ფორთოხალი ამ ინტროდუქციამდეც მოჰყავდათ. მისი გამოყენება არ იყო ასე ფართო. მას ძირითადად იყენებდნენ, როგორც სანელებელს. ის ხარისხით ჩამორჩებოდა იმ ფორთოხალს, რომელიც პორტუგალიელებმა ჩამოიტანეს. ფორთოხლის პორტუგალიური ჯიში მნიშვნელოვან ეკონომიკურ ფაქტორად იქცა პორტუგალიისათვის. მან ფართო გავრცელება ჰპოვა ხმელთაშუა ზღვის სხვა ქვეყნებში, სადაც ის ცნობილი გახდა, როგორც «პორტუგალიური» ფორთოხალი.

ციტრუსების კულტურა ფართოდაა გავრცელებული მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში, სადაც ამისათვის საჭირო კლიმატური და ნიადაგური პირობები არსებობს.

ციტრუსოვნების ძირითადი სამრეწველო პლანტაციები გაშენებულია სუბტროპიკულ ზონაში – სამხრეთიდან 20° და ჩრდილოეთის 40° სარტყელს შორის. ციტრუსოვნები გვხვდებიან ტროპიკებშიც, თუმცა ამ ზონის კლიმატი ვერ უზრუნველყოფს ფორთოხლის ნაყოფის სასიამოვნო გემოს და ნაყოფების კარგ შეფერვას.

მაგალითად, ინდოეთის ტროპიკულ ნაწილში ფორთოხალი დაბალი ხარისხით ხასიათდება. ნიგერიაში გავრცელებული ჯიშები გამოირჩევა ნაყოფის დაბალი ხარისხით და მათ არა აქვთ მოთხოვნა ინგლისის ბაზარზე.

სოვაჯის (Sovage, 1968) მონაცემებით, ციტრუსოვნების საშუალო საჰექტარო მოსავლიანობა სუბტროპიკებში შეადგენს 36-40 ტონას, ხოლო ტროპიკებში – 13-22 ტონას.

ფორთოხლის მოვლა-მოყვანისათვის ოპტიმალური პირობები არის ჩინეთის სამხრეთში, განსაკუთრებით იმ რაიონში, რომელიც ახლოსაა ქალაქ კანტონთან (ვ.პ. ალექსეევი, 1956). კანტონის კლიმატი ხასიათდება შემდეგი მონაცემებით: საშუალო წლიური ტემპერატურა შეადგენს 21,8 °C-ს, ნალექების რაოდენობა – 1429 მმ-ს, ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა – 77%-ს. 10 წლის საშუალო მინიმალური ტემპერატურა მინუს 0,3°-ია, ხოლო აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო კი – მინუს 1,7 °C.

იაპონელმა ბოტანიკოსმა ტ. ტანაკამ აღმოსავლეთში ციტრუსის დეტალური შესწავლის საფუძველზე მოგვცა ტერიტორიული სადემარკაციო ხაზი, რომელიც განსაზღვრავს ციტრუსის ზოგიერთი სახისა და მათი ახლო წინაპრის სავარაუდო განვითარების ზონებს (ტანაკას ხაზი).

ფორთოხლის კულტურა გავრცელებულია მსოფლიოს ყველა კონტინენტზე, თუმცა ფორთოხლის ძირითადი მწარმოებელი ქვეყნებია: ხმელთაშუა ზღვის აუზი – იტალია, ესპანეთი, საბერძნეთი, პალესტინა, ეგვიპტე, ალჟირი, მაროკო; აშშ-ის სამხრეთი შტატები – ფლორიდა, კალიფორნია; სამხრეთ ამერიკა – ბრაზილია, არგენტინა, კუბა, პერუ და სხვა; აზიის სამხრეთ-აღმოსავლეთი ნაწილი – ჩინეთი, იაპონია, ინდოეთი; აფრიკის სამხრეთი – სამხრეთ აფრიკის რესპუბლიკა, სამხრეთ როდეზია, ტრანსილვანია; სამხრეთ ავსტრალია და ახალი ზელანდია.

ციტრუსოვანი კულტურების მოვლა-მოყვანით ამერიკის შეერთებულ შტატებს ერთ-ერთი წამყვანი ადგილი უჭირავს მსოფლიოში. გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის სასურსათო და სასოფლო-სამეურნეო კომისიის (FAO) მონაცემებით, ისინი აწარმოებენ ციტრუსების მსოფლიო პროდუქციის 42%-ზე მეტს. აშშ-ში წარმოებულ ციტრუსოვანთა შორის, ხვედრითი წილის მიხედვით, პირველი ადგილი ფორთოხალს უჭირავს – 73%, გრეიპფრუტს – 21%, ლიმონს კი – 6%.



## 1.2. ნარინჯოვანთა კლასიფიკაცია და ფორთოხლის ადგილი კლასიფიკაციაში

ფლორა, საერთოდ, ბუნებაში წარმოდგენილია მცენარეთა მრავალფეროვნებით. მცენარეთა კულტურა მათს მოვლა-მოყვანას ნიშნავს. მცენარის მოვლა-მოყვანას კი რაღაც განსაკუთრებული ამოცანის გამო აქვს აზრი. ადამიანის მიერ მცენარეთა არამეცნიერულმა, სტიქიურმა სელექციამ მის გარშემო მცენარეთა მრავალ სახეობასა და ფორმას მოუყარა თავი, ამიტომ საჭირო გახდა სისტემაში მოყვანა. დადგა საკითხი მცენარეთა სისტემატიკის შესახებ.

მცენარეთა კლასიფიკაციის პირველი ცდები ბერძენ ფილოსოფოსს \_ არისტოტელეს ეკუთვნის, თუმცა მის ბოტანიკურ შრომებს ჩვენამდე არ მოუღწევია. მისმა უახლოესმა მეგობარმა და მოსწავლემ თეოფრასტემ თავის შრომებში დიდი ადგილი დაუთმო მცენარეთა სისტემატიკის საკითხებს. თეოფრასტეს დღესაც მართებულად უწოდებენ «ბოტანიკის მამას».

თეოფრასტეს შრომებში მოცემულია მცენარეთა პრაქტიკული გამოყენების საკითხები. მას აღწერილი აქვს მცენარეთა გაკულტურების ხერხები და მეთოდები, ხილის, ბოსტნეულისა და ბალახის მაღალი მოსავლის მიღების საშუალებები.

მცენარეთა უკეთ შეცნობისათვის ახალი ერა მე-15 საუკუნიდან იწყება. ამ პერიოდს ემთხვევა თეოფრასტეს შრომების ბერძნულიდან ლათინურზე თარგმნა. მე-15 საუკუნის დასასრულს და მე-16 საუკუნის დასაწყისში მოგზაურობათა შედეგად ევროპაში შემოიტანეს და სპეციალურ ბაღებში გააშენეს უცხო ქვეყნებიდან შემოტანილი მცენარეები. ეს ბაღები შემდგომ ბოტანიკურ ბაღებად და სამეცნიერო-კვლევით დაწესებულებებად გადაკეთდა. ამ პერიოდში იწყება მცენარეთა სისტემების შექმნა, რომელთა შორის უფრო მნიშვნელოვანი იყო იტალიელი ბოტანიკოსის \_ ანდრეა ცეზალპინოს სისტემა. (1583წ.) ცეზალპინო შეეცადა შეექმნა მცენარეთა ბუნებრივი სისტემა, მაგრამ მის მიერ შექმნილი კლასიფიკაცია ხელოვნური აღმოჩნდა.

მე-18 საუკუნეში შვედმა ნატურალისტმა კარლ ლინემ ჩამოაყალიბა მცენარეთა სისტემატიკა. მან უარყო თეოფრასტეს მიერ შემოღებული და შემდეგ ცეზალპინოს მიერ აღდგენილი მცენარეთა დაყოფა ხეებად, ბუჩქებად, ბუჩქბალახებად და ბალახებად. ამ მცენარეთა შეცნობის მთავარ განმსაზღვრელად იქცა გამრავლების ორგანო. მის მიერ შემოღებული იქნა ბინალური ნომენკლატურა.

კ. ლინეს მიერ შექმნილი სისტემა ხელოვნური იყო. მართალია, მათში მცენარეები დაჯგუფებული იყო მოხერხებულად, მაგრამ ძალზე მცირერიცხოვანი ნიშნების მიხედვით. კ. ა. ტიმირიაზევი მიუთითებდა, რომ ლინეს მიერ გამოგონებული სისტემაში ადამიანი ხშირად ეწინააღმდეგება ბუნებას და აერთებს მას, რაც ბუნებას გაუყვია, ხოლო ყოფს იმას, რაც მას შეუერთებია.

ბუნებრივი კლასიფიკაციის განვითარების მნიშვნელოვანი ეტაპი იყო ა. ჟუსიეს მიერ 1789 წელს გამოქვეყნებული შრომა \_ «მცენარეთა გვარები».

მე-19 საუკუნის პირველი ნახევრის სისტემიდან მნიშვნელოვანია დეკანდოლის 1813 წელს გამოქვეყნებული მცენარეთა ბუნებრივი სისტემა, რომელიც უფრო მცენარეთა მორფოლოგიურ ნიშნებს ემყარებოდა, ვიდრე ფილოგენეზურ პრინციპს.

ბუნებრივი კლასიფიკაციის შექმნის საქმეში უდიდესი როლი შეასრულა ლამარკის ევოლუციური თეორიის შექმნამ. მან უარი თქვა სახეობათა უცვლელობის პრინციპზე და ისინი განიხილა, როგორც ბუნებრივი, ევოლუციური განვითარების შედეგი. ორგანიზმთა კლასიფიკაციის მოძღვრებაში ლამარკმა პირველად შეიტანა ისტორიულობის საკითხი.

ჩარლზ დარვინის თეორიამ ბოლო მოუღო შეხედულებას მცენარეებისა და ცხოველების ურთიერთდაუკავშირებელ ერთეულებზე და ბიოლოგია დააყენა ნამდვილ მეცნიერულ საფუძველზე. დარვინის მოძღვრება გახდა ბიოლოგიური მეცნიერებისა და, მათ შორის, ორგანიზმთა კლასიფიკაციის ახალი ეპოქის დასაწყისი. დარვინის მოძღვრების შემდეგ დაიწყო ბუნებრივი სისტემატიკის შექმნის ახალი ევოლუციური ანუ ფილოგენეზური სისტემატიკის შექმნის პერიოდი. საჭირო გახდა კლასიფიკაციის აგებისას, გაერთიენებინათ საერთო წარმოშობისა და არა უშუალოდ ნიშან-თვისებათა მსგავსი ფორმები, როგორც ეს ხდებოდა ბუნებრივი სისტემების შედგენის პერიოდში. კლასიფიკაციის ევოლუციური საფუძველი მოითხოვდა სისტემაში ერთეულების ისეთ განლაგებას, რომელიც უპასუხებდა მათი ევოლუციური განვითარების გზებს. ამ საქმეში განსაკუთრებით დადებითი როლი ითამაშა და დიდი ფაქტობრივი მასალა დააგროვა, ისეთმა მეცნიერულმა მიმდინარეობებმა, როგორცაა პალეონტოლოგია, პალეობოტანიკა, მცენარეთა შედარებითი მორფოლოგია, შედარებითი ანატომია, ემბრიოლოგია, გეობოტანიკა, მცენარეთა ფიზიოლოგია და ბიოქიმია.

ამჟამად ფილოგენეზური სისტემის ყველაზე უფრო გავრცელებული ვარიანტია ა. ენგლერის (1844-1930) სისტემა. მიუხედავად იმის, რომ ეს სისტემა არ არის სრულყოფილი, მას ფართოდ იყენებენ ბოტანიკოსები. იგი მოიცავს მთელ მცენარულ სამყაროს და დეტალურადაა დამუშავებული ერთეულები გვარებიდან და ქვეგვარეობამდე, ხოლო ზოგ შემთხვევაში – სახეობებამდეც კი.

მეოცე საუკუნეში დაგროვდა მრავალი ფაქტობრივი მონაცემი, რომელთა დაყრდნობის საფუძველზე შეიქმნა ახალი სისტემები – (ძველი კლასიფიკაციების განსჯა-გადამუშავების საფუძველზე) – ნ.ი კუზნეცოვის, ნ.ა. ბუშის, ბ.ბ. კოზო-პოლიანსკის, ა.ა. გროსჰეიმის, ა.ლ. ტახტაჯიანის, ჰაგოირის, ბელის და სხვა.

ფილოგენეზური კლასიფიკაციის ძირითადი ერთეულია სახეობა. ვ. კომაროვის განსაზღვრით, სახეობის ცნება გამოხატავს «ცოცხალ ორგანიზმთა შთამომავლობითი განმეორების მოვლენას», რომ იგი «ევოლუციის პროცესის გარკვეული ეტაპია».

სახეობის, როგორც ისტორიული მოვლენის შესახებ, დებულება ჩამოაყალიბა ჩ. დარვინმა – «სახეობა სხვა არაფერია, თუ არა წარმოქმნის პროცესში მყოფი ანუ ჩასახვის პროცესში მყოფი სახეობა». დარვინი ამტკიცებდა, რომ დროთა განმავლობაში სახესხვაობათა

შორის განსხვავებები აუცილებლად ღრმავდება, ვინაიდან ბუნებრივი გადარჩევის შედეგად მათ შორის გარდამავალი ფორმები ილუპება. ამგვარად, სხვადასხვაობებს შორის გვხვდება მკვეთრი წყვეტილები, საზღვრები და ისინი სახეობებად გარდაიქმნებიან. მაშასადამე, სახეობები არის მხოლოდ უფრო მკვეთრად გამოკვეთილი და ჩამოყალიბებული სახესხვაობები.

ხშირად, სახეობებს ყოფენ უფრო მცირე კატეგორიებად, როგორცაა ქვესახეობები (Subspecies). ისინი უფრო ნაკლებად განსხვავდება ერთანეთისაგან, ვიდრე სახეობები. ამასთანავე, მათ შორის ხშირად ვხვდებით გარდამავალ ფორმებს. კიდევ უფრო მცირე კატეგორიას წარმოადგენს ვარიაციები (Varietas) და ფორმები.

საერთოდ, მემცენარეობაში ფართოდ გამოიყენება ჯიშის ცნება. ჯიში ეწოდება კულტურულ მცენარეთა სახეობის, ქვესახეობის ან სახესხვაობის ფარგლებში მყოფ ინდივიდთა ჯგუფს, რომელიც მათგან განსხვავდება ზოგიერთი მცირე, მაგრამ მემკვიდრულად მუდმივი ნიშან-თვისებებით. მორფოლოგიურ განმასხვავებელ ნიშნებთან ერთად ჯიშის დამახასიათებელ თავისებურებას წარმოადგენს მისი სამეურნეო ღირებულება და ბიოლოგიური ნიშან-თვისებები: მოსავლიანობა, ნაყოფის სიდიდე, ფორმა, ფერი, სურნელება, არომატი, რბილობის კონსისტენცია, გემო, მომწიფების პერიოდი, შენახვის უნარი, ტანსპორტაბელობა, მცენარის ყინვაგამძლეობა, გვალვაგამძლეობა, გამძლეობა დაავადებებისა და ავადმყოფობების მიმართ.

ნარინჯოვან მცენარეთა კლასიფიკაციის შექმნა-დამუშავებაზე მრავალი ბოტანიკოსი და ციტრუსოლოგი მუშაობდა და ამ საკითხს მრავალი მეცნიერული შრომა და მონოგრაფია მიეძღვნა. მიუხედავად ამისა, ნარინჯოვან მცენარეთა სრულყოფილი კლასიფიკაცია მაინც არ არის შექმნილი. მკვლევართა შორის ამ საკითხზე ადგილი აქვს აზრთა სხვადასხვაობას. იმის გამო, რომ ნარინჯოვანთა ქვეოჯახში გაერთიანებული მცენარეები დიდი პოლიმორფიზმით ხასიათდება, ძნელი დასადგენია ცალკეული ფორმის ადგილი შესაფერის ბოტანიკურ ტაქსონომიურ ერთეულში.

როგორც ზოგადად მცენარეთა, ისე ნარინჯოვანთა კლასიფიკაციის ამოცანაა:

- 1) ზუსტად განსაზღვროს და დაადგინოს ამა თუ იმ ფორმის, ჯიშის თუ სახესხვაობის ადგილი შესაბამის ტაქსონომიურ ერთეულში;
- 2) დაადგინოს ევოლუციის გზები, ფილოგენეზური კავშირი ნარინჯოვანთა თანამედროვე მცენარეებსა და მათ წინაპრებს შორის;
- 3) ზუსტად მიუთითოს ამა თუ იმ ფორმის წარმოშობის კერებზე და ბუნებრივი გავრცელების არეალზე;
- 4) დაადგინოს გარკვეული ფორმებისა და ინდივიდების სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა და ადამიანთა მიერ მისი გამოყენების ხასიათი.

ისეთი კლასიფიკაციის შექმნა, რომელიც სრულიად უპასუხებდა თემატიკისადმი ზემოთხსენებულ მოთხოვნებს, გაადვილებდა ნარინჯოვან

მცენარეთა მრავალი ფორმის ურთიერთგარჩევასა და მათი შესწავლის საქმეს, რთულია. სამწუხაროდ, ასეთი კლასიფიკაცია ჯერ არ გვაქვს.

ნარინჯოვან მცენარეთა სრულყოფილი კლასიფიკაციის შექმნა, როგორც აღვნიშნეთ, მეტად რთული საქმეა. ეს სიძნელე გამოწვეულია შემდეგი გარემოებებით:

- 1) ციტრუსოვანთა კულტურაში გავრცელებული სახეობების ველური ფორმები დღემდე ნაპოვნი არაა. ამის გამო უმდაბლესიდან მაღალ საფეხურზე მდგომ მცენარეთა შორის გადამავალი საფეხური არ არსებობს. ეს კი აძნელებს დაბალ საფეხურზე მდგომ და თანამედროვე ფორმათა შორის ფილოგენეზური კავშირის დადგენას;
- 2) საუკუნეების მანძილზე ნარინჯოვან კულტურებს ამრავლებდნენ თესლით. ცალკეული ფორმის წარმოშობის ადგილიდან, გეოგრაფიულად დიდად დაშორებულ და განსხვავებულ გარემო პირობებში მცენარეთა გადატანა და გავრცელება ხდებოდა უშუალოდ თესლის თესვით, რამაც ხელი შეუწყო ახალი, შეცვლილი ფორმების წარმოქმნას;
- 3) კვირტის მუტაციური ცვალებადობისა და თესლის პოლიემბრიონიის შედეგად ნარინჯოვან მცენარეებში ადგილი აქვს ახალი ფორმების წარმოშობას, რომელთა ადგილის განსაზღვრა მისთვის შესაფერის ტაქსონომიურ ერთეულში მეტად ძნელია;
- 4) ნარინჯოვანებში, პრაქტიკულად, ყველა ფორმა ერთმანეთს ადვილად უჯვარდება. შედეგად, ხშირია მათი მათი ბუნებრივი და ხელოვნური ჰიბრიდების წარმოქმნა. ხშირ შემთხვევაში ძნელდება მათი გენეტიკური ბუნების დადგენა. ეს კი ართულებს ჰიბრიდული ფორმებისათვის ადგილის განსაზღვრას სისტემატიკის ტაქსონომიურ ერთეულში.

მე-16, მე-17 საუკუნის ბოტანიკოსები ციტრუსების გვარის მამამთავრად მიიჩნევდნენ ციტრონს. დანარჩენი ფორმები კი მის სახესხვაობად მიაჩნდათ. მაგალითად, ტურნეფორტმა ნარინჯოვანები დაჰყო ჯგუფებად: 1) ციტრონი; 2) ლიმონი; 3) ფორთოხალი.

ციტრუსოვანთა კლასიფიკაციას ნამდვილი ბოტანიკური საფუძველი ჩაუყარა კ. ლინემ 1769 წელს. ლინემ გვარის აღსანიშნავად გამოიყენა გადაკეთებული ბერძნული სიტყვა – «ციდროსი», რომელსაც რომაელებმა ციტრუსი უწოდეს და ტურნეფორტის მსგავსად აღნიშნული გვარი დაჰყო სამ სახეობად. ლიმონის ნაცვლად, მან, ციტრონთან და ფორთოხალთან ერთად, მასში შეიტანა ტრიფოლატა. ამდენად, ციტრუსის გვარის კ. ლინესეული დაჯგუფება შემდეგნაირად წარმოგვიდგება: 1) ციტრონი – *C. Medica* L, 2) ფორთოხალი – *C. Aurantium* L და 3) ტრიფოლატა – *C. trifoliata* L.

ნარინჯოვანთა კლასიფიკაციაზე მუშაობდნენ მთელი რიგი ბოტანიკოსებისა და მეზღვეების: ჟუსიე \_ 1789; დეკანდოლი \_ 1824; ენგლერი \_ 1896, სვინგლი 1916-1946, მარკოვიჩი 1921, ტ.ტანაკა \_ 1927-32წწ, ლუსი \_ 1946წ და სხვა.

ნარინჯოვანთა კლასიფიკაციის შედგენაზე მუშაობდა \_ სპეციალისტების ორი გჯუფი \_ ბოტანიკოსები და მეზღვეები ანუ მეხილეები. ისინი კლასიფიკაციაზე განსხვავებულ მოსაზრებებს გამოთქვამდნენ. ბოტანიკოსები ცდილობდნენ, მცენარეთა დიდი მრავალფეროვნება მოეთავსებინათ ერთ ტაქსონიმურ ერთეულში. ბაღოსნები ანუ მეხილეები პირიქით \_ ასეთ დებულებას უარყოფდნენ. იმის გამო, რომ ციტრუსები მეტად განსხვავებულ ნაყოფს ივითარებს და ასეთი განსხვავებული ნაყოფების მომცემი მცენარეების ერთ ტაქსონიმურ ერთეულში მოთავსება არასწორად მიაჩნდათ, ამიტომაც ისინი განსხვავებული ნაყოფის მომცემ მცენარეებს ცალკე სახეობას მიაკუთვნებდნენ.

ნარინჯოვანთა ქვეოჯახის ყველაზე დეტალური აღწერა მოგვცა შვეიცარიელმა ბოტანიკოსმა \_ აუგუსტო დეკანდოლმა 1824წ. მისი თანახმად, ნარინჯოვანთა ქვეოჯახი \_ Aurantioideae შეიცავდა 17 გვარსა და 43 სახეობას.

ცნობილია, რომ ნარინჯოვანი მცენარეები ივითარებენ ძალიან სპეციფიურ ნაყოფს, რომლებიც, როგორც აგებულებით, ისე ქიმიური შემადგენლობით არსებითად განსხვავდება დანარჩენი ხეხილოვანი და კენკროვანი მცენარეთა ნაყოფებისაგან. ნარინჯოვანთა ნაყოფი კენკრისმაგვარია, ტყავისებური, მტკიცე კანით, რომელიც მოფენილია მრგვალი ეთერზეთსაცავი ჯირკვლებით. ნარინჯოვანთა ნაყოფმა მიიღო სპეციფიკური სახელწოდება \_ *Hesperidium*.

ნარინჯოვანთა ნაყოფი შედგება სამი შრისაგან: გარეთა შრე \_ ეგზოკარპიუმი უმეტესად ყვითელი, ან ნარინჯისფერია. შეიცავს ეთერზეთოვან ჯირკვლებს და იწოდება «ფლავედოდ».

შუა შრე \_ მეზოკარპიუმი \_ თეთრი ფაფისებური მასაა. დიდი რაოდენობით შეიცავს უხსნად პროტოპექტინს (პექტინის უჯრედანასთან შენაერთი). ამ შრეს ეწოდება «ალბედოდ».

მესამე შრე კი შიგთავსია \_ ენდოკარპიუმი. ის შედგება ნახევარმთვარისებური სეგმენტებისაგან, რომელიც ამოვსებულია თითისტარის ფორმის საწვწე პარკებით. ეს უკანასკნელი თითოეულ უჯრედს წარმოადგენს. საწვწე პარკებს შორის გვხვდება თესლი, რომელთა რაოდენობა ნაყოფში, სიდიდე და ფერი სახეობისა ან ჯიშის დამახასიათებელ ნიშანს წარმოადგენს.

ციტრუსების ნაყოფი მეტად მდიდარია მრავალი სახის გლუკოზიდებით. ისინი იმდენად სპეციფიკურია, რომ ზოგიერთი ბოტანიკოსი და ციტროლოგი მას, მართებულად ფორმის არსებით სისტემატიკურ ნიშან-თვისებად მიიჩნევს. მაგალითად, ლიმონი შეიცავს ჰესპერიდინს, ერიოდიქტიოლს, ჰალკოლს, ფორთოხალი კი \_ პერსპერიდინს და ერიოდიქტიოლს. მანდარინი, ტანჟერინი და ტრიფოლიატა \_ პონცირიდინს. ნარინჯი შეიცავს აურატამარინს, ნარინგინს და ჰესპერიდინს.

დღეისათვის, ნარინჯოვანთა მრავალი სისტემიდან ყველაზე უკეთესი და მიღებულია ამერიკელი ციტროლოგის ვალტერ სვინგლის კლასიფიკაცია, რომელიც აგებულია მცენარეთა, როგორც მორფოლოგიურ ნიშნებზე, ასევე ნაყოფის აგებულებაზე და მის ქიმიურ შემადგენლობაზე.

სვინგლის კლასიფიკაციის თანახმად, დღეისათვის ცნობილია ნარინჯოვანთა ქვეოჯახის – Aurantioideae-ს 33 გვარი და 200-ზე მეტი სახეობა. ნარინჯოვანთა ქვეოჯახი შედის – ტეგანისებრთა ოჯახში – Rutaceae, რომელიც 7 ქვეოჯახს აერთიანებს. აქედან ჩვენთვის საინტერესოა ნარინჯოვანთა ქვეოჯახი – Aurantioideae. ეს ქვეოჯახი იყოფა 2 ჯგუფად, ორ ტრიბად.

ტრიბა A – Clausenae Swingle

ტრიბა B – Citreae Swingle

ტრიბა A – Clausenae Swingle

წარმოდგენილია ციტროიდებით, რომლებიც ციტრუსოვნებისაგან მეტად დაშორებული, პრიმიტიული ფორმებია. მათი ტოტები უეკლოა, მორიგეობით განწყობილი ფოთლებით, ყუნწი – უფრო, ნასკვი 2-5 ბუდიანი. თითოეულში 1 და 2 თესლკვირტი ვითარდება. ნაყოფები პატარებია. მერილინას – Merrillinae გვარის გარდა, ნაყოფის შიგთავსში საწვწე პარკები არ ვითარდება. ნაყოფი ნახევრადმშრალი ან მცირედწვწიანი კენკრაა. ტრიბა იყოფა 3 ქვეტრიბად და 5 გვარად: I ქვეტრიბა 1 – Micromelineae, ქვეტრიბა II – Clausenineae, III ქვეტრიბა – Merrillineae.

ქვეტრიბა I – Micromelineae – მოიცავს ერთ გვარს – Micromelum – 9 სახეობით, რომლის სახეობები გვხვდება დასავლეთ პოლინეზიის მუსონური კლიმატის პირობებში. მეორე ქვეტრიბა – შეიცავს 3 გვარს, 69 სახეობით. მათ შორის გვარი 1 – Glicosmis (35სახეობით). 2. Clausena (23 სახეობით) და 3. Murraya – (11 სახეობით).

ქვეტრიბა III – Merrilinae – მოიცავს 1 გვარს (Merrilla) და ერთ სახეობას.

გვარი – Micromelum – ციტრუსების გვარიდან ძლიერ დაშორებულია, ნაკლებად საინტერესოა.

გვარი – Glicosmis-ის სახეობები საინტერესოა, საძირეებად გამოცდის მიზნით.

გვარი – Clausena-ს სახეობები გავრცელებულია აზიისა და აფრიკის მუსონური ჰავის ტროპიკულ რაიონებში. კლაუზენას სახეობების მცენარეები წარმოდგენილია ხეებისა და ბუჩქების სახით. ზოგიერთი მათგანი ივითარებს საჭმელად ვარგის ნაყოფებს. მათ შორის, კულტურაში აშენებენ ერთ ფირმას. «ჩინური ვამპის» – Clausena Lansia. იგი ციტრუსოვნებისათვის საუკეთესო საძირეა.

გვარი – *Murraya*-ს სახეობები საინტერესოა იმით, რომ ერთ-ერთი სახეობა ფოთოლმცვენია, კლაუზენას ქვესახეობებში გაერთიანებულ გვარებსა და ფორმებს შორის.

ქვეტრიბა – *Merrillineae* – წარმოდგენილია ერთი გვართა და ერთი სახეობით – *Merrillia caloxyflora*, რომელიც თვალსაჩინოდ გამოირჩევა ქვეოჯახ აურანტიოიდებს სახეობებისაგან იმით, რომ ივითარებს დიდრონ – (5,5 – 6,0სმ) ყვავილებსა და ნაყოფებს სქელი, ტყავისებრი კანით.

ტრიბა «B» – *Cirreae Swingle* – ამ ტრიბაში გაერთიანებულია თანამედროვე ციტრუსოვანი მცენარეები და მათი ახლობელი ციტროიდები. სახეობები წარმოდგენილია ხემცენარეებით, ბუჩქებითა და ლიანებით. ფოთლის ილიაში გვხვდება ერთი ან ორი ეკალი. ამ ტრიბის მცენარეები 3 მონოტიპური გვარის (*Poncirus*, *Aegle*, *Feronia*) გარდა, მარადმწვანეა. ფოთლები მორიგეობითაა, ერთი ან სამფოთოლაკიანი, ყვავილები ილიურია ან კენწრული, თეთრი, სურნელოვანი, ნასკვი 2-5 ბუდიანია; თითოეულ ბუდეში ერთი ან ორი თესლკვირტია. გვხვდება ისეთები, რომლებიც მიღებულ ნასკვში ივითარებენ 6-18 ბუდეს, თითოეულ ბუდეში 4-18 თესლკვირტით. ტრიბა «B» – იყოფა სამ ქვეტრიბად: 1) *Triphasstinae Swingle* – წვრილნაყოფა ციტროიდები, 2) *Balsamocitrinae Swingle* – ნამდვილი ციტრუსები; 3) *Citrineae* – ციტრუსები.

ქვეტრიბა 1. *Triphasinae Sw.* – წვრილნაყოფა ციტროიდები, პატარა ხეები ან ლიანებია, ეკლიანი ან იშვიათად უეკლო. ფოთოლი სამფოთოლაკიანია, ნაყოფი პატარა – 1-4სმ. დიამეტრში. რბილობში საწვნე პარკები არა აქვს. ნაყოფის შიგთავსი ფისისებრ-ლორწოვანია. ნაყოფი მოყვითალო-ნარინჯისფერია, ლიმონის ან ფორთოხლის ნაყოფის მსგავსი. ნაყოფი საჭმელად უვარგისია.

ქვეტრიბა – *Triphassiinae* – შედგება 8 გვარისა და 46 სახეობისაგან, რომლებიც გავრცელებულია მუსონური ჰავის პირობებში – ინდოეთიდან – სამხრეთ აღმოსავლეთ ჩინეთამდე და პოლონეზიაში. მცენარეები ციტრუსების ახლობელი წინაპარი ფორმებია, რომლებიც პერსპექტიულია ციტრუსების სამირედ გამოცდისათვის.

ქვეტრიბა – *Balsamocitrinae Swingle* – მსხვილნაყოფა ციტროიდები. შედგება 7 გვარისაგან. ნაყოფები დიდი ზომისაა, გახევებული ნაყოფებით. ლეხნები სავსეა არომატული, ზოგჯერ ფისისებური წებოთი და თესლებით. თესლები მეტად დეფორმირებული.

ქვეტრიბა – *Balsamoeirinea Swingle* – ქვეოჯახი აურანტიოიდებს გვერდითი განშტოებაა. მათში გაერთიანებულია ისეთი გვარები, როგორცაა: *Swinglea* (გვხვდება კუნძულ ლოსოზე), *Aegle* (მცენარე ფოთოლმცვენია, ნაყოფი ტკბილი შიგთავსით, იზრდება ჰიმალაიებში), *Afraegle* (დასავლეთ აფრიკა, უგანდა), *Balsamocitrus* (აღმოსავლეთ აფრიკა) *Ferenia* (ინდოეთი, ცეილონი, ბირმა) და *Feronella* (ვიეტნამი, ტაი).

ქვეტრიბა – *Citrineae Swingle* – ციტრუსები. მასში გაერთიანებულია 13 გვარი და 65 სახეობა, რომლებიც დანარჩენი ნარინჯოვანი მცენარეებისაგან გამოირჩევიან ნაყოფის რბილობში საწვნე პარკების არსებობით. საწვნე პარკები წარმოადგენს უხვწვნიან უჯრედებს,

რომლებიც ვითარდება ნასკვის შიგა კედლებზე და ავსებენ მთელ ბუდეებს. უმეტესი მათგანი საჭმელად ვარგისია, ხოლო აურანტიოიდებს სხვა ქვეტრიბას მცენარეებს ნასკვის შიგა კედლებზე უვითარდება სპეციფიკური ჯირკვლები, რომლებიც გამოყოფს ფისისებურ ლორწოვან სითხეს. ის ავსებს მწიფე ნაყოფის მთელ შიგთავსს და საჭმელად უვარგისია. ქვეტრიბა – *Citrea Swingle* – იყოფა სამ სექციად: 1) პრიმიტიული ციტრუსები, 2) ციტრუსოვანების ახლო მონათესავე გვარები და 3) ნამდვილი ციტრუსები.

სექცია 1. – პრიმიტიული ციტრუსები აერთიანებს 5 გვარს: გვარი – *Severinia Tenore* მოიცავს 6 სახეობას, რომელთა მცენარეები ივითარებს პატარა ზომის ფოთლებს. ნაყოფის რბილობში წარმოდგენილი საწვწე პარკები სხვადასხვა ზომისაა და განლაგებულია პერიფერიულად. ამ გვარის ერთი სახეობა *S. buxifolia*, ე.წ. «ჩინური ბზისებური ფორთოხალი» შემოტანილია ჩვენში და კარგად ხარობს აფხაზეთის პირობებში. მცენარე ყინვაგამძლეა და კარგად იტანს მავნებელ-დაავადებების ზემოქმედებას. მცენარე პერსპექტიული საძირეა ნაგალა მცენარეების მისაღებად. დანარჩენი სახეობები გვხვდება ფილიპინების კუნძულზე.

გვარი – *Pleispermium (Engl.)* – მოიცავს 5 სახეობას, რომელთა უმეტესობა პატარა ზომის ხემცენარეებია. გვხვდება ინდოეთში, ცეილონზე, სუმატრაზე, ბორნეოზე. ამ გვარის წარმომადგენლებში ნაპოვნია ფოთლების გარდაქმნის ყველა საფეხური, დაწყებული სამფოთლოვანიდან – მარტივ ერთფოთლოვანივამდე. საწვწე უჯრედები პატარებია, კვერცხისებური ან ცილინდრული ფორმის. სასურველია, ამ სახეობების მცენარეთა შესწავლა ციტრუსებისათვის მათი საძირეებად გამოზრდის მიზნით.

გვარი – *Burkillanthus Swingle* – მონოტიპურია, მოიცავს მხოლოდ ერთ სახეობას – *B. malaccensis Swingle*. მცენარე დიდი ზომისაა, სიმაღლით 14 მეტრამდე. იზრდება სუმატრის ჩრდილოეთით და მალაკის ნახევარკუნძულის ტყეებში. ივითარებს კვერცხისებურ, დიდი ზომის ნაყოფებს. ნაყოფის ზომები მერყეობს შემდეგ პარამეტრებში: სიმაღლე – 11სმ, დიამეტრი – 9სმ. ნაყოფს სქელი კანი აქვს. საწვწე პარკები დიდი ზომისაა. ნაყოფებში დიდი რაოდენობით თესლია. ერთ ნაყოფში მათი რაოდენობა ზოგჯერ აღწევს 120 ცალსა და მეტს.

გვარი – *Limnocitrus Swingle* – მონოტიპური გვარია. მოიცავს მხოლოდ ერთ სახეობას – *L. littoralis* (ჭაობის ფორთოხალი). მცენარეები გვხვდება ვიეტნამში და იავაზე. მცენარე ბუჩქია. ნაყოფი ნარინჯისფერია, ფორმით – სფეროსებრი. ნაყოფის დიამეტრი შეადგენს 4 სანტიმეტრს. ნაყოფის რბილობის საწვწე პარკები წვრილია, მარაოსებრი ფორმის, წაწვეტებული წვეროთი.

გვარი – *Hesperethusa* – ესეც მონოტიპური გვარია. მოიცავს ერთ სახეობას *H. Orenulata*. ამ სახეობის მცენარეები გვხვდება ჩრდილოეთ ინდოეთში ბირმაში, ვიეტნამში და სამხრეთ-დასავლეთ ჩინეთში. დიდი ეკლიანი ხე მცენარეა. ნაყოფები მეტად პატარაა, მცირე რაოდენობის საწვწე პარკებით. მცენარე საუკეთესო საძირეა ციტრუსოვანებისათვის.

სექცია 2 – ციტრუსების ახლო მონათესავე ფორმები, მოიცავს ორ გვარს. ესენია: *Cirtopsis* და *Atalantia*. ორივე გვარის წარმომადგენელთა საწვწე პარკები კარგად აქვთ



განვითარებული, მეტ-ნაკლებად რადიალურად განლაგებული, ფართო ფუძითა და წაწვეტებული წვეროთი. გვარი – *Citropsis Swingle* – შედგება 11 სახეობისაგან. გავრცელებულია ტროპიკულ აფრიკაში – უგანდა, ნიგერია, მოზამბიკი, ანგოლა. ბურქინა ან პატარა ზომის ეკლიანი ხემცენარე. ფოთლები შებუსულია. ზოგი სახეობის ფოთოლი სამფოთოლაკიანია. ივითარებს ნაყოფებს. ნაყოფები ზომით პატარაა – მისი დიამეტრი შეადგენს 2-3 სანტიმეტრს. თესლები დიდი ზომის. გვარი ნათესაურად ახლოსაა ციტრუსების გვართან. მცნობისას, სანამყენესთან კარგი კონტაქტის უნარს ამჟღავნებს. ხასიათებდა კარგი შეზრდითაც სანამყენესთან. (აფინიტეტი).

გვარი – *Atlantia* შედგება 11 სახეობისაგან. მცენარეები ბუნებრივად გავრცელებულია ინდოეთში, ცეილონზე ბირმაში, ვიეტნამში, სუმატრასა და სამხრეთ ჩინეთში. მცენარეები ზომით პატარები არიან, მარტივი ფოთლით. წააგავს თანამედროვე ციტრუსებს, ივითარებს თეთრ ყვავილებს, სურნელოვანი არომატით. ნაყოფი მრგვალი ფორმისაა. ნაყოფში მრავლადაა წარმოდგენილი საწვწე პარკები, რომლებიც ავსებს ენდოკარპიუმს. კანი თხელი, ფერით მომწვანო-ყვითელი, მრავალი ეთეროვანი ჯირკვლით. საწვწე უჯრედები მჯდომარე. ამით განსხვავდება ციტრუსების გვარისაგან. თესლისათვის დამახასიათებელია მრავალჩანასახიანობა. ერთ-ერთი სახეობა – *A. Macrohilla* ივითარებს, ციტრუსოვნების ახლო ფორმებიდან ყველაზე დიდი ზომის ნაყოფებს.

სექცია 3 ნამდვილი ციტრუსოვანი მცენარეები – სექცია მოიცავს 6 გვარს და 29 სახეობას. გვარი 1. – *Fortunella*. კინკანები, მოიცავს 4 სახეობას. 2. გვარი 2 – *Eremocitrus* წარმოდგენილია ერთი სახეობით. 3. გვარი 3 – *Poncirus*, წარმოდგენილია ერთი სახეობით: გვარი 4 – *Climentia*. ეს გვარი მოიცავს 6 სახეობას. გვარი 5. – *Microcitrus*. ეს გვარი მოიცავს ერთ სახეობას. გვარი 6. – *Citrus* – მოიცავს 16 სახეობას.

გვარი – *Fortunella Swingle* – მოიცავს ოთხ სახეობას. ესენია: ***Fortunella margarita Sw.*** – ოვალური კინკანი, *Fortunella japonica Swingle* – მრგვალი, ანუ იაპონური კინკანი, *Poliandra* – მალაის კინკანი და ***F. Hindsii Sw.*** – ჰონკონგის ველური კინკანი.

გვარი – *Eremocitrus Swingle* წარმოდგენილია ერთადერთი სახეობით. – *E. glauca Swingle*. მცენარე (უდაბნოს ლაიმი) საშუალო ზომის ხემცენარეა, თუმცა ცნობილია მისი გიგანტური ეგზემპლარებიც. მცენარეები ხასიათდება მსხვილი, მაგარი ეკლებით. ეკლის ფუძე, ზოგჯერ, 6-9 სანტიმეტრის სიფართეს აღწევს. ფოთლები პატარაა, სქელი, შებუსული. გვხვდება ავსტრალიის უდაბნოებში. მცენარე ძლიერ გვალვამტანია. ასევე მედეგია მლაშე ნიადაგების მიმართ. ერთ-ერთი ქსეროფიტი მცენარეა ციტრუსის ყველა სახეობიდან.

გვარი *Poncirus pafinency* – წარმოდგენილია ერთი, ფოთოლმცვენი სახეობით. მოიცავს ბიოლოგიურ ჯგუფებს: 1) *Poncirus trifoliata*. **L. raf.** ტრიფოლატა ველური სახით იზრდება ცენტრალურ და ჩრდილოეთ ჩინეთში. გვხვდება ჩვენს სუბტროპიკებში, გამოიყენება ციტრუსოვანთა საძირედ.

გვარი *Climenia Swingle* \_ მოიცავს ერთ სახეობას \_ *Cl. Poliandra Swingle*. საშუალო ზომის უეკლო ხემცენარეა, უეკლო მარტივი ფოთლებით, ყვავილები ცალ-ცალკეა, მრავალი მტვრიანით (50-100ცალი).

მცენარის ნაყოფი ყვითელი, კვერცხისებურია, შედარებით დიდრონი, საჭმელად ვარგისი. საწვნე პარკები თითქმის მჯდომარეა. კანი თხელი, ზეთიანი ჯირკვლებით. ნაყოფში თესლი მრავალია. მცენარე ბუნებრივად, თავისუფლად გვხვდება მხოლოდ ბისმარკის არქიპელაგზე.

გვარი *Microcitrus Swingle* \_ ავსტრალიური ველური ლაიმი, მოიცავს 5 სახეობას. ნაყოფი კვერცხისებრი ან ცილინდრული, წვენი მჟავე. კანისათვის დამახასიათებელია ეთერზეთების პატარ-პატარა წვეთები. ამ გვარის ორი სახეობა \_ თითისებური ავსტრალიური ლაიმი \_ *M. Australasica Sw.* და მრგვალი ავსტრალიური ლაიმი, იზრდება ავსტრალიის ჩრდილო-აღმოსავლეთ რაიონებში. აქვე გვხვდება მიკროციტრუსის კიდევ სამი სახეობა, ხოლო ერთი კი იზრდება ახალ გვინეაში.

გვარი\_ **Citrus** მოიცავს 16 სახეობასა და იყოფა ორ ქვეგვარად:

- 1) *Eucitrus* და 2) *Papeda*;
1. *Eucitrus* \_ საწვნე პარკებში ზოგჯერ გვხვდება ეთერზეთები, თუმცა ნაყოფი კარგი გემოსია და საჭმელად ვარგისი, ზოგ სახეობას ეთერზეთები არა აქვს. *Eucitrus*-ი აერთიანებს 10 სახეობას:
  1. ციტრონი \_ *C. Medica L.*
  2. ლიმონი \_ *C. Limon (L.) Burm*;
  3. ნამდვილი ლაიმი \_ *C. Aurantifolia Swingle*;
  4. მჟავე (მწარე ფორთოხალი), ბიგარადია \_ *C. Aurantium L.*
  5. ტკბილი ფორთოხალი \_ *C. Sinensis (L.) Osbeek*;
  6. მანდარინი \_ *C. Reticulata Blenco*;
  7. პომელო, შედოკი \_ *C. Maxima Merrill*;
  8. გრეიპფრუტი \_ *C. Paradisi Macf*;
  9. ინდური, ველური ფორთოხალი \_ *C. Indica Tan*;
  10. წვრილნაყოფა მანდარინი \_ *C. Tachibana (Max). Tan.*

ქვეგვარი **Papeda** საწვნე პარკებში შეიცავს მწარე ეთეროვან ზეთს. ქვეგვარი წარმოდგენილია ველურად მზარდი ციტრუსის სახეობებით, რომელთა უმეტესობა იზრდება მუსონური კლიმატის ტყეებში. ნაყოფი საჭმელად უვარგისია; საწვნე პარკებში მწარე ეთერზეთების შემცველობის გამო ისინი ცნობილია პაპედას სახელწოდებით. ზოგი მათგანი დეკორაციულია, ზოგს კი სამკურნალო მნიშვნელობა აქვს, რაც კარგადაა ცნობილი ინდონეზიელი მოსახლეობისათვის.

ქვეგვარი *Papeda* აერთიანებს 6 სახეობას: 1) ჩინური **Papeda**\_ «იჩანგი»\_ *Citrus ichongensis Swingle*, 2) პაპედა «ხაზი» \_ *C. litipes Sw.* ემსგავსება იჩანგენზისს, გვხვდება

ჩრდილო-აღმოსავლეთ ინდოეთში. მათ აგრეთვე გავრცელება აქვთ ჩრდილო ბირმაშიც; 3) პაპედა წვრილნაყოფა \_ *c. micrantha*, გვხვდება ფილიპინებზე. 4) პაპედა ცელების \_ *c. celebica* Koord. პატარა ხეა, დიდრონი ნაყოფებით. ნაყოფის დიამეტრი 10 სანტიმეტრია. იზრდება ცელების კუნძულზე. 5) პაპედა ფართოფოთლიანი \_ *c. Macroptera* \_ დიდი ზომის ველურად მზარდი მცენარეა, იზრდება მალაიზიის ტროპიკულ ტყეებში. 6) პაპედა ნემსწვეტიანი \_ *c. hystrix*, დაბალმზარდი ხემცენარეა, მოხრილი ღეროთი, უსწორმასწორო ვარჯით. ნაყოფები გირჩისებურია. აშენებენ დეკორაციული მიზნით და როგორც სამკურნალო მცენარეს.

### 1.3 \_ ფორთოხლის კულტურის მოთხოვნილება გარემო პირობებისადმი. დასავლეთ საქართველოს ტენიანი სუბტროპიკული ზონის დახასიათება

ფორთოხალი, როგორც სხვა ციტრუსოვნები ეკუთვნის მარადმწვანე, სითბოსმოყვარულ ხეხილოვან კულტურას. მისი ფორმირება მოხდა თბილი ტროპიკული კლიმატის პირობებში და განვითარების მთლიანი ციკლი შეეგუა ამ თავისებურ პირობებს.

გ.ტ. სელიანინოვის (1936) მიხედვით ციტრუსოვნები თავიანთი ზრდისა და განვითარებისათვის მოითხოვენ აქტიურ ტემპერატურათა შემდეგ ჯამს( 10 °-ზე ზემოთ): ლიმონი\_ 4000 °C, მანდარინი\_ 4200 °C, ფორთოხალი \_ 4500 °C. ყველა ადგილობრივი ფორთოხლისათვის კრიტიკულია მინუს 9-10 °C, ხოლო ჭიპიანებისათვის მინუს 10-11 °C.

მრავალი ავტორის ( ნ.ვ.რინდინი 1937, ა. ი. ლუსი 1947, მ. ლ. კაპცინელი 1950, გ. ბ. ნადარაია 1964) ცნობით, ფორთოხლის ნაყოფი იყინება მინუს 2-2,5 °C -ზე, ხოლო ფოთლები და ახალგაზრდა ნაზარდები \_ მინუს 5-7 °C-ზე. რაც შეეხება ძირითად ტოტებს, ისინი ზიანდება მინუს 10,5 °C-ზე.

ყოფილ საბჭოთა კავშირში საქართველო აწარმოებდა ციტრუსოვანთა საკავშირო წარმოების 98%-ს. მათი წარმოების უმნიშვნელო წილი მოდიოდა რუსეთის ფედერაციის კრასნოდარის მხარეზე, აზერბაიჯანზე (ლენქორანის რაიონი) და ვახშის დაბლობზე (ტაჯიკეთი). ტაჯიკეთი მაშინაც და დღესაც ცნობილია ლიმონის კულტურის ტრანშეებში მოყვანით.

ტენიან სუბტროპიკებს უჭირავს შედარებით ვიწრო, შავი ზღვისპირა ზოლი (ჩრდილო განედის 42°) \_ ბათუმიდან სოჭამდე. უყინვო დღეების რაოდენობა წლის მანძილზე შეადგენს 250-270-ს. წლის ცივი პერიოდის ტემპერატურული რეჟიმი არამდგრადია. თბილ პერიოდებს ხშირად ცვლის ხანგრძლივი, ცივი პერიოდი (ტემპერატურით 6-9 °C), ზოგჯერ \_ 12 ° და უფრო დაბლა, რაც ძალზე საშიშია ციტრუსოვანი კულტურებისათვის. საშუალო დღელამური ტემპერატურა, 10 °-ზე ზევით, მარტის ბოლოდან \_ ნოემბრის ბოლომდე. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა (ტემპერატურით 10 °C-ზე მაღლა) შეადგენს \_ 230\_260 დღეს, ხოლო ჰაერის ტემპერატურათა ჯამი კი \_ 4000\_4500 °C-ს.

ნალექების წლიური რაოდენობა მნიშვნელოვნად იზრდება სამხრეთისაკენ\_ 1300 მილიმეტრიდან (ქ, სოხუმი) 2500 მილიმეტრამდე (ქ, ბათუმი). ზონის ქარების მუსონური ბუნების გამო (მოაქვთ რა ზღვიდან ტენი)ზაფხულში იზრდება ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა\_ 75%-დან (ჩრდილოეთით) 83%-მდე (სამხრეთით). ზამთარში ჰაერი შედარებით მშრალია \_ 70 \_ 75%.

შავი ზღვისპირა აჭარის რეგიონი ხასიათდება მზის რადიაციის დაბალი მაჩვენებლით, ვიდრე აფხაზეთისა.

მიწის ფართობები, რაც გამოსადეგია სუბტროპიკული კულტურების მოვლა-მოყვანისათვის, შეადგენს 500 ათას ჰექტარს. მათი მდებარეობა კლიმატური პირობების მიხედვით (ტემპერატურული რეჟიმის გათვალისწინებით) არასრულფასოვანია.

გ. ბ. ნადარაია (1966) დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონას ყოფს ოთხ ეკოლოგიურ რაიონად: აჭარა-გურიის, აფხაზეთის, კოლხეთისა და მთიანი სამეგრელოს. ზონებად დაყოფის საფუძვლად გამოყენებულია ზამთრის ტემპერატურული პირობები. ყველაზე ხელსაყრელია აჭარა-გურიის რაიონი, რომელიც ხასიათდება ოპტიმალურად რბილი ზამთრით, თუმცა მზის რადიაციის ინტენსივობა აქ უფრო დაბალია, სხვა რაიონებთან შედარებით. ამ ზონაში მაღალია ნალექების რაოდენობა \_ 2500მმ. გაბატონებულია ჩრდილო-დასავლეთისა და სამხრეთ-დასავლეთის ქარები. ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურის განაწილება ძლიერ ვარირებს რელიეფის პირობებისაგან დამოკიდებულების გამო. ზამთარში, დაბლობში, ტემპერატურა დაბალია ფერდობთან შედარებით. ზონების შიგნით შეინიშნება განსხვავება მიკრორაიონებს შორისაც.

შედარებით თბილი ზამთრითა და არაცხელი ზაფხულით ხასიათდება მთების ფერდობები, რომლებიც ახლოს არის ზღვის სანაპიროსთან. მთები, ერთის მხრივ, ასრულებს დამცველის როლს ჩრდილოეთის ცივი ქარებისაგან, ხოლო მეორეს მხრივ \_ იჭერს ზღვიდან მოსულ სითბოსა და ტენს.

დაცულ უბნებზე ტემპერატურის დაცემას მინუს 5-6 °-მდე (ზოგჯერ მინუს 10-12 °-მდეც) აქვს მკაცრი, უეცარი ხასიათი და, ჩვეულებრივ, უკავშირდება ჩრდილო-დასავლეთის ქარის შემოჭრას, რომელსაც ჰაერის ცივი მასები მოაქვს. უკანასკნელ პერიოდში აღნიშნულია 8-10 მკაცრი ზამთარი, რომელმაც გამოიწვია ფორთოხლების მასობრივი განადგურება. განსაკუთრებული სიმკაცრით 1949-50წწ, 1957-58წწ და 1984-85წწ. ზამთარი გამოირჩეოდა.

კლიმატის დახასიათებისას ძირითადი ადგილი ეკუთვნის ატმოსფერულ ნალექებს. დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკული ზონის ტერიტორიაზე ატმოსფერული ნალექების რეჟიმი განპირობებულია ატმოსფეროს საერთო ცირკულაციით, გეოგრაფიული მდებარეობითა და ადგილის რთული რელიეფით.

ვ. ს. ლავრიიჩუკი (1937) აღნიშნავს, რომ ნიადაგური ტენი წარმოადგენს ციტრუსოვანი კულტურების ზრდის რეგულირების მძლავრ ფაქტორს.

ჩვენს სუბტროპიკებში ტენის ძირითად წყაროს ბუნებრივი ნალექები წარმოადგენს, რომელთა რაოდენობა სოხუმში, საშუალოდ შეადგენს 1400მმ-ს, ხოლო ბათუმში 2500 მმ-ს. ოზურგეთში ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 2000 მილიმეტრს შეადგენს. ნალექების ძირითადი რაოდენობა მოდის სექტემბრიდან მარტის ჩათვლით. ზაფხულის პერიოდში მცენარეები მოკლებულნი არიან წყალს. ხდება ზრდის შეჩერება და ადგილი აქვს ნასკვების ცვენას.

ნიადაგის ტენის გარდა მცენარეთა სიცოცხლისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ჰაერის ტენიანობას. მისი განაწილება ზონების მიხედვით არაერთგვაროვანია. აფხაზეთის პირობებში ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა შეადგენს 75%-ს, აჭარაში \_ 83%-ს. მისი სიდიდის ზრდა ემთხვევა სავაგეტაციო პერიოდის დაწყებას და მაქსიმუმს აღწევს ივნის-აგვისტოში. მისი მინიმუმი აღინიშნება მშრალი, აღმოსავლეთის ქარების დროს. ამ დროს ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა 10-15%-მდე ეცემა.

სუბტროპიკულ ზონაში ნიადაგის მრავალფეროვნებაა. რელიეფის მდებარეობის მიხედვით ისინი იყოფა ორ ჯგუფად: მთიანი ზონისა და დაბლობის ნიადაგებად. ფერდობებისა და მთის ზონაში გვხვდება წითელი, ყვითელი, ნემომპალა-კარბონატული ნიადაგები (მათი სახესხვაობებით). დაბლობის ზონაში გავრცელებულია ეწერი, ალუვიური და ჭაობის ტიპის ნიადაგები და მათი სახესხვაობები. ციტრუსოვნები დასავლეთ საქართველოში მოჰყავთ წითელმიწა, ყვითელმიწა, ალუვიურ, კარბონატულ ნიადაგებზე, რომელთა PH \_ შეადგენს 6-8-ს. ფორთოხალი, რომელიც იზრდება თიხიან-კარბონატულ ნიადაგზე აგროვებს მეტ შაქარს. მისი ნაყოფი უფრო არომატულია, კარგად შეფერილი და ტკბილი.

**სინათლე** \_ მცენარის სიცოცხლისთვის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ფაქტორია. მის მნიშვნელობაზე ყველაზე სრულყოფილი განმარტება აკადემიკოსმა, კლიმენტი არკადის ძე ტიმირიაზემ გააკეთა. ის წერდა: «მცენარის კვების ყველაზე არსებითი პროცესი \_ შეითვისოს **ნახშირწყლები** \_ დამოკიდებულია სინათლეზე. ეს დამოკიდებულება ჩვენ უნდა გავიგოთ მკაცრად რაოდენობრივ არსში. მიღებული მზის ენერჯის რაოდენობაზეა დამოკიდებული წარმოქმნილი სასარგებლო ნივთიერების რაოდენობა».

ფორთოხალი სითბოსმოყვარულია, განსაკუთრებით, ნაყოფის მომწიფების პერიოდში. ინტენსიური განათება იწვევს ნაყოფში შაქრიანობის მომატებას.

**ექსპოზიციის გავლენა** \_ ცნობილია, რომ მიკროკლიმატური პირობები, პირველ რიგში ტემპერატურული ფაქტორი, ერთი და იგივე სიმაღლის პირობებში, ძლიერ იცვლება და დამოკიდებულია ექსპოზიციაზე. სამხრეთის ფერდობებზე უფრო თბილა, ვიდრე ფერდობებზე, რომელიც მიმართულია ჩრდილოეთისა და ჩრდილო-დასავლეთისაკენ. მაგალითად, 1935-36 წლების ზამთარში ტემპერატურულმა სხვაობამ სამხრეთ-აღმოსავლეთსა და ჩრდილოეთ ფერდობებს შორის შეადგინა 0,8 °C. ექსპოზიციის სხვადასხვა ფერდობებზე ტემპერატურათა სხაობა ძალზე მოქმედებს მცენარეთა ზრდა-განვითარებაზე.

შ. ზალდასტანიშვილი (1936) და დ.შ. აცცი (1959) მიუთითებენ, რომ წლის ცივ პერიოდში სამხრეთ ფერდობებზე ტემპერატურა შეადგენს  $+1^{\circ}\text{C}$ -ს, აღმოსავლეთზე  $-6,7^{\circ}\text{C}$ , ხოლო ჩრდილოეთზე  $-4^{\circ}\text{C}$ . მცენარეები, რომლებიც დარგულია აღმოსავლეთისა და სამხრეთ ფერდობებზე ყინვისაგან უფრო ზიანდება, თუმცა სამხრეთ ფერდობზე უფრო მაღალია სითბო და სინათლე, რაც აუცილებელია ნაყოფის მომწიფებისა და მასში შაქრის დაგროვებისათვის.

დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში გაბატონებულია ორი მიმართულების ქარი. სამხრეთ-დასავლეთის და ჩრდილო-აღმოსავლეთის. ეს ქარები, ზოგჯერ, ავითარებს დიდ სიჩქარეს, რითაც დიდ ზიანს აყენებენ სუბტროპიკულ კულტურებს.

ამრიგად, ფორთოხალი სითბოსა და სინათლის მოყვარული მცენარეა – ზრდის უწყვეტი პროცესით. ფორთოხალი სხვა კულტივირებულ ციტრუსოვნებთან შედარებით მგრძობიარეა ნიადაგურ-კლიმატური პირობებისადმი. ფორთოხლის მცენარის ყინვაგამძლეობა უფრო მაღალია, ვიდრე ლიმონისა, თუმცა დაბალია, ვიდრე მანდარინისა. მისი მაღალხარისხოვანი, დესერტული ნაყოფის ფორმირებისათვის საჭიროა ისეთი განსაკუთრებული პირობები, როგორცაა მზის რადიაციის ხანგრძლივი პერიოდი შედარებით დაბალ ტემპერატურაზე, და მცენარის აქტიური ზრდის შენელება. ინტენსიური განათებულობა იწვევს ნაყოფში შაქრიანობის მომატებას. ფორთოხლის ნაყოფის ხარისხზე დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგის ტიპი და მისი ტენტივადობა. ფორთოხლის მრავალწლიანმა კულტივირებამ ცხადყო, რომ ფორთოხლის სხვადასხვა ჯგუფებისა და ჯიშების მოვლა-მოყვანისათვის ოპტიმალურია ხმელთაშუა ზღვის კლიმატი და ანალოგიური კლიმატი სხვა ქვეყნებში.

დასავლეთ საქართველოში ბევრია მიკროზონა, სადაც კლიმატური და ნიადაგური პირობები ოპტიმალურია ფორთოხლის კულტურის მოვლა-მოყვანისათვის.

ნ.ი. მაისურამის (1971) ცნობით, აფხაზეთში, ფორთოხლის მოვლა-მოყვანისათვის ხელსაყრელი მიკროზონებია გაგრის რეგიონში, ხოლო გუდაუთის რაიონში ზღვისპირა ზონაში – ახალი ათონიდან ეშერამდე. ფორთოხლისათვის ხელსაყრელი ზონებია გულრიფშის რაიონშიც. გალის რაიონში კი\_ოქუმის ტერიტორიაზე, მზიურსა და კობორაში.

ვინაიდან ჩვენს სუბტროპიკებში ციტრუსოვანთა გავრცელების მასტიმულირებელ ფაქტორად ტემპერატურა გვევლინება, საჭიროდ მიგვაჩნია მოვიყვანოთ მონაცემები მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნის კლიმატური პირობებისა.

**სუბტროპიკული ზონის ქვეყნების სხვადასხვა პუნქტის კლიმატური პირობების  
მახასიათებლები:**

პუნქტების დასახელება	გეოგრაფიული განედები	საშ. წლიური ტემპერატურა	აქტიური ტემპერატურა თა ჯამი	ყველაზე ცივი თვის ტემპერატურა	აბს. მინიმუმების საშუალო	აბს. მინიმუმი
იაფა (პუსტანა)	32°03'	19,7	7000	11,2	+1,0	-4,0
კანტონი (ჩინეთი)	23°01'	21,9	8000	12,1	+1,7	-0,3
ლოს-ანჯელესი (აშშ)	34°03'	16,9	6200	12,6	+1,8	-2,2
კატანია (სიცილია)	37°30'	18,3	6700	10,8	+2,4	-0,5
ვალენსია (ესპანეთი)	39°28'	16,1	5500	9,2	0,0	-8,2
სად-ლეო (აშშ)	28°20'	-	7000	15,3	-	-7,2
მიაზაკი (იაპონია)	31°56'	-	5400	7,2	-5,0	-7,2
ნიცა (საფრანგეთი)	43°42'	-	3900	6,5	-2,2	-10,0
ნაგასაკი (იაპონია)	32°44'	15,5	5000	5,8	-3,2	-5,6
ტრაპიზონი (თურქეთი)	41°01'	14,8	4600	6,3	-1,8	-3,7
სოხუმი (საქართველო)	43°21'	14,9	4700	6,2	-4,2	-11,8
სოჭი (რუსეთი)	43°34'	14,7	4400	6,0	-6,0	-12,6
ბათუმი (საქართველო)	41°40'	14,6	4400	6,5	-3,7	-7,5

მსოფლიოს სუბტროპიკული ზონის სხვადასხვა პუნქტში ატმოსფერული ნალექების ჯამი წლის განმავლობაში მერყეობს დაახლოებით 500\_ 2400მმ-მდე. მათი განაწილება თბილ სავეგეტაციო პერიოდსა და ცივი პერიოდების მიხედვით შეადგენს, შესაბამისად \_ 42-2029მმ-ს და 343-793მმ-ს. ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა მერყეობს 70-80%-შორის. წვიმიანი დღეების რიცხვი, წლის განმავლობაში კი \_ 30-85-ია.

#### 1.4. ფორთოხლის ინტროდუქცია და მოვლა-მოყვანა დასავლეთ საქართველოში

ციტრუსოვანი კულტურების განვითარების ისტორია დასავლეთ საქართველოში შეიძლება დაიყოს სამ პერიოდად: პირველი პერიოდი \_ XIX საუკუნის დასაწყისი.

პირველ ცნობებს ციტრუსოვან კულტურებზე საქართველოში (ბათუმის რაიონში) ვხვდებით ქართველი გეოგაფისა და მეცნიერის, ვახუშტი ბაგრატიონის ცნობებში (1904). ფორთოხლის კულტურა საქართველოში ცნობილი იყო XVIII საუკუნეში, თუმცა უნდა ვივარაუდოთ, რომ ის უფრო ადრე იყო ცნობილი.

გ. ა. ალავიძე (1960) სწავლობდა რა ქართულ უძველეს წყაროებს (XI-XIII-XV-XVII სს-ისა) მივიდა დასკვნამდე, რომ ციტრუსების ნაყოფების და განსაკუთრებით, ყვავილების გამოყენება არცისა და ეთერზეთების მისაღებად, მოწმობდა იმას, რომ საქართველოში უნდა ყოფილიყო ციტრუსოვანთა ბევრი ნარგაობა.

ამ პერიოდში ციტრუსოვანთა კულტურა თავმოყრილი იყო, ძირითადად, ბათუმის რაიონში, გურიის ზოგიერთ ადგილებში და ფოთში (ჩრდილოეთით ის ჯერ არ იყო).

მეორე პერიოდი \_ XIX საუკუნის დასაწყისიდან XX საუკუნის 20-იან წლებამდე. ამ პერიოდზე, ლიტერატურულ წყაროებს ვხვდებით ე. კოჭინის (1931), ნ.ი.კეცხოველის (1941), ა.ი. ლუსის (1947) და გ. ა. ალავიძის (1960) შრომებში. ამ პერიოდში ციტრუსოვანთა მოვლა-მოყვანას აწარმოებდნენ მოყვარული მეზაღეები. ისინი თანდათან აფართოებდნენ ციტრუსოვანთა ნარგავებს ზღვის სანაპიროზე და ბათუმის ჩრდილოეთით. 1879 წელს ახალ ათონში იქნა დარგული ლიმონი და ფორთოხალი, ჩამოტანილი ძველი ათონიდან (საბერძნეთი).

მეციტრუსეები ცდილობდნენ აემაღლებინათ ციტრუსოვანთა ყინვაგამძლეობა და გაეუმჯობესებინათ ჯიშობრივი შემადგენლობა, იწერდნენ რა ახალ ჯიშებს იტალიიდან, პალესტინიდან, საფრანგეთიდან, ალჟირიდან, ამერიკიდან და სხვა ქვეყნებიდან. ჩამოტანილი მცენარეები დაირგა ბაღების მეპატრონეების მიერ ბათუმსა და სოხუმში, ასევე სოხუმის საცდელ სადგურში (რომელიც დაარსდა 1894წელს). შედეგი არასასურველი აღმოჩნდა \_ მცენარეთა უმრავლესობა ყინვისაგან დაიღუპა, ხოლო ფორთოხლის ზოგიერთი ჯიში გვიანმწიფადი იყო.

ზოგიერთი მცდელი მეზაღე ცდილობდა მიეღო ყინვაგამძლე ჯიშები თესლის დათესვის გზით. ამ მიზნით ისინი იწერდნენ თესლებს საზღვარგარეთიდან და აგროვებდნენ ადგილზეც. ფორთოხლის რამდენიმე ნუცელარული ნათესარი (მაგალითად, შვეცოვის ნათესარი, უპენეკის, სოხუმის საუკეთესო, კუზნერის) შენარჩუნებულია დღემდე.

XIX საუკუნის 90-იან წლებში ძირითადი კომერციული კულტურა იყო ფორთოხალი. მისი ნარგაობანი აღწევდა ბათუმიდან თურქეთის საზღვრამდე. 1894 წელს ამ რაიონში აღირიცხებოდა ფორთოხლის 1295 ძირი ზრდასრული მცენარე, რომელთაც 127 ათასამდე ნაყოფი მოისხა.

1910 წლისათვის მოსავალი მილიონ ცალამდე გაიზარდა (ა.ე. კოჭინი). მცენარეები 4-5 მეტრ სიმაღლეს აღწევდა (18 სანტიმეტრამდე დიამეტრით ღეროს ფუძესთან). მათი მოსავლიანობა ერთი მცენარიდან 2000-5000ცალ ნაყოფს შეადგენდა.

ფორთოხლის კულტურის შემდგომ განვითარებაზე დიდი გავლენა მოახდინა მანდარინმა უნშიუმ, რომელიც 1897 წელს იაპონიიდან იქნა ჩამოტანილი კრასნოვისა და კლინგენის ექსპედიციის მიერ. მანდარინის შემოტანის შემდეგ ციტრუსოვანთა კულტურა მნიშვნელოვნად განვითარდა (ვასილევსკი, 1915).

XXსაუკუნის 20-იანი წლებიდან დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში ფორთოხლის კულტურამ ფართო განვითარება ჰპოვა: გაიზარდა ნარგაობის ფართობი, ფართოვდებოდა სორტიმენტი. საწარმოო პირობებში ვრცელდებოდა ვაშინგტონ ნაველი, ჰამლინი, კოროლიოკი.

ციტრუსოვანმა კულტურებმა ფართო გავრცელება ჰპოვა სპეციალიზებულ მეურნეობებში. გ. ა. ალავიძის (1960) მონაცემებით ასეთი ტიპის მეურნეობებში 1949 წელს ირიცხებოდა 791 323 მსხმოიარე მცენარე. მათ შორის, მანდარინის \_ 597 005 (7,5%), ლიმონის



\_ 143 445 (18,4%) და ფორთოხლის \_ 50 878 (6,5%). იმავე წელს ერთი ძირის მოსავლიანობამ საშუალოდ 118 ცალი შეადგინა.

მეციტრუსეობას დიდი ზარალი 1949-50 წლების ზამთარმა მიაყენა. მაშინ ფორთოხლის ნარგაობის 40 % გაიყინა;

1951-52 წლებიდან ციტრუსოვანთა მეურნეობამ აღორძინება იწყო. 1953 წელს მოკრეფილიქნა ფორთოხლის 843 ათასი ცალი ნაყოფი. 1953-54 წლების ცივ ზამთარში ციტრუსოვნების ახალგაზრდა ნარგავები ყინვისაგან დაზიანდა. ამ ზამთარში ფორთოხლის ნარგაობის 20% დაიღუპა, ხოლო გადარჩენილ მცენარეთა ნახევარზე მეტი ძლიერად და საშუალოდ დაზიანდა. 1954 წლიდან, ხელახლა, დაიწყო ციტრუსოვანთა ნარგაობის აღორძინება. 1955 წელს მოკრეფილიქნა ფორთოხლის 1408 ათასი ცალი ნაყოფი. 1958 წელს მსხმოიარე მცენარეთა რაოდენობამ შეადგინა 92 961 ძირი (ციტრუსოვანთა მთელი ნარგაობის 13,7%). 1965 წელს საქართველოში მოკრეფილიქნა ფორთოხლის 2000 ტონა ნაყოფი.

გაუკეთა რა ანალიზი ციტრუსოვნებზე მკაცრი ზამთრის გავლენას, გ.ა. ალავიძე (1960) წერს: «სპეციალიზებული მეციტრუსეობის მეურნეობების პირობებში ციტრუსოვანთა სახეობებიდან ყველაზე წარმატებულად ვითარდება მანდარინ უნშიუს კულტურა, ხოლო ერთეულ მეურნეობათა თბილ ნაკვეთებზე \_ ფორთოხლისა და გრეიპფრუტის კულტურა\_ საზამთროდ დაცვის გარეშე, მსხმოიარე ასაკში».

სუბტროპიკული მეურნეობის შემდგომი განვითარებისათვის მეცნიერული პოტენციალი მიმართულიქნა ციტრუსოვანთა კულტურის უცხოური გამოცდილების შესწავლისაკენ. დაისახა გეგმაზომიერი და მიზანმიმართული მუშაობა ციტრუსოვანთა სამრეწველო ჯიშების ინტროდუქციისათვის.

ამ მიზნით გაგზავნილიქნა მეცნიერთა და პრაქტიკოსთა ექსპედიციები იაპონიაში, ამერიკის შეერთებულ შტატებში, ხმელთაშუა ზღვის აუზის ქვეყნებში \_ (თურქეთში, ირანში) და ციტრუსოვანი კულტურის გავრცელების სხვა ქვეყნებში. 1930 წელს ჩაის სამი საცდელი სადგურის ბაზაზე (ოზურგეთის, ჩაქვისა და ზუგდიდის, რომლებიც ორგანიზებულიქნა 1927-28 წლებში) შეიქმნა ჩაისა და სუბტროპიკულ კულტურათა საკავშირო სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი. ინსტიტუტის მუშაობის ერთ-ერთ ძირითად ამოცანას წარმოადგენდა ციტრუსოვანთა ეფექტური აგროტექნიკისა და ყინვებისაგან დაცვის ღონისძიებათა შემუშავება, ასევე ახალი ყინვაგამძლე ჯიშების გამოყვანა.

ციტრუსოვანთა სელექციას აწარმოებდა ბათუმის ბოტანიკური ბაღი და სოჭის საცდელი სადგური. ძირითად ინტროდუქციულ და სელექციურ მუშაობას, მათთან ერთად, აწარმოებდა სოხუმის საცდელი სადგურიც, რომელიც 1926 წელს დაფუძნდა.

ფორთოხლის ინტროდუქციაზე 1926 წელს მუშაობა დაიწყო სოხუმის საცდელმა სადგურმა. დასახულიქნა შემდეგი ამოცანა: ფლორიდის ასორტიმენტის ადრემწიფადი ჯიშების ინტროდუქცია და გამოცდა; მსოფლიოს ყველა ქვეყნიდან ციტრუსოვანთა და მათი წინაპრების, შედარებით ყინვაგამძლე ჯიშების ინტროდუქცია, აგრეთვე ფორთოხლის

ყველაზე მაღალხარისხოვანი ჯიშების ინტროდუქცია – ახალი, ყინვაგამძლე და მაღალხარისხოვანი ჯიშების მიღების მიზნით.

დიდი ყურადღება ექცეოდა ადგილობრივი ფორთოხლის გადარჩენილი ასორტიმენტისა და ჯიშების შესწავლას (წინა ინტროდუქციიდან) – მათგან სამეურნეო-ვარგისი ფორმებისა და ჯიშების შერჩევისათვის.

გამოკვლევულიყნა ფორთოხლის უძველესი ნარგაობანი აჭარაში, აფხაზეთსა და საქართველოს სხვა რეგიონებში. პროფესორ ახუნდ-ზადეს (1936) მოჰყავს ადგილობრივი ფორთოხლის აღწერა აჭარის ჭოროხსიქეთა ზონაში. მისი აღწერით ხეები ხნიერები, დიდი ზომის (8-10 მეტრის სიმაღლის) და მოსავლიანნი იყვნენ. მაგალითად, გლახ შ. სარალიძის საკარმიდამო ნაკვეთზე იყო ფორთოხლის მცენარე ღერის გარშემოწერილობით – 1,37 მეტრი. 1923 წელს ამ მცენარემ მოისხა 9000 ცალი ნაყოფი. უფრო გვიან, 1946 წლიდან, ფორთოხლის ნარგაობის გამოკვლევას აწარმოებდა ნ. ი. მაისურაძე (1950), ს. ქ. ფირცხალაიშვილი (1949) და შ. მ. სურგულაძე (1969).

სუბტროპიკების გამოკვლევამ ცხადყო, რომ ფორთოხლის ადგილობრივი ფორმები – დიდი ზომის მცენარეების სახით, ფართოდ იყო გავრცელებული უხსოვარი დროიდან. მიუხედავად პერიოდულად განმეორებადი მკაცრი ზამთრისა, როცა მცენარეები ზიანდებოდა, დასავლეთ საქართველოს მოსახლეობას მაინც მოჰყავდა ფორთოხალი და ღებულობდა მისგან მოგებას.

სოხუმის საცდელ სადგურში ფორთოხლების კოლექცია ითვლიდა 161 ფორმასა და ჯიშს. (მათ შორის 27\_თესლიდან მიღებული, ხოლო\_ 147 კი\_ კალმითა და ნერგებით შემოტანილი). გენოფონდით ეს სადგური ყველაზე მდიდარია.

ფორთოხლების ინტროდუქციას აწარმოებდნენ: ე.ვ. ვულფი (მემცენარეობის ინსტიტუტის ინტროდუქციის ბიურო, გამოწერის გზით, 1928), ვ.ვ. მარკოვიჩი ( ექსპედიცია პალესტინაში, 1927წელი)და ა. ი. ზარეკვი ( ექსპედიცია თურქეთში, 1934 წელი), გ.ნ. შლიკოვი (ექსპედიცია იაპონიაში, ლიბანში 1956 წელი).

ფორთოხლის განვითარების ისტორია დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში გვიჩვენებს, რომ ფორთოხლის ადაპტირებული ჯიშები ამ ზონისათვის მასობრივი მოვლა-მოყვანისათვის არაა განკუთვნილი. მისი კულტურა, კომერციული მოსაზრებით, შესაძლებელია მხოლოდ მიკროკლიმატურ ზონებში.

## 1.5. ჯიშ ვაშინგტონ ნაველის წარმოშობა და ჭიპიანი ფორთოხლების

### სელექციის გზები

ჭიპიანი ფორთოხლები დამოუკიდებელი პომოლოგიური ჯგუფია. მათი ნაყოფის დამახასიათებელ თვისებას წარმოადგენს ის, რომ ნაყოფის წვეროდან ინასკვება მეორადი,

ზომით პატარა ნაყოფი, რომელიც ზოგჯერ მთლიანად შიგნითაა, ან ზოგჯერ გამოდის ნაყოფიდან გარეთ სხვადასხვა ხარისხით. ასეთი ნაყოფის ზედა ნაწილი არაჩვეულებრივია და განსხვავდება ნორმალურისაგან. მას აქვს ჭიპის ფორმა, ამიტომ აშშ-ში ამგვარ ნაყოფებს უწოდეს – navel (ჭიპი). ჭიპის წარმოშობისაკენ, ნაყოფის ზედა ნაწილში, მიდრეკილება აქვს ფორთოხლის თითქმის ყველა ჯიშს. ჭიპი ძალიან პატარაა და იმყოფება კანის არეში.

ნ. ი. მაისურაძის (1965) მიხედვით, არსებობს ჭიპიანი ფორთოხლების სამი ჯგუფი: ამერიკული ჯგუფი (ვაშინგტონ ნაველი და მისი კლონები), ხმელთაშუა ზღვის ჯგუფი (ალჟირის ნაველი) და ჩინური (ლინტაუ, ხუშუე, ხომ ჩაუ ნაველი). ყველა ესენი ერთმანეთისაგან განსხვავდება მორფოლოგიურად, პომოლოგიურად და ბიოლოგიური ნიშნებით. თითოეული ჯგუფი წარმოიშვა ავტონომიურად, ერთმანეთთან კავშირის გარეშე.

ამერიკული ჭიპიანი ფორთოხლების საფუძველია ვაშინგტონ ნაველი. ის წარმოიშვა ბაჰიას პროვინციაში (ბრაზილია) XIX საუკუნის დასაწყისში. მისი წარმოშობა ცნობილი არაა. მიაჩნიათ, რომ ის ბრაზილიური ჯიშის – სელექტას კვირტის მუტაციაა. აშშ-ში (ვაშინგტონში) შეტანილიქნა 1970 წელს ბრაზილიიდან, Bachia-ს სახელწოდებით. ვაშინგტონიდან გაგზავნილიქნა რივერსაიდში (კალიფორნია) – ვაშინგტონ ნაველის, ანუ რივერსანდ ნაველის სახელწოდებით. ლიტერატურასა და პრაქტიკაში დამკვიდრდა ვაშინგტონ ნაველის სახელით. ფორთოხლის ამ მაღალხარისხოვანმა ჯიშმა მსოფლიო გავრცელება აშშ-დან მიიღო.

მას ფართო სამრეწველო მნიშვნელობა აქვს კალიფორნიაში (აშშ), ბრაზილიაში, იაპონიაში, სამხრეთ აფრიკაში, მაროკოში, ნაწილობრივ გვხვდება ესპანეთში. ხმელთაშუა ზღვის აუზის ქვეყნებში ვაშინგტონ ნაველი არაა. ვერ ჰპოვა გავრცელება ფლორიდაშიც – დაბალმოსავლიანობის გამო. დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკებში ფორთოხლის მეურნეობის საფუძველია ვაშინგტონ ნაველი.

ჩვენს სუბტროპიკებში ვაშინგტონ ნაველი პირველად შემოტანილიქნა XIX საუკუნის ბოლოს, სოხუმის სასოფლო-სამეურნეო სადგურში. ამის შემდგომ, ცალკეულმა მეზღვე-მოყვარულებმა რამდენჯერმე შემოიტანეს ეს ჯიშის შავიზღვისპირეთში.

ვ. ვ. ხაბეიშვილის (1976) მონაცემებით, ვაშინგტონ ნაველის კალმები მიღებულ იქნა ამერიკიდან 1908 წელს და ოკულირებულიქნა ციხისძირში, ა. ხ. როლოვის მამულში, რამაც მისცა დასაბამი ამ კულტურის შემდგომ გავრცელებას საქართველოში.

მოგვყავს ვაშინგტონ ნაველის ორიგინალური ჯიშის აღწერა ვებერის (Webber, 1948) მიხედვით:

ვაშინგტონ ნაველი, რივერსანდ ნაველი, ბაია – ნაყოფის შეფერვა მუქი-ნარინჯისფერი. კანი ხორკლიანი, საკმაო ღრმულებით. ფორმა – სფერულიდან შებრუნებულკვერცხისებრი ან ელიფსური; ზომა – მსხვილი, დიამეტრი 2 – 1/4 -დან 3 – 3/8-მდე, სიმაღლე – 2 – 5/16-დან 3 – 1/2დ. (საშუალოდ 3 დ), შეფარდება სიგრძე/სიგანე – 0,84-დან 1,05-მდე (საშუალოდ 0,96), ფუძე – ოდნავ მომრგვალებულიდან საშუალოდ მრგვალამდე. ნაჭდევი საშუალოა. დიამეტრი 1/2-დან 1დ-მდე. მისი ზედაპირი საშუალოდ ჩაზნექილია,

ღარები მოკლე, მხოლოდ **ნაქდევთან**, ზოგჯერ მის გარეთაც. ნაყოფის ზედა მხარე ზოგჯერ თანაბრად მომრგვალებულია, ხშირად ფართო ჭიპის შემქმნელი. ჭიპის ზომები მერყეობს საშუალოდან დიდ ზომამდე – ღიადან ფართოდ ღიამდე. (55% – დახურულია), ზოგჯერ გამოწეული. ნაწიბური, სვეტის მიმაგრების ადგილას ჩვეულებრივად გაწყვეტილია მზარდი ჭიპით, ზოგჯერ რჩება დაუზიანებლად. ის საშუალო ზომისაა – დიამეტრით 1/16-დან 3/32-მდე. ნაყოფის კანი საკმაოდ სქელია – 3/16 – 5/16დ. ეთერზეთების ჯირკვლები – ბევრი, ადვილად შესამჩნევი. პირველადი ჯირკვლები საშუალოდან დიდი ზომის ფარგლებში მერყეობს. მათი ფორმა ხშირად მრგვალია, ზოგჯერ შებრუნებულკვერცხისებრი ან ელიფსური. ზედაპირი ჩაზნექილია. მეორადი და მესამეული ჯირკვლები – ხშირად სფერული ფორმისაა, ან სუსტად ელიფსური. მათი ზედაპირი სწორი ან სუსტად გამოწეულია. ჯირკვლების შრე საკმაოდ თხელია, კანის ერთი მეოთხედი სისქის და სუსტად დალაქულია ზეთით. ეგზოკარპიუმი ნათელია – მოყვითალო თეთრი. ღერძი პატარაა – დიამეტრით 5/6 – 7/16დ, მკვრივი. ჯირკვლების რაოდენობა საშუალოდან მრავალია. ნაყოფში სეგმენტების რაოდენობა 10-დან 12-მდე მერყეობს, თხელაპკიანი. სეგმენტის გარეთა კონტური გამოწეულია. რბილობი თანაბრად ნარინჯისფერი შეფერვის. **სეგმენტის** აგებულება ზომიერად თხელი, მკვრივი. აპკები ზომიერად მრავლადაა წარმოდგენილი. საწვწვე ტომსიკები საშუალო ზომისაა, თითისტარას ფორმის. ნაყოფში წვენი ბევრია. ის ძალზე სქელია და ტკბილი. ნაყოფი უთესლოა. მომწიფების სეზონი – ნოემბრიდან-აპრილამდეა. მცენარე ზომითა და სიმძლავრით საშუალოა.

რიგი ავტორებისა: ნ. ვ. რინდინი (1935), ა. ი. ლუსი (1949), მ. ა. კაპცინელი (1950), ნ. ი. მაისურაძე (1971), ფ. დ. მამფორია (1975), ვ. ვ. ხაბეიშვილი (1976) თავიანთ ნაშრომებში გვაწვდიან ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის ჯიშის აღწერას. მათი აღწერის ობიექტი ის ჯიშებია, რომლებიც ხარობს სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულებების კოლექციაში. ისინი აღნიშნავენ, რომ დასავლეთ საქართველოს ტენიანი სუბტროპიკების პირობებში, ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის ნაყოფები ბოლომდე მომწიფებას ვერ ასწრებენ. მათი მცენარეები შედარებით ყინვაგამძლეა და უხვმოსავლიანობით ხასიათდება.

ლიტერატურული წყაროები მიუთითებენ, რომ ვაშინგტონ ნაველის ჯიშში არამდგრადია და მიდრეკილია გენერირებისაკენ. ამ თვისებიდან გამომდინარე შემუშავებულიქნა სელექციის ერთ-ერთი ძირითადი მიმართულება – ჭიპიანი ფორთოხლების კლონური გამორჩევა.

ნ. ი. მაისურაძის (1965) ცნობით, ვებერს (Webber, 1948) მოჰყავს ვაშინგტონ ნაველის 10 კლონის აღწერა, რომელიც გამორჩეულიქნა აშშ-ში – გლუვკანიანობის ნიშნით, აგრეთვე ნაყოფების წვნიანობითა და შაქრიანობით. მხედველობაში იქნა მიღებული ნაყოფების ადრე და გვიანმწიფადობაც. ამ კლონებიდან, ყოფილ საბჭოთა კავშირში, ინტროდუცირებულიქნა ტომპსონ ნაველი (გლუვკანიანი), კარტერ ნაველი (ნაყოფი წვნიანია და ტკბილი), რობერტსონ ნაველი (ნაყოფი 2-3 კვირით ადრე მწიფდება). დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში ვაშინგტონ ნაველის ნარგაობაში შერჩეულიქნა მთელი რიგი კლონებისა. ნ. ი. მაისურაძე (1965) აღწერს წვრილფოთოლა და დაბალმზარდ კლონს.

კ. ტ. კლიმენკომ (1952) გამოარჩია რამდენიმე კლონი, რომლებიც გამოირჩეოდნენ ნაყოფთა შედარებით მაღალი ხარისხით. ე. მ. მაჭავარიანმა (1970) გამოარჩია ჯუჯა დაბალმზარდი კლონი, შედარებით სიცივეგამძლე. ზ. ა. კახნიაშვილმა (1982) გამოარჩია კლონი №30, რომელიც ხასიათდება მაღალმოსავლიანობით (პირიდან 350 ცალი ნაყოფი), კლონი «ტკბილი» და სხვა. ყურადსაღებია ამ მიმართულებით შ. მ. სურგულაძის შრომებიც.

კლონური სელექციის გარდა ფორთოხლის სელექციაში გამოყენებულიქნა ნუცელარული სელექციის მეთოდი. ნუცელარული ნათესარი მემკვიდრეობით ღებულობს რა დედა მცენარის ნიშან-თვისებებს, ამავე დროს, წარმოადგენს ფიზიოლოგიურად ახალგაზრდა ორგანიზმს. მცენარეებს ეხსნებათ ლაბილობა, იზრდება მდგრადობა დაავადებათა მიმართ, იზრდება მოსავლიანობა. (ნ. ი. მაისურაძე, 1971). ამერიკის შეერთებულ შტატებში გამოყვანილიქნა ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის ნუცელარული ნათესარების რამდენიმე ჯიში.

ყოფილ საბჭოთა კავშირში ნ. ი. მაისურაძემ (1971) შეიმუშავა ნუცელარული ნათესარების მიღების მასიური სისტემა. მის მიერ მიღებულ იქნა პირველი და მეორე თაობა. ვაშინგტონ ნაველის ნუცელარული ნათესარების ორი ჯიში – «ნართაა» და «მზიური» დარაიონებულია საქართველოს სუბტროპიკებში.

ფ. დ. მამფორიამ ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველისა და პონცირუს ტრიფოლიატას განივი მყნობის შედეგად მიიღო ე.წ. «მიჩურინის დიდება», რომელიც დარაიონებული იქნა დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკების ცივ რაიონებში.

ამრიგად, ვაშინგტონ ნაველის სამრეწველო ჯიშის ზუსტი წარმოშობა დადგენილი არაა. ვარაუდობენ, რომ ის წარმოიშვა XIX-ის დასაწყისში, კვირტის მუტაციის შედეგად, ბრაზილიურ ჯიშ სელექტადან. ბუნების ეს იშვიათი მოვლენა განმეორებით არ აღნიშნულა. მუტაცია ღრმა იყო. ის შეეხო არა მარტო მცენარის პომოლოგიას, არამედ მცენარემ დაკარგა მამრობითი ფერტილობა და თავისუფალი დამტვერვისას თესლების გამონასკვის უნარი. შედეგად წარმოიქმნა არა ქიმერა, რომელიც ხშირად წარმოიქმნება მსგავს შემთხვევაში. მცენარისათვის დამახასიათებელია მცირე ლაბილობა, რაც ახალი კლონების (ახალი ნიშან-თვისებებით) ფორმირებაში გამოიხატება. ჩვენის აზრით, მისი წარმოშობა, როგორც მზა ჯიშისა კულტივირებისათვის ისეთივე გამოცანაა, როგორცაა მანდარინ უნშიუს წარმოშობა. ბუნების ეს ორი იშვიათი მოვლენა უცდის ახსნას.

### 1.6. ციტრუსოვანთა სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა

ციტრუსოვან მცენარეებს სახალხო მეურნეობაში მრავალმხრივი გამოყენება აქვს. ციტრუსის მცენარის თითქმის ყველა ნაწილი გამოიყენება სახალხო მეურნეობის ამა თუ იმ დარგში. სუბტროპიკულ ხილს უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ადამიანის კვების საქმეში. ცნობილია, რომ ცხოველური წარმოშობის პროდუქტები და პური, რომელსაც ადამიანი იღებს, უმეტესად შეიცავს მჟავე ხასიათის ნივთიერებებს, რომელიც ადამიანის ორგანიზმში

ცილების შეთვისების უნარს და სისხლის ტუტიანობას ამცირებს. იწვევს შარდის, მჟაუნმჟავასა და სხვა მავნე ნივთიერებების ორგანიზმში დაგროვებას.

სუბტროპიკული ხილი შეიცავს ადამიანის ორგანიზმისათვის საჭირო ისეთ ძვირფას საკვებ ნივთიერებებს, როგორცაა: მინერალური მარილები, ნახშირწყლები, ორგანული მჟავები, ვიტამინები და სხვა. აღსანიშნავია ციტრუსოვანთა ნაყოფის მაღალი კვებითი და დიეტური მნიშვნელობა. სპეციფიკური არომატითა და ქიმიური შემადგენლობით ციტრუსების ნაყოფები მნიშვნელოვნად გამოირჩევა დანარჩენი ხეხილოვნების ნაყოფებისაგან. საგულისხმოა ის ფაქტი, რომ ციტრუსოვნების ნაყოფები ორგანულ მჟავათა დიდი შემცველობის მიუხედავად, ანეიტრალურს ჰქარბ მჟავიანობას და ორგანიზმში ქმნიან ტუტე და მჟავე რეაქციათა წონასწორობას.

განსაკუთრებით დიდი პოპულარობით სარგებლობს ციტრუსოვანთა დიეტური და არომატული ნაყოფები, რომლებიც არა მარტო ამშვენებს სუფრას, არამედ მრავალი ძვირფასი თვისების გამო ადამიანის ჯანმრთელობის განუყოფელი თანამგზავრია. ამ მარადმწვანე მცენარეთა ნაყოფების წყალობით შეიძლება თავიდან ავიცილოთ ათეროსკლეროზი, სურავანდი, ანგინა, დიფტერია და მალარია. გარდა ამისა, ციტრუსოვნების ნაყოფი ხელს უწყობს ჭრილობების შეხორცებას.

ამ მცენარეთა დიდი სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობით აიხსნება ციტრუსოვანი კულტურების ფართო სამრეწველო გავრცელება მსოფლიოს ტროპიკული და სუბტროპიკული ჰავის ქვეყნებში, სადაც ბუნებრივი, კლიმატური და ნიადაგური პირობები არის მათი მოვლა-მოყვანისათვის.

ნარინჯოვანთა მრავალი ფორმიდან მსოფლიო მეციტრუსეობაში ფართო სამრეწველო გავრცელება მხოლოდ 4 სახეობას აქვს: ფორთოხალი, გრეიპფრუტი, ლიმონი და მანდარინი. მათი ნაყოფები დანარჩენი სახეობებისა და ჯიშებისაგან მკვეთრად გამოირჩევა მაღალი კვებითი, დიეტური და სამკურნალო მნიშვნელობით. რაც შეეხება ნარინჯოვანთა დანარჩენ სახეობებსა და ფორმებს, ისინი გვხვდება ამა თუ იმ ქვეყანაში იმდენად, რამდენადაც მათ სპეციფიკური დანიშნულებით იყენებენ. მაგალითად, ტროპიკულ ზონაში, (ინდოეთი) ლიმონის მაგივრად ლაიმს აშენებენ, რადგან ლაიმის ნაყოფები, როგორც ქიმიური შემადგენლობით, ასევე სამომხმარებლო მნიშვნელობით ლიმონის ნაყოფებს უახლოვდება. ლიმონის მცენარე იქ ვერ ვრცელდება დაავადების გამო. ციტრონს დეკორაციული მიზნით აშენებენ. ბიგარადიას, ბერგამოტსა და ზოგიერთ სხვა ფორმას – მაღალხარისხოვანი ეთეროვანი ზეთის მისაღებად.

ციტრუსოვანთა ნაყოფებს დიდი გამოყენება აქვს საკონდიტრო წარმოებაში – მისგან ამზადებენ მარმელადს, ცუკატებს, მურაბებს. იყენებენ, აგრეთვე, სასმელების დასამზადებლადაც.

ციტრუსოვნებისა და მათი ჰიბრიდების, განსაკუთრებით, ბიგარადიასა და ფორთოხლის ყვავილები უძვირფასესია ეთერზეთის – «ნეროლის» მისაღებად.

ფოთლებისაგან მიიღება «პეტიგრენის» ზეთი, ხოლო ნაყოფის კანისაგან ძვირფასი ეთეროვანი ზეთები და პექტინი, რომელსაც იყენებენ კვების მრეწველობაში. ციტრუსოვნები თაფლოვანი მცენარეებია, რასაც მეფუტკრეობისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს. ციტრუსოვანთა მაგარ და ლამაზ მერქანს იყენებენ სახარატო საქმიანობაში.

ზოგი ნარინჯოვანი კულტურა ძვირფასი სასელექციო ობიექტია და ფართოდ გამოიყენება სელექციაში (იჩანგის ლიმონი, ტრიფოლატა, ნატსუმიკანი, კინკანი და სხვა).

მსოფლიოს კლასიკური მეციტრუსეობის ქვეყნებში, სამრეწველოდ გავრცელებულ ციტრუსოვანთა შორის, როგორც ბაღების რაოდენობის, ასევე წარმოებული პროდუქციის ოდენობის მხრივ პირველი ადგილი ფორთოხალს უჭირავს. მიახლოებითი მონაცემებით ციტრუსოვნების მსოფლიო წარმოების 70%-ი ფორთოხალზე მოდის.

მსოფლიოს მრავალი ქვეყანა დაინტერესებულია ციტრუსოვანთა ნაყოფის წარმოებით. იმ ქვეყნებში, სადაც ციტრუსოვანთა მოვლა-მოყვანისათვის ხელშემწყობი პირობები არსებობს, ყველგან აშენებენ მას. ყველაზე მნიშვნელოვანი ის არის, რომ სუბტროპიკული ხეხილოვნები, პირველ რიგში ციტრუსოვნები, მაღალრენტაბელური კულტურებია. მათ გაშენებასა და მოვლა-მოყვანაზე გაწეული ხარჯები ძალიან მოკლე დროში ანაზღაურდება. ციტრუსოვანი მცენარეები გავრცელებულია და მოჰყავთ მთელს დედამიწაზე.

ციტრუსოვანთა წარმოების სისტემატური ზრდა ამ მცენარეთა ნაყოფების დიდი კვებითი ღირებულებით აიხსნება. სწორედ ამის გამო, მათ დამსახურებულად მოიპოვეს მსოფლიოს მრავალი ქვეყნის მოსახლეობის სიყვარული და პატივისცემა.

როგორც აღვნიშნეთ, ციტრუსოვანთა ნაყოფების მაღალი კვებითი ღირსება და დიეტური თვისებები ნაყოფში ვიტამინების დიდი რაოდენობით შემცველობით აიხსნება.

საერთოდ, ხილში არსებული ვიტამინები აუცილებელია ადამიანის ორგანიზმის ნორმალური განვითარებისათვის. ვიტამინები აუცილებლად უნდა შედიოდეს ადამიანის კვების რაციონში. ყველა ვიტამინი სპეციფიური მოქმედებისაა. კვების რაციონში ვიტამინების მცირე შემცველობა, ან მისი არარსებობა იწვევს ორგანიზმის დაკნინებას.

ციტრუსოვანთა ნაყოფი უძველესი დროიდან გამოიყენება სამკურნალო საშუალებად. ჩინურ და ინდურ მედიცინაში ელენთის დაავადებისას იყენებენ ლაიმს. ნაწლავების დაავადებისას კი – ციტრონს. ლიმონის, ფორთოხლის ან გრეიპფრუტის წვენი გამოიყენება კუჭის, ღვიძლის, თირკმლებისა და სხვა ორგანოთა დაავადებების დროს.

ციტრუსოვანთა სამკურნალო მნიშვნელობა მათ ნაყოფში სხვა, სასარგებლო ნივთიერებებთან ერთად, ვიტამინის შემცველობითაც აიხსნება. ციტრუსოვანთა ნაყოფებში აღმოჩენილია შემდეგი ვიტამინები:

**ვიტამინი «A»** იგი ხელს უწყობს ორგანიზმის ზრდას და განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ბავშვებისათვის. მას ზრდის ვიტამინსაც უწოდებენ. საკვებში მისი სიმცირე

კბილების გაფუჭებას, მხედველობის დაქვეითებასა და სხვა სახის დაავადებების გაჩენას უწყობს ხელს.

**ვიტამინი «B»** ხელს უწყობს ორგანიზმის ნერვული სისტემის მუშაობას. მისი ნაკლებობის შემთხვევაში ადგილი აქვს ორგანიზმის ნაადრევ მოხუცებას.

**ვიტამინი «C»** ცნობილია სურავანდის საწინააღმდეგო საშუალებად ამ ვიტამინის უქონლობისას ადგილი აქვს სისხლის დენას და ვითარდება სურავანდი.

**ვიტამინი «D»** ხელს უწყობს ორგანიზმის ძვლების ნორმალურ განვითარებას. მისი ნაკლებობისას ფუჭდება კბილები, ირღვევა ძვლების აღნაგობა. ბავშვებში მისი ნაკლებობა იწვევს ძვლების სირბილეს ანუ რაქიტოზმს. ის ანტირაქიტული ვიტამინს სახელითაცაა ცნობილი.

**ვიტამინი «E»** არის გამრავლების სტიმულატორი. მისი ნაკლებობა იწვევს ორგანიზმში სასქესო უჯრედებისა და სარძევე ჯირკვლების მოქმედების დარღვევა-გადაგვარებას.

**ვიტამინი «P»** განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ორგანიზმში სისხლის კაპილარების პათოლოგიური ჟონვალობის, სისხლის მაღალი წნევის სამკურნალოდ, პოდაგრისა და ნეფრიტის დაავადებათა წინააღმდეგ.

თვისებებით ციტრუსოვანთა ნაყოფებში არსებული ვიტამინები მკვეთრად განსხვავდება სხვა მცენარეებისაგან მიღებული ვიტამინებისაგან. ნაყოფების ტექნიკური გადამუშავების დროს (მაღალი ან დაბალი ტემპერატურის პირობებში) ციტრუსოვანთა ნაყოფში არსებული ვიტამინები არ კარგავს სასარგებლო თვისებებს და მათი რაოდენობა გადამუშავებულ პროდუქტშიც იმდენივეა, რამდენიც ნედლეულში. გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ციტრუსოვანთა ნაყოფის 100სმ<sup>3</sup> წვენში ვიტამინების რაოდენობა სახეობისა და ჯიშების მიხედვით მერყეობს 30 მგ%-დან 110 მგ%-მდე. ამასთანავე, მოუშწიფებელი ნაყოფები ვიტამინის მეტ რაოდენობას შეიცავს, ვიდრე მოშწიფებული ნაყოფები. რაც შეეხება ნასკვებს, ვიტამინების რაოდენობა მათში უფრო მეტია.

მველთაგანვე იყო ცნობილი ციტრუსოვანთა ნაყოფების მაღალი კვებითი და დიეტური ღირსება. ნაყოფის რბილობი გამოიყენება, როგორც ნედლეულად, ასევე გადამუშავებული გზით.

ციტრუსოვანთა ნაყოფების წვენის მიღება საუკეთესო საშუალებაა სისხლის ჭარბი მჟავიანობის ანუ აციდოზის წინააღმდეგ. ეს უკანასკნელი კი ორგანიზმში მრავალ დაავადებას იწვევს. ნაყოფის წვენში ტუტე მარილები შეერთებულია ლიმონის მჟავასთან. სისხლის მიერ მისი შეწოვის შემდეგ იგი იჟანგება და გამოიყენება საკვების სახით. ამ დროს ტუტე თავისუფლდება. იგი ანეიტრალებს სისხლისა და ქსოვილების წვენს. შედეგად ამისა ავადმყოფი იკურნება თავის ტკივილის, ნერვული დაავადებების, მადის უქონლობისა და სხვა არასასიამოვნო მოვლენებისაგან. ციტრუსოვანთა კანისაგან დამზადებული პექტინი,



ბაქტერიოციდული თვისებების გამო, ჭრილობების შეხორცებისათვის გამოიყენება. უკანასკნელ ხანებში, ამ მხრივ, ფართოდ იყენებენ ნაყოფების წვენს და კანიდან მიღებულ ეთერზეთებს. ნაყოფის კანი პექტინისა და ეთერზეთების მიღების შემდეგ, ძვირფასი სუბსტრატია საფუარების გასამრავლებლად.

ზოგიერთ ქვეყანაში ფართოდაა გამოყენებული ფორთოხლის ფოთლების ნახარშის სასმელად გამოყენება «ფორთოხლის ჩაის» სახელწოდებით. სადამო ჟამს ფორთოხლის ნაყენის მიღება საუკეთესო საშუალებაა ნერვების დასამშვიდებლად.

ნაყოფის გარდა, ციტრუსების მცენარის ყველა ნაწილი პოულობს სათანადო გამოყენებას სახალხო მეურნეობაში. ნაყოფის კანიდან მიღებულ ზეთს, იმ ნაყოფის სახელით აღნიშნავენ, საიდანაც მიიღეს.

ციტრუსები, როგორც მარადმწვანე მცენარეები, საუკეთესო დეკორაციულ ფონს ქმნის. დიდი რაოდენობით თეთრი ყვავილებით და ოქროსფერი ნაყოფებით, ფოთლების მწვანე ფონზე, ისინი მეტად ლამაზია. ციტრუსებს ხშირად იყენებენ ფაბრიკა-ქარხნების, წარმოება-დაწესებულებების, სკოლების, ბაგა-ბაღებისა და, საერთოდ, დასახლებული ადგილების ეზოებისა და კარმიდამოს გამწვანებისათვისაც.

ციტრუსოვან მცენარეთა ზემოაღნიშნულ მნიშვნელობას ისიც უნდა დავუმატოთ, რომ მეციტრუსეობა მაღალმოსავლიანი და რენტაბელური დარგია. დარგის მაღალშემოსავლიანობა მრავალი ფაქტორით უნდა აიხსნას. ციტრუსოვნები დარგვიდან მსხმოიარობაში ადრე შედის. მცენარეთა სიცოცხლის ხანგრძლივობა დიდია. ნერგების გამოყვანასა და გაშენებაზე გაწეული ხარჯები, როგორც წინათ აღვნიშნეთ, მოკლე პერიოდში ანაზღაურდება. ციტრუსების ბალის მოვლა-მოყვანა ადვილია, მოსავლიანობა კი \_ მაღალი.

მუდმივ ადგილზე, ბაღში, დარგული ციტრუსოვნები მსხმოიარობას 3-4 წელს იწყებს. ხუთწლიანი ბალის მოსავალი სრულმოსავლიანის 7,5%-ს შეადგენს, ექვსწლიანისა კი \_ 15%-ს.

ბაღში, მცენარეთა ასაკის მატებასთან ერთად, იზრდება ვარჯის მოცულობა, მსხმოიარე ტოტების რაოდენობა და, შესაბამისად ამისა, მცენარეთა მოსავლიანობაც. პარალელურად მატულობს ბალის მოსავლიანობის გეგმიური დავალებაც. ასე რომ, ციტრუსების 10 წლიანი ბალი სრულმოსავლიანად ითვლება.

შედარებით უკეთესი გარემო პირობებისა და მოვლა-მოყვანის მაღალ აგროტექნიკურ ფონზე, ციტრუსოვნები მაღალ მოსავალს იძლევა. პროდუქციის წარმოებაზე გაწეული ხარჯები შედარებით მცირეა. შესაბამისად, პროდუქციის თვითღირებულება დაბალია, ნაყოფიერება კი \_ მაღალი.

ჩვენი სუბტროპიკების გარდა ციტრუსოვანი კულტურები მცირე რაოდენობით მოჰყავთ კრასნოდარის მხარის შავი ზღვის სანაპირო ზოლში \_ სოჭი ადღერის მიდამოებში. ციტრუსოვნები გვხვდება, აგრეთვე, აზერბაიჯანისა და ტაჯიკეთის რესპუბლიკებში, სადაც ტრანშეის კულტურის სახით მეიერის ლიმონი მოჰყავთ.

### 1.7. ფორთოხლის ზოგიერთი სამრეწველო ჯიში

ფორთოხალი ციტრუსის გვარის ყველაზე მეტად გავრცელებული სახეობაა. ის, ციტრუსოვნების კოლექციის მსოფლიო წარმოებაში მიღებული მოსავლის მიხედვით, პირველ ადგილზეა. ფორთოხლის ნაყოფი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანია სადესერტო ხილთა შორის. მისი ნაყოფის ღირსებას მრავალი მონაცემი განაპირობებს: ნაყოფის საუცხოო გემო, სურნელება, შენახვისა და ტრანსპორტირებს ამტანობა, ვიტამინების მაღალი შემცველობა. ფორთოხლის ნაყოფს აქვს სამკურნალო-დიეტური ღირებულებაც. მისი ნაყოფი გამოიყენება გრიპის, რევმატიზმის, სისხლგამტარი სისტემის დაავადების დროს. მისი ნაყოფის შემცველობა, აგრეთვე, ადვილად შესათვისებელი საკვები ელემენტთა სიმრავლით გამოიხატება. ჩვენს სუბტროპიკებში გავრცელებული ფორთოხლის \_ ვაშინგტონ ნაველის ნაყოფის ბიოქიმია დაახლოებით ასეთია: წყალი \_ 88, მშრალი ნივთიერებები \_ 12, აქედან, შაქარი \_ 6,7, ხოლო სიმჟავე 1-1,25%.

ლიტერატურაში მრავალი აზრია ციტრუსოვნების და სახელდობრ, ფორთოხლის შესახებ. ყველაზე ავტორიტეტული ავტორების მონაცემებით, რომლებიც ემყარება საფუძვლიან გამოკვლევებსა და ლიტერატურულ მონაცემებს, ფორთოხლის სამშობლო სამხრეთ ჩინეთი და ინდოჩინეთია. ამერიკელი ციტროლოგის, ჰიუმის მიხედვით ყველა ჯიშის ფორთოხალი დაყოფილია 4 ჯგუფად: ესპანეთის, ხმელთაშუა ზღვის, წითელხორციანები და ჭიპიანები.

ფორთოხალი ძლიერ ან საშუალომზარდი ხემცენარეა, კომპაქტური ხშირშეფოთლილი ვარჯით. მისი ზოგიერთი ჯიშის მცენარისათვის დამახასიათებელია ეკლიანობა, თუმცა მის მსოფლიო კოლექციაში მრავლადაა უეკლო ფორმებიც. მისი ფოთლები ფორმით ოვალური ან წარგმელებულ-ოვალური ფორმისაა. ასაკის მიხედვით კი მისი გარეგნული სახე ასე წარმოგვიდგება: ახალგაზრდა ფოთოლები ღია მწვანე შეფერვისაა, ზრდასრული ფოთოლი კი \_ მუქი მწვანე. ფოთლის ფუძე მომრგვალოა, ბოლო კი \_ წვეტიანი. ყვავილები ერთეულია, წარმოშობის ადგილის მიხედვით ილლიური. ყვავილები თეთრია, ზომით საშუალო სიდიდის. ნაყოფების ფორმა სხვადასხვანაირია. ის, ჯიშების მიხედვით დიდ პოლიმორფიზმს განიცდის. ნაყოფები ზომით დიდი, მრგვალი ან სფეროსებრია. კანი თხელი, მკვრივი, გლუვი. ფორთოხლის ჯიშების მიხედვით, ნაყოფის კანიდან მოცილების ხარისხი სხვადასხვაა. ნაყოფის კანის შეფერვა მერყეობს ღია ყვითელი ფერიდან მოწითალო-ნარინჯისფრამდე. ნაყოფის კანი მდიდარია ეთერზეთოვანი ჯირკვლებით. მათი განლაგება ნაყოფის კანის ზედაპირის მიმართ სხვადასხვანაირია. ნაყოფების სეგმენტების რაოდენობა 9-13-ია. ნაყოფის სეგმენტების კანი თხელია. სეგმენტების შიგთავსი მარცვლოვანი კონსისტენციისაა. მასში უხვადაა წვენი. წვენის გემო მომჟავო ტკბილია. ფორთოხლის ნაყოფი თესლის ფორმაც განსხვავებულია. დომინირებს სოლისებრი ფორმის თესლები. გვხვდება ფორთოხლის უთესლო ფორმებიც.

ფორთოხლის მცენარე, ყინვაგამძლეობის მიხედვით, სჯობს ლიმონს. ჩვენს სუბტროპიკებში მისი ნაყოფის მომწიფებისთვის საჭიროა მაღალი აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი (4500\_4600°C). ამ თვისების გამო, მისი გავრცელების არეალი უფრო შეზღუდულია.

ფორთოხლის მცენარის თესლით ხანგრძლივმა გამრავლებამ ბუნებრივად შექმნა ფორმათა მრავალფეროვნება. ციტრუსოვნებისათვის, საერთოდ, დამახასიათებელია მიდრეკილება კვირტის ვარიაციისკენ და მისი ფორმის მრავალფეროვნებაც გამოწვეულია აღნიშნული მგომარეობით. ფორთოხლის პოლიმორფულ ჯიშებს შორის არის მრავალი საინტერესო ჯიში და ფორმა, რომელიც ერთმანეთისაგან გამოირჩევა ბიოლოგიური და სამეურნეო ნიშნებით.

რაც შეეხება ფორთოხლის ესპანეთისა და ხმელთაშუა ზღვის ჯიშებს, ისინი ხასიათდებიან ნაყოფების საგვიანო მომწიფებით და ამდენად ჩვენი სუბტროპიკებისათვის ნაკლებ ეფექტურნი არიან.

საინტერესო ჯგუფია წითელრბილობიანი ფორთოხლები, ანუ კოროლიოკები. მათი მცენარეები დაბალმზარდია. მცენარეებს ახასიათებს ვიწრო ოვალური ფორმის ფოთლები. ნაყოფის ზომა ვარიებს წვრილიდან მომსხომდე. ნაყოფები, ფორმით, მსხლისებურია ან მომრგვალო. ნაყოფისთვის, ხშირად, დამახასიათებელია პატარა ჭიპი. კანი საშუალო სისქის, ოდნავ ბორცვიანი ზედაპირით. ფერით კანი ნარინჯისფერია, ერთ გვერდზე – მოწითალო. ნაყოფის რბილობისათვის დამახასიათებელია წითელი ფერის ძარღვები, რომლებიც შეენახვის შემდგომ სისხლისფერ მუქწითელ ფერში გადადის. წითელრბილობიანი ფორთოხლები ჩვენში წარმოდგენილია რამდენიმე ჯიშით.

**მსხლისებური კოროლიოკი** – ხასიათება მსხვილი ნაყოფით. ნაყოფის ფორმა მსხლისებურია, მომრგვალო წვერით. რბილობის წვენი სასიამოვნო მომჟავო-ტკბილია. რბილობს ხანდახან ღვინის გემოც ახლავს. ნაყოფში თესლის რაოდენობა 1-3 ცალია. გვხვდება უთესლო ფორმებიც. ნაყოფის შენახვისუნარიანობა კარგია. მცენარეები მზმოიარობას იწყებენ დარგიდან მეორე წელს. კოროლიოკების მცენარეები კარგი მოსავლით ხასიათდება.

### **ხმელთაშუა ზღვის ფორთოხლები –**

**პირმშო** – მიღებულია ფორთოხლისა და შივა-მიკანის შეჯვარების შედეგად. რაც შეეხება შეჯვარებაში მონაწილე მშობელთა წყვილებს, შეიძლება ითქვას, რომ შეჯვარებაში ფიგურირებს უცხო წარმოშობის ფორთოხალი. ის, სამამულო სელექციური ჯიშია და მიღებულია სელექციონერების – რინდინისა და ესინოვსკაიას მიერ. ფორთოხალი პირმშო შეჯვარების შედეგად მიღებული ნუცელარული წარმოშობის მცენარეა. მცენარე დიდი, კომპაქტური, ვარჯით ხასიათდება. ტოტებისათვის დამახასიათებელია არახშირი ეკლიანობა. პირმშოს ნაყოფი წაგრძელებულ-ოვალურია, ზოგჯერ ოდნავ მსხლისებური. ნაყოფის ბოლოზე დამახასიათებელია ჩაზნექილობა. ნაყოფის ზომები ასეთია: სიგრძე – 6,0-7,0, ხოლო დიამეტრი – 4-5 სმ. კანი მუქი ნარინჯისფერია. ნაყოფის კანი რბილობს ადვილად სცილდება.

ნაყოფის სემენტების რაოდენობა ვარირებს 9-11-მდე. რბილობი უხვი წვნიით ხასიათდება. სემენტების შიგთავსი ხასიათება წვრილი საწვანე ტომსიკებით. რბილობი სასიამოვნო გემოსია. ნაყოფისათვის დამახასიათებელია უხვთესლიანობა. თესლის რაოდენობა, ზოგჯერ, ნაყოფში 30 ცალამდე აღწევს. ნაყოფების სრული სიმწიფე დეკემბერშია. რაც შეეხება ჯიშის ყინვაგამძლეობას – ის სხვა ჯიშებთან შედარებით უფრო ყინვაგამძლეა.

**ჰამლინი** – ამ ჯიშის მცენარეები პატარა ზომისაა. ზოგჯერ ჯიშის მცენარეებისათვის დამახასიათებელია საშუალო სიმაღლის ვარჯის განვითარება. მცენარეები კარგი შეფოთვლით ხასიათდება. ფოთოლი მოგრძო წვეტიანია – ღია მწვანე ფერის. ახალგაზრდა ტოტებს, ზოგჯერ, ეკლიანობა ახასიათებს, ხანდაზმული ტოტები კი – უეკლოა.

ნაყოფი საშუალო ზომის ან პატარაა, მომრგვალო ან მობრტყელო ფორმის. ნაყოფისათვის დამახასიათებელია ფუძესთან პატარა ჩაღრმავება. ნაყოფის კანი თხელია, გლუვი, პრიალა ზედაპირით, რაც ამ ჯიშისათვის დამახასიათებელია. სხვათაშორის, ნაყოფის კანის ეს თვისება ადვილად გამოსაცნობს ხდის მას. კანის ნაყოფისაგან მოცილების ხარისხი კარგია. ნაყოფის კანი მდიდარია ეთერზეთოვანი ჯირკვლებით. მისი განლაგება ნაყოფის კანის ზედაპირის მიმართ უწესრიგია. ნაყოფი უხვწვნიანია, გემოთი მომჟავო-ტკბილი. ნაყოფში თესლების რაოდენობა მერყეობს 1-დან 5-მდე. ჯიშში წარმოშობით ფლორიდიანაა. მისი სამრეწველო გაშენება გვიან დაიწყო, (წარმოიშვა ფლორიდაში XIX-ს-ის ბოლოს). ჯიშისათვის დამახასიათებელია ადრემწიფადობა (მწიფდება ნოემბერში) და კარგი მსხმოიარობა.

**ადგილობრივი ფორთოხალი** ამ სახელწოდებას უფრო კრებითი მნიშვნელობა აქვს. ის აერთიანებს ჩვენში გავრცელებული უცნობი წარმოშობის თესლნერგების გამრავლების შედეგად მიღებულ მრავალ ფორმას. მათთვის დამახასიათებელია ერთმანეთისაგან ბიოლოგიური და სამეურნეო განხვავებულობა. მცენარეები გვხვდება, როგორც საკუთარ ფესვზე, ასევე დამყნობილი *P. Trifoliata*-ს საძირეზე. ფორთოხლის ამ პოპულაციიდან აღსანიშნავია: «ხეთური», «სოხუმის საუკეთესო» და სხვა. ჩამოთვლილი ჯიშები ხასიათდება უხვმოსავლიანობით, ნაყოფის კარგი გემური თვისებებით. მათი გავრცელების ხასიათი დასავლეთ საქართველოში არათანაბარია.

### **ჭიპიანი ფორთოხლები**

ფორთოხლის მსოფლიოში ფართოდ გავრცელებული მეტად საინტერესო ჯგუფია. პორტუგალიელების მიერ ბრაზილიაში XVII საუკუნეში შეტანილი ფორთოხლის ჯიშებიდან მუტაციის გზით წარმოიშვა და სახელი მიიღო ნაყოფის წვერზე განვითარებული ჩანაზარდის გამო. მისი დახასიათება წარმოდგენილი გვაქვს მონოგრაფიაში.

**ტომპსონ ნაველი** გამოყოფილია კალიფორნიაში, როგორც კლონი ვაშინგტონ ნაველის ჯიშიდან. მცენარე გარეგნულად ძალიან გავს ვაშინგტონ ნაველს. ამერიკელი მეცნიერების მონაცემების მიხედვით, მისთვის დამახასიათებელია მაღალი შაქრიანობა.

მცენარისთვის ტიპურია პატარა ზომის ნაყოფების განვითარება. ჯიში ჩვენთან ნაკლებადაა გავრცელებული და მას სამრეწველო მნიშვნელობა არა აქვს.

**სოხუმის საუკეთესო** მიღებულია ექსპერიმენტატორ კუზნერის მიერ ფორთოხლის თესლიდან. ამ ჯიშის მცენარისათვის დამახასიათებელია საშუალო ზრდა. ხასიათდება გაშლილი ვარჯით. ტოტებისათვის დამახასიათებელია მცირე ეკლიანობა. ფოთლები მოგრძოვალური. ზომები 6,3 – 11,5 სმ სიგრძის და 2,5 – 5 სმ სიგანით. ნაყოფი საშუალო ზომისაა, გლუვკანიანი. კანი საშუალო სისქისაა. ნაყოფი სასიამოვნო გემოსია, რბილობი სურნელოვანი. ჯიში ხასიათდება ჩვენი პირობებისათვის ნაყოფის გვიანმწიფადობით – (დეკემბრის მეორე ნახევარი).

**კარტერ-ნაველი** ჯიში ამერიკიდანაა შემოტანილი. მცენარე საშუალომზარდია. ვარჯი ბურთისებრი, კარგად შეფოთილი. ტოტები – უეკლო. ფოთლები მუქი მწვანე შეფერილობისაა – საშუალო ზომის. ივითარებს მხვილ, მრგვალი ფორმის ნაყოფს. მათი წონა ზოგჯერ 180 გრამს აღწევს. ნაყოფისათვის დამახასიათებელია მოზრდილი ჭიპი.

ნაყოფის კანი გლუვია, სისქით – 6 მმ. რბილობი მდიდარია წვნით. ხასიათდება მომჟავო-მოტკბო გემოთი. თესლს არ ივითარებს. ბიოქიმიური ანალიზის შედეგებით ნაყოფი შეიცავს შაქრებს (6,92%-ს), ვიტამინ «C»-ს (60-65მგ%); მჟავიანობა კი 0,60%-ს აღწევს. მცენარეები საშუალომოსავლიანია. ნაყოფი ჩვენს სუბტროპიკებში მწიფდება ნოემბრის ბოლოს. მათთვის დამახასიათებელია შენახვისა და ტრანსპორტირების კარგი უნარი.

## 1.8. ციტრუსოვანთა მსოფლიო გავრცელება,

### წარმოებული პროდუქცია მსოფლიოში და საქართველოში

ციტრუსოვნების მოვლა-მოყვანას მსოფლიოს მრავალ კონტინენტზე მისდევენ. მისი პლანტაციები გაშენებულია მსოფლიოს 75-ზე მეტ ქვეყანაში. ასეთი ფართო გავრცელება, ამ მეტად საყურადღებო კულტურებმა, თავიანთი ნაყოფის ღირსების გამო ჰპოვეს. არის მონაცემები, რომლებიც მიუთითებს ყველა სახეობის ციტრუსის ბაღების ფართობზე მთელს მსოფლიოში. გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის სასურსათო და სასოფლო-სამეურნეო კომისია (FAO) უთითებს, რომ ბოლო პერიოდისათვის ციტრუსოვნებს 1,5-1,7 მილიონი ჰექტარი უჭირავს. ფართობის ამ ერთეულზე წლიურად 49 000 ათას ტონამდე ნაყოფი იწარმოება. კულტურების მიხედვით ხვედრითი წილი ასე ნაწილდება: მთლიანად წარმოებულ პროდუქციაში – ფორთოხალი 33600, მანდარინი – 7834, ლიმონი – 3200, გრეიპფრუტი – 4000 ათასი ტონა.

რაც შეეხება საქართველოს, აქ სურათი ასეთია: 2000 წლისათვის საქართველოში, საერთოდ არსებული სავარგულების 0,62% და დამუშავებული მიწების 1,75% ეკავა ციტრუსოვან კულტურებს. სოფლის მეურნეობაში წარმოებული პროდუქციის საერთო ღირებულებაში ციტრუსოვანთა წილი 8,0 %-მდეა. საქართველოში ციტრუსოვანთა

ნარგავების ძირითადი რეგიონი აჭარაა. აღნიშნულ რეგიონში საქართველოში წარმოებული ციტრუსოვნების 65-70% მოდის. ციტრუსოვანთა მოვლა-მოყვანის წამყვანი ტექნოლოგიების გამოყენებით, ერთი ჰექტარიდან შეიძლება მივიღოთ 35-40 ტონა მაღალხარისხოვანი მოსავალი.

### 1.9. ქიმიური მუტაგენების გამოყენება ციტრუსოვანთა სელექციაში

ციტრუსოვანთა სამრეწველო ჯიშების წარმოშობის ისტორია გვიჩვენებს, რომ ისინი ძირითადად წარმოადგენენ კლონების გამორჩევის შედეგს, რომლებიც კვირტის მუტაციის შედეგად წარმოიქმნა. ცნობილი, ხმელთაშუა ზღვის კოროლიოკები – ოვალე, შამუტი, ვალენსიის საგვიანო, აგრეთვე ვაშინგტონ ნაველი, და მისი კლონები – ესენი მზა, ბუნებრივი ჯიშებია, რომლებიც წარმოიშვა ციტრუსების მეორად გენცენტრებში (ხმელთაშუა ზღვის აუზის ქვეყნებში). როგორც ირკვევა, ამ ზონის პირობები ხელს უწყობს მუტაციის პროცესს. ციტრუსების მუტაცია ხდება დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკებშიც, თუმცა მათი სიხშირე ძალიან დაბალია და, როგორც წესი, მუტანტებს არა აქვს სამეურნეო ღირებულება.

ვეგეტაციურად მრავლებადი მცენარეების სომატური მუტაციის მიღების მეთოდები, ქიმიური მუტაგენების მოქმედებით, საშუალებას გვაძლევს გავზარდოთ მუტაციის სიხშირე. აგრეთვე, შესაძლებელია ისეთი მუტანტური ფორმების მიღება, რომლებიც არ წარმოიქმნება ბუნებრივ პირობებში.

მცენარეთა ინდუცირებული მუტაციისათვის გამოყენებულიქნა რენტგენის, უფრო გვიან, სხვა სახეები მაიონიზებული გამოსხივებისა. ლიტერატურული მონაცემები თეორიულ და მეთოდოლოგიურ საკითხებზე, მრავალია.

ინდუცირებული მუტაციის მნიშვნელოვანი გაზრდა, ბუნებრივთან შედარებით, აღნიშნულ იქნა მიულერის (Miuller, 1927) შრომებში. ანალოგიური სამუშაოები ჩატარებულიქნა რიგი ავტორების მიერ, სხვადასხვა ქვეყანაში. (Geder, 1908, Sfein – 1922, Stadler, 1928); ამ გამოკვლევებმა უჩვენა, რომ მაიონიზებული გამოსხივება მნიშვნელოვნად ზრდის გენური მუტაციის სიხშირეს, განსაკუთრებულ პირობებში და კონტროლთან შედარებით 100 000-ჯერ ზრდის მას. დამადასტურებელი მონაცემები იქნა მიღებული ყოფილ საბჭოთა კავშირშიც. მონაცემები ძირითადად ეხებოდა მაიონიზებული სხივების მოქმედებას ტირიფზე (სუკაჩოვი, 1934) და არყზე (ბოგდანოვი, 1948).

ლიტერატურაში ბევრია ცნობა იმის შესახებ, რომ მუტაგენების მაღალ დოზებს შეუძლია ერთ გენოტიპში მრავალჯერადი მუტაციის ინდუცირება, მათ შორის, უარყოფითისა. მათი გამორიცხვა ხშირად ძნელია, ვიდრე ისეთი ფორმის მიღება, რომელსაც მრავლად აქვს შეცვლილი ნიშანი. პრაქტიკული სელექციისას, მრავალი ავტორი იძლევა რეკომენდაციას, გამოყენებულიქნას საშუალო დოზები, რომ არ იქნას გამოწვეული მცენარეთა 50%-ის დაღუპვა (ლეტალური დოზა 50). (Streiberg, 1956, Trieset al. 1970), სემაკინი, 1971, ხვოსტოვა 1971, Desai et al. 1974).

სხვადასხვა მუტაგენის მოქმედებისას, მუტაციის სპექტრი არც ისე მნიშვნელოვნად იცვლება, როგორც სიხშირე. ამ მიმართებით განმსაზღვრელი როლი ეკუთვნის გენოტიპს, უფრო მცირე – მუტაგენის ტიპსა და დოზას (ენკენი, 1965, პრივალოვი, 1965, დუბინინი, 1966).

მცენარეთა მუტაციის ინდუცირებისათვის მუტაგენების წარმატებით გამოყენება დაწყებულიქნა ნიტროზოალკილშარდოვანას მუტაგენური აქტივობის აღმოჩენის შემდეგ. მრავალი შენაერთის მუტაგენური აქტივობა პირველად აღწერილიქნა ი. ა. რაპოპორტის (1948, 1966, 1971, 1978) მიერ.

სამუშაოები, რომლებიც ციტრუსოვან კულტურებზე მუტაგენების ზემოქმედებისა და საერთოდ, ინდუცირებულ მუტაგენებს ეხება, კონცენტრირებული იყო მხოლოდ ჩაისა და სუბტროპიკულ კულტურათა საკავშირო სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში.

შ. კ. გოლიაძე და ლ. ნ. თიკანაძე (1972) მიუთითებენ, რომ ლიმონის თესლებზე ნემ და ნმშ-ის მოქმედების შედეგად მიღებულიქნა ნათესარები, რომლებიც გამოირჩევა შედარებით მაღალი მალსეკოგამძლეობით. ამასთან ისინი თვლიან, რომ ლიმონის სხვადასხვა გენოტიპური ჯგუფები სპეციფიკურად რეაგირებს მუტაგენის ზემოქმედებაზე. პოლიპლოიდურ და ნუცელარულ ნათესარებს აღმოაჩნდათ უფრო მაღალი საპასუხო რეაქცია ისეთი ნათესარების გამოსავლიანობის გასაზრდელად, რომლებიც ხასიათდებიან უფრო მაღალი მალსეკოგამძლეობით.

ქ. გ. ხუროშვილი (1972) მიუთითებს, რომ ნიტროზომეთილშარდოვანა შეიცავს ფიზიოლოგიურად აქტიურ ჯგუფებს, რომლებიც მოქმედებენ ორგანიზმის ფერმენტატულ სისტემაზე და დაბალ კონცენტრაციაზე (0,01%) იწვევს ზრდისა და განვითარების სტიმულირებას.

ი. ა. რაპოპორტმა და სხვებმა (1971) დაადგინეს, რომ ზოგიერთი მუტაგენისათვის ფიზიოლოგიური პროცესების სტიმულაცია აღინიშნება არა მარტო სუსტი დოზების, არამედ მაღალი დოზების დროსაც.

ს. მ. თალაკვაძის (1977) მონაცემებით, ლიმონ ვილა-ფრანკას ნათესარებზე, ნიტროზომეთილშარდოვანას ზემოქმედებით იზრდება ნათესარების ყინვაგამძლეობა.

შ. კ. გოლიაძე და ა. დ. ვაშალომიძე (1981) ამტკიცებენ, რომ ქიმიური მუტაგენები იწვევენ სეზონური განვითარების ბიოლოგიური ციკლის ფაზებს, იწვევენ სასიცოცხლო პროცესების ადრე გამოღვიძებას, რომლებიც არიან კორელაციაში ზრდის პროცესების შემოდგომაზე ადრე შეწყვეტასთან. აღნიშნული კი ხელს უწყობს ფორთოხლის მცენარეთა უკეთესად გამოზამთრებას. ქიმიური მუტაგენების ზემოქმედების შედეგად იცვლება ფორთოხლის მცენარის ზრდისა და განვითარების თავისებურებანი. ზოგიერთ გენოტიპს, ზრდის შენელებული ტემპისას, უძლიერდება ზრდა სიმაღლეში, ფოთლის წარმოქმნის უნარი. გამოყენებული მუტაგენის ტიპისა და მცენარის გენოტიპის მიხედვით წარმოიშობიან

ფორმები, რომელებიც გამოირჩევა უთესლობითა და ფერტილობის დაბალი ხარისხით. ეს უკანასკნელი შესაძლოა აიხსნას, როგორც პირდაპირი რეაქცია ორგანიზმის უფრო მუტაბელურ ქსოვილებსა და უჯრედებზე. ერთი ნიშნის გაუმჯობესება იწვევს მეორის გაუარესებას. მაგალითად, ნაყოფის მასის გადიდება ხდება კანის გასქელების ხარჯზე. უთესლობას თან ახლავს საერთო მჟავიანობის ან შაქარმჟავის კოეფიციენტის გაუარესება. მთლიანად გათავისუფლება უარყოფითი კომპონენტებისაგან ჯერჯერობით ვერ ხერხდება.

ი. გ. ქერქაძე (1986) მიუთითებს, რომ მუტაციაში აღინიშნება ნაყოფის, როგორც საერთო მასის, ასევე ზომების მნიშვნელოვნად შემცირება. შედეგად წარმოიქმნება ფორმით მრავალფეროვანი ნაყოფები. ნაყოფის მორფოლოგიური ტიპის ინდუცირებული მუტაციები ციტრუსოვნებისა, არსებითად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. აღნიშნული ფაქტი იმაზე მიუთითებს, რომ მორფოლოგიური ცვლილებანი მჭიდროდაა დაკავშირებული ნაყოფის ბიოქიმიურ შემადგენლობასთან. ბიოქიმიურ მუტანტებს შორის ყურადღებას იმსახურებს მეიერის ლიმონი – მჟავიანობის გადიდებისა და ვიტამინ «C»-ს შემცველობით.

შ. კ. გოლიაძე, ი. გ. ქერქაძე, ა. ო. დიასამიძე (1971) ციტრუსოვნებზე გამოცდილი ქიმიური მუტაგენების გამოყენების მეთოდებისა და მიღებული შედეგების შეჯამებისას მივიდნენ იმ დასკვნამდე, რომ კვირტების, კალმების, სხვადასხვა ქსოვილების დამუშავება ქიმიური მუტაგენებით აღმოჩნდა დაბალეფექტური.

ისინი მიიჩნევენ, რომ უფრო ეფექტურია ზემოქმედება ნასკვზე, მტვერზე, რაც გვამლევს საშუალებას მივიღოთ სტაბილური მუტანტები, დიდი რაოდენობით, პირველ თაობაში. თუმცა გ.რ. მემარნის (1985) გამოკვლევებმა მანდარინ უნშიუზე, გვიჩვენა დიდი ეფექტურობა მუტანტების მიღებისა, კალმების დამუშავებისას. მის მიერ შემუშავებულიქნა მუშაობის მეთოდიკაც.

ციტრუსოვნებზე ინდუცირებული მუტაგენების კვლევითი სამუშაოების შედეგების ანალიზისას, შეიძლება დავასკვნათ, რომ მუტაგენები იწვევს მუტაგენურ ეფექტს. სიხშირე და სპექტრი მუტაციისა მაღალია და მრავალფეროვანი. თუმცა, ჯერ კიდევ ვერ მოხერხდა ისეთი მუტაგენის შერჩევა, რომელიც მოგვცემდა საშუალებას მოგვეხდინა გენების სპეციფიკური ცვლილება სელექციონერის სურვილისამებრ. ზემოთ აღნიშნული გვამლევს საშუალებას ვივარაუდოთ, რომ მუშაობის გაგრძელება ეფექტური მუტაგენის შესარჩევად საჭიროა გაგრძელდეს.

## თავი II

### კვლევის პირობები, მეთოდიკა და საკვლევი მასალის დახასიათება

ექსპერიმენტი, ჩვენ მიერ, ჩატარებულიქნა ჩაისა და სუბტროპიკულ კულტურათა საკავშირო-სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტის გენეტიკისა და სელექციის განყოფილებაში და ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში. ექსპერიმენტები ტარდებოდა წლების განმავლობაში. (კვლევის ზოგიერთი დეტალის დასაზუსტებლად კვლევა ახლაც გრძელდება). ცდისათვის საჭირო ობიექტები განლაგებული იყო სამ ეკოლოგიურ ზონაში – ნატანებში, ანასეულსა და



ხელვაჩაურში. ბოლო პერიოდის მონაცემები, რომელიც ეხება ფორთოხლის ზოგიერთი ჯიშის ცვალებადობის სპექტრის გაზრდის მეთოდის დამუშავებას, გამოქვეყნდება მოგვიანებით.

როგორც ცნობილია, სითბოსმოყვარული სუბტროპიკული კულტურებისათვის მთავარ, შემზღვევად ფაქტორად გვევლინება აბსოლუტური მინიმუმი და აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი. №2 ცხრილში მოყვანილია მონაცემები საცდელ ნაკვეთებზე ჰაერის მინიმალური ტემპერატურისა, წლის ცივ პერიოდში. ცხრილის მონაცემები გვიჩვენებს, რომ ყველაზე დაბალი ტემპერატურა აღინიშნა დეკემბერში, იანვარსა და თებერვალში.

საჭიროა აღინიშნოს, რომ ზოგიერთ წელს გაზაფხული ყინვითაც აღინიშნა; (ტემპერატურის დაცემამ  $-0,3^{\circ}\text{C}$ -ზე დაბალ ნიშნულს მიაღწია).

ჩვენი სუბტროპიკების პირობებში დაბალი ტემპერატურის გავლენას არ შეუძლია მიაყენოს ციტრუსოვნებს შესამჩნევი ზიანი, თუ მათ არ ახლავს ცივი ქარი.

ყველაზე მაღალი ტემპერატურა აღინიშნა ივლის-აგვისტოში (1981, 1982 და 1983წწ.), ხოლო შემოდგომით ხდებოდა მისი თანაბარი ვარდნა (გარდა 1984 წლისა).

ტერიტორიის აგროკლიმატური დახასიათებისთვის ყველაზე უფრო მნიშვნელოვანი მონაცემია აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი. მასთან პირდაპირმნიშვნელოვან კავშირშია მცენარეთა მოსავლიანობა.

ექსპერიმენტების ჩატარების პერიოდში, აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი მერყეობდა 3757,5-დან და 4216,1  $^{\circ}\text{C}$ -მდე, ხოლო მრავალწლიურმა საშუალომ 3973,8 შეადგინა (ცხრილი №3.), ეს, სრულად პასუხობს ფორთოხლის კულტურის მოთხოვნილებას ზრდისა და ნაყოფის მომწიფებისათვის.

ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა (პროცენტებში), ექსპერიმენტის პერიოდში, არ გამოსულა საშუალო მრავალწლიური ნორმიდან და მერყეობდა 77-85%-ის ფარგლებში.

ფორთოხლის კოლექციის საცდელი ნაკვეთი (ნატანების ექსპერიმენტული მეურნეობა) მდებარეობს ზღვის დონიდან 60-70 მეტრის სიმაღლეზე. ნაკვეთი 20<sup>ე</sup>-მდე დაქანებულ ფერდობს წარმოადგენს (ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან – სამხრეთ დასავლეთისაკენ). ნიადაგი წითელმიწაა.

საცდელ ნაკვეთებზე აგროტექნიკური ღონისძიებანი ტარდებოდა ციტრუსოვანთათვის შემუშავებული აგროწესების მიხედვით.

ექსპერიმენტული მასალა (როგორც აღვნიშნეთ შესავალში) შეადგენს ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის 95 კლონს. კლონები შერჩეულია დასავლეთ საქართველოს ტენიან სუბტროპიკულ ზონაში. ისინი გამრავლებულია პინციურს ტრიფოლიატას საძირეზე და დარგულიქნა 1976 წელს. საკონტროლო ფონად აღებულიქნა ვაშინგტონ ნაველის დარაიონებული ჯიშები. გამორჩეული კლონების ვეგეტაციური თაობა (რომელთა ასაკი ამჟამად – 20-25 წელია) გაშენებულიქნა ანასეულში, ნატანებსა და ხელვაჩაურში.

ჩვენი გამოკვლევების მიზანს წარმოადგენდა საკვლევი მცენარეების მორფოლოგიური და პომოლოგიური განსხვავების დადგენა. ამოცანას შეადგენდა, აგრეთვე, დაგვედგინა მათი მოსავლიანობა და ყინვაგამძლეობა, ნაყოფის მომწიფების ვადები და მიღებულ მონაცემთა საფუძველზე გამოგვეჩია სამეურნეო-ვარგისი ფორმები. იგივე გამოკვლევები ჩატარდა გამორჩეული ფორმების ვეგეტაციურ თაობაში.

შესწავლას ვაწარმოებდით ჯიშთაგამოცდისათვის აღიარებული მეთოდიკის საფუძველზე. ვწავლობდით შემდეგ საკითხებს: 1) მცენარეთა მორფოლოგიური და ბიოლოგიური თავისებურება; 2) სამეურნეო თავისებურებანი; 3) მცენარეთა ყინვაგამძლეობა; 4) ადრემწიფადობა და მოსავლიანობა; 5) ნაყოფის მექანიკური და ქიმიური შემადგენლობა; 6) ნაყოფთა გემური თვისებები.

ფორმების მორფოლოგიურ შესწავლას ვაწარმოებდით მცენარეთა აღწერისა და მორფოლოგიურ თავისებურებათა რაოდენობრივი მახასიათებლების შედარების გზით. შესწავლილიქნა მცენარეთა ზომები: სიმაღლე, კრონის დიამეტრი, შტამბის დიამეტრი (მცნობის ადგილიდან 5სმ-ის ზემოთ), ჰაბიტუსი (ვარჯი შეკრული, გაშლილი, სქელი), ყლორტებზე ეკლიანობის ხარისხი, წლიური ნაზარდი, პირველი და მეორე ზრდის ყლორტების რაოდენობა.

ნაყოფის შესწავლას ვახდენდით შემდეგი მახასიათებლების მიხედვით: ზომები (სიმაღლე, დიამეტრი, მასა, მოცულობა), ფორმა (ზედაპირი შეფერვა), ნაყოფის კანისა და რბილობის აღწერა, ეთერზეთების ჯირკვლების რაოდენობა ერთ კვადრატულ სანტიმეტრზე. მათი განლაგება ნაყოფის კანის ზედაპირის მიმართ (ეს უკანასნელი შესწავლილიქნა ბიოლოგიური მიკროსკოპის დახმარებით).

ფენოლოგიურ დაკვირვებებს ვაწარმოებდით ჯიშთაგამოცდისათვის მიღებული მეთოდიკის მიხედვით, ადგილობრივი ნიადაგურ-კლიმატური პირობების გათვალისწინებით. ფენოლოგიური დაკვირვებისას ყურადღებას ვაქცევდით შემდეგ საკითხებს: პირველი და მეორე ზრდის დაწყება-დამთავრება; ბუტონიზაციის დაწყებისა და დამთავრების აღრიცხვა, ყვავილობის აღრიცხვა, მასობრივი პერიოდი და დამთავრება, ნაყოფების მომწიფების ვადების დადგენა. დაკვირვებები ტარდებოდა ყოველ მე-5 დღეს, მთელი ვეგეტაციის პერიოდში \_ ნაყოფის მომწიფებამდე.

ყვავილობის ხარისხს ვადგენდით მასობრივი ყვავილობის პერიოდში ხუთბალიანი სისტემით: 5 \_ ყვავილობა ძლიერია; 4 \_ კარგია; 3 \_ საშუალო; 2 \_ სუსტი; 1 \_ ძალზე სუსტი; 0 \_ ყვავილობა არ აღინიშნება.

ნაყოფების მომწიფების ხარისხი ისწავლებოდა ნაყოფის კანის შეფერილობის მიხედვით.

**ცხრილი №2**

**ჰაერის მინიმალური ტემპერატურა თვეების მიხედვით (1981-85წწ)**

წლები	თვეები						წლის აბსოლუტური მინიმუმი
	I	II	III	IV	XIO	XII	
1981	0,9	0,1	-0,3	-1,0	2,2	1,0	-1,0
1982	-4,1	-2,6	-1,4	2,7	-0,8	-5,5	-5,5
1983	-4,0	-4,4	-7,5	3,4	+0,0	-3,5	-7,5
1984	-0,4	1,5	0,9	2,0	0,9	-1,7	-1,5
1985	-3,6	-9,5	-7,2	2,0	2,2	-3,0	-9,5

შედარებითი მონაცემების მისაღებად ვხელმძღვანელობდით ხუთბალიანი შეფასებით: 1. ნაყოფები მუქმწვანე შეფერვისაა, 2. \_ ნაყოფები ნათელმწვანეა, 3. ნაყოფების 2/3 ნაწილი ყვითელი ფერისაა (უნიშვნელო სიმწვანის გამოვლინებით); 4. \_ ნაყოფების 2/3 ნაწილი ნარინჯისფერ-ყვითელია, 5. \_ ნაყოფების 89-90%-ი დებულობს ჯიშისთვის დამახასიათებელ შეფერვას. შეფასებას ვახდენდით ყოველწლიურად ერთსა და იმავე პერიოდში \_ 20. X, 5. XI და 20. XI-ს.

კლონების შეფასებას ყინვაგამძლეობის მიხედვით ვაწარმოებდით სავსე პირობებში, შემდეგი სქემით: 0. \_ დაზიანება არაა; 1. \_ დაზიანებულია ყლორტებს ზედა არაგახევეებული ნაწილი და ფოთლების ნაწილი; 2. \_ დაზიანებულია წვეროს ყლორტები და ფოთლები; 3. \_ დაზიანებულია ფოთლები და ტოტები; 4. \_ დაზიანებულია ფოთლები, ტოტები, ძირითადი განტოტვანი და ღეროს ნაწილი; 5. \_ მცენარე დაზიანებულია მცნობის ადგილამდე. როცა დაზიანების ხარისხი იყო შუალედური ორ მეზობელ ბალს შორის \_ ძირითად ბალს ვუმატებდით 0,5 \_ს.

მცენარეთა მოსავლიანობის აღრიცხვას ვაწარმოებდით ნაყოფთა დათვლითა და აწონით.

ნაყოფების ხარისხის შეფასებას ვახდენდით საშუალო ნიმუშის წესით; ტექნიკურ ანალიზს ვახდენდით ზოგადი მეთოდით ( Webber, 1946)

ნაყოფის ქიმიურ ანალიზს ვაწარმოებდით შაქრების შემცველობაზე (იოდომეტრული მეთოდით) \_ ბერტრანის მიხედვით. ვიტამინების შემცველობის განსაზღვრა ხდებოდა ე.ი. სოლოვიოვას (1974) მეთოდით. საერთო მჟავიანობისა \_ ტიტრირების მეთოდით

(მაჩვენებლები გადაყვანილია ლიმონმჟავაზე). ნაყოფების დეგუსტაციას ვაწარმოებდით ჯიშთაგამოცდის მეთოდის მიხედვით.

თესლების მისაღებად, მათი ქიმიური მუტაგენებით დამუშავების მიზნით, ჩავატარეთ პოლიემბრიონიადამახასიათებელი ფორთოხლის სამი ჯიშის შეჯვარებანი (ვაშინგტონ ნაველი, ჰამლინი, ანასეული1).

ნუცელარული ნათესარების გამოსარჩევად (ინთოგენეზის იუვენილურ ეტაპზე) ჩავატარეთ მარკირებული შეჯვარებები. ამ მიზნით გამოყენებულიქნა მსხლისებური კომპლემენტისა და ფორთოხალ ანასეულ1-ის მტვერი.

დამტვერიანებული ყვავილების პირველ შემოწმებას ვახდენდით დამტვერვიდან 25-30 დღის შემდეგ და ვხსნიდით იზოლატორებს. მეორე შემოწმებას \_ დამტვერვიდან 2 თვის შემდეგ. ნაყოფის მოკრეფას ვაწარმოებდით მათი ტექნიკური სიმწიფისას. მოკრეფის შემდეგ, ვაწარმოებდით მათი რაოდენობის აღრიცხვას, შეჯვარების კომბინაციების მიხედვით. მათ ვინახავდით გრილ სათავსში. თესლების გამოღება ნაყოფებიდან ხდებოდა დათესვის წინ. თესლების დამუშავებას ვაწარმოებდით ორი მუტაგენით \_ ნიტროზოეთილშარდოვანათი და ნიტროზომეთილშარდოვანათი. საცდელად გამოვიყენეთ მუტაგენის წყალხსნარის სამი კონცენტრაცია: 1%, 0,5% და 0,25% და ორი ექსპოზიცია.

**ცხრილი №3**

**სავეგეტაციო პერიოდში საშუალო დღეღამურ ტემპერატურათა ჯამი თვეების მიხედვით (1981-1985წწ)**

წლები	თვეები									ჯამი
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
1981	-	239,6	434,6	577,1	697,0	677,5	588,0	539,7	140,0	3893,5
1982	32,4	398,2	496,0	576,0	623,1	660,3	382,7	449,0	139,0	3757,5
1983	43,2	402,9	524,7	596,1	670,5	628,5	554,0	423,6	214,2	4056,7
1984	169,8	356,0	482,0	557,0	66,4	595,0	631,0	551,9	209,9	4216,1
1985	98,7	368,3	539,4	587,8	585,0	702,0	537,0	397,0	130,0	3945,2
მრავალ წლიური საშუალო	86,0	353,0	495,4	578,6	647,9	657,7	538,6	472,3	166,6	3973,8

თესლების გაჟღენთას მუტაგენებით ვაწარმოებდით 24 და 48 საათის განმავლობაში. საკონტროლოდ ავიღეთ შეჯვარების შედეგად მიღებული, გამოხდილი წყლით გაჟღენთილი თესლები ორი – 24 და 48 საათიანი ექსპოზიციით.

ქიმიური მუტაგენების მიმართ თესლების მგრძობელობის (აგენტი, კონცენტრაცია, ექსპოზიცია) კრიტერიუმად გამოვიყენეთ მონაცემები ნუცელარული ნათესარების აღმოცენებისუნარიანობის შესახებ. ამის მიხედვით მუტაგენების დოზები დავყავით ოპტიმალურებად (აღნიშნულ კონცენტრაციაზე ნუცელარული ნათესარების ცხოველყოფელობამ, საკონტროლოსთან შედარებით, 70% შეადგინა) და კრიტიკულებად – (10-70%);

მუტაგენების გავლენის შესწავლა ფორთოხლების მორფოლოგიურ ცვალებადობაზე ვაწარმოეთ ნუცელარულ ნათესარებზე.

მცენარეები დარგულიქნა სასელექციო სანერგეში. ონთოგენეზის იუვენილურ ეტაპზე (2 წლიანი ასაკის) შესწავლილიქნა ფორთოხლის სამი ჯიშის ნუცელარული ნათესარების მორფოლოგიური ცვალებადობანი და განვსაზღვრეთ ცვალებადობის პროცენტი. კვლევას ვატარებდით დაკვირვების, აღწერისა და აღრიცხვის მეთოდით.

ნიშან-თვისებათა რაოდენობრივი ცვალებადობის დამუშავებას ვახდენდით სავსე პირობებისათვის მიღებული ზოგადი მეთოდიკით. ვადგენდით ნიშან-თვისებათა საშუალო სიდიდეს (საშუალო ართმეტიკული), ცვალებადობის ხარისხს (სტანდარტული გადახრა), საშუალო ცდომილებასა და ცდის სარწმუნოობას.

საცდელი მცენარეების ვეგეტაციურ თაობაზე კვლევა გაგრძელდა შემდეგაც. კვლევების შედეგად დადგინდა ძირითადი ნიშან-თვისებების მემკვიდრეობის ტენდენცია. მცენარეები იმყოფებოდა სამ ზონაში – (აჭარა-გურია). ბუნებრივი ზონები არ გამოირჩეოდა განსაკუთრებული გადახრებით და კლიმატური მახასიათებლები ტიპური იყო დასავლეთ საქართველოს ტენიანი სუბტროპიკების პირობებისა, თუმცა მცირედი სხვაობა მაინც აღინიშნა (აჭარაში ნალექების შედარებით დიდი რაოდენობით მოსვლის გამო). მოგვყავს ბათუმის მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემები ბოლო 9-10 წლის განმავლობაში.

#### ცხრილი № 4

#### ჰაერის საშუალო ტემპერატურა (გრადუსები)

(1996-2005წწ)

წლები	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1996	7,2	8,5	7,3	10,8	16,7	18,9	23,9	23,3	20,2	16,3	13,0	11,6
1997	6,8	3,5	5,4	11,3	16,7	20,1	22,2	22,5	17,7	17,7	12,4	10,8
1998	6,9	5,6	7,8	15,9	17,6	21,1	23,3	23,5	20,5	17,8	14,1	11,6
1999	9,0	9,2	10,4	13,0	15,7	21,1	24,3	24,9	20,5	16,2	10,2	10,2
2000	5,2	5,4	6,2	15,6	15,7	19,2	23,4	23,3	21,3	17,0	12,9	9,7
2001	8,4	8,6	12,6	13,5	15,2	17,9	24,4	25,4	21,5	15,3	11,8	9,9
2003	9,3	6,4	5,7	9,8	16,3	19,6	22,4	23,1	19,8	16,6	11,4	9,3

2004	9,7	6,9	9,1	12,6	15,6	19,6	22,6	23,4	19,8	17,4	12,4	7,4
2005	8,3	8,7	7,6	13,1	15,8	19,1	23,0	24,4	20,1	15,3	11,7	10,1

ცხრილი №5

## ნალექების თვიური რაოდენობა

(1996-2005)

წლები	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1996	85	96	54	54	58	144	71	126	408	373	68	316
1997	487	202	171	131	96	155	253	147	450	431	34	353
1998	191	181	211	73	118	38	125	74	335	147	229	243
1999	119	152	111	78	150	119	148	189	227	419	512	243
2000	322	178	158	61	118	163	74	250	356	261	88	155
2001	83	145	177	97	144	121	122	318	362	581	556	353
2002	226	102	112	77	14	261	236	173	357	732	126	411
2003	121	217	127	88	52	99	244	176	411	284	394	214
2004	130	244	232	174	121	203	141	763	323	288	303	335
2005	191	276	293	157	74	213	122	777	303	600	273	127

ისწავლებოდა, აგრეთვე, ფორთოხლის ოთხი ჯიშის (გლუკვანიანი ფორთოხალი ვაშინგტონ ნაველი № 101, ადგილობრივი ფორთოხალი № 1, ჰამლინი და ფორთოხალი კოროლიოკი) ბიოლოგიური, მორფოლოგიური და სამეურნეო ნიშნების გამოვლენის ხარისხი ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში. მიღებული მონაცემები განზოგადებულია აღიარებული მეთოდის საფუძველზე. (მეთოდის ზოგიერთ ასპექტებს კვლევის შედეგების განხილვისას განმეორებით წარმოვადგენთ).

## თავი III

## ფორთოხლების ყვავილობის ბიოლოგია და თესლების მიღება მათი

## მუტაგენებით დამუშავების გზით

ფორთოხლის ყვავილობის ბიოლოგიის ზოგიერთი საკითხის შესწავლასა და შეჯვარებას ვატარებდით გენეტიკურად ერთგვაროვანი სათესლე მასალის მიღების მიზნით. თესლებზე მუტაგენებით ზემოქმედების ამოცანა კი ცვალებადობის სპექტრის დადგენა და პარალელურად, ისეთი საკითხების შესწავლა იყო, რომლებზედაც ლიტერატურაში მონაცემები არაა.

## 3.1. ფორთოხლის ჯიშების დახასიათება.

## მსხლისებური პომპელმუსისა და ფორთოხალ ანასეული

## 1-ის ყვავილის მტვრის ცხოველმყოფელობის შესწავლის შედეგები

მუტაგენების ეფექტურობის გამოვლენის მიზნით მიღებულიქნა თესლები კონტროლირებული შეჯვარებების შედეგად. აღნიშნულმა მოგვცა საშუალება შედარებით ერთგვაროვანი მასალის მიღებისა.

დედა მცენარეთა როლში, შეჯვარების კომპონენტად, ავიღეთ ფორთოხლის სამი ჯიში, რომელთაც ახასიათებთ პოლიემბრიონია – ფორთოხალი ვაშინგტონ ნაველი, ჰამლინი და ანასეული 1. ისინი ეკუთვნის ფორთოხლის სამ სხვადასხვა ბიოლოგო-კომოლოგიურ ჯგუფს. ჰიპიანი, უთესლო ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველისათვის დამახასიათებელია მამრობითი სტერილობა. ჰამლინი ხასიათდება მცირეთესლიანობით, ხოლო ანასეული 1 უხვთესლიანია. ნუცელარული ნათესარების უშეცდომო გამორჩევისთვის, რომლებიც ნუცელარული ჩანასახებიდან წარმოიშობიან. ჩატარებულიქნა მარკირებული შეჯვარება. ლიტერატურული მონაცემებით ცნობილია, რომ ფორთოხლის დამტვერიანებისათვის კარგ მარკერად ითვლება პომპელმუსი. ამ ორი კომპონენტის ჰიბრიდული ნათესარი, განვითარების ადრეულ ეტაპზე განირჩევა ნუცელარულისაგან. მათში, როგორც წესი, მემკვიდრეობს პომპელმუსის ფოთლის ფორმა. ამის გარდა, უთესლო ფორთოხლის – ვაშინგტონ ნაველის ყვავილის დამტვერვისას (პომპელმუსის მტვრით) გამოინასკვება თესლების მნიშვნელოვანი რაოდენობა. (ნ.ი. მაისურაძე – 1951,1971). მსხლისებური პომპელმუსის გარდა, გამოყენებულიქნა ფორთოხალ ანასეულ 1-ის მტვერი. შეჯვარებები ჩავატარეთ სამი წლის განმავლობაში (1982-1984) – ნატანების ექსპერიმენტული მეურნეობის საცდელ ნაკვეთზე.

დედა მცენარის როლში აღებული კომპონენტების დახასიათება მოცემული გახლავთ ქვემოთ. რაც შეეხება ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის დახასიათებას (ვებერის მიხედვით) მოყვანილიქნა I თავში.

**ფორთოხალი ანასეული 1** – გამორჩეულიქნა ადგილობრივი ფორთოხლის ნუცელარულ ნათესარებს შორის 1962წელს. მცენარე შედარებით ყინვაგამძლეა – ძლიერი, მძლავრი ვარჯით. მისი ნაყოფები მწიფდება 25 ნოემბრისათვის (10-15 დღით ადრე ვაშინგტონ ნაველთან შედარებით). ყვავილი დიდია, გვირგვინის ხუთი, დიდი ფურცლით. მცენარის მდებრობითი და მამრობითი ორგანოები ფერტილურია. ნაყოფი დიდია, მასით 148 გრამი, მრგვალი ფორმის. ნაყოფის კანი ნათელი ნარინჯისფერია, თხელი – სისქით 3,0 მილიმეტრი. კანი ადვილად სცილდება რბილობს. ნაყოფის რბილობის შეფარდება კანთან: 67,8%-32,6%. რბილობი ყვითელია, წვნიანი. მჟავიანობა 1%-მდეა. ნაყოფში შაქრის შემცველობა 8%-ია, ვიტამინ «C»-ს კი – 62,7მგ%. ნაყოფისთვის დამახასიათებელია ფორთოხლისებრი, ძლიერი არომატი. თესლების რაოდენობა 12-მდეა. სადეგუსტაციო შეფასების 5 წლის საშუალო შეადგენს 75,5 ბალს.

საკონკურსო ჯიშთაგამოცდაში ფორთოხალ ანასეულის 1-ის 3 წლის საშუალო მოსავლიანობამ – 23,8 კილოგრამი შეადგინა (ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველისა – 7,4კგ, ხოლო ადგილობრივი ფორთოხლისა 12,5კგ.).

ფორთოხალ ჰამლინის დახასიათება მოგვყავს ვებერის (Webber, 1946) მიხედვით;

ჰამლინი (Hemlin), სინონიმი (Norris) – ნაყოფი ნარინჯისფერია. (ნარინჯისფერიდან – კადმიუმისფერ ნარინჯისფერამდე). ნაყოფის ზედაპირი გლუვია, უმნიშვნელო ღრმულებით. ფორმა გაბრტყელებულიდან – სფეროსებრამდე, საშუალო ზომისა. ნაყოფის დიამეტრი 2<sub>1/2</sub> დ-დან – 2-7/8დ. (საშუალოდ 2-11/16დ); სიმაღლე 2 – 5/16 – 2-7/8დ (საშუალოდ 2<sub>1/2</sub>დ). სიგანე სიმაღლის შეფარდება – 0,97 – 1,13 (საშუალოდ 1,05). ფუძე თანაბრად მომრგვალებულია, ქვედა ნაჭდევამდე. ფუძის ზედაპირი ზომიერად შეჭყლეტილი, ხორკლიანი ღარებით; ჯამი საშუალო ზომისაა, წვერი თანაბრად ბრტყელი, ან ოდნავ ბრტყელი. ნაწიბური ნასკვის მიმაგრების ადგილზე პატარაა – დიამეტრით 1/16დ. იგი ზოგჯერ სწორია, ოდნავ შეჭყლეტილი, ზოგჯერ პატარა ჭიპით. ნაყოფის კანი თხელია – 5/32 – 1/4დ. ნაყოფის კანში ბევრია ეთერზეთოვანი ჯირკვლები. პირველადი ჯირკვლები საშუალო ზომისაა – ელიფსურიდან შებრუნებული კვერცხისებრამდე. მეორადი და მესამეული ჯირკვლები ფორმით ბრტყელიდან – სფეროსებრი ფორმისანი არიან. მათი ზედაპირი სწორი ან გამოზნექილია. ეთერზეთების ჯირკვლების ფენა საკმაოდ სქელია. ის შეადგენს კანის სისქის 1/41/4-1/3-ს. ნაყოფის მეზოკარპიუმი ნათელია, მოყვითალო თეთრი. ღერძი პატარაა, მთლიანი, თითქმის მრგვალი განივ განაჭერზე – დიამეტრით 3/8 – 1/4დ. ნაყოფში სეგმენტების რაოდენობა 10-11-ია. სეგმენტებს შორის ტიხრები თხელია, აპკები ცოტა. რბილობი ნათელნარინჯისფერია, ნაზი, პირში დნობადი. საწვწე ტომსიკები თითისტარის ფორმისანი არიან, საშუალო ზომის. წვენი – ცოტა. ის ღია ნარინჯისფერია, საუკეთესო ხარისხის. თესლი ნაყოფში ცოტაა. ხშირად, საერთოდ არაა, ან არა უმეტეს 5 ცალისა. ნაყოფი საშუალო მომწიფებისაა. (ფლორიდაში მწიფდება ოქტომბრიდან-ნოემბრამდე), კალიფორნიაში – დეკემბრიდან – თებერვლამდე.

ფორთოხლის ჯიში- ჰამლინი აღმოჩენილიქნა ბაღში, რომელიც გაშენებული იყო 1979წელს ფლორიდაში გლენვუდის ახლოს – ისააკ სტონის მიერ, მერი ცაინისათვის. მან ფართო გავრცელება ჰპოვა დე ლენდის რაიონში. ზოგიერთი მცენარე ამ კოლექციიდან, ვრცელდებოდა ნორისის სახელწოდებით, თუმცა სახელწოდებამ „ჰამლინი“, ჰპოვა დიდი გავრცელება. პირველადი ნარგაობებიდან მიღებული შედეგები ისეთი წარმატებული გამოდგა, რომ ეს ჯიში პოპულარული გახდა. ამ დროიდან ის ფორთოხლის ადრეულ ჯიშთაგან, ყველაზე მეტად გავრცელდა ფლორიდაში. ფორთოხლის ადრემწიფად ჯიშებს შორის ითვლება საუკეთესოდ.

მას აშენებენ მწარე ფორთოხლის საძირეზე კარგ, მაღალ ნაკვეთებზე, ქვიშიანი ნიადაგით. კარგი შედეგები იქნა მიღებული ფორთოხლის ამ ჯიშზე ტექსელში და ის ითვლება ერთ-ერთ საუკეთესოდ ადრემწიფად ჯიშებს შორის ამ შტატში. კალიფორნიაში ამ ჯიშმა პირველად მოისხა 1933 წელს, ამიტომ ის იქ არ იყო დეტალურად შესწავლილი. კალიფორნიაში მის ნაყოფს უფრო სქელი კანი აქვს, ნაკლებად გლუვი და მბრწყინავია.

საქართველოს სუბტროპიკებში ჰამლინი პირველად ინტროდუცირებული იქნა 1929 წელს. ჯიშმა გამოავლინა დადებითი შედეგები.



## მსხლისებური პომპელმუსისა და ფორთოხალ ანასეული 1-ის მტვრის მარცვლების ცხოველმყოფელობის შესწავლა

ცნობილია, რამდენიმე მეთოდი ლაბორატორიულ პირობებში მტვრის ცხოველმყოფელობის შესწავლისათვის. მტვრის მარცვლებს, ზოგჯერ, ზრდიან ხელოვნურ საკვებ არეზე, ტენიან კამერაში ან განსაზღვრავენ მასში ფერმენტებს, რომელნიც დაკავშირებულნი არიან სასიცოცხლო პროცესებთან.

მტვრის ცხოველმყოფელობა შევისწავლეთ დ. დ. ტრანკოვსკის (1980) მიხედვით. მტვრის მარცვლებს ვადივებდით ტენიან კამერაში  $25^{\circ}\text{C}$ -ზე. გაღივების ხარისხის აღრიცხვას ვაწარმოებდით დათესვიდან 2, 4, 6 და 12 საათის გავლის შემდეგ, მიკროსკოპის ქვეშ. შესწავლის შედეგები მოყვანილია ცხრილში №6.

შესწავლის შედეგებმა გვიჩვენა, რომ ორივე დამამტვერიანებლის მტვრის მარცვლების ცხოველმყოფელობა მაღალია, თუმცა მსხლისებური პომპელმუსის მტვრის მარცვლები უფრო ცხოველმყოფელია, ვიდრე ფორთოხალ ანასეული 1-ისა.

დათესვიდან 2 საათის გავლის შემდგომ, მსხლისებური პომპელმუსის მტვრის მარცვლების მეტი რაოდენობა გაღივდა (1,5-ჯერ). იგივე სურათი განმეორდა დათესვიდან 12 საათიანი პერიოდის გავლის შემდეგაც.

### ცხრილი №6

#### მსხლისებური პომპელმუსისა და ფორთოხალ ანასეული 1-ის მტვრის მარცვლების შესწავლის შედეგები

დამამტვერიანებელი	მტვრის მარცვლების რაოდენობა გაღივებამდე	დრო დათესვიდან და გაღივებული მტვრის მარცვლების პროცენტი			
		2 საათი	4 საათი	6 საათი	12 საათი
		%	%	%	%
მსხლისებური პომპელმუსი	1681	7,4	11,8	15,5	24,2
ფორთოხალი ანასეული 1	1467	4,9	8,1	10,5	15,6

#### ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის ყვავილის განვითარების პროცესის ხანგრძლივობა

ფორთოხლის მცენარე ყვავილებს იკეთებს მიმდინარე ზრდის ყლორტებზე. ყვავილები მოთავსებულია ყლორტების ფოთოლთა ილლიაში. საყვავილე ყლორტები სხვადასხვა სახისაა – ხშირად შეფოთლილი, გრძელიდან-მოკლე, უფოთლომდე. უფრო მოსავლიანია ყვავილები, რომელიც მოთავსებულია ვარჯის პერიფერიულ ნაწილებში. ბუტონების გაშლა მიმდინარეობს ყლორტის ზედა მხრიდან ქვემოთ, სიგრძის გაყოლებზე.

ჩვენს სუბტროპიკებში ფორთოხალი ყვავილობს მაისში, საშუალო დღეღამური ტემპერატურის 16-19 °C-ის ფარგლებში. ყვავილობის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია ბიოლოგიურ თავისებურებებზე, მცენარის მდგომარეობაზე, აგრეთვე ყვავილობის მიმდინარეობის პროცესში ზონის მეტეოროლოგიურ პირობებზე. ფენოლოგიური დაკვირვებისას მიეთითება მცენარის ყვავილობის მდგომარეობის შესახებ. საინტერესოა ერთი ყვავილის სიცოცხლის ხანგრძლივობა, მისი განვითარების პროცესში. ყვავილის განვითარების ხანგრძლივობის დასადგენად ჩავატარეთ ცდა.

ცხრილი №7

დამტვერიანების ბიოლოგიური ტიპები და ფორთოხლების ნაყოფწარმოქმნა

(თითოეულ ვარიანტში დამტვერიანებულიქნა 50 ყვავილი)

დამტვერიანების ტიპი	ნაყოფების რაოდენობა		თესლების რაოდენობა	
	ცალი	%	სულ	ერთ ნაყოფზე
ვაშინგტონ ნაველი				
პართენოკარპია (დაუმტვერიანებლად ყვავილების იზოლაცია)	14	28,0±6,3	0	0
ჯვარედინი დამტვერვა (ფორთოხალ ანასეული 1-ის მტვრით დამტვერიანება)	14	28,0±6,3	42,0	3
თავისუფალი დამტვერიანება (საკონტროლო)	12	24,0±6,0	23,0	2
<u>ადგილობრივი ფორთოხალი</u>				
პართენოკარპია (კასტრაცია, დაუმტვერიანებელი, იზოლაცია)	10	20,0±5,5	0	0

თვითდამტვერიანება (ყვავილების იზოლაცია)	20	40,0±6,8	108	5,4
ჯვარედინი დამტვერიანება (კასტრაცია, დამტვერიანება ანასეული 1-ის იზოლაცია)	16	32,0±6,7	64	4
თავისუფალი, ჯვარედინი დამტვერიანება (კასტრაცია, იზოლაციის გარეშე)	18	36,0±6,8	30	2
თავისუფალი დამტვერიანება (საკონტროლო)	12	24,0±6,3	61	5

დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ საყვავილე ყლორტებზე ყვავილის მდებარეობის ადგილის მიხედვით ფაზების გავლის სიჩქარე სხვადასხვაა. მაგალითად, ყვავილები, რომლებიც განლაგებულნი იყვნენ ყლორტის წვერში – ფაზას გადიან 8 დღის განმავლობაში, ხოლო ბუტონები, რომლებიც ქვემოთ მდებარეობს, იშლება 11-14 დღის შემდეგ. ყვავილობის ფაზაში ყვავილის სიცოცხლის ხანგრძლივობა (ე. ი. ჭკნობამდე) 20 დღეა.

ექსპერიმენტის შედეგად დავადგინეთ, რომ ფორთოხლის ყლორტზე აპიკალური ყვავილის სიცოცხლის ხანგრძლივობამ შეადგინა 28 დღე, ხოლო ყლორტის ქვედა ნაწილზე მოთავსებული ყვავილებისა – 31-34 დღე.

### დამტვერიანების ბიოლოგიური ტიპები და ნაყოფწარმოქმნა ფორთოხლებში

ცდის მიზანს წარმოადგენდა დამტვერვის უპირატესი ბიოლოგიური ტიპის დადგენა ფორთოხლის ორი ჯიშისათვის – ვაშინგტონ ნაველი და ადგილობრივი. ამ ჯიშების დამტვერვისთვის გამოვიყენეთ ფორთოხალ ანასეული 1-ის მტვერი. შეფასების კრიტერიუმად ავიღეთ ნაყოფისა და თესლის გამონასკვის მაჩვენებლები. ცდის შედეგები მოყვანილია №7 ცხრილში. მონაცემები გვიჩვენებს, რომ ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის, ანასეული 1-ის მტვერით ჯვარედინი დამტვერვისას აღინიშნა ნაყოფების გამონასკვის პანთენოკარპიული ტიპი, გამონასკვის პროცენტი არ გაზრდილა. მხოლოდ პირველ შემთხვევაში ნაყოფებში თესლის არსებობა არ დადგინდა. მეორეში, საშუალოდ – 3 ცალი. თავისუფალი დამტვერვისას

(საკონტროლო) გამონასკვის პროცენტი შედარებით დაბალი იყო, თუმცა ნაყოფში საშუალოდ 2 ცალი თესლი გამოინასკვა.

ადგილობრივი ფორთოხალი (ჩვეულებრივი) გამოვცადეთ დამტვერვის ხუთ შესაძლო ვარიანტში. მან პარტენოკარპიის დაბალი \_ 20% გამოავლინა. თვითამტვერვისას ნაყოფწარმოქმნა ყველაზე მაღალი იყო \_ 40% ( ნაყოფში თესლის საშუალო რაოდენობამ 5,4 ცალი შეადგინა). ნაყოფების გამონასკვის პროცენტი მაღალი იყო იძულებითი და თავისუფალი, ჯვარედინი დამტვერვისას. (შესაბამისად \_ 32 და 36%). დამტვერიანების ამ სახეების წარმოებისას გამონასკვული თესლების რაოდენობა შედარებით მცირე იყო, ვიდრე თვითდამტვერვისას და თავისუფალი დამტვერვისას (საკონტროლო ვარიანტი).

ამრიგად, ვაშინგტონ ნაველისათვის თანაბრად და მახასიათებელი პარტენოკარპია და ჯვარედინი დამტვერვა. ამ უკანასკნელის დროს, ნაყოფში თესლის გამონასკვა ხდება. ადგილობრივი (ჩვეულებრივი) ფორთოხლისათვის დამახასიათებელია თვით და ჯვარედინი დამტვერვა, აგრეთვე პარტენოკარპიაც. პარტენოკარპიისას ნაყოფის გამონასკვა დაბალია. ნაყოფები წვრილია, უთესლო. დამტვერიანების ეს ტიპი სამეურნეოდ უარყოფითია. ასეთი შემთხვევა ბუნებაში იშვიათია და მისი ალბათობაც დაბალია.

### 3.2. მსხლისებური პომპელმუსისა და ფორთოხალ ანასეული 1-ის გავლენა ნაყოფისა და თესლის გამონასკვაზე

ამ ამოცანის გადასაწყვეტად ჩავატარეთ შეჯვარებები. შეჯვარებანი გრძელდებოდა 3 წლის განმავლობაში. შეჯვარების წლებში მეტეოროლოგიური პირობები იყო სრულ შესაბამისობაში შეჯვარებისათვის საჭირო პირობებთან. საშუალო დღეღამური ტემპერატურა იყო 18 °,2 °C. (ყველაზე დაბალი 15,9, ხოლო მაღალი 20,4 °C). ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა 57-85%-ს ფარგლებში მერყეობდა (საშუალოდ 73,4%). დამტვერვის დღეებში (შეჯვარების პირველი წელი) საშუალო დღეღამური ტემპერატურა 19,8 °C-ი იყო, ხოლო შეფარდებითი ტენიანობა 77,8%-ი. შეჯვარების 3 დღის განმავლობაში მოვიდა 3,3 მილიმეტრი ნალექი. შეჯვარებები მეორე წელს ტარდებოდა \_ 9 დღის განმავლობაში. (საშუალო დღეღამური ტემპერატურის 17,8 °C-ის და ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობის 76,6%-ის პირობებში). შეჯვარებების 3 წლის განმავლობაში საშუალო დღეღამური ტემპერატურა მერყეობდა 18-20°C-ის ფარგლებში.

ფორთოხლის ნაყოფის გამონასკვის პროცენტი, წლების მიხედვით სხვადასხვა იყო. შეჯვარების ზოგიერთ კომბინაციებში გამონასკვის პროცენტის მიხედვით სხვაობა მაღალია. გამონასკვისთვის საჭირო პირობები ყველაზე საუკეთესო მესამე წელს იყო. (1984). ამ წელს ყველა დამამტვერიანებლისგან მიღებულიქნა ნაყოფის მაქსიმალური რაოდენობა (ცხრილი №8). ფორთოხალმა ანასეული 1, დამტვერილმა მსხლისებური პომპელმუსის მტვრით 1984 წელს გამონასკვა ნაყოფების 40%. იგივე მაჩვენებელი 1982 და 1983 წელს იყო შესაბამისად \_ 33.8 და 30.0%-ი. საშუალოდ \_ 3 წლის განმავლობაში მივიღეთ ნაყოფების 34,0%-ი. ნაყოფების

გამონასკვის პროცენტი კომბინაციაში – ვაშინგტონ ნაველიXმსხლისებური პომპელმუსი შეადგენდა 1984 წელს 14%-ს; იგივე კომბინაციაში 1982 და 1983 წელს გამონასკვის პროცენტმა შეადგინა შესაბამისად – 10,2 და 12,4%-ი. იგივე ჯიშმა 1984 წელს, მისი ანასეული 1-ის მტვრით დამტვრიანების შედეგად გამონასკვა 19,4%- ნაყოფებისა. (1982 და 1983 წლებში გამონასკვის პროცენტმა შეადგინა – შესაბამისად – 11,1 და 10%-ი).

აღინიშნა შესამჩნევი გავლენა დამამტვრიანებლებისა ფორთოხალ ჰამლინის ნაყოფის გამონასკვაზეც. შეჯვარების კომბინაციებს შორის ყველაზე ეფექტური იყო კომბინაცია – ჰამლინიXმსხლისებური პომპელმუსი. შეჯვარების ამ კომბინაციაში, სამი წლის განმავლობაში მიღებულიქნა 122 ცალი ჰიბრიდული ნაყოფი. (გამონასკვის 24,4%). ეს მაჩვენებელი 5%-ით მაღალია, ვიდრე კომბინაციაში ჰამლინიXანასეული 1.

ამრიგად, ცდის შედეგებმა დამამტვრიანებელთა გავლენის შესასწავლად ნაყოფის გამონასკვაზე გვიჩვენა, რომ ნაყოფწარმოქმნის ხარისხი დიდადაა დამოკიდებული დამამტვრიანებელზე, ჯიშის პომოლოგიურ ჯგუფზე, ყვავილობის პერიოდში ბუნებრივ პირობებზე და ნაყოფის განვითარების შეჯვარების შემდგომ პერიოდზე. ამ ფაქტორების გავლენით შეჯვარების კომბინაციებს შორის დიდი განსხვავებაა. მსხლისებური პომპელმუსის მტვრით შეჯვარებისას (ფორთოხალ ანასეული 1-თან შედარებით) აღინიშნა ნაყოფების გამონასკვის პროცენტის ამაღლება. ფორთოხალ ანასეული 1 –ის ერთი და იმავე დამამტვრიანებლით დამტვრიანებისას, გამოინასკვა სამჯერ მეტი ნაყოფი, ვიდრე ვაშინგტონ ნაველისა და ერთნახევარჯერ მეტი, ვიდრე ფორთოხალ ჰამლინისა. (ცხრილი №8).

შეჯვარებათა ერთტიპიურ კომბინაციებში ნასკვების ცვენის პროცენტი ვაშინგტონ ნაველის შემთხვევაში იყო უფრო მაღალი, ვიდრე ფორთოხლისა – ანასეული 1.

**დამამტვრიანებელთა გავლენა თესლის გამონასკვაზე** – შეჯვარების შედეგები მოყვანილია №8 ცხრილში. მონაცემები დამამტვრიანებელთა გავლენაზე თესლების გამონასკვისათვის სხვადასხვაა. მსხლისებური პომპელმუსის მტვერმა შესამჩნევი გავლენა მოახდინა ვაშინგტონ ნაველის თესლის გამონასკვაზე. კვლევების ჩატარების 3 წლის განმავლობაში, საშუალო რაოდენობამ ნორმალური თესლებისა, ერთ ნაყოფზე შეადგინა 2 ცალი. აღნიშნული მაჩვენებელი 2,2-ჯერ მაღალია, ვიდრე კომბინაციაში ვაშინგტონ ნაველიXანასეული 1.

საჭიროა აღინიშნოს, რომ ფორთოხალ ანასეული 1-ის მტვრის მარცვლების გამოყენებისას ჰიბრიდულ თესლებს შორის საკმაოდ მაღალია აბორტირებულ თესლთა რაოდენობა და ის შეადგენს 28%-ს. ბევრი იყო, აგრეთვე, წვრილი და არაგანვითარებულიც. პომპელმუსის მტვრით დამტვრიანებისას, ასეთი თესლების რაოდენობა იყო შესამჩნევად მცირე – 17%. ნაკლები იყო, აგრეთვე, უთესლო ნაყოფების რაოდენობაც (11%), მაშინ, როცა ფორთოხალ ანასეული 1-ის მტვრის გამოყენებისას შეჯვარებაში, მონაცემმა 18% შეადგინა.

ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის თესლების გამონასკვაზე პომპელმუსის მტვრის გავლენის დამადასტურებელი მასალა ეთანხმება რიგი ავტორების მიერ სხვადასხვა პერიოდში მიღებულ მონაცემებს. ( ნ. ი. მაისურაძე, 1951 და შ. მ. სურგულაძე, 1974) .

რაც შეეხება მხლისებური პომპელმუსის მტვრის გავლენას ფორთოხალ ჰამლინის თესლების გამონასკვაზე, იქ მნიშვნელოვანი სხვაობა არ მიგვიღია. ორივე შემთხვევაში ნაყოფზე საშუალოდ 4 ცალი თესლი გამოინასკვა.

მნიშვნელოვანი იყო განსხვავებანი შეჯვარებებში ფორთოხალ ანასეული 1-ისა და მსხლისებური პომპელმუსის გამოყენებისას. პომპელმუსის გავლენით ნაყოფში თესლის რაოდენობა 8-დან 10,8-მდე გაიზარდა.

ამრიგად, მსხლისებური პომპელმუსის მტვერმა გამოავლინა ფორთოხლისადმი შესამჩნევი ფიზიოლოგიური აქტივობა. მან გამოიწვია ფორთოხლებში თესლწარმოქმნის უნარის ამაღლება, შედარებით ფორთოხლის თვითდამტვერვის პროცესისა.

ამრიგად, წარმოშობით ცნობილი, ერთგვაროვანი თესლები, რომლებიც მიღებულიქნა შეჯვარებების შედეგად, ჩავრთეთ ქიმიური მუტაგენებით დამუშავების პროცესში, როგორც საწყისი მასალა. ქვემოთ მოგვყავს თესლების ხარისხობრივი მახასიათებლები:

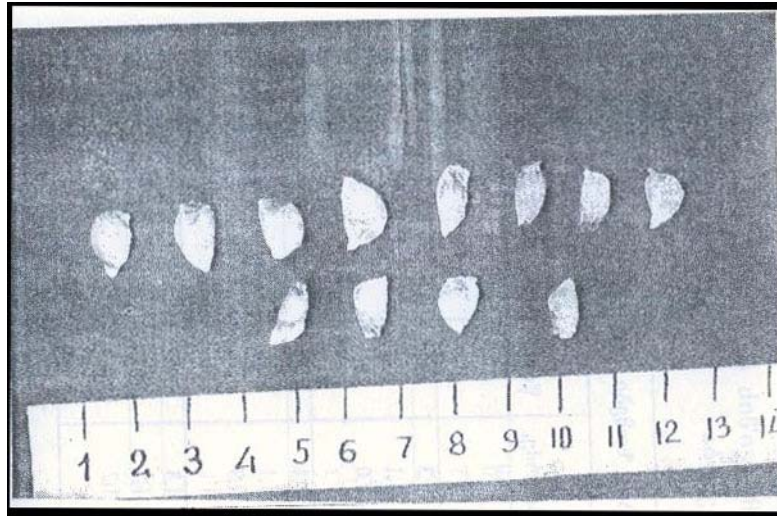
#### შეჯვარების შედეგად მიღებული, ფორთოხლის თესლების დახასიათება (ფიზიკური კონსტანტები)

თესლები, რომლებიც მიღებულ იქნა მსხლისებური პომპელმუსისა და ფორთოხალ ანასეული 1-ის შეჯვარებისას ზომით, მასითა და ფორმით ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან (სურათი 1,2,3). დამამტვერიანებელთა გავლენა თესლების ფორმასა და ზომაზე ჩვენ მიერ დადგენილი არაა. სხვადასხვაობა თესლის ფორმისა და ზომის მიხედვით დამახასიათებელია ბიოლოგიური სახეობისათვის. თესლები ზომების მიხედვით დაყოფილ იქნა სამ ფრაქციად: მხვილი, (სიგანე 0,5-0,7 სმ, სიგრძე\_ 1,3-1,4 სმ), საშუალო\_ (სიგანე 0,4-0,5 სმ, სიგრძე\_ 1,1,-1,3 სმ), წვრილი ( სიგანე \_ 0,2-0,4 სმ, სიგრძე 0,9-1,2 სმ).

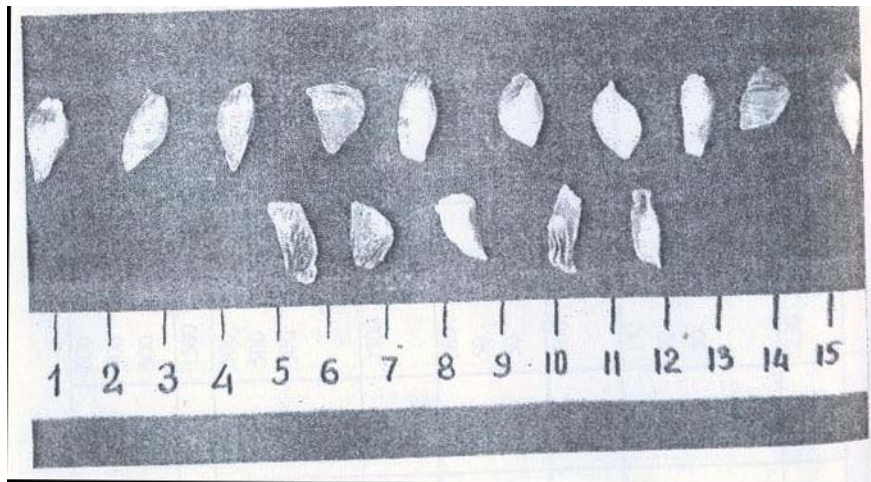
თითოეული ფრაქციის თესლების რაოდენობა ნაყოფში იყო სხვადასხვა და, როგორც სავარაუდოა, არაა დამოკიდებული დამამტვერიანებლის ტიპზე. რაც შეეხება ერთი თესლის მასას, აქ აღინიშნება არსებითი სხვაობა ფრაქციის შიგნით დამამტვერიანებლისაგან დამოკიდებულებით. მაგალითად, ფორთოხალ ჰამლინის თესლები (პომპელმუსით დამტვერვისას) უფრო მძიმეა, ვიდრე ანასეული 1-ის გამოყენებისას (შესაბამისად, ფრაქციების მიხედვით \_ 82 მილიგრამით, 86 მილიგრამით და 53 მილიგრამით). ყველა ფრაქციაში თესლის მასა უფრო მძიმეა შეჯვარებაში ფორთოხლის გამოყენებისას (ცხრილი №9). თესლების მასის შედარებისას თესლში ჩანასახის რაოდენობასთან \_ შესაძლოა შევამჩნიოთ გარკვეული კავშირი ამ ნიშნებს შორის. რაც მეტია თესლში ჩანასახების რაოდენობა, მით მეტია თესლის მასა.

დამამტვერიანებლის გავლენა თესლისა და ნაყოფის გამონასკვაზე ფორთოხლის  
ჯიშთაშორისი და სახეობათაშორისი შეჯვარებისას

შეჯვარების კომბინაციები	წელი	დამტვერიან ებული ყვავილების რაოდენობა	გამონასკვული ნაყოფების რაოდენობა		მიღებული თესლები			ერთ ნაყოფში თესლის საშუალო რაოდენობა
			ცალი	%	სულ	შორის		
						მათ ნორმალური ცალი	%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ფორთოხალი ვაშინგტონ ნაველი X ანასეული 1	1982	1000	111	11,1±0,9	88	66	75,0±5,6	0,6
	1983	800	80	10,0±1,0	98	70	71,0±5,4	0,9
	1984	800	75	19,4±1,0	142	100	70,4±4,5	1,3
სულ 3 წლის განმავლობაში		2600	266	10,2± 1,0	328	236	72,0± 5,2	0,9
ფორთოხალი ვაშინგტონ ნაველი X მსხლისებური პომპელმუსი	1982	1000	102	10,2±0,9	264	220	83,3±2,5	2,2
	1983	800	98	12,4±1,0	208	172	82,7±2,8	1,8
	1984	800	111	14,0±1,0	279	231	82,8±2,5	2,1
სულ 3 წლის განმავლობაში		2600	311	12,2±1,0	751	623	83,2±2,5	2,0
ფორთოხალი ჰამლინი X ანასეული 1	1982	500	71	14,2±1,6	320	265	82,8±2,3	3,7
	1983	500	94	18,8±1,6	518	434	83,8±1,7	4,6
	1984	500	120	24,0±1,9	528	440	83,3±1,7	3,7
		1500	285	19,0±1,7	1361	139	83,5±1,8	4,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ფორთოხალი ჰამლინი X მსხლისებური პომპელმუსი	1982	500	120	24,0±1,9	601	508	86,5±1,5	4,2
	1983	500	125	25,0±1,9	640	510	79,7±1,8	4,1
	1984	500	120	24,0±1,9	638	503	78,8±1,8	4,2
სულ 3 წლის განმავლობაში		1500	365	24,4±1,9	1879	1521	81,3±1,7	4,2
ანასეული 1 X ანასეული 1	1982	160	48	30,0±3,6	413	362	87,6±1,7	7,5
	1983	50	18	36,0±3,5	193	146	75,6±3,5	8,1
	1984	50	15	30,0±3,2	188	138	73,4±3,8	9,1
სულ 3 წლის განმავლობაში		260	81	32,0±3,0	794	646	81,4±2,8	8,0
ფორთოხალი ანასეული 1 X მსხლისებური პომპელმუსი	1982	130	44	33,8±4,2	638	554	86,8±1,4	12,6
	1983	50	15	30,0±3,2	180	136	75,6±3,7	9,1
	1984	50	20	40,0±3,5	220	165	75,0±3,4	8,3
		230	79	34,0±3,4	1038	855	82,4±2,8	10,8

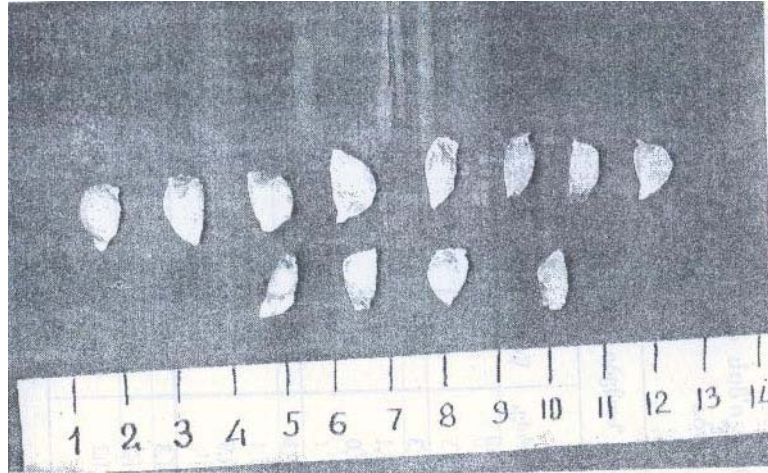


სურ 1. ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველი X მსხლისებური პომპელმუსის კომბინაციის  
თესლების ტიპები



სურ 2. ფორთოხალი ჰამლინი X მსხლისებური პომპელმუსის  
კომბინაციის თესლების ტიპები





სურ.3. ფორთოხალი ჰამლინი X ფორთოხალი ანასეული  
1 კომბინაციის თესლების ტიპები

ცხრილი №9

შეჯვარების შედეგად მიღებული ფორთოხლის სამი ჯიშის თესლების დახასიათება და ჩანასახების რაოდენობა

შეჯვარებათა კომბინაციები	ფრაქციების მიხედვით თესლების საშუალო რაოდენობა ერთ ნაყოფში		თესლების ზომები			ჩანასახების საშუალო რაოდენობა, ცალი
	ფრაქცია	რიცხვი, ცალი	სიგანე, სმ	სიგრძე, სმ	წონა, მგ	
ვაშინგტონ ნაველი X ანასეული 1	მსხვილი	2	0,6	1,3	257	8
	საშუალო	2	0,4	1,1	148	3
	წვრილი	2	0,2	1,0	96	1
ვაშინგტონ ნაველი X მსხლისებური პომპელმუსი	მსხვილი	2	0,6	1,3	242	3
	საშუალო	1	0,4	1,1	109	1
	წვრილი	1	0,3	0,9	87	1
ჰამლინი ანასეული 1 X	მსხვილი	2	0,6	1,3	200	2
	საშუალო	2	0,4	1,2	103	1
	წვრილი	2	0,3	1,2	52	1
ჰამლინი მსხლისებური პომპელმუსი X	მსხვილი	4	0,6	1,3	282	5
	საშუალო	3	0,4	1,1	189	3
	წვრილი	3	0,2	1,0	105	2
ანასეული 1 X ანასეული 1	მსხვილი	6	0,7	1,4	200	4
	საშუალო	4	0,5	1,3	184	3
	წვრილი	3	0,4	1,1	140	2

ანასეული	1	X	მხვილი	3	0,5	1,3	131	2
მსხლისებური			საშუალო	3	0,4	1,2	100	2
პომპელმუსი			წვრილი	3	0,3	1,0	56	1

### დამამტვერიანებელი და ფორთოხლის თესლში ჩანასახების რაოდენობა –

ფორთოხლის თესლისათვის ისევე, როგორც ციტრუსოვანთა სხვა მრავალი კულტურის თესლისათვის დამახასიათებელია მრავალჩანასახიანობა (პოლიემბრიონია). ფორთოხლის თესლებში ჩანასახების რაოდენობა მერყეობს დიდ ფარგლებში – ერთიდან ათამდე. ზოგჯერ, მათი რაოდენობა აღწევს 12-13ს, ძალზე იშვიათად 20-საც კი (ნ. ი. მაისურაძე, 1961 წელი). ჩანასახების რაოდენობის დიდი ვარირება აღინიშნება ერთი და იმავე მცენარის ნაყოფებშიც. ეს ფაქტი იმაზე მიუთითებს, რომ დამატებითი ჩანასახების ფორმირება გენეტიკური ფაქტორების გარდა, დამოკიდებულია გარემო ფაქტორებზეც, თუმცა აღნიშნულ საკითხზე ერთგვაროვანი წარმოდგენა ლიტერატურაში არაა.

სტრასბურგერი (Strasburger, 1878) თვლის, რომ ნუცელარული ჩანასახების განვითარება იწყება ზიგოტის პირველსავე დაყოფისას და დიდხანს გრძელდება.

ზოგიერთი მკვლევარი ნუცელუსიდან ადვენტური ჩანასახების განვითარებას ზიგოტის მოსვენების ხანგრძლივობას უკავშირებს, რომელიც ტრიფოლიატასათვის, განაყოფიერების შემდგომ, გრძელდება 2-4 კვირის განმავლობაში. (Osawa, 1912).

ფ.დ. მამფორია (1943, 1951) ნუცელარული ჩანასახების წარმოშობის ერთ-ერთ ძირითად მიზეზად თვლის კვერცხუჯრედის განაყოფიერების გაჭიანურებას. ეს პროცესი ხანგრძლივია. სტრასბურგერი (Strasburger, 1878) აღნიშნავს, რომ ციტრუსოვნებში განაყოფიერება ხდება დამტვერვიდან 4 კვირის გასვლის შემდეგ.

თ. მ. ვასილცოვა (1961) ციტრუსოვნებში ნუცელარული ჩანასახების წარმოშობას უკავშირებს, ე. წ. «სომატურ განაყოფიერებას».

ი. ს. კაპანაძე (1967) თვლის, რომ დამატებითი ემბრიონები განაყოფიერების შემდგომ წარმოიქმნებიან, არა ნუცელუსის უჯრედებიდან, არამედ მიკროპილური ქსოვილის ტაპეტალური უჯრედებიდან.

ლიტერატურაში არის ცნობები იმის შესახებ, რომ ფორთოხალში ჩანასახების საშუალო რაოდენობა, მრავალწლიანი მონაცემებით, შეადგენს 4,5-ს.

სიდიდის მიხედვით ჩანასახები მხვილია (თუ ისინი ერთმაგია), ან დიდები, საშუალო ზომის, პატარები და ძალზე პატარები. (თუ მათი რაოდენობა თესლში ბევრია). თესლში ჩანასახების რაოდენობის შესწავლისას ძალზე ძნელია პატარა და ძალზე პატარა ჩანასახების განსაზღვრა. ეს უფრო ძნელია მაშინ, როცა თესლები გამომშრალია. ჩანასახების რაოდენობის განსაზღვრისას ჩვენი ექსპერიმენტების ჩატარების დროს, ვიყენებდით ახალგამოდებული თესლების გაღვივებას პეტრის ჯამებზე – 25-30°C-ს პირობებში. წინასწარ, თესლებს ვაცლიდით გარეთა, უხემ კანს. ასეთ ვითარებაში თესლები 2-3 დღის გასვლის

შემდგომ «ნაწევრდებიან» ჩანასახებად, რომელთა დათვლა სიძნელეს არ წარმოადგენს. კვლევისას ვადგენდით ჩანასახების საერთო რაოდენობას და ცალკე რიცხვს დიდი (მსხვილი), საშუალო და პატარა ჩანასახებისას.

ლიტერატურული მონაცემებით, ფორთოხალს ციტრუსოვანთა სხვადასხვა ჯიშებით მისი დამტვერიანებისას, მნიშვნელოვნად ეცვლება თესლების ზომა, მასა და ფორმა. იცვლება, აგრეთვე, ჩანასახების რაოდენობაც. ჩვენ მიერ ჩატარებული კვლევის მონაცემების ანალიზისას, ვუთითებდით დამამტვერიანებელთა გავლენის შესახებ, თესლის მასაზე.

დამამტვერიანებელთა 2 ტიპის გავლენის შესწავლამ თესლის მასაზე ცხადჰყო, რომ ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველისა და ანასეული 1-ის თესლების მხვილ და საშუალო ფრაქციაში (მათი პომპელმუსით დამტვერიანებისას) ჩანასახების რაოდენობა შესამჩნევად მცირეა, ვიდრე ფორთოხლით დამტვერიანებისას. თუ მივემხრობით პროფესორ ფ.დ. მამფორიას (1951) მოსაზრებას, შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ პომპელმუსით დამტვერიანებისას განაყოფიერების პროცესის გაჭიანურება შედარებით მოკლეა, ვიდრე შეჯვარებაში ფორთოხლის მტვრის გამოყენებისას.

ამრიგად, ჩვენი ექსპერიმენტებით დავადგინეთ დამამტვერიანებლის გავლენა თესლების მასაზე და თესლებში ჩანასახების რაოდენობაზე. წვრილი თესლები, როგორც წესი ერთჩანასახიანია. (ცხრილი №9).

#### თავი IV

##### ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის, ჰამლინისა და ანასეული 1-ის სელექცია ინდუცირებული მუტაგენზის მეთოდით

ადამიანის მიერ შემთხვევითი, მემკვიდრეობითი ცვალებადობის გამოყენება დიდი ხანია დამკვიდრდა სელექციურ პრაქტიკაში. ჯერ კიდევ I საუკუნეში ჩვენს ერამდე პლინიუსმა და კოლუმელამ იცოდნენ მცენარეებში ვეგეტაციური გადახრების შესახებ. ლუშენის (1761) მიერ აღწერილიქნა მარწყვის მორფოლოგიური განსხვავების საინტერესო შემთხვევები. პროფესორი ახუნდ-ზადე (1966) მიუთითებს, რომ კრამერის მიერ აღწერილიქნა კულტურულ მცენარეთა (განსაკუთრებით ვეგეტაციურად მრავლებადი ფორმების), ათასამდე სომატური მუტაცია. მრავალი ავტორის მიერ აღწერილია შემთხვევები, როცა ცალკეული ყლორტები, ფოთლები, ყვავილები ნაყოფები და მცენარის სხვა ნაწილები მკვეთრად განსხვავდება ერთმანეთისაგან – ერთსა და იმავე მცენარეზე.

კვირტის ცვალებადობის მაგალითები მოჰყავს ჩარლზ დარვინს (1928). სახეობის ევოლუციისათვის ის ერთნაირ მნიშვნელობას ანიჭებდა კვირტის მემკვიდრულ, ასევე გენერაციულ ცვლილებებს.

ხალხური სელექციის შედეგად მიღებული კულტურულ მცენარეთა ჯიშები წარმოადგენენ მუტაბილური კლონების გამორჩევის შედეგს. კვირტული მუტანტების

უშუალო გამორჩევამ მიგვიყვანა სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მრავალი, ცნობილი ჯიშების გამოყვანამდე.

ი. ვ. მიჩურინის (1939, 1940) მიერ აღმოჩენილიქნა ვაშლის 20-მდე მსხვილნაყოფა მუტანტი, სხვადასხვა ჯიშებიდან. მიღებულიქნა, აგრეთვე, ახალი კლონები სემანინისა (1958) და ლევაშინის (1958) მიერ.

წინამდებარე ნაშრომის I თავში მივუთითებდით კლონური სელექციისა და მუტაციის მნიშვნელობაზე, ფორთოხლისა და სხვა ციტრუსოვნების საუკეთესო სამეურნეო ჯიშების შექმნისათვის.

მუტაციის სპექტრის გაზრდისათვის გამოიყენება ქიმიური და ფიზიკური მუტაგენური ფაქტორები. მუტაგენური ფაქტორების მიმართ მცენარეთა მგრძობელობისა და მუტაგენური ეფექტის შესწავლისათვის გამოიყენება სხვადასხვა კრიტერიუმები. სხვადასხვა ავტორები: ვ. ვ. ხვოსტოვა (1967), ე. ი. პრეობრაჟენსკაია (1967), შ. კ. გოლიაძე და სხვები (1968, 1969, 1981), ა. ს. რავკინი (1981), ი. გ. ქერქაძე (1981), დ. შ. ბარათაშვილი (1982), რ. კ. ჯაყელი (1983), გვთავაზობენ გამოვიყენოთ სხვადასხვა კრიტერიუმები: 1. თესლების გაღივების ენერჯია; 2. თესლების ლაბორატორიული და საველე აღმოცენების უნარი; 3. მცენარეთა ზრდის დათრგუნვა; 4. მცენარის სტერილობის ხარისხი; 5. მცენარის ცხოველმყოფელობა; 6. ქრომოსომების აბერაციების რაოდენობა, თესლების ღივების უჯრედების პირველ მიტოზში; 7. მუტაციის სიხშირე.

მოვლა-მოყვანის კონკრეტულ პირობებში მცენარის აღმოცენების უნარის, ცხოველმყოფელობის, ზრდის და სხვა მონაცემების შესწავლა წარმოადგენს ინდუცირებული მუტაგენეზის სამუშაოთა წარმოებისათვის მნიშვნელოვან ეტაპს, რადგან ეს მონაცემები ახდენენ გავლენას მუტაციის სპექტრსა და სიხშირეზე და ახასიათებენ ობიექტის მგრძობელობას მუტაგენური ფაქტორების მიმართ. (ვ. ბ. ენჟენი, 1965); გ. ნ. შანგიე-ბერეზოვსკი (1965); ნ. ნ. ზოზი (1966); ნ. ვ. ტურბინი და სხვა (1977);

მცენარეთა ქიმიური მუტაგენეზის შესახებ მონაცემების ანალიზიდან ჩანს, რომ მუტაგენების მიმართ მცენარეთა მგრძობელობის ტესტებისა და კრიტერიუმების გამორჩევისას, ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში, მხედველობაში უნდა მივიღოთ შესასწავლი კულტურის ბიოლოგიური თავისებურებანი.

ფორთოხლის ახალი გენოფონდის შექმნის მიზნით და ახალი საწყისი მასალის მისაღებად, ჰიბრიდიზაციის შედეგად მიღებული თესლები, დავამუშავეთ ქიმიური მუტაგენებით. ამ მიზნებისათვის გამოიყენებულქნა, მუტაგენის ორი ტიპი: ნიტროზოჰეთილშარდოვანა (ნემ) და ნიტროზომეთილშარდოვანა (ნმმ). თესლების მუტაგენებით დამუშავებისას არის ერთი დამაბრკოლებელი ფაქტორი – ესაა ფორთოხლის თესლის მკვრივი კანი. ამის გათვალისწინებით ჩვენ გამოვიყენეთ შედარებით მაღალი დოზები და მუტაგენით თესლების გაჟღენთის მეტი დრო (ექსპოზიცია).

ჩვენი კვლევის მიზანს, გარდა სელექციისათვის საწყისი მასალის შექმნისა ინდუცირებული მუტაგენებით, შეადგენდა ფორთოხლის თესლებზე მუტაგენების მოქმედებისას, მუტაგენური ეფექტის დადგენაც. ამ მიზნისათვის საუკეთესო ექსპერიმენტულ მასალას წარმოადგენს ერთტიპიური ნუცელარული თაობა. მისი მიღება შესაძლებელია ფორთოხლის პოლიემბრიონული ჯიშების ჯიშშიგნითა და ჯიშთაშორისი შეჯვარების შედეგად მიღებული თესლებით, აგრეთვე მარკირებული შეჯვარების მეთოდით – მორფოლოგიური ნიშნების მიხედვით, ნუცელარული ნათესარების გამორჩევის გზით. ექსპერიმენტული მასალის მიღების მიზნით, ჩატარებულიქნა ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის, ჰამლინისა და ანასეული1-ის დამტვერიანება ფორთოხალ ანასეული1-ისა და მსხლისებური პომპელმუსის მტვრით (დომინანტური ნიშნებით). ამ შეჯვარებათა შედეგად მიღებული თესლები დავამუშავეთ ნემ-ითა და ნმშ-ით. მუტაგენების კონცენტრაცია შეადგენდა – 1%, 0,5 და 0,25%-ს. თესლების გაჟღენთის ხანგრძლივობა (ექსპოზიცია) იყო 24 და 48 საათი. საკონტროლოდ ავიღეთ დისტილირებული წყლით გაჟღენთილი თესლები იმავე ექსპოზიციით. მიღებულ მასალას მკითხველს მივაწვდით დასახული ამოცანის ასპექტში.

#### 4.1. ქიმიური მუტაგენების გავლენა ფორთოხლის პოლიემბრიონული ჯიშების თესლების აღმოცენებასა და ჩანასახების გალივებაზე

მუტაგენური აგენტების მოქმედება – მათი ექსპოზიცია, კონცენტრაცია და დოზა, თესლებზე გამოვლინდა შემდეგნაირად: გამოიწვია გალივების სტიმულაცია, თესლების აღმოცენების უნარის ამაღლება ან დაღუპვა, ხოლო პოლიემბრიონულ თესლებში გამოიწვია ჩანასახების ნაწილის დაღუპვა. მუტაგენებმა გამოიწვია მსხლისებური პომპელმუსის დამტვერვის შედეგად მიღებული თესლების გალივებისა და აღმოცენების პროცენტის ამაღლება.

ექსპერიმენტის შედეგები მოყვანილია № 10, 11 და 12 ცხრილებში. მონაცემები მიუთითებენ, რომ ვაშინგტონ ნაველის თესლებზე ნემ-ის მოქმედებისას (კონცენტრაცია 1%, 0,5 და 0,25%, ექსპოზიცია 24 და 48 საათი) აღინიშნა კონტროლთან შედარებით, აღმოცენების ენერჯის სტიმულირება. მაგალითად ნემ-ის 1%-იანი ხსნარის ზემოქმედებისას თესლების აღმოცენებამ შეადგინა 1,6-ჯერ მეტი ოდენობა კონტროლთან შედარებით. (მუტაგენის 0,5%-იანი და 0,25%-იანი კონცენტრაციისას აღმოცენების ენერჯია კონტროლს 2,2-ჯერ აღემატებოდა). დადგენილიქნა მნიშვნელოვანი სტიმულაციური ეფექტი თესლების გალივებისა. თესლები საცდელი ვარიანტებისა გალივდა 9-10 დღით ადრე, ვიდრე საკონტროლო ვარიანტში. ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის თესლების ნმშ-ით დამუშავებამ (ექსპოზიციის 2 დოზირებისას) გამოიწვია თესლების აღმოცენების უნარის ამაღლება.

მუტაგენებით ფორთოხალ ჰამლინის თესლების დამუშავებისას გამოვლინდა თესლების გალივებისა და აღმოცენების მაღალი პროცენტი. კონტროლთან შედარებით. აღმოცენება თესლებისა ერთი კვირით ადრე აღინიშნა. მუტაგენ ნმშ-ის 0,25%-იანი ხსნარით

ფორთოხალ ჰამლინის თესლების დამუშავებისას (48 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში) თესლების აღმოცენების პროცენტი კონტროლთან შედარებით 2,5-3-ჯერ მაღალი იყო. მუტაგენ ნმშ-ით თესლების 1%-იანი და 0,5 %-იანი კონცენტრაციით დამუშავება (48 საათიანი ექსპოზიციისას) ზოგჯერ იყო ლეტალური. (0,25%-იან ხსნართან შედარებით).

ფორთოხალ ანასეული 1-ის, მსხლისებური პომპელმუსის მტვრით დამტვერიანების შედეგად მიღებულ თესლებზე, ქიმიური მუტაგენების ზემოქმედებამ საერთო ჯამში (კონტროლთან შედარებით) გამოიწვია თესლების აღმოცენების უნარის ამაღლება, თუმცა ნმშ-ის 1%-იანი ხსნარით თესლების დამუშავება (48 საათიანი ექსპოზიციისას) თესლების უმრავლესობისათვის (63%) ლეტალური აღმოჩნდა. ამ ვარიანტში თესლების აღმოცენება 3-ჯერ დაბალი იყო კონტროლთან შედარებით. არ დადგინდა თესლების გაღვივების სტიმულირება. ყველა თესლი, დათესვიდან 34-42 დღეს აღმოცენდა. ამრიგად, მუტაგენები მსხლისებურ პომპელმუსთან შეჯვარების შედეგად მიღებული ფორთოხლის თესლებზე ზემოქმედებისას, საკონტროლოსთან შედარებით, ასტიმულირებს თესლის აღმოცენების უნარს, თუმცა ფორთოხლის დამუშავებული თესლების აბსოლუტური აღმოცენება იყო დაბალი – 30-50%. ეს ფაქტი ქიმიური მუტაგენების (ნიტროზოეთილშარდოვანა და ნიტროზომეთილშარდოვანა) მიმართ ფორთოხლის თესლების კრიტიკულ მგრძობელობაზე მიუთითებს.

## ცხრილი №10

ქიმიური მუტაგენების გავლენა მსხლისებური პომპელმუსისა და ანასეული 1-ის მტვრით დამტვერიანების შედეგად მიღებული ფორთოხლის თესლებზე

შეჯვარებათა კომბინაციები	ექსპოზიციისა	ნმშ, %			ნმშ, %			კონტროლი
		1,0	0,5	0,25	1,0	0,5	0,25	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ვაშინგტონ ნაველი X მსხლისებური პომპელმუსი	24	30±2,3	50±3,9	35,0±4,8	40,0±4,7	50,0±4,5	55,0±6,8	45,0±4,6
	48	40±4,7	55,0±4,8	55,0±4,8	65,0±3,8	40,0±4,7	45,0±4,6	75,0±6,9
ვაშინგტონ ნაველი X ანასეული 1	24	45,0±5,5	50,0±7,9	55,0±7,8	45,0±5,5	78,0±5,2	50,0±7,5	25,0±6,8
	48	45,0±5,5	45,0±5,5	55,0±7,8	65,0±7,5	60,0±6,0	45,0±5,5	25,0±6,8
სულ:	24	37,5±3,6	50,0±5,9	45,0±6,3	42,5±5,7	60,0±4,9	52,5±7,2	32,5±5,7
	48	42,5±5,7	50,0±5,2	55,0±6,3	65,0±5,8	50,0±4,5,4	45,0±5,7	25,0±6,8
ჰამლინი X მსხლისებური პომპელმუსი	24	50,0±4,5	43,0±2,3	42,5±4,7	37,5±3,9	45,0±3,5	40,0±4,7	33,3±3,8
	48	42,5±4,7	30,0±2,3	37,5±2,0	32,5±4,5	27,5±2,3	80,0±2,9	30,0±3,2
ჰამლინი X ანასეული 1	24	70,0±5,2	65,0±7,6	80,0±6,3	80,0±6,8	90,0±3,2	60,0±6,3	40,0±4,5
	48	85,0±4,6	40,0±5,0	35,0±7,0	40,0±4,5	45,0±5,5	20,0±6,3	50,0±6,5
სულ:	24	60,0±4,9	54,0±4,9	41,0±4,9	58,8±5,7	67,5±3,4	50,0±5,4	36,7±4,7
	48	63,0±4,6	35,0±3,6	36,3±4,9	36,3±4,5	36,3±3,9	25,0±4,6	30,0±3,6
ანასეული 1 X მსხლისებური	24	52,0±4,4	52,0±6,4	48,0±6,6	52,0±6,4	44,0±4,8	32,0±4,5	24,0±3,3

პომპელმუსი	48	40,0±4,7	56,0±6,3	92,0±4,0	16,0±1,8	72,0±6,1	40,0±4,7	44,0±1,0
ანასეული 1 X	24	40,0±4,5	90,0±3,2	80,0±6,3	55,0±7,6	70,0±7,8	50,0±6,3	20,0±5,3
ანასეული 1	48	40,0±4,5	100±0,1	50,0±6,5	35,0±7,0	35,0±6,5	55,0±7,8	30,0±7,0
სულ:	24	46,0±4,5	71,0±4,7	64,0±6,5	53,5±7,0	57,0±6,3	36,0±5,4	22,0±4,8
	48	40,0±4,6	78,0±4,2	46,0±5,3	40,5±6,4	53,7±6,3	47,5±6,3	37,0±4,0

შენიშვნა: კომბინაციაში ჰამლინი X მსხლისებური პომპელმუსი დათესილიქნა 40-40 ცალი თესლი, კომბინაციაში ანასეული 1 X მსხლისებური პომპელმუსი \_ 25-25 ცალი, ხოლო სხვა ვარიანტებში დათესილიქნა 20-20 ცალი თესლი.

ცხრილი №11

ქიმიური მუტაგენების ზემოქმედება მსხლისებური პომპელმუსის მტვრით დამტვერიანების შედეგად მიღებული ფორთოხლის თესლების აღმოცენებაზე

მუტაგენი ექსპოზიცია	და	კონცენტრაცია	ხანგრძლივობა, დღე		აღმოცენდა	
			დათესვიდან აღმონაცენის გამოჩენამდე	აღმონაცენის გამოჩენიდან ბოლო აღმონაცენამდე	ცალი	აღმოცენების პროცენტი
1	2	3	4	5	6	
ვაშინგტონ ნაველი X მსხლისებური პომპელმუსი						
ნეშ 24ს.	1,0	40	43	6	30,0±2,3	
	0,5	42	42	10	50,0±3,9	
	0,25	44	45	7	35,0±4,8	
ნეშ 24ს.	1,0	43	42	8	40,0±4,7	
	0,5	42	42	10	50,0±4,5	
	0,25	35	48	11	55,0±6,8	
კონტროლი		53	47	9	45,0±4,6	
ნეშ, 48ს.	1,0	40	41	8	40,0±4,7	
	0,5	42	35	1	55,0±4,8	
	0,25	38	41	1	55,0±4,8	

ნმზ, 48ს.	1,0	35	42	13	65,0±3,3
	0,5	41	41	8	40,0±4,7
	0,25	43	34	9	45,0±4,6
კონტროლი		46	45	5	25,0±6,9
ჰამლინი X მსხლისებური პომპელმუსი					



ნეშ, 24ს	1,0	43	45	20	50,0±4,5
	0,5	40	45	12	43,0±2,3
	0,25	40	50	17	42,5±4,7
ნშშ, 24ს	1,0	42	45	15	37,5±3,9
	0,5	38	43	18	45,0±3,6
	0,25	40	48	16	40,0±4,7
კონტროლი		46	50	10	33,3±3,8
ნეშ, 48 ს	1,0	42	41	17	42,5±4,7
	0,5	42	41	12	30,0±2,3
	0,25	40	43	15	37,5±2,0
ნშშ, 48ს	1,0	42	45	13	32,5±1,6
	0,5	35	38	11	27,5±2,9
	0,25	34	42	32	80,0±2,9
კონტროლი		46	51	9	30,0±3,2

ანასეული 1 X მხსლისებური პომპელმუსი

ნემ, 24ს	1,0	42	34	13	52,0±4,4
	0,5	35	45	13	52,0±6,4
	0,25	34	42	13	48,0±6,6
ნემ, 24ს	1,0	42	36	13	52,0±6,4
	0,5	35	38	11	44,0±4,8
	0,25	34	44	8	32,0±4,5
კონტროლი		38	45	6	24,0±3,3
ნემ, 48ს	1,0	44	43	10	40,0±4,7
	0,5	34	48	14	56,0±6,3
	0,25	42	45	23	92,0±4,0
ნემ, 48ს	1,0	42	34	4	16,0±4,8
	0,5	40	34	18	72,0±6,1
	0,25	41	35	10	40,0±4,7
კონტროლი		44	48	11	44,0±1

**ფორთოხალ ანასეული 1-ის მტვრით დამტვერიანების შედეგად მიღებული ფორთოხლების თესლების გაღივების ენერგია და აღმოცენების უნარი**

ექსპერიმენტების მონაცემები გვიჩვენებს, რომ მუტაგენური აგენტების მიმართ ფორთოხლის მრავალი ჯიშისათვის დამახასიათებელია სპეციფიკური მგრძობელობა. (ცხრილი №12).

ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის თესლები (რომლებიც მიღებულ იქნა ფორთოხალ ანასეული 1-ის მტვრით დამტვერიანების შედეგად), მუტაგენ ნემ-ს დაბალი კონცენტრაციისას (0,25%) ავლენენ აღმოცენების მაღალ ენერგიას, ვიდრე კონცენტრაციაზე 0,5 და 1% (შესაბამისად \_ 55%, 47,5% და 45,0%).

საკონტროლო ვარიანტში თესლების აღმოცენება იყო დაბალი \_ 25%-ი.

მუტაგენ ნემ-ის კონცენტრაციებს შორისაც, ექსპოზიციას აღმოცენებაზე დიდი გავლენა არ მოუხდენია. ხსნარის 1% და 0,5% კონცენტრაციისა და 48 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში შეიმჩნეოდა თესლების ადრე გაღვივების უმნიშვნელო სტიმულაცია. აღნიშნულ პირობებში აღმონაცენები გამოჩნდა 8 დღით ადრე, ვიდრე 24 საათიანი ექსპოზიციისას. თუმცა ბოლო აღმონაცენები გამოჩნდა შედარებით ადრე, ვიდრე საკონტროლო ვარიანტისა. საერთო ჯამში, მუტაგენმა ნემ-მა გამოიწვია ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის თესლების აღმოცენების სტიმულირება. მათი აღმოცენება იყო 2-ჯერ უფრო ძლიერი, ვიდრე საკონტროლო ვარიანტისა.

შეჯვარების შედეგად მიღებული ფროთოხალ ვაშინგტონ ნაველის თესლებზე მუტაგენ ნმშ-ს (0,5% კონცენტრაცია) ზემოქმედებამ შესამჩნევი გავლენა იქონია. ამ შემთხვევაში თესლების აღმოცენება 10%-ით მაღალი იყო, ვიდრე ხსნარის 1%-იანი კონცენტრაციისას და 18%-ით უფრო მაღალი, ვიდრე 0,25%-იანი კონცენტრაციის დროს. მონაცემები საკონტროლო ვარიანტს აღემატება 40%-ით. ურთიერთგამომრიცხავი ხასიათი ჰქონდა ხსნარის თითოეული კონცენტრაციის შიგნით, თესლების გაჟღენთის ექსპოზიციის გავლენას. მაგალითად, თესლების აღმოცენება 1%-იანი ხსნარის 48 საათიანი ექსპოზიციისას იყო 20%-ით მაღალი, ვიდრე 24 საათიანი ექსპოზიციისას, ხოლო 0,5%-იანი და 0,25%-ანი კონცენტრაციისას და უფრო დაბალი ექსპოზიციისას (24 საათიანი) \_ თესლების აღმოცენების პროცენტი იყო მაღალი, შედარებით ხსნარის 48 საათიანი ექსპოზიციისთან. საერთო ჯამში, ფროთოხალ ვაშინგტონ ნაველის თესლების აღმოცენებამ, მუტაგენ ნმშ-ს მოქმედებით შეადგინა \_ 55,8%-ი. ეს მონაცემი თითქმის 7%-ით მაღალია, ვიდრე თესლებზე ნემ-ს მოქმედებისას. თესლების აღმოცენების უნარის მონაცემებით არსებითი სხვაობა აღინიშნა მუტაგენებს შორის, (ნემ და ნმშ) მათი 0,5%-იანი ხსნარის გამოყენების დროს. ცდის ყველა შემთხვევაში, აღნიშნული მუტაგენებით დამუშავებული თესლები ხასიათდება აღმოცენების უფრო მაღალი უნარით, ვიდრე საკონტროლო ვარიანტში.

ფროთოხალ ჰამლინის ფროთოხალ ანასეული 1-თან შეჯვარების შედეგად მიღებული თესლები, მუტაგენ ნემ-ს სამივე დოზის მოქმედებისას ხასიათდება აღმოცენების მაღალი უნარით. უნდა აღინიშნოს, რომ აღმოცენების მაღალი მონაცემებით ხასიათდება თესლები, მათი მუტაგენის 1%-იანი ხსნარით დამუშავებისას. საშუალოდ ორი ექსპოზიციისას, მონაცემებმა შეადგინა 77,5%-ი, რაც, შესაბამისად, 25 და 20%-ით მაღალია, ვიდრე 0,5 და 0,25%-იანი ხსნარების მოქმედების შემთხვევაში. მონაცემები აგრეთვე 32%-ით მაღალია, ვიდრე საკონტროლო ვარიანტისა. თესლების ხსნარით გაჟღენთისას ექსპოზიციას, თითოეული კონცენტრაციის შიგნით, კანონზომიერი გავლენა არ მოუხდენია. ხსნარის 1%-იანი კონცენტრაციისა და 48 საათიანი ექსპოზიციის პირობების დროს თესლების აღმოცენება 15%-ით მაღალი იყო, ვიდრე 24 საათიანი ექსპოზიციისას, ხოლო 0,5 და 0,25%-იანი ხსნარების გამოყენებისას კი \_ პირიქით. თესლების აღმოცენების შედარებით მაღალი პროცენტი დაფიქსირდა 24 საათიანი ექსპოზიციისას, ვიდრე 48 საათიანი ექსპოზიციის დროს და საკონტროლო ვარიანტში.

საერთო ჯამში, ნიტროზოეთილშარდოვანამ გამოიწვია ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის თესლების აღმოცენების უნარის სტიმულირება.

ფორთოხალ ჰამლინის თესლებმა, მუტაგენ ნიტროზომეთილშარდოვანას ზემოქმედებით გამოავლინა აღმოცენების შედარებით დაბალი პროცენტი – 55,8, ვიდრე თესლებზე ნიტროზოეთილშარდოვანას მოქმედებისას, თუმცა მათი აღმოცენების პროცენტი იყო 11%-ით მაღალი, ვიდრე თესლებისა საკონტროლო ვარიანტში. აღმოცენების შედარებით მაღალი პროცენტი დაფიქსირდა 0,5% ხსნარით თესლებზე ზემოქმედებისას. შედარებით დაბალ ექსპოზიციაზე (24 საათი) ხსნარის თესლებზე ზემოქმედებით, აღმოცენების ენერგია იყო მაღალი, ვიდრე მაღალი ექსპოზიციისას (48საათი). მუტაგენ ნიტროზომეთილშარდოვანას ყველა კონცენტრაცია (48 საათიანი ექსპოზიციისას) – თესლების უმრავლესობისთვის ლეტალური აღმოჩნდა. აღმონაცენები დათესვიდან 38-43 დღის შემდგომ გამოჩნდა.

თვითდამტვერვის შედეგად მიღებული ფორთოხალ ანასეული 1-ის თესლები მუტაგენ ნიტროზოეთილშარდოვანას 0,5%-იანი ხსნარით ზემოქმედებისას, ხასიათდებიან აღმოცენების მაღალი ენერგიით. აღმოცენების პროცენტმა, ორი ექსპოზიციის ჯამში – 96%-ი შეადგინა. მონაცემები 3-ჯერ აღემატება საკონტროლო ვარიანტს. აღმონაცენები დათესვიდან მე-40 დღეს გამოჩნდა, ხოლო საკონტროლო ვარიანტისა – 46-48-ე დღეს.

თესლების აღმოცენების შედარებით მაღალი პროცენტი აღინიშნა ნიტროზოეთილშარდოვანას 0,2%-იანი ხსნარის გამოყენებისას – 65%-ი. თესლების აღმოცენების პროცენტი დაბალი იყო 1%-იანი ხსნარებით თესლების დამუშავებისას – (40 %-ი). მკაფიო დამოკიდებულება თესლების გაჟღენთის ექსპოზიციასა და მათს აღმოცენებას შორის არაა. მაგალითად, ხსნარის 0,5%-იანი კონცენტრაციით თესლების დამუშავებისას, 48 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში, თესლების 100%-იანი აღმოცენება დაფიქსირდა. ხსნარის 0,25%-იანი და 1% კონცენტრაციის შემთხვევაში, აღმოცენებამ 40%-ი შეადგინა.

მუტაგენ ნიტროზოეთილშარდოვანას, ფორთოხალ ანასეული 1-ის თესლებზე ზემოქმედებისას, მიღებულიქნა აღმოცენების მაღალი პროცენტი – 66,7. ეს მონაცემები 4%-ით მაღალია ფორთოხალ ჰამლინის თესლებთან შედარებით და 17%-ით მაღალი, ვიდრე ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის. თუ შევადარებთ საკონტროლო ვარიანტს, თესლების აღმოცენების ენერგის მიხედვით, ყველაზე მაღალი მაჩვენებლით ფორთოხალი ჰამლინი ხასიათდება – 45,0%-ი (ანასეული 1 – 27,5%, ხოლო ვაშინგტონ ნაველი – 25%-ი).

მუტაგენ ნიტროზომეთილშარდოვანათი ფორთოხალ ანასეულ 1-ის თესლების დამუშავებისას, თესლებს აღმოაჩნდათ აღმოცენების დაბალი უნარი, ვიდრე ნიტროზოეთილშარდოვანას გამოყენებისას. აღმოცენების ენერგია იყო დაბალი, აგრეთვე, ჰამლინისა და ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის თესლებისაც (შესაბამისად – 50,0%, 55,8% და 55,8%).

თესლების აღმოცენების მაღალი პროცენტი \_ 70, აღინიშნა ხსნარის 0,5%-იანი კონცენტრაციისა და 24 საათიანი ექსპოზიციისას, დაბალი კი \_ 35%\_ ხსნარის 1% და 0,25-იანი კონცენტრაციისას, 48 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში. საჭიროა აღინიშნოს, რომ თესლების მუტაგენით დამუშავების ყველა შემთხვევაში, თესლების აღმოცენება იყო მაღალი, საკონტროლოსთან შედარებით. დამუშავებული თესლები აღმოცენდა შედარებით ადრე \_ (35-43დღე), ვიდრე საკონტროლოსი \_ (46-48 დღე).

ამრიგად, მუტაგენმა ნიტროზოეთილშარდოვანამ სტიმული მისცა ფორთოხალ ანასეული 1-ის თესლების აღმოცენებას. უფრო დაბალია \_ ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის (62,5% და 49,2%). აღმოცენების მაღალი პროცენტი აღინიშნა ნიტროზომეთილშარდოვანას ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველისა და ჰამლინის თესლებზე ზემოქმედებისას.

ორივე შემთხვევაში, აღმოცენების პროცენტი იყო ერთნაირი \_ 55,8.

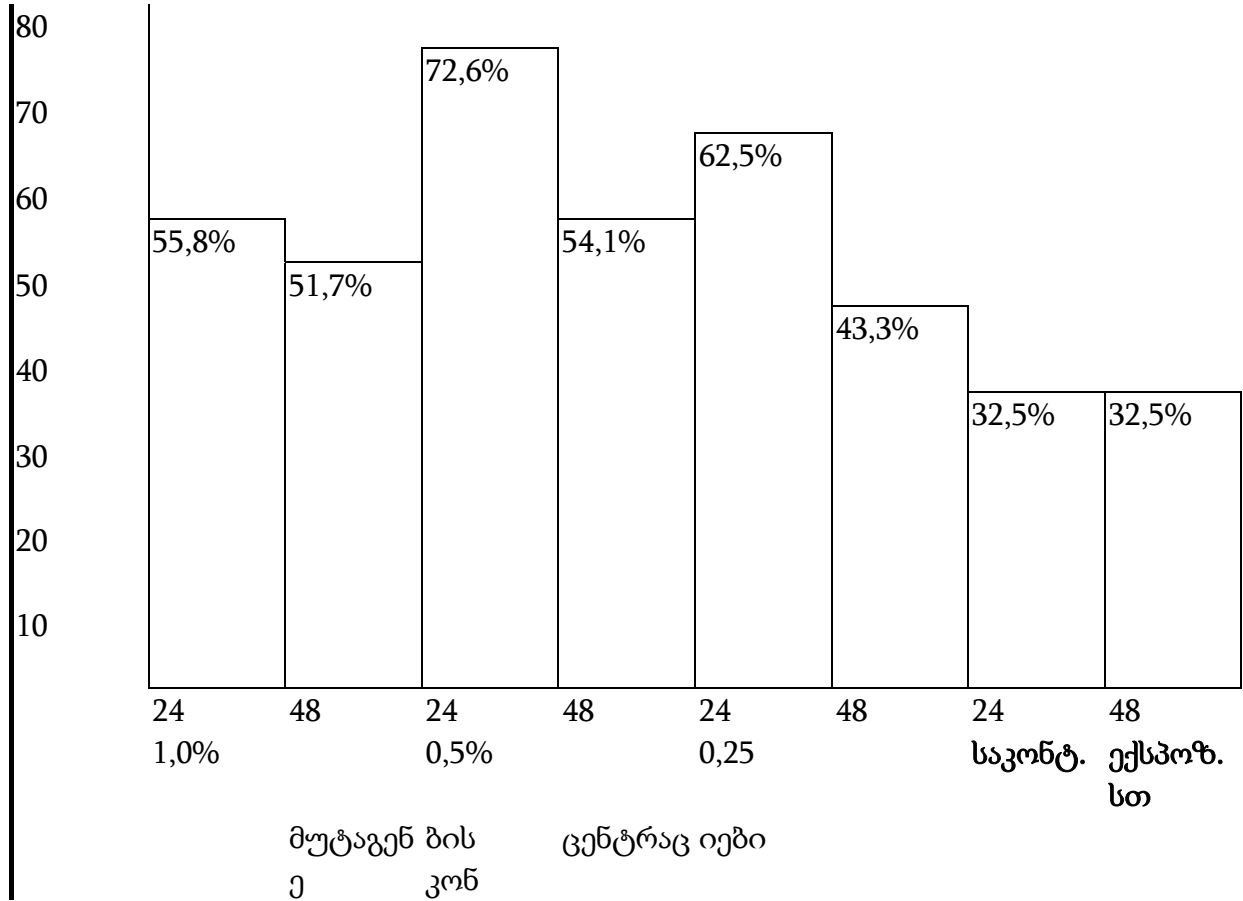
მუტაგენები ნიტროზოეთილშარდოვანა და ნიტროზომეთილშარდოვანა ფორთოხლის სამი ჯიშის თესლის აღმოცენების უნარზე გავლენით არსებითად არ განსხვავდება. მაგალითად, ნიტროზოეთილშარდოვანათი ზემოქმედებისას, ფორთოხლის თესლების აღმოცენებამ შეადგინა \_ 56,9%, ხოლო ნიტროზომეთილშარდოვანათი მოქმედებისას კი \_ 53,9%-ი.

მუტაგენის კონცენტრაციისა და თესლების გაჟღენთის დროის (ექსპოზიცია) გავლენით მიღებულია დიდი ეფექტურობა. ფორთოხლის სამივე ჯიშის თესლების აღმოცენების ყველაზე მაღალი პროცენტი დაფიქსირდა ნმშ-ს 24 საათიანი ექსპოზიციით თესლების დამუშავებისას.

№1 გრაფიკიდან ჩანს მუტაგენების (ნეშ და ნმშ) კონცენტრაციისა და ექსპოზიციის გავლენა ფორთოხლის სამი ჯიშის, შეჯვარებებიდან მიღებული თესლების აღმოცენების უნარზე. ყველა შემთხვევაში, საკონტროლო ვარიანტის თესლების აღმოცენების პროცენტი დაბალია, საცდელთან შედარებით.

გრაფიკი №1

მუტაგენების – ნიტროზოეთილშარდოვანას და ნიტროზომეთილშარდოვანას ხსნარების კონცენტრაციისა და ექსპოზიციის გავლენა ფორთოხლის სამი ჯიშის თესლების აღმოცენებაზე



ცხრილი № 12

ქიმიური მუტაგენების გავლენა ფორთოხალ ანასეული 1-ით დამტვერიანების შედეგად მიღებული ფორთოხლის თესლების აღმოცენებაზე

მუტაგენი და კონცენტრაცია	ექსპოზიცია, საათი	დათესვიდან აღმოცენებამდე, ხანგრძლივობა, დღე	აღმოცენება	
			ცალი	%
1	2	3	4	5
	ვაშინგტონ ნაველი	X ანასეული 1		
ნემ, 1%	24 48	41 34	9 9	45,0±5,5 45,0±5,5
სულ			18	45,0±5,5
0,5%	24 48	42 34	10 9	50±7,9 45,0±5,5

სულ			9	47,5±7,8
0,25%	24	41	11	55,0±7,8
	48	41	11	55,0±7,8
სულ			22	55,0±7,8
სამი კონცენტრ. ჯამი	24		30	50,0±7,9
	48		29	48,3±7,6
სულ ნიტროზოეთილშარდ. ნმშ 1%			59	49,2±7,9
	24	42	9	45,5±5,5
	48	34	13	65,0±7,5
სულ			22	55,0±7,8
0,5%	24	41	14	70,0±5,2
	48	30	12	60,0±6,0
სულ			26	65,0±7,5
0,25%	24	42	10	50,0±7,5
	48	40	9	45,0±5,5
სულ			19	47,5±5,8
სამი კონცენტრაციის ჯამი	24		33	55,0±7,8
	48		34	56,0±6,8
სულ ნიტროზომეთილშარდ. კონტროლი			67	55,8±6,7
სულ				
	24	44	5	25,0±6,8
	48	40	5	
			10	
ნმშ 1%	ჰამლინი X	ანასეული 1		
				70,0±5,2
სულ	24	35	14	85,0±4,6
	48	42	17	
0,5%			31	77,5±4,3

სულ	24	38	13	65,0±5,0
	48	43	8	40,0±5,0
0,25%			21	52,5±6,8
სულ	24	35	16	80,0±7,0
	48	45	7	35,0±7,0
სამი კონცენტრაციის ჯამი			23	57,5±6,8
სულ ნიტროზოეთილზარდ.	24	43	43	71,7±5,3
	48	32	32	53,3±7,8
ნმშ 1%			75	62,5±7,0
სულ	24	43	16	80,0±6,3
	48	43	8	40,0±4,5
0,5%			24	60±6,0
სულ	24	40	18	90,0±5,5
	48	40	9	45,0±5,5
0,25%			27	67,5±7,7
სულ	24	33	12	60,0±6,3
	48	44	4	20,0±6,3
სამი კონცენტრ.ჯამი			16	40,0±4,6
სულ	24	43	8	40,0±4,5
	48	43	10	50,0±6,5
ნეშ, 1%			18	45,0±5,5
	ანასეული 1 X	ანასეული 1		40,0±4,5



სულ			8	40,0±4,5
	24	44	8	
0,5%	48	44		40,0±4,5
			16	
სულ				90,0±3,2
	24	40	18	100,0±0,1
0,25%	48	40	20	95,0±3,0
			38	
სულ				80,0±6,5
	24	43	16	50,0±6,5
სამი კონტრ. ჯამი	48	43	10	65,0±7,5
			26	
სულ ნიტროზოეთილმარდ.				70,0±7,8
	24		42	63,3±6,8
მეშ 1%	48		38	
				66,7±7,0
სულ				55,0±7,6
	24	43	11	35,0±7,0
0,5%	48	42	7	45,0±5,5
			18	
სულ				70,0±7,8
	24	35	14	35,0±6,5
0,25%	48	42	7	52,5±7,5
			21	
სულ				50,0±6,3
	24	35	10	55,0±7,8
სამი კონ. ჯამი	48	42	11	
				52,5±7,4
სულ ნიტროზომეთილმარდ.			21	

				58,3±6,8 41,7±5,6
კონტროლი	24 48		35 25	50,0±7,9
სულ			60	20,0±6,3 30,0±7,0
	24 48	46 48	5 6	27,5±7,5
			11	

შენიშვნა: დათესილიქნა ვაშინგტონ ნაველის 20 თესლი,

ჰამლინისა \_ 40ც, ხოლო ანასეული 1-ისა \_ 25 ცალი

#### 4.2. ქიმიური მუტაგენების გავლენა ფორთოხლებში ქლოროფილური მუტაციის (ალბინიზმი) გავლენაზე

ქლოროფილური მუტაციები მუტაციების ყველაზე გავრცელებული ჯგუფია ციტრუსოვნებში. ბუნებით ისინი შესაძლოა იყოს, როგორც გენური, ასევე ქრომოსომული წარმოშობის. იმასთან დაკავშირებით, რომ ხემცენარეები ხასიათდებიან ონთოგენეზში ზრდის ციკლის ხანგრძლივობით, არ შეგვიძლია რამე ვთქვათ, როგორც ამ ტიპის ცვლილებაზე, ასევე მის მემკვიდრეობითობაზეც თაობაში.

ბაუერმა (Bauer, 1957) დაადგინა პლასტიდების მონაწილეობის შესახებ ქლოროფილური ანომალიების გადაცემისას.

ვ.ა. რიჟკოვმა (1966) და პ.ლ. ბრიკმა(1967) დაამტკიცეს პლასტიდების მაღალი მუტაბილობა.

მრავალი ავტორის მონაცემით ( გულიაევი, კუზნეცოვი,ლისიჩენკო, 1980) ფოთლის სიჭრელე დაკავშირებულია პლასტიდების განვითარების პროცესში მიმდინარე, მრავალ სტრუქტურულ დარღვევასთან, თუმცა პლასტიდური აპარატის დარღვევა ატარებს მეორად ხასიათს. დარღვევათა ყველა სახეს მიყვავართ იქითკენ, რომ იკარგება ქლოროპლასტის მემბრანული სტრუქტურის მთლიანობა, რომლის მთლიანობაც უზრუნველყოფს პლასტიდების ნორმალურ, ფოტოსინთეზურ ფუნქციას.

ყველა სახეობის ციტრუსოვანთა თესლი ხშირად იძლევა ფენოტიპურად თეთრ ნათესარებს (ალბინოსებს), რომლებიც მოკლებულნი არიან ქლოროფილს. აღნიშნული მოვლენა წარმოადგენს ქლოროპლასტებში ქლოროფილის სინთეზის დარღვევას. ჩვენს ცდებში (ფორთოხლის თესლის დათესვისას) თეთრი ნათესარების ბუნებრივი გამოვლენის სიხშირემ (სპონტანური, ქლოროფილური მუტაცია) შეადგინა – 13,5%. ამ ტიპის მუტაცია ლეტალურია. ნათესარები მოიხმარენ რა ლეზნებში არსებულ სამარაგო ნივთიერებებს, იღუპებიან. ამ პერიოდის გავლამდე ისინი აღწევენ 7-10სმ სიმაღლეს.

ჩვენი კვლევის მიზანს შეადგენდა მუტაგენების – ნიტროზოეთილმარდოვანას და ნიტროზომეთილმარდოვანას მოქმედების გავლენა ფორთოხლის სამი ჯიშის ქლოროფილური მუტაციის სიხშირეზე.

ფორთოხლის სამი ჯიშის – ანასეული 1-ის, ვაშინგტონ ნაველისა და ჰამლინის ბუნებრივი, ქლოროფილური მუტაციის სიხშირემ, შეადგინა შესაბამისად 10, 7, 10,8 და 11,8%-ი. ასეთი განსხვავებები, როგორც ჩანს, განპირობებულია ჯიშების წარმოშობით და მათი მუტაბილობით. ცნობილია, რომ ფორთოხლის ჯიშში – ვაშინგტონ ნაველი გამორჩეული კლონია, რომელიც წარმოიშვა, როგორც კვირტის მუტაცია, ფორთოხლის ჯიშ სელექტადან. კლონისათვის დამახასიათებელია მიდრეკილება მუტაციისაკენ, გვადლევს რა მუტაციის სხვადასხვა ტიპს, წარმოადგენს რა კლონების «ინკუბატორს». რაც შეეხება კლონს – ანასეული 1-ს, ის ახალი წარმოშობისაა (წარმოადგენს ადგილობრივი ფორთოხლის ნუცელარულ ნათესარს). ამ ჯიშის მცენარეების კვირტის მუტაცია არ დაფიქსირებულა.

ჩაისა და სუბტროპიკული კულტურების სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის გენეტიკისა და სელექციის განყოფილებაში ჩატარებული კვლევების შედეგად დადგინდა ციტრუსოვნების თესლებზე(ლიმონის სხვადასხვა ჯიშები, ფორთოხალი და მანდარინი უნშიუ) მუტაგენების ზემოქმედებით ქლოროფილური მუტაციის გამოვლენის შემთხვევები. დადგინდა ალბინოსური ნათესარების წარმოშობის კორელაცია მუტაგენის სახეობას, ხსნარის კონცენტრაციასა და ექსპოზიციასთან. (შ.კ. გოლიაძე, ს. მ. თალაკვაძე, 1968); შ.კ. გოლიაძე, ლ.ნ. თიკანაძე, ა.დ. ვაშალომიძე (1981); შ.კ. გოლიაძე, კ.გ. ნიჟარაძე(1986).

ასეთი ეფექტი დადგინდა ლიმონის თესლებშიც, რომელიც მიღებულიქნა ჯიშშიგნითა შეჯვარების შედეგად და მათზე მალესკოს გამომწვევი სოკოს ტოქსინით ზემოქმედებისას (შ.კ. გოლიაძე, ც.ს. ქაშაკაშვილი, ლ.ნ. თიკანაძე (1974).

მუტაგენური აგენტების დოზირების გავლენის შედეგები მუტაციის წარმოშობაზე, ფორთოხლის სამი ჯიშის თესლების დამუშავებისას, მოტანილია ცხრილში №.13

მოყვანილი მონაცემები მიუთითებს, რომ ზოგადად ფორთოხლის სამი ჯიშის თესლების დამუშავების ყველა ვარიანტში მუტაგენები ნემ და ნმმ მნიშვნელოვნად აჩერებენ ალბინოსების წარმოშობის ბუნებრივ პროცესს. მაგალითად, 857 ცალი გადივებული თესლიდან, რომლებიც დავამუშავეთ მუტაგენებით, მიღებულიქნა 60 ცალი (ანუ 6,8%)თეთრი ნათესარი (ალბინოსები), რაც თითქმის ორჯერ მცირეა, ვიდრე სპონტანური ქლოროფილური

მუტაციისას (13,5%,საკონტროლო ვარიანტი). მუტაგენების გავლენის შედეგებმა, ფორთოხლის მუტაბილობაზე გვიჩვენა შემდეგი სურათი: ვაშინგტონ ნაველის თესლების მუტაგენ ნემ-ით დამუშავებისას მივიღეთ 6(5,3%) თეთრი ნათესარი (თითქმის ორჯერ ნაკლები, ვიდრე თესლების ნიტროზომეთილმარდოვანათი დამუშავებისას). საკონტროლო ვარიანტში თეთრი ნათესარების რაოდენობა იყო შესამჩნევად მაღალი \_ 20,8%.

## ცხრილი №13

მუტაგენების ნემ და ნმშ გავლენა ფორთოხლების ქლოროფილური მუტაციის გამოვლენაზე

შეჯვარებათა კომბინაციები	მუტაგენი	ხსნარის კონცენტრაცია (%), ექსპოზიცია (საათი)							
		1,0		0,5		0,25		კონტროლი	
		24	48	24	48	24	48	24	48
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ვაშინგტონ ნაველი X მსხლისებური პომპელმუსი	ნემ	6-0 X)	8-0	10-0	11-0	7-0	11-0	9-2	5-1
		9-0	9-2	10-1	9-2	11-1	11-0		
	სულ	15-0	17-2	20-1	20-2	18-1	22-0		
	ნმშ	8-1	13-0	10-0	8-0	11-0	9-0	5-1	5-1
		9-2	13-2	14-2	12-2	10-2	9-2		
სულ	17-3	26-2	24-2	20-2	21-2	18-2	14-2	10-2	
სულ ორივე მუტაგენზე		37-3	43-4	44-3	40-4	39-3	40-2		
ჰამლინი X მსხლისებური პომპელმუსი ჰამლინი X ანასეული1	ნემ	20-0	17-0	12-2	12-1	17-0	15-0	10-1	9-1
		14-0	17-2	13-1	8-2	16-0	7-0		
	სულ	34-0	34-2	25-31	20-3	33-0	22-0		
	ნმშ	15-3	13-0	18-0	11-0	16-1	32-2	8-1	10-1
		21-0	8-0	12-2	9-0	12-3	4-1		
ჯამი ნემ და ნმშ		36-3	21-0	30-2	20-0	28-4	36-3	18-2	19-2
		70-3	55-2	55-5	40-3	61-4	58-3		
ანასეული 1X მსხლისებური პომპელმუსი	ნემ	13-0	10-0	13-0	14-0	12-0	13-2	6-0	11-1
		8-2	8-1	18-2	20-1	16-2	10-1		
	სულ	21-2	18-1	31-2	34-1	28-2	23-3		
	ნმშ	13-0	4-0	11-1	18-0	8-0	10-0	5-0	6-2
		11-0	7-0	14-1	7-2	10-1	11-2		
სულ	24-0	11-0	25-2	25-2	18-1	21-2	11-0	17-3	

ჯამი ნემ და ნმშ		45-2	29-2	56-4	59-3	46-3	44-5		
სულ	ნემ	70-2	69-5	76-6	74-6	79-3	67-3	43-5	46-7
სულ	%	2,9	7,2	7,9	8,1	3,8	4,5	11,6	15,2
	ნმშ	77-6	58-3	80-6	65-4	67-7	75-7		
ჯამი მუტაგენებზე	%	7,8	5,2	7,5	6,2	10,4	9,3		
		147-8	127-8	156-12	139-10	146-10	142-10	89-12	
	%	5,4	6,3	7,7	6,8	6,8	7,0	13,5	

სულ 857 გაღივებული თესლიდან 58(6,8%) ალბინოსია. საკონტროლო ვარიანტში გაღივებული 89 თესლიდან \_ 12 (13,5%) ალბინოსია.

X) \_ აქ და შემდგომ \_ აღმოცენებული თესლების რაოდენობა და ალბინოსების რაოდენობა.

ცდებში, მკვეთრად გამოხატული კანონზომიერი კავშირი მუტაგენის კონცენტრაციასა, თესლების ხსნარით გაჟღენთის ხანგრძლივობასა (ექსპოზიცია) და თეთრი ნათესარების გამოვლენას შორის არ დაფიქსირებულა. რაც შეეხება მუტაგენის დოზირებას, აქ სურათი შემდეგნაირად წარმოგვიდგება: თეთრი ნათესარების უფრო მაღალი პროცენტი გამოვლინდა ნემ-ის მოქმედებისას. ასეთი ნათესარების აღმოცენების პროცენტი მიუახლოვდა საკონტროლო მაჩვენებელს. (22%).

ფორთოხალ ჰამლინის მუტაგენ ნემ-ით 168 დამუშავებული თესლიდან მიღებულიქნა 8 (4,8%) თეთრი ნათესარი. უფრო მაღალი იყო მუტაგენ მნმ-ით 172 ცალი თესლის დამუშავებისას (7%). საკონტროლო ვარიანტში ალბინოსების რაოდენობამ 18% შეადგინა.

მუტაგენების ფორთოხალ ჰამლინის თესლზე ზემოქმედებამ გვაჩვენა, რომ ქლოროფილური მუტაციის ბუნებრივი პროცესების შეჩერება ხდება ანალოგიურად, ვაშინგტონ ნაველთან შედარებით.

ქლოროფილური მუტაციის სიხშირეზე ქიმიური მუტაგენების დოზირების გავლენა, კონტროლთან შედარებით, მაღალ ფარგლებში (12,5%) აღინიშნა ჰამლინის თესლების მუტაგენების 1%-იანი და 0,5% ხსნარებით დამუშავებისას (24 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში). იგივე სურათი შეინიშნება მუტაგენ ნმშ 0,25%-იანი ხსნარით თესლების დამუშავებისას (24 საათიანი და 48 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში) \_ 20%.

ფორთოხალ ანასეული 1-ის თესლების მუტაგენ ნემ-ით დამუშავებისას მიღებულიქნა 11 ალბინოსი (7,1%), ხოლო მუტაგენ ნმმ-ით 124 ცალი თესლის დამუშავებისას \_ 8(6,5%).

მუტაგენების \_ ნიტროზოეილშარდოვანას და ნიტროზომეთილშარდოვანას შორის ფორთოხალ ანასეული 1 თესლებზე მათი ზემოქმედებისას, ქლოროფილური მუტაციის ბუნებრივი პროცესების ბლოკირების მიმდინარეობაზე, განსხვავება არაა. უქლოროფილო მცენარეების რაოდენობამ შეადგინა შესაბამისად \_ 7,1%და 6,5%. საკონტროლოში კი \_ 10,7%. ალბინოსების წარმოშობის რიცხვზე შესამჩნევი გავლენა იქონია მუტაგენ ნემ-ს 1% და 0,25% ხსნარმა (24 და 48 საათიანი ექსპოზიციისას) \_ (შესაბამისად, 25 და 15,4%), აგრეთვე მუტაგენ ნემ-ს 0,5 %იანმა ხსნარმა (48 საათიანი ექსპოზიციისას ) \_ (28,6%).

მუტაგენების შედარებით მაღალი გავლენა ალბინოსების წარმოშობაზე აღინიშნა თესლების მუტაგენ ნემ-ს 0,5%-იანი ხსნარით დამუშავებისას (ექსპოზიცია 24 და 48 საათი). მაღალია, აგრეთვე, ალბინოსების პროცენტი 0,25% ხსნარით თესლებზე ზემოქმედებისას (იგივე ექსპოზიციის პირობებში). უქლოროფილო მცენარეების წარმოშობის ხარისხმა შეადგინა შესაბამისად \_ 7,9, 8,1 19,4 და 9,3 %. საკონტროლო ვარიანტში \_ თესლების დისტილირებული წყლით გაჟღენთისას, 48 საათის განმავლობაში, ალბინოსების რაოდენობამ შეადგინა 5%-ზე მეტი, ვიდრე 24 საათიანი დამუშავებისას.

უნდა აღინიშნოს, რომ მუტაგენების ზემოქმედება ალბინოსების გამოსავალზე ყოველთვის არაა კონტროლზე დაბალი. მაგალითად, თესლების მუტაგენებით დამუშავების 72 ვარიანტიდან, 55 შემთხვევაში (76,4%) ქლოროფილური მუტაციის რიცხვი იყო კონტროლზე დაბალი, ხოლო 17 შემთხვევაში, ალბინოსების პროცენტი უმნიშვნელოდ მაღალი იყო კონტროლზე (23,6%). უნდა აღინიშნოს, რომ 4 ალბინოსი აღმოჩნდა ფორთოხალ ჰამლინისა და ანასეული 1-ის ნუცელარული ნათესარი (მათი მსხლისებური პომპელმუსის მტვრით დამტვერვისას), თუმცა ფორთოხლების ამ ჯგუფის მუტაბილობას არა აქვს კანონზომიერი ხასიათი, რომელიც განპირობებული იქნება მუტაგენის კონცენტრაციითა და მისი ექსპოზიციით (ცხრილი №14)

ამრიგად, 857 ცალი გაღვივებული თესლიდან 58 ცალი იყო ალბინოსი, რაც აღმონაცენტა 6,8%-ს შეადგენს. საკონტროლო ვარიანტში, 89 თესლიდან\_ 12 აღმონაცენი (13,5%) იყო ალბინოსი. №2 გრაფიკზე აშკარად ჩანს ქლოროფილური მუტაციის გამოვლენა ფორთოხლის სამ ჯიშზე, მათი ქიმიური მუტაგენებით (ნემ და ნმმ) დამუშავებისას.

მიღებული მონაცემები გვამღევეს საფუძველს ვივარაუდოთ, რომ მუტაგენები ნაწილობრივ აბლოკირებენ ქლოროფილური მუტაციის ბუნებრივ პროცესს.

## ცხრილი №14

## ქიმიური მუტაგენების გავლენა ფორთოხლების ალბინოსების წარმოშობაზე

მუტაგენი კონცენტრაცია	და	ექსპოზიცია, საათი	გალივებული თესლების რაოდენობა, ცალი	მათ შორის ალბინოსები	
				ცალი	%
1	2	3	4	5	
	ვაშინგტონ ნაველი	X მსხლისებური	პომპელ	უსი	
ნემ 1%	24 48	6 8	0 0		
სულ		14	0		
0,5%	24 48	10 11	0 0		
სულ		21	0		
0,25%	24 48	7 11	0 0		
სულ		18	0		
სულ ნემ		53	0		
ნმშ 1%	24 48	8 13	1 0	12,5	
		21	1	4,8	
0,5%	24 48	10 8	0 0		
სულ		18	0		
0,25%	24 48	11 0	0 0		
სულ		20	0		
სულ ნმშ		59	1	1,7	
HDMM 0,1%	24	18	2	11,1	

სულ კომბინაციაში ვაშინგტონ ნაველი X მსხლისებური პომპელმუსი				
კონტროლი		131	3	2,3
სულ	24 48	18 5	2 1	22,2 20,0
		14	3	21,4
	ჰამლინი X	მსხლისებური	პომპელ	უსი
ნეშ 1%	24 48	20 17	0 0	
სულ		37	0	
0,5%	24 48	12 12	2 1	18,3 8,3
სულ		24	3	12,5
0,25%	24 48	17 15	0 0	
სულ		32	0	
სულ ნეშ		93	3	3,2
ნეშ	24 48	15 13	3 0	20,0 0
სულ		28	3	10,7
0,5%	24 48	18 11	0 0	
სულ		29	0	
0,25%	24 48	16 32	1 2	6,3 6,3



სულ				
სულ ნმშ		48	3	6,3
სულ კომბინაციაში ჰამლინი X მსხლისებური პომპელმუსი		105	6	5,7
კონტროლი		108	9	4,5
სულ	24			
	48	10	1	10,0
		9	1	11,1
		19	2	10,5
ნმშ 1%	ანასეული 1 X	მსხლისებური	პომპელმუსი	
სულ	24			
	48	13	0	
		10	0	
0,5%		13	0	
სულ	13			
	14	0	0	
	27	0	2	
0,25%		0	2	
სულ	24			
	48	12	0	
		13	2	15,4
სულ ნმშ		25	2	8,0
მნშ 1%		75	2	2,7
სულ	24			
	48	13	0	
		4	0	
0,5%		17	0	
სულ	24			
	48	11	1	9,1
		18	0	

0,25%		29	1	3,4
სულ	24 48	8 10	0 0	
სულ ნმშ		18	0	
სულ კომბინაციაში ანასეული 1 X მსხლისებური პომპელმუსი კონტროლი		64	1	1,6
სულ	24 48	139 6 11	3 0 1	2,6 9,1
ნმშ 1%	ვაშინგტონ ნაველი	17 X ანასეული 1	1	5,9
სულ	24 48	9 9	0 2	22,2
0,5%		18	2	11,1
სულ	24 48	10 9	1 2	10,0 22,2
0,25%		19	3	15,8
სულ	24 48	11 11	1 0	9,1
სულ ნმშ		22	1	4,5
ნმშ 1%		59	6	10,2
სულ	24 48	9 13	2 2	22,2 15,4
0,5%		22	4	18,2
სულ	24	14		

	48	12	2	14,3
			2	16,7
0,25%		26	4	15,4
სულ	24 48			
სულ ნმშ		10 9	2 2	20,0 22,2
სულ: კომბინაციაში ვაშინგტონ ნაველი X ანასეული 1		19 67	4 12	21,1 17,9
კონტროლი				
სულ	24 48	126	18	14,3
ნმშ 1%		5 5	1 1	20,0 20,0
სულ	ჰამლინი X	10	2	20,0
0,5%		ანასეული 1		
სულ	24 48	14 17	0 2	11,8
0,25%		31	2	6,5
სულ	24 48			
სულ ნმშ		13 8	1 2	7,7 25,0
ნმშ 1%		21	3	14,3
სულ	24 48			
0,5%		16 7	0 0	
სულ		23	0	
0,25%		75	5	6,7
სულ	24 48			
0,25%		15 8	0 0	
სულ	24 48	24	0	
სულ ნმშ		18 9	2 0	11,1
		27	2	7,4
	24			

სულ კომბინაციაში ჰამლინი X ანასეული 1	48	12 4	3 1	25,0 25,0
კონტროლი		16	4	25,0
სულ		67	6	9,0
ნეშ 1%	24 48	142	11	7,7
სულ		8 10	1 1	12,5 10,0
0,5%		18	2	11,1
სულ	ნასეული 1 X	ნასეული 1		
	24 48			
0,25%		8 8	2 1	25,0 12,5
სულ	24	16	3	18,8
სულ ნეშ	48			
		18 20	2 1	11,1 5,0
ნეშ 1%		38	3	7,9
სულ	24 48			
		16 10	2 1	12,5 10,0
0,5%		26	3	11,5
სულ		80	9	11,6
	24 48			
0,25%		11 7	0 1	14,3
სულ	24	18	1	5,6
	48			
სულ ნეშ		14 7	1 2	7,1 28,6
სულ კომბინაციაში		21	3	14,3

ანასეული 1 X ანასეული 1	24 48			
კონტროლი		10 11	1 2	10,0 18,2
სულ		21	3	14,3
სულ ვაშინგტონ ნაველის თესლები, ნეშ		60	7	11,7
ნმშ		151	16	10,6
ჯამი	24 48			
ჰამლინის თესლებისათვის ნეშ		5 6	0 2	0 33,3
ნმშ		11	2	18,2
ჯამი				
კონტროლი		112 126	6 13	5,3 10,3
ნეშ		256	21	8,2
ნმშ		168	8	4,8
ჯამი		172	12	7,0
კონტროლი		340	20	5,9
ფორთოხლის ჯიშისათვის ნეშ	სამივე	37	4	11,8
ნმშ		155	11	7,1
კონტროლი		124	8	6,5
ნმშ		279	19	6,8
სულ		28	3	10,7

კონტროლი		435	25	5,7
		422	33	7,8
		857	48	6,8
		89	12	13,5

#### 4.3. მუტაგენებით დამუშავებული თესლების აღმონაცენების რაოდენობა

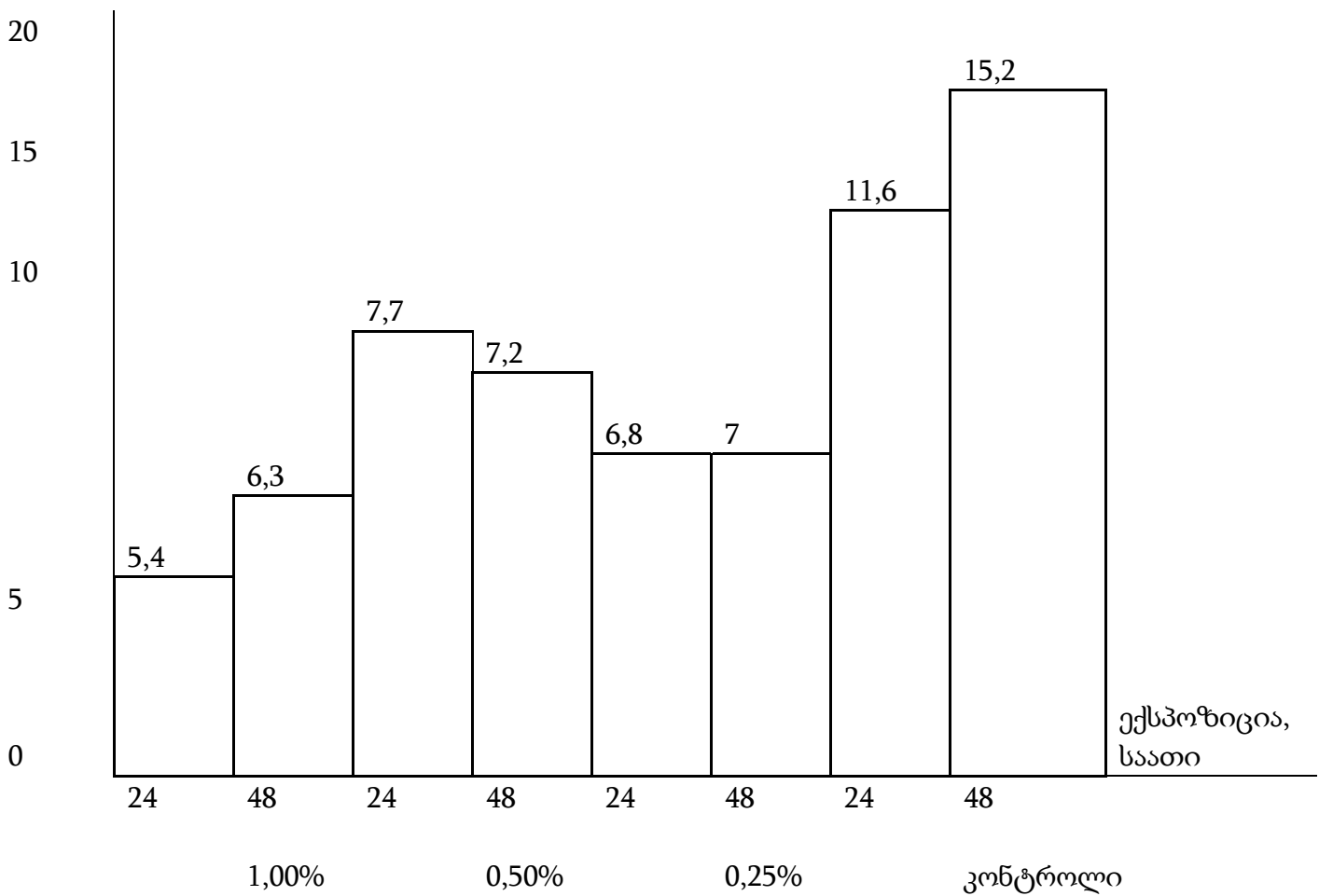
კვლევის მონაცემების ანალიზისას შევხეთ ფორთოხლის სამი ჯიშის თესლში ჩანასახების რაოდენობის დადგენას და მათ რაოდენობაზე დამამტვერიანებლის გავლენას. ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის თესლის მსხვილი ფრაქციისათვის ის მერყეობს 3-დან 8-მდე, შესაბამისად, მისი დამტვერიანებისას, პომპელმუსისა და ანასეული<sup>1</sup> –ის მტვრით.

თესლში არსებული ყველა ჩანასახი საღი არაა და, შესაბამისად, ყველა ვერ ღივდება. შესწავლამ ცხადყო, რომ ნორმალური ღივები ფორმირდება თესლის მსხვილი და ნაწილობრივ, საშუალო ჩანასახებიდან. თესლებს, ლებნებში, ახალგაზრდა აღმონაცენისათვის, აქვთ საკმარისი საკვები ნივთიერებები, მათი საწყისი ცხოველმყოფელობისათვის. მაგალითად, ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის თესლის მხვილ ფრაქციაში ჩანასახების საშუალო რაოდენობამ შეადგინა \_ 8 ცალი. თესლების მხოლოდ 10%-მა მოგვცა ორ-ორი აღმონაცენი, ხოლო დანარჩენმა 90%-მა \_ თითო. ფორთოხალ ჰამლინის თესლების 11%-მა მოგვცა 2-2-აღმონაცენი, ხოლო ფორთოხალ ანასეული 1-ისამ კი \_ 23,8%.

ამდენად, ფორთოხლებში, საკონტროლო ვარიანტში, მრავალაღმონაცენიანი თესლების რაოდენობამ შეადგინა საშუალოდ 12,8%, ხოლო დამატებითი აღმონაცენების საშუალო რიცხვმა შეადგინა 2 ცალი. ერთი თესლიდან 2-ზე მეტი აღმონაცენის წარმოშობა არ დაფიქსირებულა. №15 ცხრილის მონაცემებმა, ცხადყო, რომ ქიმიური მუტაგენები \_ ნიროზოეთილშარდოვანა და ნიტროზომეთილშარდოვანა შეჯვარებების შედეგად მიღებულ თესლებზე მოქმედების ყველა ვარიანტში იწვევს დამატებითი ჩანასახებიდან ნათესარების ზრდას. მაგალითად, გაღივებული 408 ცალი თესლიდან 86 ცალმა (21,1%) მოგვცა 2, 3 და 4 ნათესარი. ერთი თესლიდან სამ-სამი ნათესარი მიღებულიქნა 19 შემთხვევაში (22,1%), ხოლო ოთხი \_ 8 შემთხვევაში (9,3%).

მუტაგენების გავლენის შესწავლამ თესლებიდან დამატებითი ნათესარების წარმოშობის რიცხვზე, ფორთოხლის ჯიშების მიხედვით, შემდეგი სურათი მოგვცა: ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის შეჯვარების შედეგად მიღებული 59 ცალი გალივებული თესლიდან, მათი მუტაგენ ნემ-ით დამუშავებისას\_ 9-მ (15,6%) მოგვცა, საშუალოდ 2,3 ნათესარი. ნათესარების ეს რიცხვი შესამჩნევად მაღალია

გრაფიკი№2



მუტაგენების ხსნარების კონცენტრაციები

საკონტროლოსთან შედარებით. მრავალნათესარიანი თესლების მაღალი პროცენტი იქნა მიღებული თესლების მუტაგენ ნემ-ს 0,5% ხსნარით დამუშავებისას (48 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში) \_ 22,2%. მაღალი იყო დასახელებული მაჩვენებელი მუტაგენის 0,25% ხსნარის გამოყენებისას \_ 24 საათიანი და 48 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში. აღნიშნულ დოზირებებზე 3 თესლიდან მივიღეთ სამ-სამი ნათესარი, ერთი \_ 4 (საშუალოდ ვარიანტზე 2,5 აღმონაცენი).

ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის აღმოცენებული 67 ცალი თესლიდან, მათი ნმშ-თი დამუშავებისას \_ 16 ცალი თესლიდან (23,9%) მიღებულიქნა ერთზე მეტი ნათესარი. მათი საშუალო რიცხვი შეადგენს 2,8 ცალს. მუტაგენი ნიტროზომეთილშარდოვანა, ყველა ვარიანტში, მნიშვნელოვნად ამალღებს თესლის ჩანასახის გაღივების უნარს. მათ შორის, აღმონაცენების ყველაზე მეტი რაოდენობა იქნა მიღებული თესლების 0,5%-იანი და 0,25%-იანი ხსნარებით დამუშავებისას \_ 24 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში. მუტაგენების ამ დოზირებისას, ერთ თესლზე საშუალოდ მიღებულიქნა, შესაბამისად \_ 2,8 და 2,5 ნათესარი.

ფორთოხალ ჰამლინის შეჯვარების შედეგად მიღებული 75 ცალი თესლიდან, მათი მუტაგენ ნემ-ით დამუშავებისას \_ 18 ცალზე (24%) საშუალოდ მიღებულიქნა 2,6 ნათესარი. მათი რაოდენობა უფრო მაღალი იყო, ვიდრე საკონტროლო ვარიანტში და გარკვეული ხარისხით აღემატება ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის ნათესარებისათვის დამახასიათებელ შესაბამის ვარიანტს. თესლების ჩანასახების გაღივების მაღალი სტიმულაცია აღინიშნა ნემ-ის 0,5% ხსნარით თესლებზე ზემოქმედებისას. (48 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში). მუტაგენის ამ დოზირებისას 8 ცალი თესლიდან მიღებულიქნა 3-3 ნათესარი.

ფორთოხალ ჰამლინის თესლების მუტაგენ ნიტროზომეთილშარდოვანას 1%-იანი ხსნარით (24 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში) დამუშავებისას ჩანასახების გაღივების სტიმულაცია აღინიშნა. ამ შემთხვევაში მიღებულიქნა საშუალოდ თესლიდან 2,6 ცალი ნათესარი. თუ მუტაგენმა ნიტროზომეთილშარდოვანამ მოახდინა ძლიერი ზეგავლენა ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის თესლების ჩანასახების სტიმულირებაზე, ნიტროზომეთილშარდოვანასთან შედარებით \_ ჰამლინის თესლებზე მისი ზემოქმედებისას შეიმჩნევა საწინააღმდეგო სურათი.

მუტაგენ ნიტროზომეთილშარდოვანას ზემოქმედებით ფორთოხალ ანასეული 1-ის თესლებზე \_ 80 ცალი თესლიდან (27,5%) 22 ცალმა თესლმა მოგვცა საშუალოდ 2,5 ნათესარი, რაც შესამჩნევად აღემატება საკონტროლო ვარიანტს. მუტაგენ ნმშ-ს დოზირებების გავლენას ფორთოხალ ანასეული 1 –ის თესლებზე, საკონტროლოსთან შედარებით, არ გამოუწვევია შესამჩნევი გავლენა. მათი საშუალო რიცხვი \_ 2,1 ნათესარია. სამი კონცენტრაციის ჯამში (მუტაგენი ნემ) თესლების დამატებითი ჩანასახების გაღივება აღინიშნა 24 საათიანი ექსპოზიციისას. 43 ცალი თესლიდან 13-ს(34,2%) აღინიშნა საშუალოდ ორი აღმონაცენი. კონცენტრაციებს შორის შესამჩნევად მაღალი სტიმულაცია გამოვლინდა 0,5% ხსნარის გამოყენებისას.

ამრიგად, ფორთოხლის დამტვერვის შედეგად მიღებული სამი პოლიემბრიონული ჯიშის თესლებზე მუტაგენების ზემოქმედების შედეგად შეინიშნება შედარებით მაღალი სტიმულაცია დამატებითი ჩანასახების გაღივებისა. 408 ცალი თესლიდან, რომელთაც მოგვცა აღმონაცენი, \_ 86-ს (21,1%) საშუალოდ 2,4 ც. აღმონაცენი აღინიშნა. საკონტროლო ვარიანტში, შესაბამისად \_ 12,8% და საშუალოდ 2 ნათესარი.



მუტაგენმა ნიტროზოეთილშარდოვანამ შედარებით მაღალი გავლენა იქონია ფორთოხალ ჰამლინის და ანასეულ1-ის თესლების დამუშავებისას, ხოლო ნმმ-მ ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის თესლებისა.

## ცხრილი №15

ქიმიური მუტაგენების გავლენა პოლიემბრიონული ფორთოხლების თესლებიდან ნათესარების მიღების რიცხვზე (თითოეულ ვარიანტში დათესილიქნა 20-20 ცალი თესლი)

მუტაგენი და ხსნარის კონცენტრაცია %	ექსპოზიცია, საათი	გალივებული თესლების რაოდენობა, ცალი	მათ შორის, მრავალჯანასახიანი		მიღებულ იქნა ნათესარები ცალი	
			ცალი	%	სულ	საშუალო რიცხვი
1	2	3	4	5	6	7
	ვაშინგტონ	ნაველი X	ანასული 1			
ნემ, 1%		9	1	11,1±4,9	2	2
	24	9	1	11,1±4,9	2	2
	48					
სულ		18	2	11,1±4,9	4	2
0,55		10	1	10,0±6,7	2	2
	24	9	2	22,2±6,4	5	2,5
	48					
სულ		19	3	15,8±4,5	7	2,5
0,25%		11	2	18,2±6,1	5	2,5
	24	11	2	18,2±6,1	5	2,5
	48					
სულ		22	4	18,2±6,0	10	2,5
სამი კონცენტრაციის საშუალო						
	24	30	4	13,3±5,4	9	2,4
	48	29	5	17,2±5,9	12	2,4
სულ ნიტროზოეთილშარდოვანაზე		59	9	15,6±5,7	21	2,3
ნმმ 1,0		9	1	11,1±4,9		
	24	13	3	23,1±6,1	2	2,0
	48				7	2,3
სულ		22	4	18,2±6,1	9	2,3
0,5		14	4	28,6±6,1		
	24	12	3	16,7±4,6	11	2,8
	48				7	2,3
სულ		26	7	26,9±7,0	18	2,6

0,25							
	24	10	2	20,0±6,3	5	2,5	
	48	9	3	33,3±7,4	7	2,3	
სულ		19	5	26,3±6,8	12	2,4	
სამი კონცენტრაციის ჯამი							
	24	33	7	21,2±6,5	18	2,6	
	48	34	9	26,5±6,9	26	2,9	
სულ ნიტროზომეტილშარდოვანა							
		67	16	23,9±6,0	44	2,8	
ნეშ და ნშშ ჯამი							
		126	25	19,8±6,3	65	2,6	
კონტროლი							
სულ	24	5	0	20±6,3	0		
	48	5	1		2	2	
		10	1	10,0±4,4			
					2	2	
ნეშ 1,0		ჰამლინი X	ანასეული 1				
				21,4±6,4	7	2,3	
სულ	24	14	3	29,4±6,8	11	2,2	
	48	17	5	25,8±6,6			
0,5		31	8		18	2,3	
				7,7±6,4			
სულ	24	13	1	25,0±6,8	2	2,0	
	48	8	2	14,3±4,1	6	3,0	
0,25		21	3		8	2,7	
				18,6±6,4			
სულ	24	16	3	57,1±6,8	9	3,0	
	48	7	4		11	2,6	
				30,4±6,4			
სამი კონცენტრაციის ჯამი		23	7		20	2,9	
				16,34,5			
სულ ნატროზომეტილშარდოვანა	24	43	7	34,47,0	18	2,6	
	48	32	11		28	2,6	
ნშშ 1,0				24,0±6,3			

		75	18		46	2,6
სულ	24	16	5	31,6±7,3	12	2,4
	48	8	2	25,0±6,8	4	2,0
0,5		24	7	11,1±6,1	16	2,3
სულ	24	18	2		4	2,0
	48	9	0	7,4±6,5	0	
0,25		27	2		4	2,0
სამი კონცენტრაციის ჯამი	24	12	0		0	
	48	4	0	15,2±5,7	0	
სულ ნმშ	24	46	7		16	2,3
	48	21	2		4	2,0
ნეშ და ნმშ ჯამი		67	9	13,4±5,4		
კონტროლი					20	2,2
სულ		142	27	19,0±6,2		
	24	8	0		66	2,4
	48	10	2	20,0±5,3		
ნეშ 1,0		18	2	11,1±4,9	4	2,0
სულ		ანასეული 1	X ანასეული	1	4	2,0
				25,0±6,8		
0,5	24	8	2	12,5±4,0	4	2,0
	48	8	1	18,8±6,4	2	2,0
სულ		16	3		6	2,0
				22,2±6,5		
0,25	24	18	4	36,0±7,0	11	2,8
	48	20	7	28,9±7,1	18	2,6
სულ		38	11	43,8±7,4	29	2,6
				10,0±4,7		
სამი კონცენტრაციის ჯამი	24	16	7		17	2,4
	48	10	1	30,8±6,6	2	2,0
		26	8		19	2,4
სულ ნიტროზოეთილზარდო				34,2±6,5		

ვანა	24	42	13	23,7±6,5	22	2,4
	48	38	9		22	2,4
ნმშ 1,0				27,5±7,0		
სულ		80	22		54	2,5
				18,1±3,8		
0,5	24	11	2	14,3±5,5	4	2,0
	48	7	1	16,7±5,8	2	2,0
სულ		18	3		6	2,0
				21,4±6,4		
0,25				14,3±5,5	7	2,3
	24	14	3	19,1±6,2	2	2,0
	48	7	1			
სულ		21	4		9	2,3
				20,0±6,3		
სამი კონცენტრაციის ჯამი	24	10	2	23,8±6,7	4	2,0
	48	11	3		6	2,0
სულ		21	5		10	2,0
ნიტროზომეტილიზარდ ოვანა				20,0±6,3		
				20,0±6,3		
	24	35	7		15	2,1
	48	25	5		10	2,0
ნემ და ნმშ ჯამი				20,0±6,3		
კონტროლი		60	12		25	2,1
სულ				24,3±6,8		
სამი ჯიშის კონტროლის ჯამი		140	34	40,0±7,7	79	2,3
	24	5	2	18,2±6,1	4	2,0
ნემ და ნმშ გავლენა სამი ჯიშის თესლებზე	48	6	0			
		11	2	12,8±5,3	4	2,0
		39	5		10	2,0
				21,1±6,4		
		408	86		210	2,4

--	--	--	--	--	--	--

#### 4.4. ქიმიური მუტაგენების გავლენა ერთწლიანი ნუცელარული ნათესარების სიცოცხლისუნარიანობაზე

ფორთოხლის ნათესარების დაღუპვა სიცოცხლის პირველსავე წელს – ბუნებრივი პროცესია. მაგალითად, კონტროლში, 97 ნათესარიდან, პირველი წლის დასასრულისათვის გადარჩა 39 ცალი ანუ 40,2%-ი. ონთოგენების ადრეულ სტადიაზე ნათესარების დაღუპვის მიზეზები განპირობებულია გარემოს პირობებითა და ფიზიოლოგიური თავისებურებებით.

ცნობილია, რომ ქიმიური მუტაგენების დოზირება გავლენას ახდენს თესლის ჩანასახის ცხოველმყოფელობაზე და, აგრეთვე, ახალგაზრდა ნათესარებზე, როგორც შემდეგ მოქმედება პროცესისა.

№16 ცხრილში მოყვანილია მონაცემები, ქიმიური მუტაგენებისა და მათი დოზირების გავლენისა ნუცელარული ნათესარებს ცხოველმყოფელობაზე პირველსავე წელს სიცოცხლისა. მუტაგენით დამუშავების ყველა ვარიანტში, გადარჩენილი ნუცელარული ნათესარების რაოდენობა შედარებით მაღალია კონტროლთან და ნემ-სა და ნმშ-თვის ის შეადგენს, შესაბამისად – 60 და 42,2%ს. ეს გვაძლევს საფუძველს ვივარაუდოთ, რომ მუტაგენები საცდელ დოზირებებში, ახდენენ დადებით გავლენას მცენარის სასიცოცხლო პროცესებზე.

მუტაგენ ნიტროზოეთილშარდოვანას გავლენა ფორთოხლის ნუცელარული ნათესარების ცხოველმყოფელობაზე, დიდად არ განსხვავდება ნიტროზომეთილშარდოვანას გავლენისაგან. ორივე მუტაგენის გამოყენებისას, შენარჩუნებული ნათესარების პროცენტი შეადგენს შესაბამისად – 58 და 62-ს.

ფორთოხლის ჯიშების მიხედვით, სიცოცხლის პირველ წელს ნათესარების დაღუპვის აღრიცხვის მონაცემებმა გვიჩვენა შემდეგი სურათი: ვაშინგტონ ნაველის 115 ნუცელარული ნათესარიდან, რომლებიც მიღებულიქნა მუტაგენ ნემ-ს თესლებზე ზემოქმედების შედეგად, – შენარჩუნებულიქნა 63 (54,6%), რაც შესამჩნევად მაღალია, ვიდრე კონტროლში, მაგრამ საგრძნობლად დაბალი, მუტაგენ ნმშ-ს მოქმედებისას. მონაცემები საკონტროლო ვარანტისა შეადგენს – 34,7%, ხოლო ნმშ-თვის კი 57,8%-ს.

მუტაგენების, ნემ-ს და ნმშ-ს ზემოქმედების შედეგად მიღებული ფორთოხალ ჰამლინის თესლებიდან მიღებული ნათესარების გადარჩენის პროცენტი უფრო მაღალია, ვიდრე ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველისა – თესლების დამუშავების ანალოგიურ ვარიანტებში. ორივე შემთხვევაში იყო 13%-ით მაღალი.

ქიმიური მუტაგენების გავლენა ერთწლიანი ნუცელარული ნათესარების  
სიცოცხლისუნარიანობაზე.

შეჯვარებათა კომბინაციები	ექსპოზიცი ა, საათი	ნეშ, %			წმწ, %			კონტროლი
		1,0	0,5	0,25	1,0	0,5	0,25	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ვაშინგტონ ნაველი X მსხლისებური პომპელმუსი	24	66,7±6,7	60,0±7,2	50,0±7,1	44,4±6,8	50,0±7,1	54,4±7,2	33,3±6,9
	48	50,0±7,1	46,2±6,8	63,6±6,6	66,7±6,7	62,5±6,4	66,7±6,7	40,0±6,8
ვაშინგტონ ნაველი X ანასელი 1	24	44,4±6,8	50±7,1	54,6±6,9	66,7±6,8	71,4±6,9	50,0±7,1	40,0±6,8
	48	55,6±5,3	45,5±6,5	63,6±7,1	60,2±7,1	70,0±5,9	45,5±6,5	44,5±6,9
სულ	24	55,5±6,8	55,0±7,3	53,3±7,0	55,5±6,8	50,5±7,0	52,3±5,2	45,3±6,7
	48	51,5±6,4	45,5±6,5	63,5±7,1	63,5±6,9	66,3±6,2	56,1±6,4	42,3±6,6
ჰამლინი მსხლისებური პომპელმუსი	X 24	65,0±6,0	50:7,1	76,5:6,8	60:6,3	77,8±6,0	66,7±6,7	50,0±7,1
	48	58,8±6,9	58,3±6,0	62,5:6,4	76,8:5,9	45,5±4,7	66,7±6,7	44,4±6,8
ჰამლინი ანასელი 1	X 24	71,4±6,9	76,9:5,8	56,3:5,6	57,1:5,8	57,8±6,8	50±7,1	50,0±7,1
	48	52,4±7,5	62,5:6,0	50:7,1	75±5,9	66,7±6,3	50,0±7,1	40,0±6,8
სულ	24	68,2±6,5	63,6:6,5	61,4:6,2	66,3:6,0	67,8±6,4	58,4±6,9	50,0±7,1
	48	55,6±7,9	60,4:6,0	56,3:6,3	75,9:5,9	66,1±5,5	58,4±6,9	42,2±6,8
ანასელი 1 მსხლისებური პომპელმუსი	X 24	76,9±6,1	46,2±6,8	50,0±7,1	46,2±5,9	45,5±4,7	65,5±6,9	50,0±7,1
	48	60,0±7,0	43,8±6,2	58,0±5,2	50,0±7,1	55,6±6,9	70,0±6,0	36,4±7,2
ანასელი1 ანასელი1	X 24	62,5±6,7	54,5±7,8	56,5±6,9	54,5±6,8	43,8±6,2	47,6±6,9	40±6,8
	48	60,0±6,5	50±7,2	40,0±6,8	57,1±6,7	48,2±4,9	45,5±6,9	33,3±7,6
სულ	24	69,7±6,4	50,4±7,3	53,3±7,0	50,4±6,4	44,7±4,6	56,6±6,1	45±6,9
	48	60,0±6,8	46,9±6,3	49,0±6,3	53,6±6,8	51,9±5,9	57,8±6,5	34,9±7,4

## ქიმიური მუტაგენების გავლენის შედეგები ერთწლიანი ნათესარების

## სიცოცხლისუნარიანობაზე

ჯიშები	მუტაგენები	მიღებულიქნა ნათესარები, ცალი	სიცოცხლის პირველი წლის ბოლოს დარჩა	
			ცალი	%
ვაშინგტონ ნაველი	ნეშ	115	63	546±6,3
	ნმშ	135	78	57,8±5,7
	სულ	250	141	56,7±6,0
	კონტროლი	23	9	34,7±5,8
ჰამლინი	ნეშ	180	111	67,7±4,6
	ნმშ	177	126	71,2±4,0
	სულ	357	237	66,3±3,1
	კონტროლი	37	17	45,9±6,1
ანასული 1	ნეშ	175	100	57,2±6,5
	ნმშ	126	67	53,2±6,1
	სულ	301	167	55,5±5,3
	კონტროლი	28	11	39,3±5,9
ფორთოხლის ჯიშისათვის სამივე	ნეშ	470	274	58,3±4,5
	ნმშ	438	271	61,9±5,8
	სულ	908	545	60,0±6,2
	კონტროლი	98	37	42,3±6,8

ფორთოხალ ანასული 1 –ის (მუტაგენ ნეშ-ის დამუშავების შედეგად მიღებული) ნუცელარული ნათესარები 4%-ით მეტი იყო, ვიდრე თესლებზე მუტაგენ ნმშ-ს მოქმედებისას. უკანასკნელ შემთხვევაში, ნათესარების მეტი პროცენტი დაიღუპა, ვიდრე ვაშინგტონ ნაველისა და ჰამლინის, მაგრამ ნაკლები კონტროლთან შედარებით.

მუტაგენების დოზირებების ვარიანტებს შორის არის ზემოქმედების დოზირებები, რომლის დროსაც ნათესარები შესამჩნევად იღუპებიან, სხვა დოზირებებთან შედარებით, მაგრამ არამნიშვნელოვნად, კონტროლთან შედარებით. ასე მაგალითად, კონტროლთან შედარებით ნათესარების დაღუპვის მაღალი პროცენტი დაფიქსირდა ვაშინგტონ ნაველის თესლებზე ნეშ-ის 0,25%-იანი ხსნარის ზემოქმედებისას, 24 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში. ასევე მუტაგენ ნმშ-ს 24 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში. აგრეთვე მუტაგენ ნმშ-ს 24 საათიანი ექსპოზიციისას, მისი 1, 05 და 0,25%-ს ხსნარების გამოყენებისას.

ამრიგად, ფორთოხლის სამი ჯიშის თესლების მუტაგენებით – (ნეშ და ნმშ) დამუშავების შედეგად მიღებული ნუცელარული ნათესარებისათვის აღნიშნული დოზირებები ლეტალური არ აღმოჩნდა, პირიქით, ზოგიერთ შემთხვევაში, ისინი ზრდიდა ნათესარების შენარჩუნების ალბათობას.

ფორთოხლის სამი ჯიშის, თესლების მუტაგენ ნემ და ნმშ-ს დამუშავების შედეგად, მიღებულიქნა სელექციური მასალა 545 ცალი ნათესარის ოდენობით. მათ შორის, მუტაგენ ნემ-ს ზემოქმედებით მიღებული ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის ნათესარი \_ 63, ნმშ-თი ზემოქმედებისას 78, სულ 141 ნათესარი. (ცხრილი№ 17)

ფორთოხალ ჰამლინის ნათესარების რაოდენობა, მათი თესლების ნემ-ით დამუშავებისას შეადგენს \_ 111-ს, ნმშ-თი ზემოქმედებისას 126-ს, სულ 237. იგივე მონაცემები, ფორთოხალ ანასეული 1-თვის შეადგენს შესაბამისად \_ ნემ \_100, ნმშ \_ 67, სულ 167 ნათესარი.

#### 4.5 მორფოლოგიური მუტაციების სიხშირე პირველ თაობაში

ონტოგენეზის იუვენილურ ეტაპზე ფორთოხლის ნუცელარულ ნათესარებში ვლინდება მუტაგენების მოქმედების პირველადი ეფექტი. ის გამოიხატება მცენარეთა ისეთი სახის მორფოლოგიურ ცვალებადობაში, როგორცაა ფოთლების ზომა და ფორმა, ეკლიანობა ან უეკლობა, მცენარეთა ზომისა და ზრდის ცვლილება, აგრეთვე ქლოროფილური მუტაციის გამოვლენა.

სულ, შევისწავლეთ ფორთოხლების სამი ჯიშის 545 ორწლიანი ნუცელარული ნათესარი. მათ შორის 247ცალ ნათესარს მორფოლოგიური ნიშნებით, აღენიშნა მკაფიოდ გამოხატული ცვალებადობა ონტოგენეზის იუვენილურ ეტაპზე და შეადგინა 44,4%-ი.

ფორთოხლის სამი ჯიშის ნუცელარულ ნათესარების მუტაციის სიხშირის გამოვლენა პირველ თაობაში მუტაგენის კონცენტრაციის, დოზირებასა და ექსპოზიციაზე დამოკიდებულებით \_ მოყვანილია №18ცხრილში.

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, მუტაგენ ნიტროზოეთილშარდოვანას მოქმედებისას თესლებზე, ფორთოხლის სამი ჯიშისათვის, მუტაციის მაღალი სიხშირე გამოვლინდა მუტაგენის 1%-იანი ხსნარის გამოყენებისას, 24 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში. მორფოლოგიური მუტაციების აღმოცენების ალბათობა მცირდება მუტაგენის დოზის შემცირების კვალობაზე. ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის ნუცელარულ ნათესარებს შორის, რომლებიც მიღებულიქნა ნიტროზოეთილშარდოვანას 1%-იანი ხსნარის ზემოქმედებისას, 24 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში, შენიშნულიქნა 53,8% მორფოლოგიურად შეცვლილი ფორმებისა. ანალოგიური შედეგები მუტაგენის 0,5% ხსნარის შემთხვევაში იყო \_ 50 %, ხოლო 0,25%-იანი ხსნარის გამოყენებისას \_ 42,9%. მსგავსი შედეგები იქნა მიღებული ფორთოხლების ჯიშების \_ ჰამლინისა და ანასეული 1-ის შემთხვევაში.

მუტაგენ ნემ-ს 48 საათიანი ექსპოზიციისას, მუტაციის წარმოშობის კანონზომიერება ანალოგიურია: მუტაგენის ხსნარის კონცენტრაციის დაცემის კვალობაზე, ეცემა მუტაციის სიხშირე, თუმცა 24 საათიან ექსპოზიციასთან შედარებით ის მცირე იყო.

ფორთოხალ ანასეული1-ის ნუცელარული ნათესარებისათვის მუტაგენური ეფექტი იყო შესამჩნევად დაბალი \_ ვაშინგტონ ნაველისა და ჰამლინის ნუცელარულ ნათესარებთან შედარებით.



ქიმიური მუტაგენების ზემოქმედების შედეგად მიღებული ფორთოხლის სამი ჯიშის ორწლიანი ნუცელარული ნათესარების მორფოლოგიური ცვალებადობის სიხშირე პირველ თაობაში (%)

ნუცელარული ნათესარები	ექსპოზიცია, საათი	ნემ,%			ნმშ,%		
		1,0	0,5	0,25	1,0	0,5	0,25
ვაშინგტონ ნაველი	24	53,8	50,0	42,9	38,5	53,3	46,7
	48	50,0	42,9	40,0	33,3	42,9	33,3
სულ		51,7	46,7	41,7	35,5	48,3	40,7
ჰამლინი	24	53,8	42,3	43,4	30,8	48,3	33,3
	48	38,5	52,5	41,7	41,2	58,0	50,0
სულ		46,3	46,0	42,5	34,9	52,1	41,8
ანასეული 1	24	47,4	39,1	35,0	45,5	40,0	50,0
	48	43,8	41,6	38,0	46,7	55,5	40,0
სულ		45,7	40,4	36,6	45,9	47,4	44,1

მუტაგენის ზემოქმედებისას, ფორთოხლის სამივე ჯიშში, მუტაციის ყველაზე მაღალი სიხშირე გამოვლინდა თესლების 0,5%-იანი ხსნარით დამუშავებისას (სხვადასხვა ექსპოზიციაზე). მუტაციის სიხშირე ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველისათვის, აღმოცენდა 24 საათიანი ექსპოზიციისას, ხოლო ჰამლინისა და ანასეული 1-სათვის 48 საათიანი ექსპოზიციის დროს. მუტაციის სიხშირე, ყველა შემთხვევაში, იყო 48 საათიანთან ახლოს და აღემატებოდა 50%-ს.

ფორთოხლის იუვენილურ ნათესარებს შორის მორფოლოგიური მუტაციით საინტერესოა 5 ფორმა. ეს ფორმები ხასიათდებიან უეკლობით. ორი ფორმა: №№ 4743 და 4321 წარმოიშვა ვაშინგტონ ნაველის თესლებზე ნიტროზოეთილშარდოვანას 1%-იანი ხსნარის ზემოქმედებისას, 24 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში. მუტაციის სიხშირემ შეადგინა 15,4%. ორი უეკლო ფორმა ვაშინგტონ ნაველისა № 4688 და 4456 წარმოიშვა მუტაგენ ნმშ-ს 0,5%-იანი ხსნარის ზემოქმედების შედეგად, 48 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში (მუტაციის სიხშირე 14,2% იყო). ერთი, უეკლო ფორმა (№4008) გამორჩეულიქნა ფორთოხალ ჰამლინის ნუცელარულ ნათესარებს შორის. ის წარმოიშვა მუტაგენ ნმშ-ს 0,5%-იანი ხსნარის ზემოქმედებისას, 48 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში (მუტაციის სიხშირემ 5,3% შეადგინა).

ფორთოხლის სამი ჯიშის თესლებზე გამოცდილიქნა მუტაგენების ნიტროზოეთილმარდოვანასა და ნიტროზომეთილმარდოვანას წყალხსნარი სამი კონცენტრაციით (1%, 0,5%, 0,25%) და ორი ექსპოზიციით (24 და 48 საათი). ფორთოხლის ნუცელარული ნათესარების ონთოგენეზის იუვენილურ ეტაპზე, პირველ თაობაში, მიღებულიქნა მორფოლოგიური მუტაციები. მუტაციის ყველაზე მაღალი სიხშირე გამოვლინდა მუტაგენ ნეშ-ს 1%-იანი ხსნარის გამოყენებისას, 24 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში, აგრეთვე მუტაგენ ნმშ-ს 0,5%-იანი ხსნარის 24 და 48 საათიანი ექსპოზიციით გამოყენებისას.

მუტაგენ ნეშ-ის მოქმედებამ ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის თესლებზე გამოიწვია უფრო მაღალი მუტაციური ეფექტი, ვიდრე ნმშ-ს გამოყენებამ. ამ ორი მუტაგენის გამოყენებისას, ჰამლინისა და ანასეული 1 –ის თესლებზე – მუტაციების სიხშირის გამოვლენა თითქმის თანაბრად დაფიქსირდა.

მორფოლოგიურ მუტანტებს შორის საინტერესოა ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველისა და ჰამლინის ნუცელარული ნათესარების უთესლო ფორმები, რომლებიც წარმოიშვნენ ნეშ-ს 1%-იანი ხსნარის ზემოქმედებისას, 24 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში და ნმშ-ს 0,5%-იანი ხსნარის ზემოქმედებისას, 48 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში. მუტაციების სიხშირემ შეადგინა შესაბამისად – 15,4% და 5,3%-ი.

## თავი V

### ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის სელექცია კლონური სელექციის მეთოდით

პირველ თავში მითითებული იყო ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის დიდი პოტენციური შესაძლებლობების შესახებ. საკითხი მისგან ახალი კლონების მიღებას ეხება. ამერიკის შეერთებულ შტატებში, ბოლო პერიოდში, გამორჩეულიქნა ფორთოხლის ამ ჯიშის სამეურნეო ვარგისი, ასეულობით კლონი. ორი, სამეურნეო ვარგისი ფორმა იქნა გამორჩეული საქართველოს სუბტროპიკებშიც.

ჩვენ მიერ ჩაისა და სუბტროპიკული კულტურების სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის გენეტიკისა და სელექციის განყოფილების კლონების კოლექციის გამოკვლევა ხდებოდა შემდეგი ძვირფასი სამეურნეო ნიშნების მიხედვით: მცენარეთა ყინვაგამძლეობა, ადრემწიფადობის შეფასება, მოსავლიანობისა და ნაყოფის ხარისხის შეფასება. კლონების შეფასება ხდებოდა საუკეთესო კლონების თანმიმდევრული შეფასების მეთოდით. ეს უკანასკნელი ტარდებოდა ყინვაგამძლეობის შეფასებიდან – ნაყოფებს ხარისხის შეფასებით დამთავრებული.

#### 5.1. მცენარის ზრდა-განვითარების პერიოდები და ფენოლოგიური ფაზები

მცენარის სიცოცხლის მთელ მანძილზე, რომელსაც მცენარის სიცოცხლის გრძელი ციკლი ჰქვია, გამოყოფენ სამ პერიოდს: 1. ახალგაზრდობის 2. მსხმოიარობის; 3. სიბერის პერიოდს. წლის მანძილზე კი მცენარე ზრდისა და განვითარების რამდენიმე ფაზას გაივლის.

წლის მანძილზე მცენარის მიერ ამ ფაზების გავლას სიცოცხლის მოკლე ციკლს უწოდებენ. ამ პერიოდში მცენარე იმყოფება, როგორც აქტიურ, ასევე პასიურ მდგომარეობაში. აქტიურ მდგომარეობას უწოდებენ ვეგეტაციის პერიოდს, ხოლო პასიურ მდგომარეობას კი – მოსვენების პერიოდს.

ვეგეტაციის პერიოდში არჩევენ მცენარის ზრდა-განვითარების შემდეგ ფაზებს: საყვავილე კვირტების დაბერვის, კვირტების გაშლის, კოკრების გამოჩენის, მასობრივი დაკოკრების, ყვავილობის, დანასკვების, ნაყოფის დამსხვილების და სიმწიფის ფაზებს. მეორე მხრივ გამოყოფენ – სამერქნე კვირტების დაბერვის, კვირტების გაშლის, ფოთლების განვითარების, ყლორტების ზრდის, პირველი ზრდის დამთავრების, შესვენების, მეორე ზრდის დაწყების, მისი დამთავრების და ფოთლების ცვენის პერიოდებს.

აღნიშნული ფაზები შეიძლება დაიყოს უფრო წვრილ მონაკვეთებად – ქვეფაზებად. მაგალითად, ყვავილობის დასაწყისი, როდესაც კოკრების 25%-ია გაშლილი. მასობრივი ყვავილობა, როდესაც კოკრების 50-75%-ია გაშლილი და ყვავილობის დამთავრება, როდესაც გვირგვინის ფურცლები ყვავილების 90%-ს უკვე გაცვენილი აქვს.

მცენარის მიერ ფაზების გავლა ერთიმეორეზეა დამოკიდებული. წინა ფაზა პირობას უქმნის მომდევნოს, მიმდინარე – შემდეგს და ასე შემდეგ. ზოგჯერ ხდება ისე, რომ ძნელი დასადგენია ფაზებს შორის მკვეთრი განსხვავება. აღწერილი ფაზების მიხედვით იცვლება მცენარის, როგორც მორფოლოგიური, ასევე ფიზიოლოგიური ნიშან-თვისებები. ზრდის დასაწყისში ადგილი აქვს მცენარეში დაგროვილი სამარაგო ნივთიერების ინტენსიურ ხარჯვას. ფოთლების გაშლისა და დასრულების შემდეგ მიმდინარეობს ინტენსიური ასიმილაციის პროცესი და ა.შ.

მოსვენების პერიოდის მანძილზე განასხვავებენ: მოსვენების დასაწყისს, ღრმა მოსვენების ანუ «ბუნებრივი» მოსვენებისა და იძულებითი მოსვენების ფაზებს.

მოსვენების პერიოდის დაწყება და მისი ხანგრძლივობა სხვადასხვაა არა მარტო სხვადასხვა მცენარეში, არამედ ერთი და იმავე მცენარის სხვადასხვა ნაწილშიც. მაგალითად: მოსვენების პერიოდის პირველი ფაზა მიწისზედა ნაწილებში უფრო ადრე იწყება, ვიდრე ფესვებში. მოსვენების ფაზის დაწყებასა და მისი გასვლის ხასიათზე გავლენას ახდენს გარემო პირობები (სითბო, ნიადაგის ტენიანობა და სხვა). მათ შორის, ძირითადია – სითბოს ფაქტორი. შემდგომი – ჰაერის ტემპერატურის დაცემა. ამ პერიოდში ნიადაგი უფრო თბილია, ვიდრე ჰაერი. ეს კი თავისებურ გავლენას ახდენს ფესვების ფიზიოლოგიური მოქმედებაზე. მიწისზედა ნაწილებთან შედარებით, ფესვების მოსვენების პერიოდი, გვიან იწყება.

ფოთლოვან მცენარეებში ფოთლების ჩამოცვენით იწყება შესვლა მოსვენების პერიოდში, რომელიც ჩვეულებრივ 15<sup>o</sup>-ზე დაბლა ტემპერატურის დაცემის დროს ხდება, თუმცა ხის ფოთლების ადრე თუ გვიან ცვენა და შესვლა მოსვენების პერიოდში განსხვავებულია მრავალი მიზეზით. (ჯიშის თავისებურება, მცენარის ხნოვანება, ვარჯში ყლორტების ადგილმდებარეობა და სხვა). ხნიერი ხეების ფოთოლცვენა, ჩვეულებრივ, ადრე

იწყება, ვიდრე 1-2 წლის ხემცენარისა. საზრდელი ტოტები უფრო გვიან იცვენს ფოთლებს, ვიდრე სანაყოფე ტოტები. ვარჯის შიგნით ნაკლებად განათებული ტოტები ფოთლებს ადრე იცვენს, ვიდრე ვარჯის პერიფერიის ყლორტები და სხვა.

ვეგეტაციის პერიოდში მცენარის თითოეული ნაწილი განიცდის მორფოლოგიური, ანატომიური და ფიზიოლოგიური ხასიათის ცვლილებებს. მაგალითად, გაზაფხულზე კვირტიდან გასვლის შემდეგ, ყლორტი სიგრძეში მატულობს. ყლორტის სიგრძეში ზრდა, თანდათან ინტენსიურია და გარკვეული პერიოდის გასვლის შემდეგ, ჯიშის მიხედვით და გარემო პირობებთან დაკავშირებით, თანდათან ნელდება და საბოლოოდ წყდება. იწყება მოსვენება, ხოლო მოსვენების პერიოდის დამთავრების შემდეგ\_ ისევ განახლდება ზრდა. შემოდგომაზე იგი ისევ წყდება. ასევე, განსხვავებულია ყლორტებზე ფოთლის სიდიდე, ფორმა და მათი ყლორტზე განლაგების ხასიათი ანუ მუხლთშორისების სიდიდე.

ვეგეტაციის პერიოდში მცენარეში ადგილი აქვს, აგრეთვე, ანატომიურ ცვლილებებს. გაზაფხულზე ზრდის წერტილებში მასობრივად წარმოიქმნება უჯრედები, რომელიც პირველად ერთგვაროვანია, შემდეგ კი\_ ხდება მათი დიფერენცირება: ზოგი უჯრედიდან ვითარდება კვირტები, ზოგიდან \_ ფოთლები, ზოგიდან \_ მერქანი, კამბიუმი, ლაფანი, ქერქი, გულგულის სხივები და ასე შემდგომ.

ლიტერატურაში არის მითითებები იმის შესახებ, რომ ხელახალ ფენოფაზებთან დაკავშირებით, მცენარეში ადგილი აქვს ზოგიერთი ფიზიოლოგიური ხასიათის ცვლილებასაც. მაგალითად, ვეგეტაციის დაწყების პირველ პერიოდში ყლორტი იზრდება ნელა, შემდეგ კი \_ ზრდის ინტენსივობა მატულობს. შემდეგ, თანდათანობით, ზრდა ნელდება და მისი სიგრძეში მატება წყდება. ზრდასთან დაკავშირებით იცვლება ყლორტის ფერიც, რასაც მასში საკვები ნივთიერებების მარაგის დაგროვებით ხსნიან.

მცენარის მერქანში შაქრები ყველაზე მეტი რაოდენობით მოიპოვება მოსვენების პერიოდში, ყველაზე მცირე რაოდენობით კი \_ გაზაფხულზე. ვეგეტაციის ბოლო პერიოდში შაქრების რაოდენობა ისევ იზრდება. სახამებელი ვეგეტაციის დასაწყისში მცირეა, შემდგომ მისი რაოდენობა მთლიანად ქრება, იგი გადადის შაქრებში, ხოლო შემოდგომით სახამებლის რაოდენობა ისევ მატულობს. ზამთრის დასაწყისში, სახამებლის ნაწილი ისევ შაქარში გადადის.

ლიტერატურაში არის, აგრეთვე, მითითებები ფენოფაზებთან დაკავშირებით ცილების შემადგენლობის ცვლილების შესახებ, თუმცა ამ საკითხზე კონკრეტული მონაცემები არ გვაქვს.

მცენარის ფიზიოლოგიური არაერთგვაროვნება ფენოფაზებთან კავშირში, აიხსნება სხვა ნიშნებითაც, როგორცაა ჭრილობების შეხორცება რეგენერაციის უნარი, კალმების დაფესვიანება და სხვა, რასაც მჭიდროდ უკავშირდება აგროლონისძიებათა გატარება. დადგენილია, რომ კალმების დაფესვიანების უკეთესი შედეგი მიიღება გაზაფხულზე. გასხვლა უკეთესია მოსვენების პერიოდში და ა.შ.

## 5.2. ორგანიზმის ცვალებადობა, კვირტის ცვალებადობა ციტრუსოვნებში

სიცოცხლის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი მოვლენაა ორგანიზმის ცვალებადობა, რომელიც ყოველთვის თან ახლავს გამრავლებას. ცვალებადობა გამოისახება სხეულისა ან გარკვეული ორგანოს ნიშნების ცვლილებაში (ზომა, ფორმა, შეფერილობა და მათი ფუნქციების განსხვავება). ერთი სახეობის ინდივიდებს შორის განსხვავება შეიძლება დამოკიდებული იყოს თვით მემკვიდრეობითი ფაქტორების – გენების ცვალებადობაზე, რომელიც მათ მიიღეს მშობელი ფორმებისა და გარემო პირობების გავლენით – და, რომელშიც რეალიზდება გენოტიპი და ვითარება. ამის შესაბამისად, ორგანიზმის ცვლილება გამოიხატება ორი ფორმით: – გენეტიკური და მედიფიკაციური.

გენეტიკური ცვალებადობა დაკავშირებულია უჯრედული სტრუქტურის ცვალებადობასთან, რომელიც უზრუნველყოფს ახალი ორგანიზმის წარმოქმნას, შეცვლილი გენოტიპით. გენეტიკური ცვალებადობა იყოფა – კომბინაციურ და მუტაციურ ცვლებადობად. კომბინაციური ანუ ჰიბრიდული ცვალებადობა ხასიათდება მშობელი ფორმების გენების ურთიერთქმედებისა და შერწყმის შედეგად, ახალი წარმონაქმნების გამოვლენით. მართალია, კომბინაციური ცვალებადობის დროს ახალი გენები არ წარმოიქმნება, მაგრამ ძალიან დიდია მისი როლი მცენარისა და მიკროორგანიზმის სელექციისა და ევოლუციურ პროცესში.

**მუტაციური ცვალებადობა** – მუტაციები (ლათინურად – mutati – ცვალებადობა, შეცვლა) – იწვევს გენებისა და ქრომოსომების სტრუქტურულ ცვლილებას, რომლებიც იწვევენ ორგანიზმის ახალი მემკვიდრეობითი ნიშნებისა და თვისებების გამოვლენას. მუტაციის წარმოქმნის პროცესს მუტაგენები ეწოდება, რომელიც იყოფა ბუნებრივ ანუ სპონტანურ მუტაციად და ხელოვნურ ანუ ინდუცირებულ მუტაციად. მუტაციები წარმოიქმნება უეცრად, ნახტომისებურად, უმეტესად დაბალი სიხშირით. მუტაციები მემკვიდრეობითი ცვალებადობის უმნიშვნელოვანესი წყაროა, იგი ძირითადი «საშენი მასალაა», რომელიც მოიხმარება ორგანიზმის ევოლუციის დროს.

მოდIFIკაციური ცვალებადობა არ იწვევს გენოტიპის შეცვლას. იგი დაკავშირებულია ერთი და იმავე გენოტიპის რეაქციასთან, იმ გარემო პირობების ცვალებადობის მიმართ, რომელშიც მიმდინარეობს ამ ორგანიზმის განვითარება და რომელიც განაპირობებს განსხვავებულ ფორმათა გამოვლენას. მოდიფიკაციური ცვალებადობა განპირობებულია გენოტიპით, მაგრამ ამავე დროს მემკვიდრეობითი ცვალებადობისაგან იგი საფუძვლიანად განსხვავდება. პოპულაციაში არსებული მემკვიდრეობითი და არამემკვიდრეობითი ცვალებადობის მთელ კომპლექსს წარმოადგენს ფენოტიპური ცვალებადობა.

გარემო პირობები უდიდეს გავლენას ახდენს განვითარებადი ორგანიზმის ნიშნებსა და თვისებებზე. გენოტიპის რეაქციის ნორმა ვლინდება ორგანიზმის მოდიფიკაციური ცვალებადობის პროცესში. ჯიშის შეფასებისას საჭიროა გაირკვეს სხვადასხვა ხელსაყრელი და არახელსაყრელი გარემო პირობების მიმართ, მათი გენოტიპის რეაქციის ნორმა.

დედამიწის ბიოსფეროში მუდმივად მოქმედებს მაიონიზებული გამოსხივება – კოსმოსური სხივების სახით და დედამიწის ქერქში იმყოფება რადიაქტიური იზოტოპები, აგრეთვე სხვადასხვა ქიმიური ნივთიერებები. მცენარეებსა და ცხოველებზე მათი სპონტანური მოქმედებით ე.ი. დაუნახავი კონკრეტული მიზეზებით, მუტაციები მუდამ წარმოიშობა.

დე-ფრიზის მუტაციურმა თეორიამ ხელი შეუწყო სხვადასხვა სახეობის მცენარეთა და ცხოველთა მუტაციების გამოვლენასა და აღწერას. აღმოჩნდა, რომ მუტაციები დიდი ხანია ცნობილია და იგი ფართოდაა გავრცელებული ბუნებაში.

მუტაციური ცვლილებები ხდება ორგანიზმის განვითარების სხვადასხვა ეტაპზე და მის ყველა უჯრედში. მუტაციებს, რომლებიც წარმოიქმნებიან გამეტასა და უჯრედებში, რომლისგანაც ისინი (გამეტები) ვითარდებიან, ეწოდება გენერატიული, ხოლო ორგანიზმის სომატურ უჯრედში წარმოქმნილ მუტაციებს – სომატური. თავიანთი ბუნებით გენერატიული და სომატური მუტაციები ერთმანეთისაგან არაფრით არ განსხვავდებიან. ერთიც და მეორეც დაკავშირებულია ქრომოსომის სტრუქტურის შეცვლასთან და დაახლოებით ერთნაირი სიხშირით წარმოიქმნებიან. გამოვლენის ხასიათის მიხედვით და ევოლუციური და სელექციური მნიშვნელობით, განსხვავება მუტაციის ამ სახეებს შორის, ძალიან არსებითია.

გენერატიული მუტაცია სქესობრივი გამრავლების შემთხვევაში გადაეცემა ორგანიზმის მომდევნო თაობებს. დომინანტური მუტაციები ვლინდება პირველსავე თაობაში, ხოლო რეცესიული – მხოლოდ მეორეში და მომდევნო თაობაში – ჰომოზიგოტურ მდგომარეობაში მათი გადასვლის შემთხვევაში. სომატური მუტაციები წარმოიქმნება დიპლოიდურ უჯრედში, ამიტომ გამოვლინდებიან მხოლოდ დომინანტური გენებით ან რეცესიული გენებით – ჰომოზიგოტურ მდგომარეობაში. მათ დიდი მნიშვნელობა აქვთ იმ ორგანიზმის ევოლუციისათვის, რომლის გამრავლებაც შესაძლებელია ვეგეტაციურად.

ძალიან ბევრი მცენარე, ხეხილი და კენკროვანი კულტურა მრავლდება ვეგეტაციურად. ნებისმიერი სომატური მუტაცია, წარმოქმნილი იმ მცენარეთა ქსოვილში, საიდანაც ახალი მცენარე ვითარდება, გადაეცემა მომდევნო თაობას. კარგადაა შესწავლილი ხეხილოვანი მცენარეების მუტაციები, რომლებიც ზრდის წერტილის უჯრედებში წარმოიქმნება და უწოდებენ კვირტის მუტაციას. ადრე, მას სპორტებს უწოდებდნენ. ი. ვ. მიჩურინის მიერ მიღებული ვაშლის ჯიში, 1888 წელს – ექვსასგრამიანი ანტონოვკა, მიღებულია კვირტის მუტაციის გზით, რომელიც აღმოცენებული იყო მაგილეფსკის თეთრი ანტონოვკის ჯიშში. ამერიკული ვაშლის მრავალი საუკეთესო ჯიში მიღებულია, აგრეთვე, სომატური მუტაციის საფუძველზე.

ციტრუსოვან მცენარეებშიც ფართოდაა გავრცელებული კვირტის უეცარი ანუ მოულოდნელი ცვალებადობა. ლიტერატურული მონაცემებით სიტყვა «მუტაცია» პირველად მებაღე დიუმენის მიერ იქნა შემოღებული ხმარებაში, მე-18 საუკუნეში. ტექსტში ზემოთ ხსენებულმა დე-ფრიზმა 1901-03 წლებში, უეცარი ცვალებადობა მუტაციის თეორიით

ჩამოაყალიბა, რომელიც ორგანიზმთა თანდათანობით განვითარებას უარყოფს და სახეობათა წარმოშობის ერთ-ერთ მიზეზად წყვეტილ ან ნახტომისებრ ცვალებადობას აღიარებს.

დე-ფრიზის აზრით, მუტაცია არ არის ორგანიზმის საარსებო პირობებზე დამოკიდებული და მისი მიმართულება საარსებო პირობებით არ განისაზღვრება. დე-ფრიზის მიხედვით მუტაცია ორგანია: 1) პროგრესული და 2) რეგრესული. პირველში იგულისხმება ცოცხალი ორგანიზმების განვითარება – სრულყოფა, რომელიც მრავალი მუტაციური ჯგუფის პერიოდულად წარმოშობის გზით ხდება.

რეგრესული მუტაცია კი ერთხელ წარმოშობილი თვისებების დაკარგვაში გამოიხატება და მას პერიოდული მოვლენები არ ახასიათებს.

დარვინი ორგანიზმთა უეცარ ცვალებადობას ინდივიდუალურ მოვლენად თვლიდა. ამ დროს ჯგუფურ ცვალებადობას ადგილი არ აქვს და იგი მხოლოდ ინდივიდს ახასიათებს, რაც კვირტის ცვალებადობაში ვილინდება (ატმის წარმოშობა). ამ ტიპის ცვალებადობას დარვინი ორგანიზმზე გარემოს განუსაზღვრელი ზემოქმედებით ხსნიდა და ამიტომაც მას განუსაზღვრელ ცვალებადობას უწოდებდა.

ისე, როგორც უეცარი ინდივიდუალური ცვალებადობა, კვირტის ცვალებადობის შედეგებიც მემკვიდრული ხასიათისაა, იმდენად, რამდენადაც თაობაში იგი თუ მთლიანად არა, მათი უმეტესობა მაინც გადაეცემა.

დარვინი ასხვავებს კვირტის ცვალებადობის ორ ტიპს: პირველი – რივერსიის ან ატავიზმის მოვლენას წარმოადგენს, როდესაც ჰიბრიდული მცენარის განვითარების გარკვეულ საფეხურზე ერთი კვირტი სახეშეცვლილი ვითარდება. ამ კვირტისაგან განვითარებული ტოტი ჰიბრიდი, ერთ-ერთი მშობლის – დედის ან მამის მსგავსია, როგორც ფოთლებით, ისე ყვავილებითა და ნაყოფებითაც. ეს მოვლენა არაა დამოკიდებული სქესობრივ გამრავლებაზე, თუმცა მსგავს მოვლენას ადგილი აქვს ჰიბრიდის სქესობრივი გამრავლების შემთხვევაში, რომელსაც როდენი ნიშნების დათიშვას უწოდებდა.

მეორე ტიპი – კვირტის უეცარ ცვალებადობას წარმოადგენს. იგი დამოკიდებული არ არის სქესობრივ გამრავლებაზე. რივერსიისაგან განსხვავებით იგი არ წარმოადგენს პირველყოფილი მდგომარეობისადმი დაბრუნებას. მისი წარმოშობა ხდება ინდივიდის განვითარების გარკვეული პერიოდის გავლის შემდგომ, ორგანიზმის ინდივიდუალური განვითარების სხვადასხვა საფეხურზე.

ამრიგად, კვირტის ცვალებადობა არის ინდივიდუალური ცვალებადობის ნახტომში გადასვლის გამოვლენის ფორმა, რომელიც ფართოდაა გავრცელებული ციტრუსოვან მცენარეებში.

ციტრუსოვან მცენარეებში ადგილი აქვს, როგორც ვეგეტაციური კვირტის ცვალებადობას, ასევე, გენერაციულ ცვლილებებსაც, რომელსაც დიდი სახალხო-სამეურნეო

მნიშვნელობა აქვს. ამ დროს მიიღება ჩვენთვის სასურველი ფორმები. მათი გამორჩევა, გამრავლება, მასობრივი გავრცელება მეტად საინტერესოა.

კვირტის ცვალებადობის, ან მუტაციის შედეგად, ვაშინგტონ ნაველის წარმოშობა საყოველთაოდაა ცნობილი. ამ ფორმის მცენარეთა დადებითმა თვისებებმა სწრაფად მიიპყრო ამერიკელთა ყურადღება და მის გავრცელებას ფართოდ მოჰკიდეს ხელი.

კვირტის ცვალებადობით ხსნიან მანდარინ კოვანო ვასეს წარმოშობასაც, რომელიც 1893 წელს მეზალე ნ. კოვანოს შეუნიშნავს მანდარინ სატსუმას ბაღში (იაპონია). მანდარინ სატსუმასთან შედარებით, ის ნაგალა ზრდით გამოირჩევა. მისი ტოტები წვრილია და დაბლა დახრილი. მოკლე აქვს მუხლთშორისებიც. მისთვის დამახასიათებელია უხვი შეფოთვლა. ფოთლის ფირფიტის ფორმა რომბისებურია. ნაყოფი დიდი ზომისაა და თანაბარი.

მანდარინ კოვანო ვასეს ძირითად სამეურნეო ღირსებას მისი ნაყოფების შედარებით ადრეული დამწიფება წარმოადგენს. ფართოფოთლიან უნშიუსთან შედარებით, კოვანო ვასეს ნაყოფები 1,5-3 კვირით ადრე მწიფდება. ეს კი, მეტად მნიშვნელოვანი მოვლენაა, განსაკუთრებით ჩვენი სუბტროპიკების, ციტრუსოვანი კულტურებით სპეციალიზირებული წარმოებებისათვის. ეს ზონა, როგორც ცნობილია, ხასიათდება ნაყოფების მომწიფებისათვის საჭირო აქტიურ ტემპერატურითაა ჯამის მინიმუმით. აღნიშნულის გამო ნაყოფები ვერ ასწრებს მომწიფებას. მოსავლის აღებას, ზოგჯერ, უსწრებს ზამთრის არახელსაყრელი პირობები, რაც ამწიფებს ნაყოფის კრეფას.

კვირტის ცვალებადობით ანუ მუტაციის შედეგად წარმოშობილია. ლიმონისა და გრეიპფრუტის მრავალი ჯიში. ქართული ლიმონის მუტაცია\_ აჭარული ლიმონი, უეკლო, კუზნერის, უპენევი, «ვარიეტო»და სხვა.

გრეიპფრუტებს წინათ აკუთვნებდნენ პომპელმუსებს (შედოკებს) და მათ საერთო სახელით აღნიშნავდნენ \_ C. Maxima. მარკოვიჩმა, ტანაკამ და ჰიუმმა შედოკებიდან გამოყვეს გრეიპფრუტი \_ C. Paradisi-ს სახელწოდებით. მათი აზრით, გრეიპფრუტი წარმოადგენს შედოკის მუტაციას. გრეიპფრუტის ფართოდ გავრცელებული ჯიში \_ დუნკანი, დუნკანის მიერ იქნა აღმოჩენილი ნათესარებში. ის საკმაოდ ძლიერი ზრდით ხასიათდება. ნაყოფი დიდი ზომისაა, გლუვი ზედაპირით. ნაყოფების წონა 250-500 გრამია. დუნკანის მსგავსად, გრეიპფრუტის ნათესარებში აღმოჩენილიქნა, აგრეთვე, უთესლო გრეიპფრუტიც, რომელიც ჩვეულებრივ უთესლო ნაყოფებს ივითარებს. თვითონ წარმოქმნის მრავალ კლონურ ფორმას. მცენარეები დიდი ზომისანი იზრდება. ნაყოფი დიდია \_ წონით 400 გრამამდე. გრეიპფრუტი ფოსტერი, ვალტერის ჯიშის სახესხვაობას წარმოადგენს. იგი აღმოჩენილია 1907 წელს, სელექციონერ ფოსტერის მიერ. ჯიში საშუალოზე უფრო ადრეულია. ნაყოფისათვის დამახასიათებელია ვარდისფერი ალბედოს განვითარება.

**სტერილობა და უთესლო ნაყოფის განვითარება** \_ მოვლენას, როცა მცენარე ნაყოფში თესლს არ ივითარებს \_ პარტენოკარპია ჰქვია. ციტრუსოვნები ჯვარედინმტვერია მცენარეთა ჯგუფს მიეკუთვნება. თვითდამტვერვას იშვიათ შემთხვევაში აქვს ადგილი. ზოგიერთი



სახეობისა და ჯიშის მტვერი სტერილურია, რომლის ყვავილი არ ნაყოფიერდება და ნაყოფი გაუნაყოფიერებლად ვითარდება. ასეთი ნაყოფი უთესლოა. ასეთი ჯიშებია: ფორთოხალი ვაშინგტონ ნაველი, მანდარინი უნშიუ, გრეიპფრუტი მერჩი.

აღნიშნულ შემთხვევაში, ნაყოფის განვითარება სულაც არაა დამოკიდებული თესლის განვითარებაზე. ნაყოფგარემო იზრდება და წარმოქმნის ნაყოფს, კვერცხუჯრედის განაყოფიერების გარეშე და მცენარეზე ვითარდება ჯიშისათვის დამახასიათებელი, სავსებით ნორმალური ფორმის, ზომის, ფერისა და გემოს ნაყოფი. ციტრუსოვნებში ასეთი მოვლენა ჩვეულებრივია და მას პარტენოკარპია ეწოდება, ხოლო ასეთნაირად მიღებულ ნაყოფებს – პარტენოკარპიული ნაყოფი. ციტრუსოვნებში პარტენოკარპიის ერთ-ერთ ძირითად მიზეზად, მტვრის მარცვლების სტერილობა ითვლება, რომ მათ არა აქვთ ნორმალური განვითარების უნარი და ამის გამო ციტრუსის ზემოთხსენებული ნაყოფები განაყოფიერების გარეშე ვითარდება.

### 5.3. ციტრუსოვანთა ყინვაგამძლეობა

ყინვაგამძლეობა არის მცენარის უნარი გაუძლოს უარყოფითი ტემპერატურის გავლენას. უარყოფითი ტემპერატურის საზიანო გავლენა შეიძლება იმ შემთხვევაში, როცა ის იწვევს უჯრედების ნაწილის სიკვდილს. ციტრუსოვნები, როგორც ამას ლიტერატურული მონაცემები და პრაქტიკა ადასტურებენ – სუსტი ყინვაგამძლეობით განირჩევიან. მეცნიერება მცენარეთა სუსტ ყინვაგამძლეობას მათსავე წარმოშობას უკავშირებს. ცნობილია, რომ ციტრუსოვნები წარმოიშვნენ ტროპიკულ და სუბტროპიკულ ქვეყნებში. მათი ფილოგენეზური განვითარება ისე წარიმართა არ განუცდიათ ყინვების გავლენა. ბუნებრივია, მათი ასეთი განვითარების გზა, ვერ შესძენდა მათ ყინვებისადმი მედეგობის უნარს.

ყინვაგამძლეობა მუდმივი ცნება არაა. მისი გამოვლენის ხასიათი დიდადაა დამოკიდებული გარემოზე და მცენარის ჯიშზე. ყინვაგამძლეობა შეიძლება შეიცვალოს მცენარის ფიზიოლოგიური მგომარეობის და თვით მცენარის გარკვეული ნაწილის მიხედვითაც კი.

უარყოფითი ტემპერატურის მოქმედებისას ადგილი აქვს უჯრედებში, ცალკეულ შემთხვევაში, უჯრედის წვენშიც, ყინულის კრისტალების წარმოშობას. ეს უკანასკნელნი კი თავისკენ ნელ-ნელა იზიდავს პროტოპლაზმისა და უჯრედის წვნის წყალს, რის შედეგად იზრდება უჯრედის წვენში ნივთიერებათა კონცენტრაცია და პროტოპლაზმა უწყლოვდება. პლაზმის კოლოიდების გაუწყლოება კი გაყინვის დროს უჯრედის დაღუპვის ერთ-ერთ ძირითად მიზეზს წარმოადგენს. პროტოპლაზმის მიერ წყლის დაკარგვას თან სდევს დაშლილი პროცესების გაძლიერება და ნივთიერებათა ცვლის საერთო დარღვევა. მაგრამ ყინულის კრისტალები არა მარტო წყალს ართმევს უჯრედს, არამედ მექანიკურადაც აწვება პროტოპლაზმას, აზიანებს მის გარსს და იწვევს მის სიკვდილს.

ამგვარად, დაბალი ტემპერატურა კი არ არის უჯრედისა და ქსოვილის სიკვდილის უშუალო მიზეზი, არამედ მის შედეგად უჯრედმორისებში წარმოშობილი ციხულის კრისტალების მიერ უჯრედის გაუწყლოება და მექანიკური დაზიანება.

რაც უფრო დაბალია მცენარეზე მოქმედი უარყოფითი ტემპერატურა, მით უფრო დიდია მისი დამლუპველი მოქმედება. მომაკვდინებელი მოქმედების ხარისხი დამოკიდებულია ტემპერატურის დაცემის სიჩქარეზე, ციხვის მოქმედების ხანგრძლივობასა და გაღღობის სისწრაფეზე. რაც უფრო სწრაფად მიმდინარეობს ტემპერატურის დაცემა, მით უფრო ძლიერია ციხვით მცენარეთა დაზიანება.

ციტრუსოვან მცენარეთა ციხვაგამძლეობის უნარი მერყეობს მისი წარმოშობისა და კულტურაში შესვლის ხარისხის მიხედვითაც. ციტრუსოვანთა ველური ფორმები უფრო ციხვაგამძლენი არიან, ვიდრე კულტურული. ციხვაგამძლეობის ხარისხზე მცენარის ასაკიც მოქმედებს. ციტრუსოვან მცენარეთა ახალგაზრდა ნარგაობა უფრო მკვეთრად განიცდის ციხვის საზიანო მოქმედებას, ვიდრე ზრდასრული. მცენარის ნაწილების სტადიური განვითარების ხარისხიც არის ციხვაგამძლეობის ხარისხთან კავშირში. ციხვა უფრო საზიანოა მცენარის ნორჩი ნაწილებისათვის.

**ცხრილი №19**

**ნარინჯოვან მცენარეებზე ციხვების მოქმედებით გამოწვეული დაზიანებები:**

დასახელება	სუსტი დაზიანება	ძლიერი დაზიანება	მოციხვა ფესვის ყელამდე
ტრიფოლიატა	-18-20°	-22-23	-25
იჩანგის ლიმონი	-12-18 °	-14-15	-15
იუნოსი	-10-12 °	-13-14	-15
ციტრუსი ტაჩიბანა	-9-10	-11-12	-13-14
მიკროციტრუსი	-9-10	-11-12	-13-14
ჩვეულებრივი ნარინჯი	-9-10	-11-12	-13-14
კინკანი	-8-9	-10-11	-12-13
ერემოციტრუსი	-8-9	-10-11	-12-13
მანდარინი უნშიუ	-8-9	-10-11	-11-12
პომპელმუსი ციხვაგამძლე	-8-9	-10-11	-11-12
ფორთოხალი ვაშინგტონ ნაველი			
ბიგარადია	-7-8	-8-9	-10-11
ფორთოხლის დანარჩენი ფორმები	-6-7	-8-9	-10-11
გრეიპფრუტი			
ლიმეტა	-6-7	-8-9	-10-11
მეიერის ლიმონი	-6-7	-8-9	-10-11
ლიმონი დანარჩენი	-5-6	-8-9	-10-11
ლაიმი	-5-6	-7-8	-8-9
ბერგამოტი	-4-5	-5-7	-7-8
ციტრონი	-4-5	-5-7	-7-8
ლაიმის სამხრეთული ფორმები	-4-5	-6-7	-7-8
წვრილფოთლა ციტრუსი	-3-4	-4-5	-6-7
	-2-3	-3-4	-6-7
	-1-2	-2-3	-4-5

#### 5.4. \_ კლონების კოლექციის შეფასება ყინვაგამძლეობის მიხედვით

მცენარეთა ყინვაგამძლეობა ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ბიოლოგიური თვისებაა, რომლის გათვალისწინებაც საქართველოს ტენიან სუბტროპიკებში ციტრუსოვანთა სელექციისას, აუცილებელია. მრავალი მკვლევარი მიუთითებს ამ თავისებურების სიმნიშვნელოვნებაზე, მისი კონკრეტული გამოვლენის დამოკიდებულების შესახებ მცენარის ბუნებისაგან. ნაშრომებში მითითებულია, ასევე, ყინვაგამძლეობის გამოვლენის დამოკიდებულებაზე ადგილის მიკროკლიმატისაგან, ექსპოზიციისაგან, ნიადაგის ტიპისა და აგროტექნიკის დონისაგან.

ზამთარგამძლეობა, რომელიც ფორმირდება ევოლუციის პროცესში განიხილება, როგორც ფართო ცნება, რომელიც მოიცავს ზამთრის არახელსაყრელი პირობებისადმი შეგუების კომპლექსს. ყინვაგამძლეობა კი \_ მცენარეთა თვისებაა, გაუძლოს დაბალ ტემპერატურას, რომელიც ხშირად მეორდება საქართველოს სუბტროპიკებში.

დადგენილია, რომ ფორთოხლის ერთი და იმავე მცენარის ყინვაგამძლეობის ხარისხი ერთი და იმავე აბსოლუტური მინიმუმისას მერყეობს წლიდან წლამდე, რამდენიმე ბალის ფარგლებში. ეს ფაქტებიც, აგრეთვე მიუთითებს იმაზე, რომ ყინვაგამძლეობა მცენარის რთული და ცვალებადი თვისებაა. ყინვაგამძლეობის თვისება, ისევე, როგორც სხვა პოლიგენური თვისებები დაპროგრამებულია მოზამთრე მცენარეთა გენეტიკურ აპარატში. განსაკუთრებული გენების ჯგუფის არსებობით \_ ყინვაგამძლე მცენარეები განსხვავდებიან არაყინვაგამძლე მცენარეებისაგან. (ფედოტოვა და სხვები \_ 1973, 1975; ბარამკოვა და სხვები \_ 1976; ფედინი და სხვები, 1977). ეს გენები, მცენარის ვეგეტაციის დროს, იმყოფებიან პასიურ მდგომარეობაში და ბლოკირება იხსნება, მხოლოდ დაბალი ტემპერატურისა და სინათლის რეჟიმის ცვლილების პირობებში.

ციტრუსების ზამთრისათვის მომზადება ხდება ცნობილი თანმიმდევრობით: ზრდის შეჩერება, შედარებითი მოსვენების მდგომარეობაში გადასვლა, გამოწრთობა (პირველადი და მეორე ფაზა). ერთის მიერ მეორის შეცვლა, არევა ან ერთი რომელიმე ეტაპის გამოვარდნა იწვევს მცენარის ზამთრისათვის მომზადების შეფერხებას (სულაკაძე, 1959). ამ ეტაპების გავლა დიდადაა დამოკიდებული მეტეოროლოგიურ ფაქტორებზე, პირველ რიგში, ტემპერატურულ პირობებზე.

ციტრუსოვან მცენარეთა გამოწრთობას გააჩნა თავისი სპეციფიკური თავისებურებები. პირველი ფაზა მიმდინარეობს დეკემბერში, მეორე ჩვეულებრივ, ზამთრის შუა პერიოდიდან. ციტრუსოვნები ყინვაგამძლეობის ყველაზე მაღალ უნარს იძენენ გამოწრთობის მეორე ფაზაში (სულაკაძე, 1967, იანგი, 1970).

ციტრუსოვნებში მაღალი ყინვაგამძლეობა აღინიშნება ისეთ პირობებში, როცა მცენარეები გამოწრთობის მეორე ფაზის დასაწყისში განიცდიან მინუს 2-4°C-ის ხანგრძლივ (არა ნაკლებ 15 დღისა) ზემოქმედებას. შემდგომ, როდესაც მათზე მოქმედებს შედარებით

დაბალი ტემპერატურა – კრიტიკულამდეც (-5,-6 °C) – 6-8 დღის განმავლობაში. (სულაკაძე, 1967).

ნ.ა მაქსიმოვი (1929) წერს, რომ გახსნილი შაქრებისა და მისი მონათესავე ნივთიერებების დადებითი მოქმედება ექვს არ იწვევს, მაგრამ მათი მოქმედების ხასიათი ცნობილი არაა. არაა ცნობილი მათი მექანიზმი ქიმიურია, თუ ფიზიკურ-ქიმიური. შაქრების დამცველ მოქმედებაზე მიუთითებენ მრავალი ავტორები (ფიშერი 1891; ბარანსკი – 1963; Widtorss, 1907; Roga, 1921, გენკელი და ოკნინა 1949, 1964; ვასილიევი – 1956; Wevtt, 1956; თუმანოვი – 1960, 1963, 1964). ყინვაგამძლეობის პირობები განხილულია ნ. ი. მაისურაძის (1956), შ.მ. სურგულაძის (1974) და ფ. დ. მამფორიას (1975) შრომებში.

მონოგაფიის ამ ნაწილში მოგვყავს ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის 96 კლონის შესწავლის შედეგები – ბუნებრივ პირობებში. ყინვაგამძლეობის შესწავლის მეთოდი ბუნებრივ პირობებში იძლევა ყინვაგამძლეობის შეფასების სწორ სურათს. უნდა აღინიშნოს, რომ ეს მეთოდი ბოლომდე ვერ ხდის ნათელს სურათს, იმდენად, რამდენადაც შედარებით იდენტურ პირობებში, ისეთი მცენარეები, რომლებიც ერთნაირად ყინვაგამძლეები არიან – ზიანდებიან სხვადასხვა ხარისხით. ასეთი მოვლენა, როგორც ჩანს, უნდა აიხსნას იმით, რომ ყინვის მოქმედების მომენტში მცენარეებში ზრდის და სხვა ფიზიოლოგიურად აქტიური პროცესები, არის სხვადასხვა მდგომარეობაში. აღნიშნულის მიუხედავად, სავსე პირობებში ყინვაგამძლეობის შეფასება გვაძლევს შედარებით მაჩვენებლებს და ის ჯერ ყინვაგამძლე ფორმების გამორჩევისათვის ეფექტური მეთოდია. უნდა აღინიშნოს, რომ ყინვაგამძლეობის მიხედვით მცენარის შეფასება უნდა მოხდეს არანაკლებ სამი ზამთრის მონაცემების მიხედვით.

სავსე პირობებში ყინვაგამძლეობის შეფასებისას მას აფასებენ ვიზუალურად, გაზაფხულზე, ზრდის დაწყებამდე მომენტიდან, როცა ადვილი გასარჩევია მცენარის ქსოვილის მკვდარი ნაწილი ცოცხალისაგან.

ყინვაგამძლეობის შეფასება ხდება ბალებში, შემდეგი სქემის მიხედვით: 0 – არაა დაზიანება; 1 – დაზიანებულია ნორჩი ყლორტების წვერები და ფოთოლთა ნაწილი; 2 – დაზიანებულია ყლორტების წვერები და ფოთლები; 3 – დაზიანებულია ფოთლები და ტოტები; 4 – დაზიანებულია ფოთლები, ტოტები, ძირითადი განტოტვანი და ღეროს ნაწილი; 5 – მცენარე დაზიანებულია ძირამდე. თუ შეფასება გარდამავალია ორ ბალს შორის, მაშინ ძირითადს ემატება 0,5 ბალი.

ჩვენ მიერ ვაშინგტონ ნაველის კლონების ყინვაგამძლეობის შესწავლა სამი ზამთრის განმავლობაში ხდებოდა (1982-1984წწ.). იგივე განმეორდა 1995-1997 წლებში, თუმცა ყინვაგამძლეობის მონაცემებს შორის არსებითი განსხვავება არ იყო.

**ცხრილი №20**

**ფორთოხლის 95 კლონის შეფასება ყინვაგამძლეობის მიხედვით – 7°C-ზე**

## (საველე პირობებში)

	ყინვაგამძლეობის ხარისხი ბალებში						დაზიანება 0,1,2 ბალით
	0	1	2	3	4	5	
ცალი	24	40	19	6	4	2	83
%	25,3	42,1	20,0	6,4	4,1	2,1	87,4

როგორც № 20 ცხრილიდან ჩანს, ვაშინგტონ ნაველის კლონები დაზიანდნენ სხვადასხვა ხარისხით. მათ შორის 24 კლონს დაზიანება არ აღენიშნა. 19 კლონი დაზიანდა ორი ბალით. ძლიერ (3, 4 და 5 ბალით) დაზიანდა 12 კლონი (12,6%). მიღებულმა მონაცემებმა მოგვცა საფუძველი კლონების პირველი გამორჩევისა, ყინვაგამძლეობის მიხედვით. გამორჩეული იქნა 83 კლონი, რაც საერთო რაოდენობის 87,4%-ს შეადგენს.

### 5.5 ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის შედარებით ყინვაგამძლე კლონების შეფასება ნაყოფის მომწიფების მიხედვით

ფორთოხლის ძირითადი სამრეწველო ჯიშები საშუალო და გვიანმწიფადია. ფორთოხალი ვაშინგტონ ნაველი ეკუთვნის საშუალომწიფად ჯიშებს. მისი ნაყოფები მომწიფებას იწყებს დეკემბერში. ნაყოფის ხარისხის მიხედვით საუკეთესოა ჯიშები, ნაყოფების მომწიფების გვიანი პერიოდით. საქართველოს სუბტროპიკებისათვის ფორთოხლის ადრემწიფადობის ნიშანი წარმოადგენს მეტად მნიშვნელოვანს. ის განპირობებულია იმით, რომ ნაყოფები უნდა იქნას მოკრეფილი დეკემბრის შუა პერიოდამდე, რადგან შემდგომ არის ნაყოფების ყინვებისაგან დაზიანების საშიშროება. ამის გარდა, ნაყოფების გვიან მომწიფება უარყოფითად მოქმედებს მცენარეთა გამოწრთობასა და მათს მომზადებაზე ზამთრისათვის. ნაყოფების მომწიფება და მათი გემური თვისებები განისაზღვრება არა მარტო ჯიშის ბიოლოგიური თვისებებით, არამედ ფორთოხლის მოვლა-მოყვანის ზონის ნიადაგურ-კლიმატური პირობებითაც. სახელდობრ, მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს ნაკვეთის ექსპოზიცია, საშუალო დღეღამური ტემპერატურების ჯამი და სეზონის განმავლობაში მზის რადიაციის რიცხვი.

ნაყოფის მომწიფების ხარისხის მაჩვენებელია ნაყოფის კანის შეფერვა. აგრეთვე მათში მრავალი ნივთიერების შემცველობა. ამერიკული სტანდარტებით (Webber, 1946) ფორთოხლის ნაყოფს კრეფენ, მაშინ, როცა მასში შაქრების შემცველობა აღწევს 8%-ს, მჟავებისა \_ 1%-ს, ე.ი., მაშინ, როცა შაქარ-მჟავის კოეფიციენტი 8:1-ია.

ლ. ვ. მეტლიცკის მიხედვით (1965) ნაყოფში შაქრის დაგროვება განსაზღვრავს მის სიმწიფეს. მწიფე ნაყოფში, გარეგნული სახის გარდა, მნიშვნელოვანია წვნის შემცველობა (უ. დ. ურუშაძე და სხვა 1972). აღნიშნული ავტორების მითითებით, ჩვეულებრივი, ადგილობრივი ფორთოხლისა და ჰამლინის ნაყოფის კრეფა იწყება მაშინ, როცა წვნიანობა აღწევს 41%-ს და შაქრების შემცველობა არანაკლებ 6%-ს.

ვ.ი. შალაპუტინი და ზ.ზ. ბოგაროვი (1948) გვითითებენ, რომ განისაზღვროს ციტრუსოვანთა ნაყოფის სიმწიფე ხსნადი, მშრალი ნივთიერების განსაზღვრისა და ლიმონის მჟავას შემცველობით.

ფორთოხლის კლონების შესწავლისას, ნაყოფის მომწიფების მიხედვით და შედარებითი მახასიათებელი მონაცემების მიღებისათვის, ვხელმძღვანელობდით აპრობირებული მეთოდით – 5 ბალიანი სისტემით.

ნაყოფის მომწიფების შეფასებას ვახდენდით სამ ვადაში: 20 ოქტომბერს, 20 ნოემბერს, 15 დეკემბერს – 4 წლის განმავლობაში, (1982-1985).

ვაშინგტონ ნაველის კოლექციის კლონები განსხვავდებიან ნაყოფის მომწიფების ვადებით. მაგალითად, დაკვირვების 4 წლის განმავლობაში, 20 ნოემბრისათვის ნაყოფის მომწიფების ხარისხი მერყეობდა 1 დან 5 ბალამდე. კლონების ძირითადი ნაწილისათვის (68%) მაჩვენებელი შეადგენს 3 და 4 ბალს. შედარებით ყინვაგამძლე კლონებიდან გამორჩეულიქნა 18 ფორმა (21,7%), რომელთა ნაყოფის მომწიფების ხარისხი შეადგენს 4,5 და 5,0 ბალს. ქვემოთ მოგვყავს ამ კლონების შეფასების მაჩვენებლები, მოსავლიანობისა ნაყოფის ხარისხის მიხედვით.

## ცხრილი №21

### ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის შედარებით ყინვაგამძლე 83 კლონის შეფასება ნაყოფის მომწიფების მიხედვით, 20 ნოემბრისათვის

	ნაყოფის მომწიფების ხარისხი, ბალი						ნაყოფის მომწიფება 4,5 – 5,0 ბალით
	1	2	3	4	4,5	5,0	
ცალი	2	5	36	22	11	7	18
%	2,4	6,0	43,4	26,5	13,3	8,7	21,7

შენიშვნა: საკონტროლო მცენარეთა ნაყოფის

მომწიფების ხარისხმა შეადგინა – 3,5 ბალი.

საკვლევ მცენარეებზე და მათ თაობაზე

დაკვირვებები დღესაც გრძელდება.

### 5.6 ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის შედარებით ყინვაგამძლე კლონების შეფასება ნაყოფის მოსავლიანობის მიხედვით

მოსავლიანობა მცენარის ერთ-ერთი ძირითადი ნიშანია. კლონების შეფასებას, ამ ნიშნის მიხედვით, ვაწარმოებდით სამი წლის განმავლობაში. ფორთოხალ ვაშინგტონ

ნაველის კლონების მსხმოიარობით ძლიერ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. მსხმოიარობის ხარისხის მიხედვით ისინი გავაერთიანეთ შემდეგ ჯგუფებში: კლონები, რომელთა მოსავლიანობაა 80 ცალი ნაყოფი (14კგ), მიკუთვნებულიქნა დაბალმოსავლიან ჯგუფს. კლონები, მოსავლიანობით 150 ცალამდე ნაყოფით (23კგ) \_ მივაკუთვნეთ საშუალომოსავლიან ჯგუფს, ხოლო კლონები \_ 150 ცალზე მეტი ნაყოფის რაოდენობით (43კგ) \_ მაღალმოსავლიანს. 83 კლონის განაწილება მოსავლიანობის მიხედვით, ყინვაგამძლეობაზე დამოკიდებულებით მოგვყავს ცხრილში №22.

**ცხრილი №22**

**ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის 83, შედარებით ყინვაგამძლე ჯიშების შეფასება ნაყოფის მოსავლიანობის მიხედვით**

მაჩვენებლები	კლონების ყინვაგამძლეობის ხარისხი			სულ, კლონები	
	0	1	2	ცალი	%
კლონების რიცხვი	20	40	19	83	100
ჯგუფები, ნაყოფების მოსავლიანობის მიხედვით (დაბალმოსავლიანი _ 80 ცალამდე), ანუ 14კგ	0	35	19	54	65,1
საშუალო _ 150 ცალამდე, ანუ 23 კგ	20	2	0	22	26,5
მაღალი _ 150 ცალზე მეტი, ანუ 43 კგ	4	3	0	7	8,4

შენიშვნა: საკონტროლო მცენარეთა ნაყოფის

მოსავლიანობამ შეადგინა 70 ცალი ნაყოფი

(12,5კგ). დაკვირვებები გამორჩეულ

მცენარეთა თაობაზე დღესაც გრძელდება.

ცხრილის მონაცემებით, კლონების ძირითადი რიცხვი \_ 65,1%-ი დაბალმოსავლიანია. მცენარეთა ამ ჯგუფში გაერთიანდა მცენარეები, რომელთა ყინვებისგან დაზიანების ხარისხმა შეადგინა 1 და 2 ბალი. მცირე დაზიანებაც კი (1 ბალი), რომლის დროსაც ნაწილობრივ ფოთლები ცვივა, მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს საყვავილე კვირტების ჩასახვაზე და გამოხატულებას პოულობს მოსავლიანობაში. მიღებული მონაცემები ამტკიცებს არსებულ კავშირს მცენარის ყინვაგამძლეობასა და მსხმოიარობას შორის. 24, შედარებით ყინვაგამძლე კლონიდან,

\_ 20 საშუალომოსავლიანია, ხოლო 4 \_ მაღალმოსავლიანი. თითოეულმა მათგანმა მოგვცა 26-43 კგ ნაყოფი.

**5.7 ვაშინგტონ ნაველის კლონების შეფასება ნაყოფის ხარისხის მიხედვით**

მცენარეთა მოსავლიანობა განისაზღვრება ნაყოფის რიცხვითა და მასით. ნაყოფის ზომა და მასა \_ სასაქონლო ხარისხის მაჩვენებელია. ცნობილია, რომ ფორთოხლის წვრილი ნაყოფი ჯიშის არასრულფასოვნების მაჩვენებელია, თუმცა საწარმოო ნარგაობისათვის რეკომენდებული არაა ჯიშების, რომლებიც ძალზე მსხვილნაყოფიანობით ხასიათდებიან. ასეთი ნაყოფი მომხმარებლისათვის ხელსაყრელი არაა. ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის კლონები, ნაყოფის მასით ერთმანეთისაგან განსხვავდება და მიეკუთვნება საშუალო და მსხვილნაყოფა ჯიშებს. ნაყოფის მასის შესწავლამ მოგვცა საფუძველი გაგვერთიანებინა კლონები 2 ჯგუფში: ნაყოფის მასით 180-200გრ და 201-260 გრამი. კლონების უმრავლესობა (62,7%) შედარებით მსხვილნაყოფაა, ნაყოფის მასით 200 გრამზე მაღალი. მოსავლიანობით გამორჩეული კლონებიდან 17 \_ შედარებით მსხვილნაყოფაა.

**ცხრილი №23**

**ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის 83 კლონის შეფასება ნაყოფის მასით**

ჯგუფი	ერთი ნაყოფის საშუალო მასა, გრამი	კლონების რაოდენობა		გამორჩეული კლონის ნომერი
		ცალი	%	
1	180-200	31	37,3	407,431,449, 497,468, 479,480, 482, 495, 496.
2	201-260	52	62,7	404, 408, 412, 413, 416, 421, 448, 458, 466, 481, 479, 484,486,487,488,497,500.

**შენიშვნა: საკონტროლო მცენარეების**

ნაყოფის საშუალო წონამ შეადგინა 191 გრამი.

ნაყოფის სადეგუსტაციო შეფასებამ გვიჩვენა კლონებს შორის არსებული განსხვავება გემური და სამომხმარებლო ხარისხით. თითოეულ ჯგუფში, კლონები განსხვავდებიან 3-10 ბალით. საერთო ჯამში, პირველი ჯგუფის კლონების ნაყოფები შეფასებულიქნა, საშუალოდ 82,2 ბალით (100 შესაძლებელიდან), ხოლო მეორე ჯგუფის კლონებისა \_ 86,6 ბალით. ვაშინგტონ ნაველის ნაყოფების შეფასების ეს მაჩვენებელი მაღალია.

ვაშინგტონ ნაველის კლონების შეფასების შედეგებმა, ხუთი სამეურნეო ვარგისი ნიშნის მიხედვით, მოგვცა საშუალება ჩაგვეტარებინა 17 კლონის პირველადი გამორჩევა. ესენია: №№ 404, 408, 412, 413, 416, 421, 431, 448, 479, 481, 482, 484, 486, 487, 488, 497, 500.

**ცხრილი №24**

**ვაშინგტონ ნაველის კლონების ნაყოფის სადეგუსტაციო შეფასება**

№	კლონების რაოდენობა	ნაყოფის გამორჩეული მასით კლონების	ნაყოფი ს ზომა	გარეგ ნობა	კანის სისქე	კანის მოცუ	რბილო ბის	რბილობ ის	არომატ ი	გემო	ალის ჯამი
---	--------------------	-----------------------------------	---------------	------------	-------------	------------	-----------	-----------	----------	------	-----------



ბ უ ფ ი			ნომრები				ლობა	აპკიან ობა	წვნიანობ ა				100 შესაძლ ებლიდ ან										
	ცა ლი	%												ნიშნების ბალი									
														10	5	5	10	10	15	15	30	100	
1.	31	37,3	407,431,449,457,468,479,480 ,482,495,496.	8,0	4,6	3,9	7,5	8,3	13,3	11,9	24,4	82,2											
2.	52	62,7	404,408,412,413,416, 421,448,458,466,479,481,484 ,486,487,488,497,500	8,4	4,8	4,5	7,6	8,5	13,9	13,7	25,2	86,6											

### 5.8 ვაშინგტონ ნაველის 17 გამორჩეული კლონის დახასიათება და პერსპექტიული კლონების გამორჩევა

კლონების დახასიათება ნაყოფის მომწიფების მიხედვით – როგორც აღვნიშნეთ, კლონების დახასიათებას ვახდენდით ნაყოფის მომწიფების მიხედვით, აღიარებული მეთოდის საფუძველზე, ოთხი წლის განმავლობაში, წლის სამ ვადაში. № 25 ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ კლონებს შორის, ნაყოფის მომწიფების მიხედვით სხვაობა მერყეობს 1,95-დან 3,48 ბალამდე, (20 ნოემბრისათვის). ხოლო საკონტროლო მცენარეთა ნაყოფის სიმწიფის ხარისხმა შეადგინა 1,12 და 1,85 ბალი. ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის ნაყოფები, ოქტომბრის დასაწყისიდან ნოემბრის დასაწყისისათვის შედიოდნენ მასობრივი მომწიფების ფაზაში. 15 დღის განმავლობაში ნაყოფებს მკვეთრად შეეცვალათ შეფერვა და სიმწიფის ხარისხმა შეადგინა 3,0-4,83 ბალი – ე.ი. შეიცვალა ერთზე მეტი ბალით. ასეთივე სურათი აღინიშნა საკონტროლო მცენარეებზეც – 2,75 ბალი. ნოემბრის მესამე დეკადისათვის ნაყოფების შეფერვის მიხედვით, კლონებს შორის და საკონტროლოსთან შედარებით სხვაობა რამდენადმე შემცირდა. თუმცა ნაყოფის კრეფა კლონებისა 10-12 დღით ადრე დავიწყეთ, ვიდრე საკონტროლოსი.

საინტერესოა, აგრეთვე, ნაყოფების შეფერვის დინამიკა დროსთან კავშირში, რაც გამორჩეულ კლონებში უფროა გამოხატული, ვიდრე საკონტროლო მცენარეებში. მაგალითისათვის მივაღვევნოთ ყურადღება კლონების №№ 421 და 487-ის ნაყოფების შეფერვის ცვლილებას, საკონტროლოსთან შედარებით. 20 ოქტომბრისათვის კლონების ნაყოფების ცვლილება აღინიშნა 3,0 ბალით, ხოლო საკონტროლოსი 1,5 ბალით. (1,5-ით დაბალი მონაცემი). ამ პერიოდიდან 15 დღის გავლის შემდგომ, კლონების №№421 და 487 ნაყოფების შეფერვამ შეადგინა შესაბამისად – 4,8 და 5,0 ბალი. შეფერვის დონე ნაყოფებისა, ამ პერიოდში, საკონტროლო მცენარეების ნაყოფებისათვის იყო – 3,5 ბალი. კლონების ნაყოფის შეფერვა შეიცვალა 2 ბალით. საკონტროლო მცენარეთა ნაყოფების მომწიფება 2 კვირით ჩამორჩა კლონებისას (მომწიფებაში ჩამორჩენის გამო, საწყისი ეტაპისა). შემდგომი 2 კვირის გავლის მერე (20 ნოემბრისათვის) კლონების ნაყოფებმა მიიღო უფრო ინტენსიური ნარინჯისფერი შეფერვა, ხოლო საკონტროლო მცენარეთა ნაყოფებს ჰქონდათ მომწიფების 4,0 ბალის შესაბამისი შეფერვა. ამრიგად, კლონებს შორის ყველაზე ადრემწიფადი იყო ის

კლონები, რომელთა ნაყოფებიც 5 ნოემბრისათვის მომწიფდა 4,5 და მეტი ბალით. ასეთი კი სამი კლონი იყო: №№ 421, 448 და 487.

## ცხრილი №.25

ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის 17 გამორჩეული კლონის შეფასება ნაყოფების მომწიფების მიხედვით

კლონების ს ნომრები	ნაყოფების მომწიფება, ბალი					5 ნოემბრისათვის					20 ნოემბრისათვის				
	1982	1983	1984	1985	საშ.	1982	1983	1984	1985	საშ.	1982	1983	1984	1985	საშ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
საკონტროლო ვაშინგტონ ნაველი	2,0	1,5	1,5	1,5	1,63	2,0	2,5	3,0	3,5	2,75	3,0	4,0	4,0	4,0	3,75
404	2,0	2,0	2,5	2,0	2,122,	2,5	3,0	4,5	3,8	3,45	4,0	4,5	5,0	4,0	4,38
408	3,0	2,3	2,5	2,0	58	4,0	3,7	4,0	4,0	3,93	4,5	4,8	4,5	4,5	4,58
412	2,5	2,5	3,0	2,5	2,63	3,5	4,0	4,0	3,5	3,75	4,0	5,0	5,0	4,0	4,50
413	3,0	3,5	3,0	2,5	3,00	4,0	4,0	4,5	4,0	4,13	4,0	5,0	5,0	4,0	4,50
416	2,5	3,0	2,5	3,0	2,75	4,0	4,6	4,0	4,5	4,28	4,0	5,0	4,5	5,0	4,63
421	3,5	3,5	3,0	3,0	3,13	4,5	4,7	4,8	4,8	4,75	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
431	2,5	2,5	2,0	2,0	2,25	3,5	4,0	4,0	3,5	3,75	4,5	4,8	4,8	5,0	4,78
448	3,0	3,5	3,5	3,0	3,25	3,8	4,5	4,8	5,0	4,58	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
479	1,5	2,0	2,5	2,0	2,00	3,0	3,5	4,0	4,0	3,63	3,5	4,0	4,5	4,0	4,0
481	2,0	2,0	2,5	2,0	2,13	2,5	3,0	3,0	4,0	3,13	4,5	4,0	4,5	4,0	4,25
482	3,0	3,2	3,0	2,5	3,10	4,5	4,6	4,5	4,0	4,40	4,5	5,0	4,0	4,0	4,38
484	2,0	3,0	2,5	2,0	2,38	4,0	4,5	4,0	4,0	4,13	4,5	5,0	4,5	4,0	4,50
486	2,0	2,5	2,0	2,5	2,25	4,5	4,0	4,5	4,1	4,25	5,0	5,0	5,0	4,5	4,885,
487	3,5	3,8	3,6	3,0	3,48	4,8	5,0	4,5	5,0	4,83	5,0	5,0	5,0	5,0	00
488	2,0	1,8	2,0	2,0	1,95	3,0	2,5	3,5	3,0	3,00	3,0	3,8	4,0	3,8	3,65
497	2,5	3,0	3,0	2,5	2,75	4,0	4,5	4,0	3,5	4,00	4,5	5,0	4,5	4,0	4,50
500	2,0	2,5	2,0	2,0	2,13	4,1	4,0	4,0	3,5	4,00	4,0	5,0	4,5	4,0	4,38

ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის 17 კლონის მოსავლიანობა

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ჯიშის ერთ-ერთ ძირითად სამეურნეო მაჩვენებელს წარმოადგენს ნაყოფების მოსავლიანობა.

ცხრილის მონაცემები გვიჩვენებს, რომ მოსავლიანობის მიხედვით ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის გამორჩეული კლონები სჯობს საკონტროლო მცენარეებს. მათი უპირატესობა გამოიხატება, როგორც მცენარიდან მოსავლის რაოდენობრივი მახასიათებლებით, ასევე ნაყოფის საშუალო მასითაც. ამ მაჩვენებლებით საკონტროლოს

შესამჩნევად სჯობს კლონები: №№ 404, 412, 416, 421, 448, 486, 487. ეს კლონები მოსავლიანობის მონაცემებით სჯობდა საკონტროლო მცენარეებს. განსაკუთრებით მაღალი მოსავლიანობით ხასიათდება კლონები: №№ 487 (მოსავლიანობა 177 ცალი ნაყოფი ანუ 44,6 კგ.), 421 და 448 (შესაბამისად – 162 ცალი და 36,8 კგ, 153 და 30,4 კგ).

საჭიროა აღინიშნოს ის გარემოება, რომ კლონები ხასიათდება რეგულარული მოსავლიანობით და პერიოდულობა მსხმოიარობაში არ შეგვიმჩნევია. ამ კლონების გარდა ზოგიერთი (მაგალითად, №№ 479, 481, 488, 497 და 500) კლონი საკონტროლოსთან შედარებით, უფრო მოსავლიანი გამოდგა. მათი უპირატესობა (კონტროლთან შედარებით) გამოიხატება ან ნაყოფთა მასით, ან რიცხვით ერთი ძირი მცენარიდან.

საინტერესოა, აგრეთვე, ერთი მცენარიდან ნაყოფის გარკვეული რაოდენობის მისაღებად, მისი მსხმოიარობის ხარისხი («დატვირთვა»).

ბ. ა. იაკობაშვილის (1951) ცნობით, ყვავილებისა და ნასკვების ცვენის შემდგომ, ციტრუსოვან მცენარეებზე რჩება ნაყოფების 6-7%-ი, ხოლო ფ.დ. მამფორიას (1975) მონაცემებით კი – 10-12%-ი.

ე. ვ. ტრელიცკაიამ (1972) აღმოაჩინა საინტერესო კანონზომიერება ნაყოფის სასარგებლო გამონასკვისა ფორთოხალ ჰამლინის კრონაში – განათებასთან კავშირში. მისი მომაცემებით, კრონის სამხრეთ-დასავლეთით ნაყოფების სასარგებლო გამონასკვა, ყველა ვარიანტისათვის, იყო დაბალი (13-26%), ვიდრე ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში (17,8%-33,6%).

ციტრუსოვნებში ბუტონების, ყვავილებისა და ნასკვების უხვი წარმოშობისას ადგილი აქვს მათ მასობრივ ცვენას, რაც მცენარის ბუნებრივ განტვირთვას წარმოადგენს. მრავალი ავტორის მონაცემებზე დაყრდნობით (ნადარაია, 1966, ფ.ე. კობელი, 1957) შეიძლება ვთქვათ, რომ ვაშლისა და მსხლის უხვადმოყვავილე მცენარეთა ნორმალური მოსავლიანობისათვის საკმარისია გამონასკვოს ყვავილების 4%-ი, ხოლო კურკოვანთათვის ეს მაჩვენებელი შეადგენს 15-25%.

**ცხრილი №26**

**ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის კლონების მოსავლიანობა საშუალოდ ერთი მცენარიდან (1982-85წწ.)**

კლონები	1982		1983		1984		1985		4 წლის საშუალო	
	ცალი	კგ	ცალი	კგ	ცალი	კგ	ცალი	კგ	ცალი	კგ
კონტროლი	55	10,5	80	15,3	125	23,8	105	20,1	91	17,4
404	150	26,8	90	16,1	165	29,5	170	30,4	144	25,8
408	75	15,3	87	17,8	100	20,5	175	20,5	109	22,3
412	115	22,7	130	25,7	148	29,3	108	21,4	125	24,7
413	91	21,3	105	24,6	133	31,1	153	35,8	121	28,3
416	88	20,3	145	33,3	160	36,8	92	21,2	121	27,8
421	105	23,8	165	37,5	161	36,5	215	48,8	162	36,8
431	116	20,8	75	13,5	135	24,3	78	14,0	101	18,2

448	105	20,8	150	29,8	170	33,8	185	36,8	153	30,4
479	70	15,2	130	28,2	125	27,1	120	26,0	111	24,1
481	108	20,3	126	23,7	130	24,4	133	25,0	124	23,3
482	85	15,9	120	22,4	100	18,7	112	20,9	104	19,5
484	135	26,3	110	21,5	115	22,4	101	20,3	115	22,4
486	83	19,5	155	36,4	185	43,5	148	34,7	143	33,6
487	125	31,3	175	44,1	165	41,6	243	60,7	177	44,6
488	123	25,7	100	20,9	108	22,5	122	25,5	113	24,0
497	100	23,2	105	24,4	84	19,5	140	32,5	107	24,8
500	85	18,9	130	28,9	105	23,3	120	26,6	110	24,4

ნ.ი მასურაძის მონაცემებით (1965) ფორთხალ ვაშინგტონ ნაველის მომწიფებული ნაყოფების რაოდენობა შეადგენს ფორმირებული ბუტონების დაახლოებით 8%-ს. ამრიგად, 243 ცალი ნაყოფის მომწიფებისათვის კლონი №487 წარმოქმნიდა 3100ც. ბუტონს.

ფორთხალ ვაშინგტონ ნაველის კლონების ნაყოფის ხარისხობრივი დახასიათება – ფორთხლის ნაყოფი თავისი სასიამოვნო გემოთი და არომატით, ყოველთვის იქცევა ადამიანის ყურადღებას. სამკურნალო-დიეტური და კვებითი ღირებულებით იგი საუკეთესოა სხვა ხეხილოვან კულტურათა ნაყოფებს შორის. ფორთხლის ნაყოფის განსაკუთრებული ღირებულება ადამიანის კვებაში მდგომარეობს იმაში, რომ ფორთხლის ნაყოფი წარმოადგენს შაქრების წყაროს. მათ შემადგენლობაში ვხვდებით ორგანულ მჟავებს, პექტინებს და სხვა ნივთიერებებს. ისინი (ნაყოფები) ხელს უწყობს საკვები პროდუქტების უკეთესად ათვისებას. ისინი მდიდარია, აგრეთვე, ვიტამინებითაც, რომელიც ორგანიზმის ნორმალური განვითარებისათვის აუცილებელია.

ფორთხლის სელექციის ერთ-ერთ ძირითად მიმართულებას წარმოადგენს ნაყოფის კარგი ხარისხის მქონე ჯიშების გამოყვანა. ნაყოფის დაჯგუფებას ზომების მიხედვით, ვახდენდით თვალზომით. ანალიზისთვის ვიღებდით თითოეული კლონის 10-10 ცალ ნაყოფს. შესწავლას ვაწარმოებდით 4 წლის განმავლობაში.

ნაყოფის ზომების შესწავლის შედეგები მოყვანილია № 27 ცხრილში. მონაცემებიდან ჩანს, რომ ფორთხალ ვაშინგტონ ნაველის კლონები ნაყოფის ზომების მიხედვით, განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. ნაყოფის საშუალო სიმაღლე მერყეობს 7,0±0,6-დან 8,0±0,1 სანტიმეტრამდე, დიამეტრი კი – 7,3±0,1 დან 8,3±1,3 სანტიმეტრამდე. საკონტროლო ვარიანტისათვის ეს მონაცემები უფრო დაბალია და შეადგენს შესაბამისად – 6,0±0,6 და 6,8±0,2 სმ-ს. ზომების ინდექსი – სიმაღლე დიამეტრთან (ს/დ), №487 კლონის ნაყოფისათვის შეადგენს 1-ს. (ნაყოფი ძალიან მსხვილია, სფეროსებრი ფორმის). დაახლოებით ასეთი ინდექსით ხასიათდებიან კლონების №№ 421 და 446-ის ნაყოფები. საკონტროლო მცენარეთა ნაყოფის ინდექსი შეადგენს 0,9-ს (ისინი შედარებით ბრტყელია).

კლონების ნაყოფთა საშუალო მასა მერყეობს 179,3±3,0-დან 252±1,2 გრამადე. საკონტროლოსი კი 191±2,3 გრამი.

ნაყოფის მოცულობა პირდაპირ კავშირშია ზომებთან. ის, გამორჩეული კლონებისათვის მერყეობს  $245 \pm 3,1$ -დან  $293 \pm 2,0$  სმ<sup>3</sup>-მდე. აღნიშნული მონაცემები 30-45 და მეტი სმ<sup>3</sup>-ით მეტია, ვიდრე საკონტროლო მცენარეების ნაყოფებისა.

შედარებით დიდი ხვედრითი წილი მოდის ნაყოფების კანზე. მაგალითად, კლონ № 421-სათვის, სხვაობა ნაყოფის მოცულობასა და კანის გარეშე ნაყოფის მოცულობას შორის შეადგენს 105 სმ<sup>3</sup>-ს (40,4%). მსგავსი მონაცემები №№ 448 და 487 კლონებისათვის და საკონტროლო მცენარეებისათვის შეადგენს შესაბამისად: 70 (30,8%), 105 (35,8%) და 68 (32,4%)-ს. ვაშინგტონ ნაველის ნაყოფის ხვედრითი მასა 1-ზე დაბალია. წყალში ისინი არ იძირება და მათ მიერ გამოდევნილი წყლის მასა უფრო მეტია, ვიდრე თვითონ ნაყოფისა.

ფორთოხლის ნაყოფის სტრუქტურული შემადგენლობა დიდად განსაზღვრავს მის ხარისხს. ნაყოფის სტრუქტურული ნაწილის რაოდენობრივი მახასიათებლების შესწავლამ გვიჩვენა, რომ კლონების ნაყოფის რბილობის გამოსავალი შეადგენს  $60,3 \pm 1,7$  –  $74,7 \pm 1,9$ %-ს. შესაბამისი მაჩვენებლები საკონტროლო მცენარეთა ნაყოფებისათვის შეადგენს –  $67,1 \pm 1,8$ %-ს. სქელკანიანობით ხასიათდება კლონების – №413-ისა და №416-ის ნაყოფები, ხოლო თხელკანიანია – №412-ისა და 431-ის ნაყოფები. (ცხრილი № 28)

### ცხრილი №27

#### ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის კლონების ნაყოფების რაოდენობრივი დახასიათება

კლონები	სიმაღლე, სმ	დiameterი, სმ	მასა, გრამი	მოცულობა, სმ <sup>3</sup>		
				ნაყოფი კანით	კანის გარეშე	სხვაობა
კონტროლი (ვაშინგტონ ნაველი)	6,0±0,6	6,8±0,2	191±2,3	210±2,4	142±3,8	68
404	7,0±0,1	7,3±0,1	179±3,0	216±2,6	137±3,8	79
408	7,2±0,2	7,6±0,9	205±2,3	245±3,1	153±3,8	90
412	7,5±0,2	7,5±0,2	198±2,0	266±2,3	155±3,7	111
413	7,0±0,1	7,3±0,1	234±3,4	261±4,0	146±3,9	115
416	7,6±0,3	7,9±0,2	230±2,4	279±3,7	105±3,9	174
421	7,5±0,2	7,6±0,2	227±1,1	260±1,3	155±3,7	105
431	7,2±0,2	7,6±0,3	180±2,0	222±2,4	140±4,1	82
448	7,3±0,1	7,1±0,1	199±2,0	199±2,0	227±1,2	70
449	7,3±0,3	8,1±0,2	217±3,7	248±4,4	153±3,7	95
481	7,0±0,1	7,4±0,3	188±3,1	218±3,3	127±4,4	91
482	7,1±0,6	7,3±0,1	187±2,0	226±2,1	138±4,3	88
	7,3±0,6	7,1±0,3	195±2,4	230±2,0	138±4,3	88

484	7,4±0,2	7,7±0,2	235±2,3	265±2,2	168±1,3	92
486	8,0±0,1	8,0±0,1	252±1,2	293±2,0	188±2,8	97
487	7,7±1,6	7,5±0,2	209±2,3	251±3,1	146±3,8	105
488	7,6±0,3	8,2±1,3	232±2,3	250±2,5	167±1,3	105
497	7,7±0,4	7,8±0,6	222±1,1	254 ±1,6	157±1,2	83
500						97

## ცხრილი №.28

ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის კლონების ნაყოფის სტრუქტურული შემადგენლობა  
(ოთხი წლის საშუალო)

კლონები	რბილობი				კანი		
	მასა		სეგმენტების რაოდენობა, ცალი	წენის გამოსავალი, %	სისქე, მმ	ეთერზეთოვანი ფენის სისქე, მმ	ეთერზეთოვანი ჯირკვლების რაოდენობა 1სმ <sup>2</sup> -ზე, ცალი
	გრამი	% ნაყოფიდან					
კონტროლი ვაშინგტონ ნაველი	128±2,6	67,1±1,8	11	32,3	5,6±0,2	1,2±0,02	20,0±0,9
404	128±2,6	71,5±1,8	10	38,6	4,4±0,3	1,4±0,06	26,0±1,3
408	138±1,6	61,51±,7	10	33,6	4,5±0,2	1,3±0,06	27,0±1,1
412	148±1,9	74,7±1,9	10	27,0	4,5±0,2	1,3±0,04	24,6±0,9
413	141±3,6	60,0±1,5	10	45,5	4,8±0,1	1,2±0,08	28,5±2,9
416	139±1,4	60,4±1,8	10	31,5	5,0±0,2	1,2±0,08	24,4±0,9
421	157±1,9	69,6±1,6	10	47,1	4,0±0,2	1,5±0,63	30,7±2,9
431	134±2,0	74,4±1,9	10	33,6	4,5±0,4	1,5±0,63	33,5±0,7
448	135±1,2	68,1±1,7	10	38,0	4,5±0,7	1,3±0,08	27,3±2,7
479	144±3,9	66,4±1,7	10	30,4	4,6±0,2	1,2±0,02	24,1±0,9
481	129±2,6	68,6±1,6	11	27,2	5,0±0,3	1,6±0,66	33,5±0,7
482	129±2,6	69,0±1,7	12	24,7	5,0±0,3	1,3±0,04	25,6±1,3
484	137±1,3	70,2±1,7	10		5,0±0,3	1,4±0,06	28,0±2,9

486	155±3,8	66,0±1,6	11	37,4	4,2±0,6	1,3±0,08	26,3±2,0
487	186±1,3	73,8±1,8	10	30,2	4,2±0,6	1,2±0,02	26,6±1,1
488	144±3,9	68,8±1,7	10	38,1	5,6±0,1	1,3±0,04	25,0±0,9
497	1611,2	69,4±1,7	12	30,8	5,2±0,2	1,2±0,08	24,5±0,3
500	1491,9	67,1±1,6	10	36,2	4,9±0,1	1,3±0,04	26,1±1,3
			11	35,0			

გამოვლენილიქნა კლონები, რომელთა ნაყოფები ხასიათდება წვნის მაღალი გამოსავლიანობით. წვნის გამოსავალი გავსაზღვრეთ რბილობის დაწნებით. უხვწვნიანი აღმოჩნდა შემდეგი კლონების ნაყოფები: №№ 404, 413, 421, 448, 484 და 487. მათი ნაყოფიდან წვნის გამოსავალი მერყეობს 37,4% დან 47,1%-მდე (საკონტროლო მცენარისა კი \_ 32,3%). ნაყოფში წვნის დაბალი შემცველობით ხასიათდება შემდეგი კლონები: №№ 412 (27%), 481 (27,2%), 482 (29,7%) და სხვა.

### ცხრილი №29

#### ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის კლონების ნაყოფის ბიოქიმიური შემადგენლობა (ოთხი წლის საშუალო)

კლონები	შაქრების შემცველობა, %	მჟავების შემცველობა %	შაქრის მჟავასთან შეფარდება	ვიტამინი «C» მგ. %	მშრალი ნივთიერება, %
კონტროლი ვაშინგტონ ნაველი	7,2	1,3±0,04	5,5	70,3±1,6 64,3±1,8	10,0
404	8,3	1,2±0,02	6,4	60,8±2,6	10,0
408	9,0	1,2±0,02	7,5		10,5
412	8,0	1,3±0,03 1,3±0,04	6,1	68,3±3,6 76,1±4,3	11,6
413	8,0	1,4±0,01	6,1	72,0±5,4	11,5
416	7,8	1,2±0,03	5,5	67,0±5,0	12,3
421	8,0		6,7		10,0
431	9,0	1,1±0,02 1,4±0,04		65,0±3,0 70,2±4,1	
448	7,7	1,2±0,02	8,5	75,3±4,6	12,0
479	8,2	1,1±0,01	5,5	73,7±6,6	11,0
481	9,2	1,2±0,02	6,8	74,3±3,3	10,5
482	8,2	1,3±0,03	8,4	70,1±4,8	12,0
484	8,1	1,3±0,02 1,2±0,01 1,3±0,04	6,2	76,3±3,2 67,1±3,2 75,2±4,5	12,0
486	8,2		6,3		11,0
487	8,0	1,3±0,03	6,7	70,8±3,4	10,0

488	8,0		6,1		11,5
497	8,1	1,2±0,03	6,3	70,5±3,2	10,5
500	8,0		6,6		11,0

კლონების უმრავლესობის ნაყოფის კანი, საკონტროლოსთან შედარებით \_ თხელია. კანის სისქე მერყეობს 4-დან 4,5მმ-მდე. გამორჩეული, პერსპექტიული კლონების №№ 421, 448 და 487 ნაყოფების კანის სისქე მერყეობს შესაბამისად \_ 4,0, 4,2 და 4,5მმ-მდე. საკონტროლო მცენარეთა ნაყოფის კანის სისქე შეადგენს 5,6 მილიმეტრს.

ეთერზეთოვანი ფენა მრავალი კლონის ნაყოფებისათვის სქელია \_ საკონტროლოსთან შედარებით. ეთერზეთოვანი ჯირკვლები ფორმით სფეროსებრია. ისინი კანის ზედაპირის მიმართ განლაგებულია სხვადასხვა სიღრმეზე. მაგალითად, საკონტროლო მცენარის კანის ეთერზეთების ჯირკვლები განლაგებულია კანის ზედაპირის დონეზე. ეთერზეთოვანი ჯირკვლების ასეთივე განლაგება დამახასიათებელია შემდეგი კლონებისათვის: №№ 404, 412, 408 და 416. რაც შეეხება კლონებს: №№ 413, 421, 431, 448, 458 \_ ეთერზეთოვანი ჯირკვლები იმყოფებიან კანის სიღრმეში, ხოლო №№ 487, 449, 407, 482, 484, 486-ის ნაყოფების ზედაპირის მიმართ, ეთერზეთოვანი ჯირკვლების განლაგება სხვადასხვანაირია. (ორ-სამფენიანი, გამონასკვული, კანის ზედაპირზე, ამოზურცული);

ეთერზეთოვანი ჯირკვლების რაოდენობა, ნაყოფის კანის 1სმ<sup>2</sup> -ზე სხვადასხვაა. ის მერყეობს კლონების მიხედვით 24,0±0,9-დან 33,5±0,7ცალამდე. საკონტროლო მცენარეებისთვის მისი რაოდენობა შედარებით მცირეა \_ 20,0±0,9 ცალი.

საკვლევი მცენარეების ნაყოფის ბიოქიმიური ანალიზის შედეგებმა გვიჩვენა, რომ კლონების ნაყოფში მშრალი ნივთიერების შემცველობა მერყეობს 10-დან 12,3%-მდე. ვიტამინ «C»-ს შემცველობა შვიდი კლონის ნაყოფში უფრო მაღალია, საკონტროლოსთან შედარებით. (№№ 413 \_ 76,1±4,3მგ%, 416 \_ 72,0±5,4მგ%, 479 \_ 75,3±4,6მგ%, 481 \_ 73,7±6,6მგ%, 486 \_ 76,3±3,2მგ% 488 \_ 75,2±4,2მგ%; კლონების: №№ 421, 448, 487-ის ნაყოფები ვიტამინ «C» შეიცავს, საკონტროლოს (70,3მგ%) დონეზე. (შესაბამისად \_ 67,0მგ%, 70,2 და 67,1მგ%).

ფორთოხლის ნაყოფის გემური თვისებები დამოკიდებულია რბილობში შაქრისა და მჟავას თანაფარდობაზე. შაქარ-მჟავას ოპტიმალური კოეფიციენტი \_ 8:1; ჩვენს სუბტროპიკებში, ნაყოფის კრეფის მომენტისათვის, ასეთი შეფარდება იშვიათია. ვაშინგტონ



ნაველის კლონების უმრავლესობა ნაყოფში შეიცავს შაქრების საკმაო რაოდენობას. მაგალითად, 15 კლონის (17-დან) ნაყოფში შაქრების შემცველობა 8% და მეტი იყო საკონტროლოსთან შედარებით (7,2%); ყველა კლონი, (მათ შორის, საკონტროლოც) ნაყოფის რბილობში შეიცავს მჟავების მაღალ პროცენტს. მჟავების შემცველობა ნაყოფში მერყეობს 1,1%-დან 1,4%-მდე. ნაყოფში მჟავების მაღალი შემცველობის გამო ეცემა შაქარ-მჟავას კოეფიციენტი. ის, კლონების ნაყოფებისათვის უფრო მაღალია, ვიდრე საკონტროლო მცენარისათვის. მხოლოდ ორ შემთხვევაში (კლონები №№ 431 და 481), შაქარმჟავას კოეფიციენტი მაღალი იყო 8-ზე.

კლონების ნაყოფის სადეგუსტაციო შეფასებამ გვიჩვენა, რომ 10 კლონის ნაყოფი შეფასდა უფრო მაღალი მონაცემით, ვიდრე საკონტროლო. 90 ბალზე მეტი შეფასება მიიღო 7 კლონის ნაყოფებმა (№№404, 408, 412, 431, 448, 487). (ცხრილი №30)

ამრიგად, ნაყოფის რბილობის ბიოქიმიური შემადგენლობით განსაკუთრებით გამოირჩევა კლონი №431 (შაქარ-მჟავას კოეფიციენტი – 8,5), კლონი №481 (კოეფიციენტი – 8,4) და კლონი №408 (7,5); საკონტროლო მცენარის ნაყოფისათვის მაჩვენებელი უდრის 5,5-ს.

ნაყოფის სადეგუსტაციო შეფასებით, ყველაზე მაღალი ბალით (94,4) შეფასდა №487 კლონის ნაყოფი.

**ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის კლონების ფოთოლ და ყლორტწარმოქმნის უნარი ვეგეტაციის პერიოდში** ვაშინგტონ ნაველის კლონების მცენარეთათვის სიცოცხლისუნარიანობის ერთ-ერთი მახასიათებელია ფოთოლ და ყლორტწარმოქმნის უნარი. ისინი ზაფხულის ზრდისას განაპირობებენ ყვავილობის ხარისხსა და მცენარეთა მოსავლიანობას. ფოთოლწარმოქმნა, ზოგადად, არეგულირებს რადიაციის ფოტოსინთეზური აქტივობის კოეფიციენტის სიდიდეს. ამ მახასიათებლების გამოვლენა განპირობებულია მცენარეთა ბიოლოგიური თვისებებით და არეალის ფაქტორებით.

გამოკვლევები ამ საკითხზე ჩავატარეთ სამი წლის განმავლობაში – (1982-84). კვლევას ვაწარმოებდით 10 კლონის მცენარეებზე. გამოკვლევების შედეგები მოყვანილია № 31 ცხრილში.

ყლორტების რიცხვით, რომლებიც წარმოიშვნენ გაზაფხულის ზრდისას, კლონებს შორის შეინიშნება გარკვეული განსხვავება. როგორც მონაცემები მიუთითებს, მცენარეთა ყლორტწარმოქმნის უნარის მიხედვით შესაძლებელია მათი დაჯგუფება სამ ჯგუფში: 1) კლონები ყლორტწარმოქმნის მაღალი უნარით; 2) კლონები, რომლებიც ამ მონაცემებით ახლოს არიან კონტროლთან და 3) კლონები ყლორტწარმოქმნის დაბალი უნარით. მცენარეთა პირველ ჯგუფს განეკუთვნება შემდეგი კლონები: №№ 404, 486, 487, 488. ყველა ჩამოთვლილი კლონი, დაკვირვების სამი წლის განმავლობაში, წარმოქმნიდა ფოთლებისა და ყლორტების უფრო მეტ რაოდენობას, ვიდრე კონტროლი. ისინი, ამ მონაცემებით, აჭარბებენ დანარჩენ 6 კლონსაც. მაგალითად, №404 კლონისათვის ამ მონაცემების საშუალო, კონტროლთან შედარებით, ასე გამოიყურება: გაზაფხულის ზრდის ყლორტების რიცხვის მიხედვით კლონი

სჯობს კონტროლს 86%-ით, ყლორტების რაოდენობით მთელი წლის განმავლობაში \_ 70%-ით, ხოლო წლის განმავლობაში ფოთლების რაოდენობის მიხედვით, მხოლოდ 80%-ი, რაც განპირობებულია იმით, რომ რომ კლონ №404-სათვის დამახასიათებელია მოკლე ყლორტების განვითარება, ვიდრე საკონტროლო მცენარისათვის (20-დან 35 სანტიმეტრი შესაბამისად). ზრდის ხასიათის მიხედვით, ანალოგიური მონაცემებით, ხასიათდება 3 კლონის მცენარე.

მცენარეთა მეორე ჯგუფს მიეკუთვნება კლონები, რომელთა ზრდის ინტენსივობა უმნიშვნელოდ სჯობს კონტროლს. ასეთი კლონი 4-ია. ორი კლონის №№497-სა და 481-ის ყლორტწარმოქმნა და მათი ზომა უფრო დაბალია, ვიდრე კონტროლის. უნდა აღინიშნოს, რომ ფოთოლთა რიცხვით ისინი მნიშვნელოვნად არ განსხვავდებიან.

ამრიგად, კლონები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან ზრდის პროცესებისა და ყლორტების წარმოქმნის რაოდენობით ე. ი. კვირტების გაღვიძების უნარით. ფოთოლ და ყლორტწარმოქმნის მაღალი უნარით ხასიათდება კლონები: №№ 404, 486, 487 488.

ვაშინგტონ ნაველის კლონების კოლექციის შედარებითი შეფასებების მაჩვენებლებით დადგინდა სამეურნეო-ბიოლოგიურ თავისებურებათა მრავალფეროვნების არსებობა. მათ შორის არის კლონები, რომლებიც ამ თვისებებით მნიშვნელოვნად აჭარბებენ ცონტროლს (სამეურნეო კლონი). ზემოთ აღნიშნულმა მოგვცა საშუალება გამოგვეჩიჩია შემდეგი პერსპექტიული კლონები: №№ 413, 421, 448, 486 და 487 (ცხრილი №32)

### ცხრილი №30

#### ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის კლონების ნაყოფების სადეგუსტაციო შეფასება (ოთხი წლის საშუალო)

კლონები	ნაყოფის ზომა	გარეგნობა	კანი		აპკიანობა	წვნიანობა	არომატი	გემო	ბალების ჯამი 100 შესაძლებლიდან
			სისქე	მოცილება					
	10	5	5	10	10	15	15	30	100
კონტროლი ვაშინგტონ ნაველი									
404	5,6	4,0	4,1	8,2	7,5	12,0	12,3	24,1	77,8
408	9,2	4,3	4,3	8,3	9,0	14,1	14,0	27,8	91,6
412	9,2	4,9	4,3	8,3	9,0	14,1	14,0	27,8	91,6
413	9,3	4,8	4,3	8,2	9,1	14,1	14,0	27,8	91,6
416	6,5	4,7	4,3	7,5	8,3	13,0	11,8	25,0	81,1
421	8,9	4,9	4,4	8,5	9,3	14,0	14,1	28,0	92,1
431	9,1	4,6	4,5	8,6	8,8	13,9	12,3	25,3	85,5
448	8,9	4,6	4,0	7,7	8,8	13,9	13,3	27,8	90,9
479	8,4	4,4	4,6	9,1	9,0	14,4	14,5	29,4	93,8
481	7,7	4,3	3,8	7,3	8,1	13,4	10,8	25,0	80,4
482	6,0	3,4	3,6	6,6	8,2	12,0	11,2	24,5	75,5
484	9,3	4,8	4,1	7,1	8,5	14,0	12,1	26,0	88,0
486	9,0	4,6	4,3	7,2	8,4	14,2	13,0	27,0	87,7
487	8,0	4,5	3,8	8,1	8,4	14,1	14,0	27,4	88,3
488	8,9	4,6	4,5	8,5	9,5	14,4	15,0	29,0	94,4
497	9,3	4,8	4,1	7,1	8,5	14,0	12,1	26,0	85,9

500	9,0 8,3	4,6 4,8	4,4 3,9	8,0 7,6	9,0 8,5	13,5 13,3	12,0 12,6	25,0 24,6	85,5 83,6
-----	------------	------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	--------------	--------------

## ცხრილი №31

ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის კლონების ფოთოლ და ყლორტწარმოქმნა (სამი წლის საშუალო)

კლონები	დაკვირვების წელი	ყლორტების რაოდენობა			I-II ზრდის ყლორტების ზომები, სმ			ყლორტებზე ფოთლების რაოდენობა		
		I ზრდა	II ზრდა	სულ	გრძელი	მოკლე	საშუალო	I ზრდა	II ზრდა	სულ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
კონტროლი ვაშინგტონ ნაველი	I	148	151	299	36	4	20	186	211	391
	II	145	154	299	33	3	18	190	216	406
	II	148	152	300	37	5	21	168	195	363
	საშუალო	147	153	300	35	4	13	178	207	385
404	I	260	244	504	22	5	14	230	183	413
	II	264	252	516	18	3	11	232	186	418
	III	262	247	509	20	6	13	233	185	418
	საშუალო	262	248	510	20	5	14	231	185	416
412	I	174	265	438	15	5	10	182	234	416
	II	178	267	445	19	3	11	184	238	422
	III	176	266	442	17	4	10	185	236	421
	საშუალო	176	266	442	17	4	10	183	236	413
413	I	104	120	224	16	3	9	190	220	410
	II	110	122	232	19	4	12	194	222	416
	III	107	123	230	17	3	10	192	222	414
	საშუალო	107	121	228	17	3	11	192	221	413
421	I	171	142	313	20	2	11	143	129	272
	II	175	146	321	22	1	12	147	133	280
	III	173	145	318	21	3	12	145	133	278
	საშუალო	173	144	317	21	2	12	145	131	276
448	I	146	187	333	23	5	14	151	303	458
	II	148	189	337	27	6	17	154	307	461
	III	147	190	337	25	4	15	152	305	457
	საშუალო	147	189	336	25	5	15	152	305	457
481	I	110	166	276	20	4	12	156	262	418
	II	114	170	284	24	6	15	158	266	424
	III	112	168	280	22	5	14	158	264	421
	საშუალო	112	168	280	22	5	13	157	264	421
486	I	270	284	554	28	5	17	230	213	443
	II	273	288	561	24	6	15	237	219	456
	III	271	285	556	32	7	20	239	215	454
	საშუალო	271	285	557	28	6	18	235	216	451
487	I	215	230	445	23	2	13	180	230	410
	II	207	220	427	25	4	15	194	230	430
	III	205	190	390	24	3	14	213	237	450
	საშუალო	207	220	427	24	3	14	196	234	430
488	I	260	270	530	24	5	15	242	258	500
	II	263	272	535	26	7	17	245	262	507
	III	262	278	540	32	6	19	248	264	512
	საშუალო	261	273	535	27	6	17	245	260	506
497	I	124	152	276	20	3	12	144	216	360

	II	125	153	278	22	5	14	145	218	363
	III	126	156	282	24	4	14	147	219	366
	საშუალო	125	153	279	22	4	13	145	218	363

## ცხრილი №32

## ვაშინგტონ ნაველის 17 კლონის შეფასების შედეგები

(ოთხი წლის საშუალო)

კლონები	ყინვაგამძლეობის ხარისხი, ბალი	ნაყოფის მომწიფების ხარისხი 5 ნოემბრისათვის, ბალი	ნაყოფის მოსავლიანობა ძირიდან, ცალი	დეფუსტაციური შეფასება, ბალი	შაქრის თანაფარდობა მჭავასთან
კონტროლი					
404	1	2,75	91	77,8±2,4	5,5
408	0	3,45	144	81,6±2,5	6,4
	0,5	3,93	109	80,6±2,7	7,5
412				85,0±3,4	
413	0	3,75	125	81,1±3,0	6,1
416	0,5	4,13	121	80,0±2,3	6,1
	0	4,28	121		5,5
421				80,9±3,5	
431	0	4,75	162	85,5±2,6	
448	0	3,75	101	92,0±3,4	6,7
479	0	4,58	153	80,4±3,2	6,7
	1	3,63	111		5,5
				75,5±2,8	6,8
481				88,0±3,6	
482	1	3,13	124	87,7±3,0	6,4
484	0	4,40	104	83,3±3,4	5,8
486	1	4,13	115		6,2
	0	4,25	143	94,4±2,8	6,3
487				80,1±3,0	
488	0	4,83	177	85,5±3,4	6,7
497	1	3,00	113	83,6±3,2	6,1
500	1	4,00	107		6,3
	1	4,00	100		6,6

## 5.9 გამორჩეული კლონების აღწერა-დახასიათება

ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის ბიოსამეურნეო ნიშნების შესწავლის შედეგებმა მოგვცა საშუალება გამოგვეჩიხა ხუთი, პერსპექტიული კლონი, რომელსაც აქვს სამეურნეო ღირებულება ფორთოხლის სორტიმენტის გაუმჯობესებისათვის. ქვემოთ მოგვყავს გამორჩეული ფორმების მოკლე დახასიათება.

**კლონი №413** – მცენარე საშუალომზარდია. 15 წლიანი მცენარის სიმაღლე 2,15 მეტრია, ვარჯის დიამეტრი კი – 2,95 მეტრი. ვარჯი კომპაქტურია, ხშირშეფოთილი. ძირითადი განტოტვა – მახვილკუთხა კონფიგურაციის. ძირითად ტოტებს აქვს მუქმწვანე შეფერვა. ახალგაზრდა ყლორტებზე ძალზე იშვიათად გვხვდება პატარა ეკლები. მომწიფებული ყლორტები მრგვალია, მუქმწვანე, სიგრძით საშუალოდ 13,0 სმ. წლის

მანძილზე ყლორტები წარმოქმნიან საშუალოდ 413 ცალ ფოთოლს. ფოთლის შეფერვა მუქმწვანეა. ფორმით ფოთლები წაგრძელებულოვალურია. ფოთლის ყუნწი უფრთოა. ყვავილები საშუალო ზომისანი არიან, თეთრი არომატული, გვირგვინის 5 ფურცლით. ბუტკო მტვრიანებზე მაღალია, მტვრის მარცვლები არა აქვს.

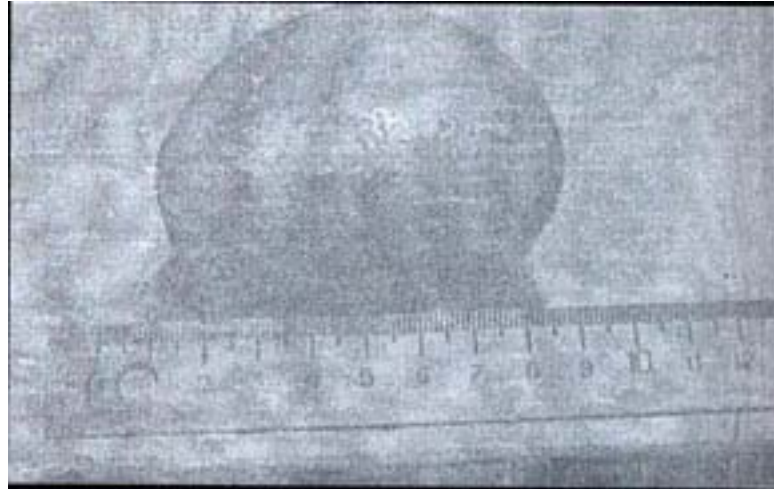
1984-85 წლების ზამთარში მცენარეები ამ კლონისა, სუსტად დაზიანდა \_ ერთი ბალით. ნაყოფი 20 ნოემბრისათვის 5,0 ბალით მწიფდება. ერთი მცენარიდან ნაყოფის საშუალო მოსავალმა 28,3 კგ შეადგინა.

ნაყოფები უთესლოა, კვერცხისებრი ფორმის, მასით 234±3,4 გრამი. ნაყოფის მოცულობა შეადგენს 261±4,0 სმ<sup>3</sup>-ს. ჭიპი პატარა ზომისაა, გარედან სუსტად შესამჩნევი (სურ. 4). ნაყოფის კანი ნათელნარინჯისფერია. ნაყოფის წვნიანობა შეადგენს 45,5%-ს. რბილობში შაქარი 8,0%-ია, ვიტამინი «C»-ი 76,5±4,3მგ%. შაქარ-მჟავის კოეფიციენტი შეადგენს 6,1-ს.

**კლონი №421** ეკუთვნის დაბალმზარდათა ტიპს. თხუთმეტწლიანი მცენარის სიმაღლემ 1,93 მეტრი შეადგინა, ვარჯის დიამეტრმა კი \_ 2,01 მეტრი. ვარჯი კომპაქტურია, სფეროსებრი, ხშირშეფოთლილი. მწიფე ყლორტები მუქმწვანე, მომრგვალო. ყლორტის საშუალო სიგრძე შეადგენს 12,0 სმ-ს. ყლორტები, წლის განმავლობაში, წარმოქმნიან საშუალოდ 276 ცალ ფოთოლს. ფოთლების ფორმა კვერცხისებრია, მუქმწვანე. ყუნწი ვიწრო ფრთებით, ყვავილი თეთრი, არომატული, საშუალო ზომის. მტვერი არა აქვს.

მცენარე 1984-85 წლების მკაცრი ზამთრის პერიოდში არ დაზიანებულა. 1985 წელს (რაც ძალზე საინტერესოა) მოგვცა 48,8 კგ ნაყოფი (თითქმის ორჯერ მეტი საკონტროლოსთან შედარებით). კლონი ძლიერ მაღალმოსავლიანია. საშუალოდ 4 წლის მოსავალმა შეადგინა 36,8 კგ ერთი მცენარიდან. ნაყოფის მომწიფების ხარისხი 20 ნოემბრისთვის შეადგენს 5 ბალს.

ნაყოფი მსხვილია, უნიშვნელოდ გამოხატული ჭიპით; ნაყოფის სიმაღლე შეადგენს 7,5±0,2 სმ-ს, დიამეტრი კი \_ 7,6±0,2სმ-ს. ერთი ნაყოფის საშუალო მასა შეადგენს 227±1,1 გრამს, მოცულობა 260±1,3 სმ<sup>3</sup>-ს. ნაყოფის კანი გლუვია. კანის სისქე 4,0±0,2 სმ-ია; ეთერზეთოვანი ფენის სისქე \_ 1,5±0,6 მილიმეტრია; ეთერზეთოვანი ჯირკვლების რაოდენობა, საშუალოდ ნაყოფის კანის ერთ კვადრატულ სანტიმეტრზე შეადგენს 30,7±2,9 ცალს. ნაყოფის რბილობი წვნიანია, შეიცავს შაქრებს 8,0%-ს, ვიტამინ «C»-ს 67,0±5,0 მგ%-ს;



სურ. 4 კლონ №413-ის ნაყოფი

შაქარ-მჟავის ინდექსი 6,6 –ია. ნაყოფში მშრალი ნივთიერება 10,0%-ია. ეს კლონი, გადავეცით სახელმწიფო ჯიშთა გამოცდის ქსელს და დარაიონდა.

**კლონი №448** – მცენარე საშუალომზარდია, სიმაღლით 2,10 მეტრი. ვარჯის დიამეტრი – 2,86 მეტრია. ვარჯი სფეროსებრია. ერთწლიანი ყლორტები საშუალოდ 15 სმ სიგრძისაა. ფოთლები საშუალო ზომის, მუქმწვანე. მათი ფორმა კვერცხისებრია. ყლორტებზე წლის განმავლობაში ფორმირდება 457 ცალი ფოთოლი. ყვავილები საშუალო ზომის. თეთრი, არომატული, მტვრის მარცვლები არა აქვს.

მცენარე 1984-85 წლის ზამთარში არ დაზიანებულა. 1985 წელს, ზამთრის შემდგომ, მოგვცა 36,8 კგ ნაყოფი. ერთი მცენარიდან საშუალოდ (185 ცალი). 4 წლის საშუალო მოსავალმა 30,4 კგ შეადგინა (153 ცალი ნაყოფი). 20 ნოემბრისათვის ნაყოფი მწიფდება 5 ბალით.

ნაყოფი მსხვილია, საშუალოდ  $199 \pm 0,2$  გრამი, მოცულობა დიდი  $227 \pm 1,2$  სმ<sup>3</sup>. ნაყოფს ჭიპი სუსტად აქვს გამოხატული. ნაყოფის კანი თხელია. რბილობი ნარინჯისფერია, წვნიანი; თესლები არა აქვს. რბილობის შემადგენლობა ასეთია: მშრალი ნივთიერება – 11%, ვიტამინი «C» – 70,2მგ%, შაქრების ჯამი – 7,7%-ია. შაქარ-მჟავას ინდექსი – 5,5.

**კლონი №482** – მცენარე საშუალო ზომისაა, სიმაღლით 2,25 მეტრი. ვარჯის დიამეტრი შეადგენს 2,52 მეტრს. ვარჯი სფეროსებრია, ხშირშეფოთლილი. ყლორტები მოკლე, მეჩხერი ეკლებით. მწიფე ყლორტები მომრგვალოა, მუქმწვანე. გაზაფხულის ზრდის ყლორტის

საშუალო სიგრძე \_ 18 სანტიმეტრია. ფოთლები მუქმწვანე შეფერილობის. ყვავილები თეთრი, საშუალო ზომის. გვირგვინის ფურცლები \_ 5. მტვრის მარცვლები არა აქვს.

მცენარე 1984-85 წწ. მკაცრი ზამთრის დროს სუსტად დაზიანდა (1 \_ ბალი). დაზიანების ამ ხარისხს გავლენა არ მოუხდენია შემდეგი წლის მოსავლიანობაზე. 1985 წელს მცენარემ მოისხა, საშუალოდ ერთ ძირზე \_ 34,7 კგ ნაყოფი. 4 წლის საშუალო მოსავლიანობამ შეადგინა ძირზე 33,6 კგ (143 ცალი) ნაყოფი. 20 ნოემბრისთვის მწიფდება 4,9 ბალით.

ნაყოფები მსხვილია, სიმაღლით \_  $4,4 \pm 0,2$  სმ, დიამეტრი \_  $7,7 \pm 0,2$  სმ-ია. ნაყოფის მოცულობა დიდია \_  $265 \pm 2,2$  სმ<sup>3</sup>. ერთი ნაყოფის მასა  $235 \pm 2,3$  გრამია; ნაყოფის კანი ნარინჯისფერია, გლუვი, თხელი \_ 4,3მმ სისქის. ნაყოფს ჭიპი ოდნავ ეტყობა. რბილობი წვნიანია, საშუალომკვრივი კონსისტენციის, მარცვლოვანი. ნაყოფს აპკიანობა სუსტად აქვს გამოხატული. რბილობი შეიცავს შაქრებს \_ 8,2%-ს, ვიტამინ «C»-ს \_ 76,3 $\pm$ 3,2მგ%-ს; ნაყოფში მშრალი ნივთიერების შემცველობა 11%-ია. შაქარ-მჟავის კოეფიციენტი შეადგენს \_ 6,3-ს.

**კლონი №487** \_ მცენარე დაბალმზარდია (სურ. 5). 15 წლიანი მცენარის სიმაღლე საშუალოდ 1,76 მეტრია, ვარჯის დიამეტრი შეადგენს \_ 2,15 მეტრს. ვარჯი სფეროსებრია. მცენარე გარეგნულად ძალზე მიმზიდველია. ერთწლიანი ყლორტები ხასიათდება უმნიშვნელო ეკლებით. ძირითადი ტოტები მახვილკუთხა კონფიგურაციით იტოტებიან ცენტრალური ლიდერიდან. ყლორტებს მორუხო შეფერვა აქვთ. მწიფე ყლორტები მუქმწვანე ფერისაა, სიგრძით 14 სანტიმეტრი. ფოთლები საშუალო ზომისაა. მისი ზედა ნახევარი \_ ბრჭყვიალაა. ერთი წლის განმავლობაში, საშუალოდ ყლორტებზე წარმოიშობა 430 ცალი ფოთოლი. ყვავილები თეთრი, საშუალო ზომის, არომატული. გვირგვინის ფურცელი \_ 5, ბუტკო მტვრიანებზე ძალდაა. სამტვრე პარკები მტვრის მარცვლების გარეშე.

მცენარე 1984-85 წლის მკაცრი ზამთრის პირობებში არ დაზიანებულა. 1985 წელს მცენარის მოსავლიანობამ შეადგინა 60,7კგ/ძირზე. 4 წლის საშუალო მოსავლიანობამ ძირზე 44,6 კგ (177ცალი ნაყოფი) შეადგინა. 20 ნოემბრისათვის ნაყოფები 5 ბალით მწიფდება.

ნაყოფები მომრგვალოა, მსხვილი, ლამაზი. ნაყოფის წვერში გამოხატულია პატარა, ოდნავ შესამჩნევი ჭიპი. კანი გლუვია და ნარინჯისფერი, თხელი, სისქით 4,0 მილიმეტრი. ნაყოფის კანი რბილობს კარგად სცილდება. ნაყოფის სიმაღლე შეადგენს \_  $8,0 \pm 0,1$  სმ-ს, ხოლო დიამეტრი  $8,0 \pm 0,1$  სმ-ს. ნაყოფის მასა  $250 \pm 1,2$  გრ-ია. მოცულობა ნაყოფისა დიდია \_

293,0±2,0სმ<sup>3</sup>-ი. რბილობი ძალზე წვნიანია, მარცვლოვანი, გემო სასიამოვნო, ტკბილი. ნაყოფს აპკიანობა სუსტად აქვს გამოხატული, რაც მას ღირსებას მატებს. ნაყოფში თესლი არაა. ნოემბრის ბოლოს შაქრების შემცველობა 8,0%-ია. ვიტამინ «C»-სი \_ 67,1±3,2 მგ%-ი. მშრალი ნივთიერება 10%-ია, შაქარ-მჟავის კოეფიციენტი შეადგენს 5,6-ს.

კლონი, ისევე, როგორც 421, გადაცემულიქნა სახელმწიფო ჯიშთაგამოცდის ქსელისათვის და შემდგომ დარაიონდა.



სურ. 5 კლონ №487-ის მსხმოიარე მცენარე

კლონ №487-ის განვითარების სეზონური რიტმის თავისებურებანი სეზონის განმავლობაში, განვითარების ფენოლოგიური ფაზების გავლის პროცესს მეტეოროლოგიურ პირობებთან კავშირში, ვაწარმოებდით 5 წლის განმავლობაში. ასეთი გამოკვლევები გვაძლევს საშუალებას განვსაზღვროთ ფორთოხლის მცენარეთა ადაპტაციის ხარისხი სხვადასხვა მეტეოროლოგიური პირობების მიმართ. მეტეოროლოგიური პირობების (ტემპერატურისა და ატმოსფერული ნალექების) აღრიცხვას მცენარეთა ზრდისა და განვითარების პერიოდში, ვაწარმოებდით შემდეგი ფაზების შუალედებში: გაზაფხულის ზრდის დაწყებიდან, მის



დამთავრებამდე; ყვავილობის დაწყებიდან დამთავრებამდე და ნასკვების განვითარებამდე; ყვავილობის დასაწყისიდან – ნაყოფის მომწიფებამდე. აღრიცხვას ვაწარმოებდით, აგრეთვე, მთელი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში – გაზაფხულის ზრდის დასაწყისიდან – ნაყოფის მომწიფებამდე.

გაზაფხულის ზრდის დასაწყისი (ე.წ. პირველი ზრდა), ნორმალური გამოზამთრებისას, მცენარეებს აღენიშნათ 26-30 მარტს, როდესაც ნიადაგი 20 სმ-ის სიღრმეზე გათბა 10 °C-მდე. საშუალო დღელამურმა ტემპერატურამ, ზრდის დაწყებიდან 10 დღით ადრე, მიაღწია 16 °C -ს. საგაზაფხულო ზრდა დამთავრდა 25-30 მაისს. ზრდის ფაზა გაგრძელდა 55-64 დღეს. ყლორტების ზრდის პერიოდში ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურამ, (საშუალოდ (5 წლისათვის) შეადგინა 13,4 °C. ის მერყეობდა 11,9 °C (1982წ) – 14,4 °C-ს (1983 და 1985 წ) ფარგლებში. 1982 წელს ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 11,9 °C-ის პირობებში, ყლორტების ზრდა დამთავრდა (სიგრძეზე ზრდის დასასრულის ნიშანი – არაფორმირებული, წვეროს კვირტის ჭკნობა) 7 დღით ადრე, ვიდრე 1983 წელს, ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 14,4 °C –ს პირობებში. ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის ჯამმა შეადგინა 653 °C და 892 °C, შესაბამისად. ასეთი ტემპერატურის პირობებში, 1982 წელს წარმოქმნილი ყლორტების რაოდენობა იყო 8 ცალით მეტი, ვიდრე 1983 წელს, თუმცა 1982 წელს ყლორტების სიგრძე და ფოთლის რაოდენობა ყლორტზე იყო ნაკლები. (ცხრილი №33) ფორთოხლის მცენარეებისათვის, გაზაფხულის ზრდის პერიოდში, კრიტიკულ ფაქტორს წარმოადგენს ტემპერატურა. რაც შეეხება ტენს, მისი მარაგი საკმარისია ნიადაგში. ატმოსფერული ნალექების სახით ამ პერიოდში, (საშუალოდ 5 წლისათვის) მოვიდა 117,5 მმ ნალექი (28 წვიმიანი დღის განმავლობაში).

ქვეპერიოდი ყვავილობის დაწყებიდან მის დამთავრებამდე, იწყებოდა 3-6 მაისს და მთავრდებოდა 28-30 მაისს. ყვავილობის პერიოდის ხანგრძლივობა 23-27 დღეა. ამ პერიოდში საშუალო დღელამური ტემპერატურამ, საშუალოდ 5 წლისათვის, შეადგინა – 17,2 °C და წლების მიხედვით მერყეობდა 15,7 °C (1986წელი)-დან 19,2მ °C-მდე (1985წწ). საშუალო დღელამური ტემპერატურის ჯამი იყო 419 °C. ფორთოხლის ყვავილობა მიმდინარეობდა ზომიერი ტემპერატურისა (16-19 °C) და ნალექების სიმცირის პირობებში (86 მილიმეტრი 11 დღის განმავლობაში). ასეთი პირობები გამოიწვევს ბუტკოს ჭკნობასა და მტვრის მარცვლების ჩამორეცხვას.

**ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის № 487 კლონის მცენარეთა განვითარების  
ფენოლოგიური ფაზების ხანგრძლივობა, სავეგეტაციო პერიოდის მეტეოროლოგიურ  
პირობებთან კავშირში**

ვეგეტაციის ქვეპერიოდი	დაკვირვებ ის წლები	ფენოფაზის გავლის კალენდარუ ლი ვადები	ხანგრძლი ვობა, დღეები	საშუალო დღელამური ტემპერატურა პერიოდში, °C	საშუალო დღელამური ტემპერატურ ის ჯამი, °C	ნალექების ჯამი, მმ	ნალექიან ი დღეების რაოდენო ბა	პროდუქტი ულობა კგ/მცენარე ზე
1	2	3	4	5	6	7	8	9
გაზაფხულის ზრდის დაწყებიდან დამთავრებამდე	1982	30.03-25.05	55	11,9	653,4	195,5	18	
	1983	28.03-26.05	62	14,4	892,2	108,8	17	
	1984	26.03-28.05	64	13,4	858,2	237,4	32	
	1985	30.03-30.05	62	14,4	918,5	125,2	17	
	1986	28.03-28.05	60	13,1	781,5	220,4	28	
	საშუალო	28.03_27,05	61	13,4	820,8	177,5	22,4	
ყვავილობის დასაწყისიდან დასასრულამდე	1982	4.05-28.05	24	16,6	398,5	43,3	5	
	1983	4.05-29.05	25	17,4	436,0	62,5	12	
	1984	5.06-28.05	23	17,1	392,4	114,2	12	
	1985	6.05-28.05	23	19,2	442,6	49,6	7	
	1986	3.05-30.05	27	15,7	424,2	162,0	21	
	საშუალო	4.05-29.05	24	17,2	418,7	86,3	11,4	
გამონასკვიდან ზაფხულის პერიოდში ნაყოფის ზრდამდე	1982	28.05-31.08	95	20,2	1919,5	373,2	45	
	1983	29.05-31.08	94	20,2	1894,0	791,5	42	
	1984	28.05-31.08	95	17,7	1873,5	577,4	45	
	1985	28.05-31.08	95	20,5	1941,8	316,8	34	
	1986	28.05-31.08	95	21,7	2962,5	126,4	27	
	საშუალო	28.05-31.08	95	20,4	1838,3	437,1	38,6	
ნაყოფების საზაფხულო ზრდიდან მოშწიფების დასაწყისამდე	1982	1.09-20.10	50	14,3	714,6	168,2	23	
	1983	1.09-20.10	50	16,7	835,8	392,2	13	
	1984	1.09-20.10	50	15,8	790,6	186,4	13	
	1985	1.09-20.10	50	16,4	819,0	566,6	27	
	1986	1.09-20.10	50	17,9	895,4	261,2	17	
	საშუალო	1.09-20.10	50	16,2	811,1	314,9	18,6	
ზრდა და	1982	21.10-20.11	30	10,9	327,6	193,9	14	

ნაყოფების მომწიფება	1983	21.10-20.11	30	11,2	336,5	358,2	19	
	1984	21.10-20.11	30	12,5	375,7	279,4	9	
	1985	21.10-20.11	30	13,7	410,3	159,9	16	
	1986	21.10-20.11	30	11,6	347,6	164,3	14	
	საშუალო	21.10-20.11	30	12,0	359,6	231,2	14,4	
ზრდის დასაწყისიდან ნაყოფების მომწიფებამდე	1982	30.03-23.11	237	16,2	3843,5	1084,8	86	31,3
	1983	28.03-20.11	237	17,5	4150,7	1644,7	93	44,1
	1984	26.03-17.11	236	18,9	4457,7	1249,9	99	41,6
	1985	30.03-20.11	235	17,0	3998,3	1178,4	86	60,0
	1986	28.03-21.11	238	17,5	4162,0	773,3	80	65,4
	საშუალო	28.03-20.11	237	17,4	4122,4	1186,2	88,8	48,5

გარდა ამისა, ამ პერიოდში კარგად მუშაობდნენ ფუტკრები და სხვა მწერ-დამამტვერიანებლები.

პერიოდი – ყვავილობის დაწყებდან ნაყოფების მომწიფებამდე გაგრძელდა, საშუალოდ კვლევის 5 წლის განმავლობაში – 4.05-დან 20 ნოემბრამდე, (ანუ თითქმის 200 დღე). ეს პერიოდი, წლების მიხედვით, არ მერყეობდა დიდ ფარგლებში (195 – 1984 წელს, 202 დღე – 1982, 1985წწ.) საშუალო დღელამური ტემპერატურის ჯამმა შეადგინა დაახლოებით 3,5 ათასი გრადუსი. ნალექების რაოდენობა იყო ათასზე მეტი მილიმეტრი – 76 დღის განმავლობაში. თუმცა ვეგეტაციის ეს ქვეპერიოდი არ გამოხატავს მცენარის მოთხოვნილებას თერმული ფაქტორებისადმი, ნაყოფის ზრდისათვის (ზაფხულ-შემოდგომის პერიოდში). ამრიგად, ნაყოფების საზაფხულო ზრდა მიმდინარეობს – 28 მაისიდან 31 აგვისტომდე, 95 დღის განმავლობაში, მაღალი საშუალო დღელამური ტემპერატურისა (20,4 °C) და მათი ჯამისას (2000 °C). 39 დღის განმავლობაში მოვიდა 45 მილიმეტრი ნალექი.

ნაყოფების ზრდა შემოდგომის პერიოდში (1 სექტემბრიდან- 20 ოქტომბრამდე) მიმდინარეობდა შედარებით დაბალი საშუალო დღელამური ტემპერატურის პირობებში – (დაახლოებით 16 °C) და დაბალი ჯამისას საშუალო დღელამური ტემპერატურებისა. ეს პირობები ხელს უწყობს ნაყოფის მომწიფების დაწყებას.

უკანასკნელ თვეს (21.10-20.11) დგება ინტენსიური კლება ტემპერატურისა (12 °C-მდე), რაც ხელს უწყობს ნაყოფების მომწიფებასა და შეფერვას. მცენარეებს უწყდებათ მკაფიოდ გამოხატული ზრდის პროცესები.

სავაგეტაციო პერიოდმა – გაზაფხულის ზრდის დასაწყისიდან ნაყოფის მომწიფებამდე მოიცვა საშუალოდ 237 დღე, თითქმის მერყეობის გარეშე, წლების მიხედვით. საშუალო დღელამურმა ტემპერატურამ შეადგინა 17,4 °C, ხოლო საშუალო დღელამური ტემპერატურის ჯამმა – 4,1 ათასი გრადუსი. 89 დღის განმავლობაში მოვიდა დაახლოებით 1200 მილიმეტრი ნალექი.

ფორთოხლის მცენარეთა საშუალო პროდუქტიულობამ 5 წლის განმავლობაში 48,5კგ. შეადგინა. ის, წლების განმავლობაში მერყეობდა 31,3 კილოგრამიდან (1982 წელი) 65,4 კგ-მდე (1986 წელი). სხვაობა მაქსიმუმსა და მინიმუმს შორის 34 კილოგრამია. ასეთი მდგომარეობა განპირობებულია მთელი რიგი მიზეზებით. ამ მოვლენის ერთ-ერთი ძირითადი მიზეზი მცენარეთა ასაკის ზრდაა. ჩვენ მიერ წინა თავში მოყვანილიქნა მონაცემები, თუ როგორ მოქმედებს მცენარეთა ასაკის მატება პროდუქტიულობაზე. გარდა ამისა, მოქმედებდა სხვა, არადაზუსტებული ფაქტორები.

ცხრილში №34 მოყვანილია ვაშინგტონ ნაველის №487 კლონის შედარებითი დახასიათება.

**ცხრილი №34**

**ვაშინგტონ ნაველის კლონ № 487-ის შედარებითი დახასიათება**

ნიშნები	კონტროლი	№487
მორფოლოგიური ნიშნები:		
მცენარეთა სიმაღლე, მეტრი	2,62	1,76
ნაყოფები: ფორმა	მრგვალი	მრგვალი
ზომა, სიმაღლე X დიამეტრი, სმ	6,0 X 6,8	8,0 X 8,0
შეფერვა	ყვითელ-ნარინჯისფერი	ყვითელ-ნარინჯისფერი
კანი: სისქე	5,6	4,2
კანის რბილობთან მასით შეფარდება	1:2	1:2
სეგმენტების რაოდენობა, ცალი	11	10
რბილობის ქიმიური		

შემაღენლობა:		
მჟავიანობა, %	1,3	1,2
შაქარი, %	7,2	8,0
შაქრის მჟავასთან შეფარდება	5,5	6,7
სადეგუსტაციო შეფასება, ბალი	77,8	94,4
ნაყოფების შენახვისუნარიანობა (დამჰალი ნაყოფების %, 4 თვის შენახვის შემდეგ)	73,4	89,6
ფოთლების წლიური ნაზარდი, ცალი	385	506
ყინვაგამძლეობა _ 6,5 °C-ზე, ბალი	1,3	0,5
ნაყოფის მწიფადობა	5,11	2,10
მცენარის მოსავლიანობა ცალი ძირზე, (4წლის საშუალო)	17,4	44,6

**5.10 ბიოლოგიური და მორფოლოგიური ნიშნების გამოვლენის ხარისხი ფორთოხლის ზოგიერთ ჯიშში**

კვლევის შედეგად შესწავლილია ფორთოხლის სხვადასხვა ჯიშის მცენარეთა ბიოლოგიური, მორფოლოგიური თავისებურებანი. დადგენილია ამ ნიშნების გამოვლენის პარამეტრები. შესწავლილიქნა საკვლევი მცენარეების ფენოლოგია, ყვავილობის ფაზები, ყლორტების განვითარება და მათი ბიომეტრია. შესწავლის შედეგად დადგენილიქნა ფორთოხლის ზოგიერთი გამორჩეული ჯიშის დადებითი ბიომორფოლოგიური ნიშან-თვისებები. ზოგიერთი კი რეკომენდებულია ფართო გავრცელებისათვის.

ცნობილია, რომ ჩვენს სუბტროპიკებში ციტრუსოვანთა გავრცელების მალიმიტირებელ ფაქტორს ტემპერატურა წარმოადგენს. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამის უკმარისობის გამო, ჩვენში გავრცელებული ფორთოხლების უმეტესი ნაწილი მომწიფებას ვერ ასწრებს, რაც მნიშვნელოვნად ზღუდავს ამ ძვირფასი კულტურის ფართოდ გავრცელებას. ლიტერატურული და ექსპერიმენტული მონაცემებით, ნაყოფის მომწიფებისათვის, შედარებით ნაკლებ აქტიურ ტემპერატურას მოითხოვს მსოფლიოში ცნობილი ფორთოხალი – ვაშინგტონ ნაველი.

ჯიშის, გარემო ფაქტორების და მცენარის ბიოლოგიის გათვალისწინებით, ფენოლოგიური ფაზებისა და სხვა სასიცოცხლო ფაზების დროული გავლა საფუძველს უყრის მყარ, მაღალ მოსავალს და ამზადებს ციტრუსოვნებს უკეთ გამოზამთრებისათვის.

წინამდებარე თავი ეხება ფორთოხლის ახალგაზრდა ასაკის, სხვადასხვა ჯიშის მცენარეთა შესწავლას – ბიომორფოლოგიური ნიშნების კომპლექსით, უკეთესის გამორჩევის მიზნით.

გამოკვლევის მიზანი, როგორც აღვნიშნეთ, ფორთოხლის სხვადასხვა ჯიშის მცენარეთა შესწავლა წარმოადგენს, მათ შორის ჩვენი სუბტროპიკებისათვის უკეთესის შერჩევის მიზნით. მიზანი, აგრეთვე ჯიშებს შორის სხვაობის პარამეტრების დადგენაც იყო, რადგან ფორთოხალი ხასიათდება დიდი პოლიმორფიზმით. ცვალებადობის სპექტრის დიდი დიაპაზონი საუკეთესო წინაპირობას ქმნის სელექციური მუშაობისათვის.

კვლევაში ჩართული იყო ფორთოხლების მსოფლიო კოლექციის ოთხი წარმომადგენელი: გლუვკანიანი ფორთოხალი – ვაშინგტონ ნაველი №101, ადგილობრივი ფორთოხალი №1, ფორთოხალი ჰამლინი და კოროლიოკი №107. მცენარეები განლაგებულია ბათუმის ბოტანიკური ბაღის ტერიტორიაზე. საკვლევად აღებული გვექონდა თითოეული ჯიშის ხუთი მცენარე.

გამოკვლევები ჩატარდა ოთხი წლის განმავლობაში – 2000-2003 წწ.

საკვლევი მცენარეების შესწავლას ვაწარმოებდით ჯიშთაგამოცდისათვის შემუშავებული მეთოდიკით. საცდელ ნაკვეთებზე ატმოსფეროს ფიზიკური მდგომარეობის გამომხატველი ელემენტების აღრიცხვა ხდებოდა დადგენილი წესით. კვლევის პერიოდში

კლიმატური მახასიათებლები ტიპური იყო სუბტროპიკული ზონისათვის და ისინი არ გამოსულან წლიური ნორმებიდან.

საკვლევი მცენარეების ბიოლოგიური თავისებურებების შესწავლა ჩატარდა ფენოლოგიური დაკვირვებისა და ბიომეტრული გაზომვების გზით.

ფენოლოგიური დაკვირვებისას ვითვალისწინებდით პირველი, მეორე და მესამე ზრდის საწყისსა და დამთავრებას, ყვავილობის დაწყებას, მასობრივ ყვავილობას და დასასრულს. ბიომეტრული გაზომვებისას აღვრიცხავდით შემდეგ მაჩვენებლებს: ყლორტების რაოდენობა და მათი საშუალო ზომები. ყლორტებზე ნაზარდების ჯამი და მათი საშუალო ზომები. პირველი, მეორე და მესამე ზრდის ყლორტების რაოდენობას ვადგენდით ყოველწლიურად. ვადგენდით, აგრეთვე, ყლორტებზე კვირტების განლაგების შესაბამისად, ზრდაში წასული კვირტების რაოდენობასა და მათი ნაზარდის ჯამს.

კვირტებიდან ყლორტების ზრდა ისწავლებოდა ვ.პ. ალექსეევის მიერ შემუშავებული მეთოდით, რომელიც შემდეგში მდგომარეობს: კენწრულად მოზარდი ყლორტი – 0, პირველი გვერდითი კვირტიდან – 1, მეორედან – 2, მესამედან – 3 და ა.შ.

ფენოლოგიური დაკვირვება წარმოებდა აღრიცხვის, გაზომვისა და შედარების გზით (ნ.ი. მაისურაძე).

აგროტექნიკური ღონისძიებანი საცდელი მცენარეებისათვის ტარდებოდა მიღებული, საერთო წესით.

კვლევის შედეგებით დადგინდა სხვაობის პარამეტრები საკვლევ მცენარეთა შორის. მათ შორის, ნიშნების კომპლექსით, შეირჩა ორი ფორმა, რომელთაც მიეცა რეკომენდაცია ფართოდ გავრცელებისათვის.

ფენოლოგიური ფაზები საცდელმა მცენარეებმა გაიარეს ჯიშისათვის დამახასიათებელი თავისებურებების მიხედვით, თუმცა ზოგიერთი ფაზის დაწყება-დამთავრების ვადების მიხედვით, ჯიშებს შორის განსხვავება მნიშვნელოვანი არაა. ფენოლოგიური ფაზების აღრიცხვის მონაცემები მოტანილია №35 ცხრილში.

როგორც მონაცემები გვიჩვენებენ, ზრდის პერიოდის დაწყება-დამთავრების ვადების მიხედვით საკვლევ მცენარეთა შორის სხვაობა მაინც შეიმჩნევა. პირველი ზრდის პერიოდის

ხანგრძლივობის მიხედვით სხვაობა დიდია. პირველი ზრდა მიმდინარეობდა მარტის ბოლოდან (20-29 მარტი), საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურის 16.5<sup>0</sup>-C-ს პირობებში და გაგრძელდა 35-72 დღეს. განსხვავებანი ზრდის ხანგრძლივობის მიხედვით, დღეებში შემცირდა მეორე და მესამე ზრდის პერიოდში.

ყვავილობის ფაზა საცდელი ჯიშის მცენარეებს დაეწყო აპრილის ბოლოს, მაისის დასაწყისში და ჯიშებს შორის შეიმჩნევა მკვეთრი განსხვავება: ფორთოხალ კოროლიოკი №107-სა და ვაშინგტონ ნაველს ყვავილობა დაეწყო 8-9 დღით ადრე, ვიდრე ადგილობრივი ფორთოხლისა და ჰამლინის მცენარეებს. ამ ფაზის დროულად და ხარისხიანად გავლას ძალზე დიდი მნიშვნელობა აქვს მომავალი მოსავლის ფორმირებისათვის. ყვავილობა მიმდინარეობდა 23-28 დღის განმავლობაში, 16-19<sup>0</sup>C-ს საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურის პირობებში. საინტერესოა, რომ კვლევის პერიოდში, საშუალოდ ოთხი წლის განმავლობაში, 10-11 დღის წვიმიანი პერიოდისას მოვიდა 100მმ-მდე ნალექი. ეს პირობები არ აჭკნობს ბუტკოს და ნალექი არ იწვევს მტვრის მოცილებას დინგიდან. ყვავილობის დაწყებიდან ნაყოფის მომწიფებამდე პერიოდმა, ჯიშების მიხედვით, მოიცვა 200-210 დღე.

საცდელი მცენარეების ბიომეტრულმა გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ ყლორტწარმოქმნის უფრო დიდი უნარით ხასიათდება ზრდის პირველი ტალღა. ფენოფაზის ამ პერიოდში ხდება ყლორტების უმეტესი ნაწილის ფორმირება (64-68%). მეორე ზრდის პერიოდი აღინიშნა მცენარეთა სიმაღლეში ზრდის ინტენსივობით. მაგალითად, გლუვკანიანი ფორთოხლისათვის წლიური ნაზარდის 78.1% მოვიდა მეორე ზრდაზე. მას შესამჩნევად ჩამორჩა სხვა საცდელი ჯიშები.

მცენარეთა ზრდის პირველი ტალღის დროს ყლორტების დიდი რაოდენობით წარმოქმნის მიუხედავად, მათი საშუალო სიგრძე ნაკლებია, ვიდრე ზრდის მეორე ტალღის დროს, რაც ბუნებრივია, ჯიშობრივ თავისებურებებთან ერთად პირველი ზრდის პერიოდში, კლიმატური პირობებითაა განპირობებული (ცხრილი №36).

საცდელი მცენარეები შეფასდა, აგრეთვე, კვირტების განლაგების მიხედვით ყლორტწარმოქმნის უნარის მონაცემებითაც. მცენარის ვარჯის ფორმირებისათვის კვირტების მონაწილეობის ხარისხი, ვარჯზე მათი განლაგების ადგილის მიხედვით, სხვადასხვაა. დაკვირვების შედეგი წარმოდგენილია №37 ცხრილში. მონაცემები გვიჩვენებენ, რომ ყლორტზე პირველი და კენწრული კვირტები წარმოადგენენ ძირითად მოქმედ ვეგეტაციურ



კვირტებს და ხასიათდებიან ყლორტწარმოქმნის უფრო მაღალი უნარით. რაც შეეხება მონაცემებს, ყლორტების სხვადასხვა კვირტიდან წარმოქმნილი ყლორტების ნაზარდების ჯამის შესახებ – განსხვავებულია ფორთოხლის სხვადასხვა ჯიშისათვის. მაგალითად, პირველი

ცხრილი №35

ფორთოხლის სხვადასხვა ჯიშის მცენარეთა ფენოლოგიური ფაზების გავლის პერიოდები (2000-2003წწ)

ჯიშები	ზრდა									ყვავილობა			ნაყოფის მომწიფება ბალებში	
	I			II			III			დაწყ.	დამთ.	ხანგ., დღე	5.11	20.11
	დაწყ.	დამთ.	ხანგ., დღე	დაწყ.	დამთ.	ხანგ., დღე	დაწყ.	დამთ.	ხანგ., დღე					
1. გლუვკანიანი ფორთოხალი – ვაშინგტონ ნაველი №101	20.III	30.V	72	27.VII	3.IX	38	15.IX	13.X	29	24.IV	16.V	23	3.75	5.0
2. ადგილობრივი ფორთოხალი №1	28.III 26.III	31.V 28.V	64 64	26.VII 25.VII	4.IX 1.IX	40 38	16.IX 11.IX	11.X 2.X	26 22	3.V 4.V	30.V 31.V	28 28	2.75 2.70	4.0 4.0
3. ჰამლინი 4 ფორთოხალი კოროლიოვი №107	29.III	2.V	35	20.VII	2.IX	45	2.IX	5.X	34	25.IV	19.V	25	3.75	5.0

ცხრილი №36

ფორთოხლის სხვადასხვა ჯიშის მცენარეთა ვეგეტაციური ორგანოების ზრდის დინამიკა (2000-2003წწ)

ჯიშები	ზრდა სიმაღლეში %–ით წლიურიდან			ყლორტების რაოდენობა %–ში			ფოთლების რაოდენობა %–ში			ერთი ყლორტის საშუალო სიგრძე სმ–ში			ყლორტის სიგრძის ჯამის საშუალო %–ში		
	ზრდის ტალღა														
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1. გლუვკანიანი ფორთოხალი – ვაშინგტონ ნაველი №101	21.2	78.1	3.0	63.4	39.0	1.8	56.1	80.0	1.6	6.1	9.0	2.8	55.3	46.2	2.6
2. ადგილობრივი ფორთოხალი №1	32.0 35.1	71.1 66.2	1.1 1.8	66.5 2.8	36.4 31.0	2.1 1.6	55.2 55.4	58.2 45.0	2.8 3.6	6.4 6.2	12.7 14.2	2.9 4.6	52.8 55.6	48.8 45.6	2.8 2.0
3. ჰამლინი	37.1	63.3	6.6	68.4	32.3	4.0	61.0	38.0	5.1	7.1	13.1	8.0	60.0	40.4	5.2

4 ფორთოხალი კოროლიოვი №107														
----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ცხრილი №37

ფორთოხლის ჯიშების ზრდაში მყოფი კვირტების რაოდენობა და სხვადასხვა კვირტიდან განვითარებული ნაზარდების სიგრძეთა ჯამი

ჯიშები	კვირტების რაოდენობა და ნაზარდების სიგრძის ჯამი %-ში													
	0		1		2		3		1-2		1-2-3		სხვადასხვა კვირტიდან	
	ყლო რ.. რაო დ.	ნაზა რ. ჯამი	ყლო რ. რაო დ.	ნაზა რ. ჯამი	ყლო რ.. რაო დ.	ნაზა რ. ჯამი	ყლო რ. რაო დ.	ნაზა რ. ჯამი	ყლო რ. რაო დ.	ნაზა რ. ჯამი	ყლო რ. რაო დ.	ნაზა რ. ჯამი	ყლო რ. რაო დ.	ნაზა რ. ჯამი
1. გლუკვანიანი ფორთოხალი – ვაშინგტონ ნაველი №101	22.3	17.2	28.2	27.8	17.5	15.5	14.2	15.1	46.6	43.0	60.0	57.3	54.5	51.5
2. ადგილობრივი ფორთოხალი №1	18.4	18.6	13.1	9.5	10.1	11.3	14.2	15.3	22.6	9.5	34.2	33.1	52.4	55.3
3. ჰამლინი	21.0	16.1	18.2	24.3	10.0	10.8	12.2	14.3	21.1	8.2	32.3	31.4	24.4	28.2
4 ფორთოხალი კოროლიო-ვი №107	23.3	16.8	19.0	16.0	15.0	12.5	11.0	14.9	33.2	27.6	48.0	45.9	42.0	38.6

კვირტიდან ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველი №101-ის ნაზარდების ჯამი შეადგენს 27.8%, ხოლო შემდგომი კვირტები ამ მაჩვენებლით ჩამორჩება მას. განსხვავებული სურათი დაფიქსირდა ადგილობრივი ფორთოხალ №1-ის შემთხვევაში – აქ ნაზარდების მეტი ჯამი (18.6%) მივიღეთ კენწრული კვირტიდან, მაშინ, როცა პირველი კვირტიდან ნაზარდების ჯამი გაცილებით დაბალია – 9.5% (თითქმის ორჯერ). ფორთოხლის ყველა დანარჩენი ჯიშისათვის შეიმჩნევა კანონზომიერი დამოკიდებულება კვირტის განლაგებასა და ნაზარდების ჯამს შორის. (ე.ი. ყლორტზე კვირტი, რაც უფრო ზემოთაა განლაგებული, მით მეტია ყლორტების ნაზარდების ჯამი).

რაც შეეხება ზრდის მეორე ტალღის ვეგეტაციური კვირტების რეალიზაციის ხარისხს, აქ კენწრულ კვირტებზე მოდის ვეგეტაციური ორგანოების ძირითადი ნაზარდების ფორმირება.

ყლორტზე ადგილმდებარეობის მიხედვით კვირტების რეალიზაცია და ნაზარდების ჯამი პირდაპირ დამოკიდებულებაშია ერთმანეთთან – რაც ზევითაა ყლორტზე კვირტი, მით

მეტია ნაზარდების ჯამი. ყლორტების ყველა მეტი რაოდენობა წარმოიქმნა ზრდის პირველი ტალღის დროს – 68-72%. ყლორტწარმოქმნის ყველაზე კარგი მაჩვენებელი აღმოაჩნდა ვაშინგტონ ნაველ №101-ს (72%), ხოლო ნაკლები ჰამლინს – 62%. ძირითად მოქმედ ვეგეტაციურ კვირტებად გვევლინებიან ყლორტების პირველი და კენწრული კვირტები, რომლის ხარჯზეც მოდის.

ფენოლოგიური ფაზების დროულმა გავლამ საცდელი მცენარეებისათვის საფუძველი ჩაუყარა რეგულარულ და მყარ მოსავალს. ჯიშების მიხედვით, საშუალოდ 4 წელიწადში, მოსავლიანობამ შეადგინა 25-27 კგ. შექმნილიქნა გენოფონდი და სადედე ბალი. ნიშნების კომპლექსით გამორჩეულიქნა ფორთოხლის ორი ჯიში-ვაშინგტონ ნაველი №101 და კოროლიოკი №107, რომელთაც მიეცათ რეკომენდაცია ფართო საწარმოო გავრცელებისათვის. ეს ორი ფორმა მეტად საინტერესოა ფერმერულ – გლეხური მეურნეობისათვის. გამორჩეული მცენარეები ხასიათდებიან ნიშან-თვისებათა პოლიმორფიზმით, რაც საუკეთესო პირობებს ქმნის შემდგომი სელექციური მუშაობისთვის.

## 5.11 განვითარების ბიოლოგიური რიტმი და ფორთოხლის პერსპექტიული

### ფორმების გამორჩევა

ექსპერიმენტის შედეგად შესწავლილიქნა ფორთოხლის ოთხი ჯიშის მცენარეთა განვითარების ბიოლოგიური რიტმი მეტეოროლოგიურ პირობებთან კავშირში. დადგენილიქნა სასიცოცხლო ფაზების რაციონალური გავლის კავშირი მცენარეთა პროდუქტიულობასთან და ნაყოფის ხარისხობრივ მაჩვენებლებთან, ყინვაგამძლეობასთან. შესწავლილ ფორმათაგან გამორჩეულიქნა ორი პერსპექტიული ფორმა, რომლებიც ნიშნების კომპლექსით სჯობს სტანდარტულ ჯიშებს.

მცენარის ზრდა-განვითარების ნორმალური პირობები საფუძველს ქმნის მომავალი, მყარი მოსავლის მიღებისათვის. დასავლეთ საქართველოს ტენიანი სუბტროპიკული ზონა მსოფლიო სუბტროპიკული ზონის უკიდურესი ჩრდილოეთი ნაწილია, სადაც ზოგიერთი ჯიშისა და სახეობის ციტრუსოვანი კულტურა ვერ გადის ნორმალურ ბიოლოგიურ ციკლს, რაც ზოგჯერ მოსავლის კლების ძირითადი მიზეზი ხდება. კულტურათა სწორი გაადგილება მიკროზონების მიხედვით, ჯიშის მოთხოვნების თავისებურებებიდან გამომდინარე, ქმნის

წინაპირობას მცენარეთა პოტენციური უნარის გამოვლენისათვის – ადაპტირებულ იქნას შეცვლილ გარემო პირობებში.

წინამდებარე თავი ეხება ფორთოხლის ოთხი ჯიშის ახალგაზრდა მცენარეთა სასიცოცხლო ქვეპერიოდების შესწავლას ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში და ამ ქვეპერიოდების გავლის გავლენას მცენარეთა მოსავლიანობაზე, ყინვაგამძლეობაზე და ნაყოფის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე.

ცდის ჩატარების მიზანი ფორთოხლის ოთხი ჯიშის მცენარეთა სასიცოცხლო პერიოდების თავისებურებების შესწავლა წარმოადგენდა, იმის დასადგენად თუ რომელი ჯიში გადის სასიცოცხლო პერიოდებს რაციონალურად ჩვენს სუბტროპიკებში, მაქსიმალური პროდუქტიულობისა და ნაყოფის მაღალი ხარისხის შენარჩუნებით. ამოცანა კი – ნიშნების კომპლექსით, შესწავლილი ფორმებიდან უკეთესის შერჩევა იყო.

შესასწავლად ავიღეთ ფორთოხლების მსოფლიო კოლექციის ოთხი წარმომადგენელი: გლუვკანიანი ფორთოხალი ვაშინგტონ ნაველი №101, ადგილობრივი ფორთოხალი №1, ჰამლინი და ფორთოხალი კოროლიოკი №107. საკვლევად აღებული გვექონდა თითოეული ჯიშის ხუთი მცენარე.

გამოკვლევები ჩატარდა ოთხი წლის განმავლობაში – 2000-2003წწ.

საკვლევი მცენარეების სასიცოცხლო ფაზების დადგენა ხდებოდა ჯიშთაგამოცდისათვის შემუშავებული საერთო მეთოდით. ბიორიტმის თითოეული ქვეპერიოდის გავლის ხასიათის შეფასება ხდებოდა გარემოს ტემპერატურული რეჟიმის ფაქტორებთან კავშირში და ვიყენებდით ბათუმის მეტეოსადგურის მიერ მოწოდებულ მახასიათებლებს. ამ მახასიათებლების შედარებას ვახდენდით მცენარეთა მოთხოვნებთან.

ნაყოფის მომწიფების შეფასებისათვის ვსარგებლობდით მიღებული, ხუთბალიანი შეფასებით. ნაყოფის ბიოქიმიური შეფასებისას მხედველობაში იქნა მიღებული შაქრების რაოდენობა, ტიტრული მჟავიანობა, ვიტამინ C-ს შემცველობა. ნაყოფში ვიტამინების შემცველობა განისაზღვრა ე.ი. სოლოვიოვის მეთოდით, საერთო მჟავიანობისა კი – გატიტრის მეთოდით (მონაცემები გადაყვანილიქნა ლიმონის მჟავაზე).



1. გლუკანა ნი ფორთოხა- ლი ვაშინგ- ნაველი №101	1. ზრდის დასაწყისიდან დამთავრებამდე	20.III-13.X	139.0	17.7	2450.8	495.3	43.3	37.0
	2. ყვავილობის დაწყებიდან დამთავრებამდე	24.IV-16.V	23.0	14.4	345.0	92.5	15.5	
	3. ყვავილობის დაწყებიდან ნაყოფის მომწიფებ.	24.IV-20XI	211.0	17.9	3600.0	574.0	45.5	
	4. ზრდის დაწყებიდან ნაყოფის მომწი-ფებამდე	20.III-20.XI	246.0	18.8	4582.0	726.0	60.0	
2. ადგილობ- რივი ფორთო- ხალი №1	1. ზრდის დასაწყისიდან დამთავრებამდე	28.III-11.X	130.0	17.7	2470.0	605.1	40.0	26.7
	2. ყვავილობის დაწყებიდან დამთავრებამდე	3.V-30.V	28.0	16.3	450.0	82.5	15.0	
	3. ყვავილობის დაწყებიდან ნაყოფის მომწიფებ.	3.V-30.XI	212.0	18.7	3604.0	465.0	44.0	
	4. ზრდის დაწყებიდან ნაყოფის მომწი-ფებამდე	28.III-30.XI	248.0	19.0	4542.0	737.0	52.0	
3. ჰამლინი	1. ზრდის დასაწყისიდან დამთავრებამდე	26.III-2.X	124.0	17.7	2232.0	647.0	45.1	25.2
	2. ყვავილობის დაწყებიდან დამთავრებამდე	4.V-31.V	28.0	16.3	445.2	57.9	5.7	
	3. ყვავილობის დაწყებიდან ნაყოფის მომწიფებ.	4.V-30.XI	211.0	18.8	3009.0	676.8	68.0	
	4. ზრდის დაწყებიდან ნაყოფის მომწი-ფებამდე	26.III-30.XI	251.0	19.3	4500.0	726.0	60.1	
4. ფორთოხა- ლი კოროლიო- კი №107	1. ზრდის დასაწყისიდან დამთავრებამდე	29.III-2.IX	114.0	17.2	2052.0	523.1	47.3	36.0
	2. ყვავილობის დაწყებიდან დამთავრებამდე	25.IV-19.V	25.0	14.5	347.5	97.4	12.3	
	3. ყვავილობის დაწყებიდან ნაყოფის მომწიფებ.	25.IV-20.XI	210.0	17.8	3780.1	539.1	40.0	
	4. ზრდის დაწყებიდან ნაყოფის მომწი-ფებამდე	29.III-20.XI	237.0	19.2	4503.0	725.0	59.1	

შენიშვნა: ზრდის საწყისი და დამთავრება აღრიცხულია აქტიურ პერიოდში და დაჯამებულია პირველი, მეორე და მესამე ზრდის ხანგრძლივობანი.

ცხრილი №39

ფორთოხლის ჯიშების მოსავლიანობა საშუალოდ ერთი მცენარიდან \_ 2000-2003წწ

ფორთოხლის ჯიშები	2000		2001		2002		2003		საშუალო	
	ცალი	ჰბ	ცალი	ჰბ	ცალი	ჰბ	ცალი	ჰბ	ცალი	ჰბ
1. გლუკანაანი ფორთო- ხალი ვაშინგტონ ნაველი №101	147.0	36.8	137.0	34.3	150.0	37.5	157.0	39.3	147.8	37.0
2. ადგილობრივი ფორ- თოხალი №1	132.0	26.5	141.0	28.0	127.0	25.7	131.0	26.7	132.8	26.7
3. ჰამლინი	137.0	27.0	120.0	24.7	122.0	24.0	120.0	25.1	124.8	25.2

4. ფორთოხალი კოროლიოვი №107	145.0	36.0	140.0	34.7	145.0	35.7	151.0	37.4	145.3	36.0
-----------------------------	-------	------	-------	------	-------	------	-------	------	-------	------

## ცხრილი №40

## ფორთოხლის საკვლევი ჯიშების ნაყოფის ბიოქიმიური შეფასება \_ 2000-2003წწ

ფორთოხლის ჯიშები	შაქრების შემცველობა, %	მჟავების შემცველობა, %	შაქრების მჟავასთან შეფარდება	ვიტამინი C მგ. %	მშრალი ნივთიერება, %
1. გლუკვანიანი ფორთოხალი ვაშინგტონ ნაველი №101	8.0	1.2	6.7	67.2	10.0
2. ადგილობრივი ფორთოხალი №1	7.5	1.4	5.4	61.7	9.5
3. ჰამლინი	7.0	1.3	5.4	62.2	8.4
4. ფორთოხალი კოროლიოვი №107	7.9	1.3	6.1	65.1	9.5

## ცხრილი №41

## ფორთოხლის საცდელი ჯიშების სამეურნეო ნიშნების გამოვლენის

## ხარისხი \_ 2000-2003წწ

ფორთოხლის ჯიშები	ყინვაგამძლეობის ხარისხი, ბალი	ნაყოფის მომწიფების ხარისხი, 5.11	მოსავლიანობა, ცალი	სადეფუსტ. შეფასება, ბალი	შაქრების მჟავასთან შეფარდება
1. გლუკვანიანი ფორთოხალი ვაშინგტონ ნაველი №101	0.0	3.75	145.0	85.5±2.7	6.7
2. ადგილობრივი ფორთოხალი №1	0.5	2.75	137.0	75.7±2.6	5.4
3. ჰამლინი	0.5	2.70	131.0	77.8±1.5	5.4
4. ფორთოხალი კოროლიოვი №107	0.0	3.75	140.0	80.1±2.5	6.1

საცდელმა მცენარეებმა ზრდის დაწყებიდან \_ ნაყოფის მომწიფებამდე ქვეპერიოდის გავლას 246 დღე მოანდომეს. ფაზა \_ 19°C საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურის პირობებში

მიმდინარეობდა და საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურის ჯამმა 4582.0°C-ი შეადგინა. ქვეპერიოდების გავლის ასეთმა პირობებმა განაპირობა საცდელ მცენარეთა მაღალი მოსავლიანობა – 37.0კგ ნაყოფი საშუალოდ ერთი მცენარიდან.

რაც შეეხება საცდელი მცენარეების პროდუქტიულობას კვლევის პერიოდში, მონაცემები მოტანილია ცხრილი №39-ში. უფრო რეგულარული და უხვი მოსავალი მოგვცა ფორთოხლის ორმა ჯიშმა – ვაშინგტონ ნაველი №101-მა და კოროლიოკმა №107-ი.

ოთხი წლის საშუალო მონაცემებით, ფორთოხლის ჯიშების პროდუქტიულობამ, საშუალოდ ერთი მცენარიდან 132.8-147.8 ცალი შეადგინა, რაც შესაბამისად 26.7-37.0კგ-ია. თუ მხედველობაში მივიღებთ იმ გარემოებას, რომ მცენარეები ახალგაზრდა ასაკში არის და მათი ზომა 1.80-1.85მ-ია (ვარჯის დიამეტრი – 2.0მ), მაჩვენებელი ძალზე კარგია. საკვლევი მცენარეები, ექსპერიმენტების პერიოდში, ხასიათდებოდნენ უხვი და რეგულარული მსხმოიარობით.

ფორთოხლის შესწავლილი ჯიშების ნაყოფი კარგი ხარისხისაა. მათში შაქრების შემცველობა 7.0-8.0%-ია. ვიტამინ C-ს ყველაზე მეტი შემცველობით გამოირჩა ფორთოხალი ვაშინგტონ ნაველი №101 – 67.2მგ%. მაღალია, აგრეთვე, მისი შემცველობა კოროლიოკის ნაყოფშიც – 65.1მგ%. შესაბამისად, ამ ორი ჯიშის ნაყოფებს შექარმყავას უკეთესი ინდექსი აქვთ (ცხრილი №40). კარგია, აგრეთვე, ამ ორი ჯიშის ნაყოფის სადეგუსტაციო შეფასებაც – 80.1-85.5 ბალი.

საცდელი მცენარეების ნაყოფის მომწიფების ხარისხი, 5 ნოემბრისათვის – 2.70-3.75 ბალია. 20 ნოემბრისათვის ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველი №101-ის და კოროლიოკის ნაყოფების მომწიფების ხარისხმა 5.0 ბალი შეადგინა.

საცდელი მცენარეების აღნიშნულმა ორმა ჯიშმა ყინვაგამძლეობის უკეთესი შედეგი აჩვენა (ცხრილი №41).

შეიძლება დავასკვნათ, რომ მოვლა-მოყვანის ოპტიმალური პირობებით შესაძლებელია მცენარის სასიცოცხლო ქვეპერიოდების რეგულირება. ბიორიტმის ქვეპერიოდების რაციონალური გავლა საფუძველს უყრის მცენარის უხვ და მყარ მოსავალს. ის, აგრეთვე, ხელს უწყობს მცენარის ადაპტაციის უნარის ამაღლებას შეცვლილი გარემო პირობებისადმი.



ბიოლოგიური და სამეურნეო ნიშნების კომპლექსით (განვითარების ბიოლოგიური რიტმის ნორმალური მიმდინარეობა, მცენარეთა პროდუქტიულობა, ნაყოფის პომოლოგიური და ბიოქიმიური მაჩვენებლები, ყინვაგამძლეობის ხარისხი) გამორჩეულიქნა ფორთოხლის ორი პერსპექტიული ფორმა – ვაშინგტონ ნაველი №101 და კოროლიოკი №107.

### 5.12 სამეურნეო ვარგისი ნიშნების მემკვიდრეობა ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის კლონების ვეგეტაციურ თაობაში

როგორც აღვნიშნეთ, ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის მრავალი, პერსპექტიული, კლონი გამოვარჩიეთ. დადგინდა მათი ბიომორფოლოგიური პარამეტრები, კონტროლთან შედარებით უპირატესობა და გამოვლინდა საუკეთესონი, რომლებიც წარმოებაში დაინერგა. ინტერესს არაა მოკლებული მათი შემდგომი შესწავლის საკითხიც. წინა თავების განხილვისას ვუთითებდით, რომ ვაშინგტონ-ნაველის რამდენიმე პერსპექტიული კლონი გაშენდა სამ ეკოლოგიურ ზონაში – ანასეულში, ქედასა და ხელვაჩაურში. ექვსი პერსპექტიული კლონისა და საკონტროლო მცენარეების შემდგომმა კვლევამ გვიჩვენა, რომ კლონები სამართლიანად ითვლება კონსტანტურებად და გამოთანაბრებულებად. საჭიროდ მიგვაჩნია მოვიყვანოთ მონაცემები კლონური სელექციის შედეგად მიღებული ჯიშების კონსტანტურობაზე და გამოთანაბრებულობაზე.

ჯიშის ძირითადი მახასიათებლების თაობაში მემკვიდრეობის საკითხი მრავალი მკვლევარის ნაშრომშია აღწერილი და მათ განხილვას არ შევეუდგებით.

ძირითადი სამეურნეო და ბიოლოგიური ნიშნების (მოსავლიანობა, ნაყოფის ბიოქიმიური მაჩვენებლები, ყინვაგამძლეობა, ნაყოფების სადეგუსტაციო შეფასების შედეგები) შესწავლის შედეგები მოყვანილია ცხრილებში №№ 42, 43, 44.

მოსავლიანობის მიხედვით ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის გამორჩეული კლონები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან, თუმცა ყველა კლონმა, ვეგეტაციურ თაობაში, დედა მცენარეების ყველა მახასიათებელი გაიმეორა. ექვსწლიანი კვლევის (1995-2000წწ) საშუალო მონაცემებით, ყველა კლონმა საკონტროლოსთან შედარებით მეტი მოსავალი მოგვცა. ამასთან, აღნიშვნის ღირსია ისიც, რომ მეწლეობის პრობლემა, პრაქტიკულად, დაძლეულიქნა. კვლევის ყველა წელს საკვლევმა მცენარეებმა რეგულარული მოსავალი მოგვცა.

როგორც მონაცემები გვიჩვენებს, კლონების ვეგეტაციური თაობისათვის ყველაზე კარგი 1998 წელი გამოდგა. (უხვი მსხმოიარობით გამოირჩა მცენარეები 1997 და 2000 წლებშიც). ექვსი წლის საშუალო მოსავლიანობა კლონებს შორის მერყეობს 126-დან 201 ცალს შორის მაშინ, როცა იგივე მონაცემები საკონტროლო მცენარისთვის შეადგენს საშუალოდ 91 ცალს. მცენარეებმა, საშუალოდ ერთ ძირზე, 34-51 კგ ნაყოფი მოგვცა, საკონტროლო კი – 18 კგ.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ კლონების ვეგეტაციური თაობის რეგულარული მოსავლიანობა დიდი ეკონომიკური ეფექტის მომტანია. ძირითადი ეკონომიკური კატეგორიების დახასიათებისას, მოვიტანთ შესაბამის დასაბუთებასაც.

**ცხრილი №42**

**ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის გამორჩეული კლონების ვეგეტაციური თაობის მოსავლიანობა საშუალოდ ერთი მცენარიდან(1995-2000წწ.)**

კლონები	1995		1996		1997		1998		1999		2000		6 წლის საშუალო	
	ცალი	ჰბ	ცალი	ჰბ	ცალი	ჰბ	ცალი	ჰბ	ცალი	ჰბ	ცალი	ჰბ	ცალი	ჰბ
კონტროლი (ვაშ. ნაველი)														
413	45	9,0	63	12,0	125	24,0	115	22,0	120	23,0	79	15,0	91,0	18,0
416	95	22,0	110	26,0	130	30,0	161	38,0	123	29,0	130	30,0	125,0	29,0
421	30	21,0	150	35,0	157	36,0	95	22,0	131	30,0	130	30,0	126,0	29,0
448	110	25,0	175	40,0	165	37,0	229	52,0	200	45,0	175	40,0	176,0	40,0
486	109	22,0	157	31,0	175	35,0	200	40,0	187	37,0	175	35,0	167,0	33,0
487	88	21,0	150	35,0	190	45,0	155	36,0	151	35,0	140	33,0	146,0	34,0
	145	37,0	210	53,0	200	50,0	249	63,0	201	51,0	200	50,0	201,0	51,0

ნაყოფის ხარისხობრივი მაჩვენებლებით კლონების ნაყოფი უმჯობესია, ვიდრე საკონტროლო მცენარისა, თუმცა ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ კლონებს შორის სხვაობამ უმნიშვნელო ვარიაცია განიცადა. ნაყოფში შაქრების შემცველობა ყველა კლონში მეტია, ვიდრე საკონტროლოში. შესაბამისად, მაღალია შაქრების მჟავასთან შეფარდების ინდექსიც. ის, კლონებში მერყეობს 4,94-დან 8,00-მდე. საკონტროლო მცენარისათვის კი \_ 4,70-ია. შაქარ-მჟავის საუკეთესო თანაფარდობა აღენიშნა კლონ №487-ის მცენარეებს, რაც ჩვენი სუბტროპიკებისთვის საუკეთესო მაჩვენებელია. სწორედ ეს მაჩვენებელი განსაზღვრავს ჩვენს სუბტროპიკებში ნაყოფების მომწიფების დონეს. ხელსაყრელი მეტეოროლოგიური პირობები და შაქარ-მჟავას ასეთი ინდექსი განაპირობებს მოსავლის შედარებით ადრე აღებას და მცენარის მომზადებას ზამთრის არახელსაყრელი პირობებისათვის შესაგუებლად.

მშრალი ნივთიერება ნაყოფში, ყველა კლონის მცენარეს მეტი აღენიშნა, საკონტროლოსთან შედარებით. რაც შეეხება ყველა ძირითადი ნიშნის მემკვიდრეობითობის ხარისხს \_ ვაშინგტონ ნაველის კლონების ვეგეტაციურ თაობაში, მოცემულია ცხრილში №44

**ცხრილი №43**

**ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველი გამორჩეული კლონების ნაყოფის ბიოქიმიური დახასიათება (1995-2000 წლების საშუალო)**

კლონები	შაქრების შემცველობა %	მჟავების შემცველობა %	შაქრების მჟავასთან შეფარდება	ვიტამინი «C» მგ%	მშრალი ნივთიერება %
---------	-----------------------	-----------------------	------------------------------	------------------	---------------------

კონტროლი	7,0	1,5±0,05	4,70	70,0±2,6	10,0
413	9,0	1,5±0,05	6,00	76,0±4,5	12,0
416	7,9	1,6±0,04	4,94	71,1±4,6	12,1
421	8,2	1,3±0,01	6,31	70,1±4,5	11,1
448	7,5	1,4±0,03	5,36	71,1±4,9	12,9
486	8,1	1,3±0,01	6,23	77,1±3,2	11,5
467	8,0	1,0±0,01	8,00	70,1±3,3	12,6

ყინვაგამძლეობის, როგორც ჩვენს სუბტროპიკებში ციტრუსოვანთა მოვლა-მოყვანის მალიმიტირებელი ფაქტორის მემკვიდრეობას თაობაში, უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს. ის, როგორც მცენარის ფიზიოლოგიური თვისება, განპირობებულია მცენარისავე გენეტიკით. არანაკლები მნიშვნელობა გენურის გარდა, თაობაში ამ თვისების დამაგრებისათვის მცენარის გამრავლებასაც აქვს. ვაშინგტონ ნაველის კლონებში ყინვაგამძლეობის უნარი უფრო მაღალი აღმოჩნდა, ვიდრე საკონტროლოში. ისინი საცდელი 6 წლის განმავლობაში, პრაქტიკულად, არ დაზიანებულან.

ნაყოფის მომწიფების მაღალი ხარისხი, 5 ნოემბრისთვის (შაქარ-მჟავას ყველაზე მაღალი ინდექსით) აღენიშნათ №487 კლონის მცენარეებს \_ 4,9 ბალი.

ნაყოფების ხარისხით საუკეთესოა №487-ის ნაყოფები. სადეგუსტაციო შეფასებამ ამ კლონის ნაყოფებისათვის შეადგინა \_ 95,1±4,5 ბალი.

**ცხრილი №44**

**ძირითადი ნიშნების მემკვიდრეობის ხარისხი ვაშინგტონ ნაველის კლონებს ვეგეტაციურ თაობაში (1995-2000წწ.საშუალო)**

კლონები	ყინვაგამძლეობის ხარისხი, ბალი	ნაყოფების მომწიფების ხარისხი 5 ნოემბრისთვის, ბალი	ნაყოფების მოსავლიანობა ძირიდან, ცალი	სადეგუსტაციო შეფასება, ბალი	შაქრების მჟავასთან შეფარდება
კონტროლი	1,5	2,80	91	80,1±2,5	4,70
413	0,5	4,5	125	83,2±3,0	6,00
416	0,0	4,5	126	82,0±3,5	4,94
421	0,0	4,80	176	81,3±4,5	6,31
448	0,0	4,70	167	92,5±4,6	5,36
486	0,0	4,5	146	84,4±3,5	6,23
487	0,0	4,9	201	95,1±4,5	8,00

**თავი VI**

**ციტრუსოვანთა სანერგე მეურნეობის მოწყობისა და სარგავი მასალის**

**გამოყვანის უახლესი ტექნოლოგია**

როგორც ექსპერიმენტული მასალის ანალიზისას ჩანს, ჩვენი სუბტროპიკული სოფლის მეურნეობა და მისი შემდგომი განვითარება უნდა დაეყრდნოს ჯიშს, როგორც

ძირითად საწარმოო ერთეულს. ძირითადი ბიოლოგიური ნიშნებითა და სამეურნეო მახასიათებლებით გამოთანაბრებული და კონსტანტური ჯიში დარგის განვითარების მთავარი საფუძველია. საზოგადოებრივი მეურნეობების, დაინტერესებული ფირმებისა და კერძო მრეწველების ყურადღების მიქცევა ხარისხიანი სარგავი მასალისადმი, ერთობ საინტერესოდ გვესახება, თუმცა საკითხის წარმატებით გადაჭრა მაინც მეცნიერ-სპეციალისტთა და პრაქტიკოსთა მჭიდრო კავშირით უნდა განხორციელდეს.

საყოველთაოდ ცნობილია, რომ დასავლეთ საქართველოს ტენიანი სუბტროპიკული ზონის ფერმერულ-გლეხურ მეურნეობაში ერთ-ერთი წამყვანი ადგილი მეციტრუსეობას უჭირავს. დარგის ასეთ დიდ აღიარებას განაპირობებს ის, რომ ციტრუსოვანთა ნაყოფი გამოირჩევა სასიამოვნო გემური და არომატულ-დიეტური თვისებებით, რითაც იგი განსხვავდება სხვა ხეხილოვანი მცენარეების ნაყოფისაგან. ამასთან, აღნიშნულ ზონაში, სხვა კულტურებთან შედარებით, ციტრუსოვნები მაღალი მოსავლიანობითა და ეკონომიკური ეფექტიანობით გამოირჩევიან.

მიუხედავად აღნიშნულისა, დღეისათვის დარგის განვითარება საგრძნობლად დაეცა, რაც განპირობებულია ბოლო პერიოდში საქართველოში მიმდინარე სოციალ-ეკონომიკური და პოლიტიკური ვითარებით. იგი ყველაზე მეტად აისახა ციტრუსოვანთა ნარგაობის არადაამაკმაყოფილებელ მოვლაში, მათი განოყიერების დაბალ ხარისხში, ახალი ნარგაობის გაშენების თითქმის შეწყვეტაში და ა.შ. მაგალითად, გასული საუკუნის ბოლო ათწლეულში ციტრუსოვანთა მთლიანი ნარგაობის დაახლოებით 30-40% განადგურდა. მნიშვნელოვნად შემცირდა მოსავლიანობა. საგრძნობლად დაეცა ციტრუსოვანთა ნაყოფის შესყიდვის ფასები. ყოველივე ეს იმითაც არის განპირობებული, რომ მოიშალა ციტრუსოვანთა ნაყოფის ძირითადი სარეალიზაციო ბაზარი ყოფილი საბჭოთა კავშირის რესპუბლიკებთან. მოიშალა ერთიანი ეკონომიკური სივრცე. ყოველივე ამან საგრძნობლად გააუარესა მეციტრუსეობის ზონის მოსახლეობის სოციალური და ეკონომიკური პირობები. სწორედ ამ პერიოდში ციტრუსოვანთა ნაყოფი საერთოდ არ მოიხმარებოდა მოსახლეობის მიერ. უფრო მეტიც, ნაყოფი უმეტესწილად არ იკრიფებოდა, რაც აფერხებდა მცენარის შემდგომ განვითარებას.

ბოლო პერიოდში ერთგვარად დაიწყო დარგის გამოცოცხლება – აღორძინება, რაც განპირობებულია ქვეყანაში დამყარებული სიმშვიდით, სტაბილურობით, ახალი ბაზრის გაჩენით.

მიგვაჩნია, რომ დარგის შემდგომი განვითარება ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პრიორიტეტია ქვეყნისათვის, ვინაიდან მეციტრუსეობა ჩვენი სუბტროპიკული ზონის ფერმერულ-გლეხური მეურნეობის ერთ-ერთი წამყვანი დარგი და შემოსავლის ძირითადი წყაროა. ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, თანამედროვე ეტაპზე, ფერმერებისათვის მეტად საჭირო და აუცილებელია ციტრუსებით დაკავებული ფართობების ახალი, სელექციურად აპრობირებული ჯიშებითა და ფორმებით შევსება. ჩვენი ამოცანაა, ახალი ტექნოლოგიების დანერგვით, ფერმერებს დავეხმაროთ ახალი სარგავი მასალის გამოყვანასა და მცირე სანერგე მეურნეობების მოწყობაში.

ციტრუსოვან მცენარეთა მოსავლიანობის გადიდებისა და დარგის ეკონომიკური ეფექტურობის ამაღლებისათვის დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ხეხილოვანი მცენარის საძირკვლის \_ საძირის სწორად შერჩევას.

საძირე და სანამყენე შერწყმული ერთ ორგანიზმად, ერთმანეთზე დიდ ურთიერთმოქმედებას ახდენს. საძირის გავლენით იცვლება ზრდის თავისებურებანი, მსხმოიარობაში შესვლის დრო, პროდუქტიულობის ხანგრძლივობა, ნაყოფის ხარისხი, ჯიშისათვის დამახასიათებელი სხვა სამეურნეო-ბიოლოგიური თავისებურებანი. ყოველივე ეს პირდაპირ გავლენას ახდენს ციტრუსოვანთა მოსავლიანობაზე, საბოლოო ჯამში კი \_ დარგის ეკონომიკურ ეფექტიანობაზე, მოსახლეობის ცხოვრების პირობების გაუმჯობესებაზე. საძირის სწორად შერჩევით შესაძლოა შევცვალოთ სანამყენეს ზამთარგამძლეობისა და გარემოს სხვა არახელსაყრელი პირობებისადმი შეგუების ხარისხი.

დადგენილია, რომ ნამყენი მცენარეების ზრდა და მსხმოიარობა დამოკიდებულია საძირესა და სანამყენეს ბიოლოგიურ შეთავსებულობაზე. შეუთავსებლობის შემთხვევაში უარესდება კვირტის გახარება და მცენარის ზრდა, მცირდება მოსავლიანობა, ზამთარგამძლეობა და სხვა სამეურნეო-ბიოლოგიური მაჩვენებლები.

ხეხილოვანი მცენარეებისათვის საძირის წარმატებით შერსარჩევად აუცილებელია, ერთნაირ ნიადაგურ და კლიმატურ პირობებში, ყოველმხრივ შევისწავლოთ საძირისა და სანამყენის ურთიერთგავლენა, რის საფუძველზეც ვლინდება ხეხილის სხვადასხვა ჯიშისათვის შესაფერისი საძირე. საძირე გარკვეულად ცვლის მცენარის ჰაბიტუსს და ზრდის მცენარის გამძლეობას უარყოფითი კლიმატური და ნიადაგური პირობებისადმი. ნამყენი კომპონენტების ანატომიური ერთიანობის შექმნის საფუძველზე წარმოიქმნება ორი ორგანიზმის ფიზიოლოგიური ერთიანობა, მყარდება პლასტიკური ნივთიერებების გაცვლა საძირესა და სანამყენეს შორის. ეს კი მათ შორის ფიზიოლოგიურ-ბიოლოგიური ურთიერთქმედების აუცილებელ პირობად ითვლება. საძირის ძლიერი ზემოქმედება შეიმჩნევა ნამყენი მცენარის ისეთ ფიზიოლოგიურ თავისებურებებზე, როგორცაა: მოსავლიანობის ზრდა, ყინვაგამძლეობა, ავადმყოფობისა და მავნებლებისადმი გამძლეობა. სხვადასხვა საძირე არაერთგვაროვან გავლენას ახდენს სანამყენეზე. მაგალითად, სხვადასხვა საძირეზე დამყენი ლიმონისა და ფორთოხლის ფოთლებში კალიუმის, კალციუმისა და მაგნიუმის შემცველობა სრულიად განსხვავებულია.

ავტორთა ერთი ჯგუფი (რობერტ ხოჯსონი 1961; მ. ალიევი, 1972; მ. ღვინჯილია, რ. ფანცხავა, შ. გოლიაძე 1974; ვ. მიქაბერიძე, 1975) აღნიშნავს, რომ სხვადასხვა ქვეყანაში ციტრუსოვნებისათვის ფართოდ არის გამოყენებული მრავალფეროვანი საძირე მასალა. მაგალითად, ინდოეთში ლიმონის საძირე მანდარინისა და ფორთოხლისათვის არ გამოიყენება. უფრო მეტიც, ფორთოხლის სხვადასხვა ჯიშისათვის სხვადასხვა საძირე გამოიყენება. ავღანეთში ციტრუსების საძირედ გამოყენებულია ბიგარადია. კუბისა და ამერიკის კონტინენტის სხვა ქვეყნებში საძირედ გამოყენებულია უხეში ლიმონი, მანდარინი კლეოპატრა, ლაიმი რანგპური, ციტრანჟი ტროიერი. იაპონიაში მანდარინის საძირედ

გამოყენებულია ტრიფოლიატა, რომელსაც იაპონელები «კარატაჩას» უწოდებენ. მისი ფესვები ღრმად ვითარდება და გამოირჩევა ყინვაგამძლეობით.

ჩვენ მიერ, ბათუმის ბოტანიურ ბაღში, შესწავლილიქნა მარადმწვანე, შედარებით ყინვაგამძლე საძირეების – ციტრუს ვილსონის, ადგილობრივი ციტრონების, ციტრუს იუნოს იუზუს, გრეიფრუტ-ტრიფოლატას ჰიბრიდისა და სხვათა ზეგავლენა მათთან ბიოლოგიურად ახლოდგომ ციტრუსოვან მცენარეთა ზრდა-განვითარებაზე. აღნიშნული საძირეები ახლოს დგანან ბიოლოგიურად მნიშვნელოვნად განსხვავებულ, ფოთოლმცვენ ტრიფოლატასთან. აღსანიშნავია, რომ ჩვენს პირობებში ყველაზე უფრო აპობირებულია და ფართო გამოყენება ჰპოვა შედარებით ყინვაგამძლე საძირემ – *P. trifoliata*-მ.

ციტრუსებში საძირე-სანაშენეს ურთიერთგავლენის დადგენისათვის მცენარის მიწისზედა ნაწილის შესწავლასთან ერთად, დიდი მნიშვნელობა აქვს საძირეებად გამოყენებული ნარინჯოვნების ფესვთა სისტემის შესწავლასაც.

ცნობილია, რომ ფესვები არა მარტო შეიწოვს ნიადაგში არსებულ წყალსა და მასში გახსნილ საკვებ ნივთიერებებს, არამედ ხშირად, მათ ორგანულ შენაერთებად გარდაქმნაში უწყობს ხელს. დადგენილია, რომ ხეხილოვანი მცენარეები გაზაფხულზე ზრდას იწყებენ გასული წლის შემოდგომაზე დაგროვილი ტენისა და ორგანული შენაერთების ხარჯზე. აღნიშნულიდან გამომდინარე, ფესვები შეგვიძლია მივიჩნიოთ მცენარის ზრდასა და მსხმოიარობაზე მოქმედ წამყვან ორგანოდ.

განხილული მასალიდან აშარად ჩანს, რომ სხვადასხვა საძირის ფესვთა სისტემის განვითარებაზეა დამოკიდებული სანამყენის ზრდა-განვითარების Yთავისებურებები.

შესწავლის შედეგებიდან მტკიცდება, რომ მცენარის კარგად განვითარებულ ფესვთა სისტემას ახლავს კარგად განვითარებული ვარჯი. ამასთანავე, კარგად განვითარებული მცენარის ვარჯი, ფესვთა სისტემის მძლავრ განვითარებას განაპირობებს.

ციტრუსოვნებისათვის, ტრიფოლიატას გარდა, შეიძლება გამოვიყენოთ აპრობირებული მარადმწვანე საძირეები: ციტრუს იუნოს იუძუ, ციტრუს ვილსონი, ნარინჯი და სხვა. აღნიშნულ საძირეებზე ნამყენი ციტრუსების პლანტაცია ხასიათდება მაღალი საჰექტარო მოსავლიანობით.

ახალი პლანტაციის შექმნისა და არსებული ნაკვეთების სიმეჩხრის აღმოფხვრისათვის აუცილებელია ფერმერული მეურნეობის ახალი სელექციური ნერგით უზრუნველყოფა. ეს კი შესაძლებელია კარგად ორგანიზებული სანერგე მეურნეობის მოწყობით.

### 6.1. მცირე სანერგე მეურნეობის ორგანიზაცია

იმისათვის, რომ ფერმერული მეურნეობები უზრუნველყოფილიქნას ციტრუსოვანთა ელიტური და ჯანმრთელი ნერგით, საჭიროა თანამედროვე ტექნოლოგიების ხარჯზე სანერგე მეურნეობების ორგანიზაცია. ამ მიზნის მისაღწევად საჭიროა, რამდენიმე თანმიმდევრული

ოპერაციის ჩატარება: საძირეების წინასწარი გამოზრდა, მცნობა და ნამყენის მოვლა-ფორმირება. თითოეული ოპერაცია მოითხოვს სპეციალურ აგროტექნიკურ ღონისძიებებს, რისთვისაც სანერგეში უნდა იყოს შემდეგი განყოფილებები:

1. საძირეების გამოზრდის განყოფილება;
2. ფორმირების განყოფილება, სადაც წარმოებს ნაყოფის მცნობა და ნამყენის შემდგომი გამოზრდა. ეს უკანასკნელი ორი ნაკვეთისაგან შედგება: ა) პირველი წლის, ანუ სანამყენე ნაკვეთი; ბ) მეორე წლის, ანუ ერთწლიანი ნამყენის გამოზრდის ნაკვეთი;
3. სადედე განყოფილება.

სანერგის მოსაწყობად ადგილის შერჩევას ძალიან დიდი მნიშველობა აქვს მაღალხარისხოვანი სარგავი მასალის მიღებისათვის. ამისათვის უნდა გავითვალისწინოთ შემდეგი ფაქტორები: კლიმატი, ნიადაგი, რელიეფი, წყალი, სიახლოვე დასახლებულ პუნქტთან, ნაკვეთის მოსავლიანობა, ფორმა და სხვა. სანერგე დაცული უნდა იყოს ქარებისაგან. ვაკე და ოდნავ დაქანებულ (5°-მდე), ტენით ზომიერად უზრუნველყოფილ ნაკვეთს მეტი უპირატესობა ენიჭება. ნიადაგის მხრივ უკეთესად ითვლება ღრმა, სტრუქტურული, საკვები ნივთიერებებით მდიდარი, მსუბუქი და საშუალო მექანიკური შედგენილობის ქვიშიანი ნიადაგები. სანერგისთვის უნდა შეირჩეს შედარებით თბილი ნაკვეთები, სადაც ზამთრის პერიოდში ჰაერის საშუალო ტემპერატურა + 10-12 °-ზე დაბალი არ იქნება.

საძირეებისათვის რეკომენდებულია ნიადაგის 30-35სმ-ზე მოხვნა. სანერგის ამ განყოფილებაში ნათესარები ერთ სავეგეტაციო პერიოდში უნდა დარჩეს. ფორმირების განყოფილებაში მცენარე 2-3 წლითა და ზოგჯერ მეტი ხნითაც რჩება, ამიტომ მისი ფესვთა სისტემა ღრმად ჩადის და, შესაბამისად, დიდ მოცულობას იკავებს, რაც ნიადაგის უფრო ღრმად (50-60სმ) დამუშავებას მოითხოვს. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს განოციერებას. ერთ ჰექტარზე უნდა შევიტანოთ 40 ტონა ორგანული სასუქი – ნაკელი. ფოსფორი და კალიუმი უნდა შევიტანოთ საჭიროებისამებრ, რაც ნიადაგის ანალიზისას მასში არსებული ნივთიერებების შესწავლისა და, შესაბამისად, მინერალური საკვები ნივთიერებების გაანგარიშებით დადგინდება.

## 6.2. თესლის დამზადება, თესვა და საძირის აღზრდა

თესლი მზადდება სათესლედ შერჩეული სადედე მცენარეების ნაყოფისაგან. მომწიფებული ტრიფოლიატა, ნარინჯი და სხვა იწყებს ჩამოცვენას ან ოდნავ შერხევითაც შეიძლება მისი ჩამოყრა. სათესლედ უნდა გამოვიყენოთ ტრიფოლიატას მხოლოდ გაზაფხულის ყვავილობის ნაყოფები. იგი ინახება გრილ შენობაში – 50სმ სისქის ფენად ნაყოფის დაღობამდე, რის შემდეგაც გამოირჩევა თესლი. ჯერ ვახდენთ ნაყოფის დაქუცმაცებას, შემდეგ, თესლის გარეცხვას გამდინარე წყლით და ვაშრობთ ჩრდილში. ნაყოფის 6-7 კილოგრამიდან მიიღება 1კგ თესლი. მარცვლების რაოდენობა 1კგ თესლში შეადგენს – 3500-4000 ცალს.

თესვა შეიძლება ვაწარმოოთ შემოდგომაზე \_ 15 ნოემბრიდან 15 დეკემბრამდე. შეიძლება თესვა ვაწარმოოთ ადრე გაზაფხულზე \_ 15 თებერვლიდან 15 აპრილამდე. ჩათესვის ნორმად მიღებულია მწკრივებში 20სმ, ხოლო თესლებს შორის \_ 2-3სმ დაშორება. თესლი 2-3 სმ სიღრმეზე უნდა ჩათესოს. ჰექტარზე ითესება 300კგ თესლი. ჩათესვის შემდეგ, საჭიროა მორწყვა და სარეველებისაგან სისტემატური გასუფთავება. 2-3 ფოთლის განვითარების შემდეგ, ხდება ნათესარების გამოხშირვა, ყოველ 5-6 სმ-ში.

საძირეები ირგვება შემოდგომით \_ 15 ოქტომბრიდან 15 ნოემბრამდე ან ადრე გაზაფხულზე \_ 15 თებერვლიდან 15 აპრილამდე. დარგვის წინ, ერთი თვით ადრე, ნიადაგი მუშავდება 20-25 სმ სიღრმეზე, ამასთან უნდა მოხდეს განოყიერება. ერთ ჰექტარზე გაანგარიშებით საჭიროა შევიტანოთ ნაკელი ან ტორფი და მინერალური სასუქებით დამუშავებულიკომპოსტი \_ 40 ტონა. მოქმედი ნივთიერებებიდან ფოსფორი \_ 125კგ, კალიუმი \_ 80კგ. დასარგავი საძირეების დიამეტრი ფესვის ყელთან 4 მმ-ზე ნაკლები არ უნდა იყოს. იგი ირგვება მწკრივში \_ 25სმ-ის და რიგთაშორის 60სმ-ის დაშორებით. ამ წესით, ერთ ჰექტარზე თავსდება 56 ათასი საძირე. იგი სისტემატურად უნდა მოირწყას, გაფხვიერდეს და, გახმობის შემთხვევაში, ახალი საძირე უნდა დაირგას. კვლები იმარგლება. ერთ მცენარეზე უნდა შევიტანოთ, მოქმედი ნივთიერებებიდან \_ 2 გრამი აზოტოვანი სასუქი. შეტანის ვადად, ორჯერადი გამოკვებით, მიღებულია აპრილი (ანუ მცენარის ვეგეტაციის დასაწყისი) და მეორე \_ ივნისი. ნაკვეთზე წუნწახის შეტანა ორ ვადაში \_ მაისსა და ივნისში წარმოებს.

სანერგეში მოვლის ყველა ღონისძიება ზაფხულის განმავლობაში ისე უნდა მოეწყოს, რომ მცნობის პერიოდისათვის ღეროს დიამეტრმა 8-10 მმ-ს მიაღწიოს. დაავადებებისა და მავნებლების წინააღმდეგ საჭიროა საძირეების 1% ბორდოს ხსნარით შეწამვლა, ხოლო ტკიპების წინააღმდეგ \_ საჭიროა გოგირდის შეფრქვევა.

### 6.3. კალმების აღება და მცნობა

სანამყენე კალმები უნდა ავიღოთ წინასწარ შერჩეული სელექციური ჯიშის სადედე ხეებიდან. ეს ოპერაცია ტარდება ზუსტად, ყოველგვარი წესის დაცვით. ამ დროს დაშვებული შეცდომა გვიან მჟღავნდება და მისი გამოსწორება, პრაქტიკულად შეუძლებელი ხდება. კალამი უნდა იყოს მომწიფებული, საღი, დაუზიანებელი კანით. ზაფხულში, კვირტით მცნობისათვის საჭიროა აღებულიქნას ზრდის პირველი პერიოდის, ხოლო მომწიფებისათვის \_ მეორე ზრდის ყლორტები. კალამი უნდა იყოს მრგვალი, ამობურცული კვირტებით, რაც ხელს უწყობს კვირტის კარგად აჭრას. იგი, ჩვეულებრივად, ბასრი სპეციალური სამეურნეო დანით ხდება. კალმით აჭრა ერთი დღით ადრე ან დღით, მცნობის წინ, წარმოებს. კალმებს უნდა მოვაცილოთ ფოთლები, ყუნწის დატოვებით, მერე კი უნდა შევახვიოთ სველ ხავსში ან ქსოვილში და შევინახოთ. თუ სადედე მცენარეები სანერგედან შორს მდებარეობს, მაშინ კალმების აჭრა უნდა ვაწარმოოთ მცნობამდე, არა უმეტეს სამი დღით ადრე; კალმები უნდა იყოს შენახული სველ ხავსში. ჯიშების არევის თავიდან აცილების მიზნით, თითოეული კალამი ცალკე უნდა აიჭრას, სათანადოდ შეიკრას და გაუკეთდეს შესაბამისი ეტიკეტი.



ციტრუსოვნების მცნობით გამრავლებისას, უპირატესობა კვირტებით მცნობას ენიჭება. გაზაფხულზე იგი ძირითადად წარმოებს რემონტის მიზნით, ხოლო ძირითადი მცნობა 1 აგვისტოდან 15 სექტემბრამდე გრძელდება. მცნობამდე 15 დღით ადრე, საძირეს ღეროს ყველა ნაზარდი წაეჭრება და ღერო გასუფთავდება. მცნობა წარმოებს ფესვის ყელიდან 5-6 სმ-ის სიმაღლეზე. 10-15 დღის შემდეგ, მოწმდება კვირტის გახარების მდგომარეობა. თუ იგი ჩამკვდარია, საძირეზე მოპირდაპირე მხრიდან განმეორებით ტარდება მცნობის ოპერაცია.

მცნობა, უმჯობესია ჩატარდეს ჩრდილოეთის, ჩრდილო-დასავლეთისა და ჩრდილო-აღმოსავლეთის მხარეზე. სამხრეთით კვირტის ჩასმას უნდა ვერიდოთ, რადგან მზის სხივებმა შეიძლება გამოაშრონ. მცნობა არ შეიძლება წვიმიან ამინდში, დილის ნამის გამოშრობამდე, აგრეთვე ძლიერი ქარისა და მაღალი სიციხის დროს. არსებობს მცნობის საუკეთესო მეთოდები, კერძოდ, ჩვეულებრივი T-ს მაგვარი მეთოდით, აგრეთვე, გაუმჯობესებული, რომელიც შემდეგში მდგომარეობს: კალმები თავსდება სპეციალურ ჩანთაში, რომელიც მცნობელს თასმით აქვს წელზე მიმაგრებული. კალმები მასში ჩაწყობილია ჰორიზონტალურად – ყუნწების ერთი მიმართულებით. ჩანთის მარცხენა მხარე – ღიაა, საიდანაც მცნობელი მარცხენა ხელით იღებს კალამს, იჭერს იმავე ხელის საჩვენებელი თითით. ასაჭრელი კვირტის მოპირდაპირე მხრიდან, დანის პირს ათავსებს მოსაჭრელი კვირტის ქვემოთ – 1-2 სმ-ის დაცილებით. შემდეგ დანის ერთი მოსმით ჭრის კვირტს, რასაც მოყვება აგრეთვე მერქნის ნაწილიც. მცნობელი კვირტის აჭრას იწყებს დანის პირით და ამთავრებს მისი წვეროთი. კვირტს არ ამოაყოლებს დანის პირს. მას იჭერს იმავე ხელის ცერით, რომელშიც დანა უჭირავს. შემდეგ იხრება საძირისკენ და ფესვის ყელთან აკეთებს ვერტიკალურ ჭრილს დანის პირის ზემოთ აყოლებით. იქვე კეთდება ოდნავ მოზრდილი განივი ჭრილი. საძირეში ჩაშვებული კვირტი, ოდნავ დაწოლით, ხსნის ვერტიკალური ჭრილის კედლებს და შიგ მჭიდროდ თავსდება. განაჭერში კვირტის ჩაშვება ხდება პირდაპირ ცერით დანის დაწოლით, რომლის ზედმეტი ნაწილი, რაც ჭრილში არ ჩაეტევა, უნდა მოსცილდეს. ამ მეთოდით დღეში შეიძლება 1500-2000 ძირის დამცნობა და ამასთან, მაღალია გახარების პროცენტიც.

დამუშავებულია, აგრეთვე მცნობის შედარებით ახალი მეთოდი – ე.წ. მიდებით მცნობა. ამ დროს კვირტის აღება ხდება იმავე წესით, რაც ზემოთ იყო აღნიშნული, მაგრამ იმ განსხვავებით, რომ ჭრილი სიგრძეზე კი არ კეთდება, არამედ ანათალი ვერტიკალურად – ზემოდან ქვემოთ კეთდება. ამ შემთხვევაში ანათალს ქვემოთ ვტოვებთ 1-2სმ-ს, სადაც ჯდება კვირტი. დანარჩენს კი მივადებთ ანათალზე და ვახდენთ შეხვევას. ასეთი მეთოდით შეიძლება მცნობა ჩატარდეს წელიწადის ყველა პერიოდში. თუ სათანადოდ გვაქვს სანამყენე მასალა და პირობები. ჩვენი დაკვირვებით, აღნიშნული მეთოდი საკმაოდ მაღალეფექტურია.

მცნობისათვის უფრო გამოიყენება კალმის შუა ნაწილში მოთავსებული კვირტები. კარგ მცნობელს 2-3 შემხვევი ესაჭიროება. შეხვევა წარმოებს სპეციალური შესახვევი მასალით – რაფით.

კვირტის ვეგეტაციის დაწყების წინ საძირეები გადაიჭრება გახარებული კვირტით 10-12 მმ სიმაღლეზე, მოპირდაპირე მხარეს, ოდნავი დაქანებით. სავეგეტაციო პერიოდში

საჭიროების მიხედვით, ხდება საძირებზე ამონაყარების მოცილება, სარეველებისაგან გასუფთავება, ნიადაგის გაფხვიერება. გამოკვება ხდება აზოტიანი სასუქებით, შესაბამისად 2 გრამი – მოქმედ ნივთიერებაზე გადაყვანით.

სანერგეში საჭიროა განსაკუთრებული ყურადღება მოვაქციოთ ოკულანტების ზრდა-განვითარებას. უკეთესია ახლაგაზრდა ნამყენის აკვრა ჭიგოზე.

კარგ შემთხვევაში, ფორთოხლისა და მანდარინის სტანდარტულ ნერგებს უნდა ჰქონდეთ 15-20, ლიმონისას კი 10-15 სმ სიმაღლის შტამბი და 2-3 ძირითადი ტოტი.

ფორმის მიცემა ხდება სანერგეშივე. პირველ წელს ნერგების გამოზამთრებისათვის მოსამზადებლად და მათი ყინვაგამძლეობისათვის 15 სექტემბრის შემდეგ, ნიადაგი არ უნდა დამუშავდეს. დამყნის კვირებიდან წარმოქმნილი ბოლო ვეგეტაციის მწვანე ყლორტები 20-30 ოქტომბრამდე უნდა შეიკვეცოს. სანერგეში ყინვებისაგან დაცვის ღონისძიებებზე მიჩნეულია მიწის შემოყრა გახარებულ ნამყენებზე. მიწის შემოყრა ხდება ნამყენი ადგილიდან 10 სმ-ის სიმაღლეზე. ის ტარდება მშრალ ამინდში – 15 ნოემბრამდე, ხოლო შემოყრილი მიწა კი 25 მარტიდან უნდა მოცილდეს. ნერგების ამოღება ხდება ბელტიანად. ნერგებს, ამოღებისთანავე უნდა წავაჭრათ ყლორტის უკანასკნელი ნაზარდი და ფესვის სიგრძის 1/3. ამის შემდეგ შესაძლებელია ნერგის მუდმივ ადგილზე გადატანა.

## თავი VII

### საზღვარგარეთის გამოცდილება

#### 7.1. მეციტრუსეობა კალიფორნიაში (2001 წელი)

ამერიკის შეერთებული შტატების სახელმწიფო დეპარტამენტის საგანმანათლებლო და კულტურულ საქმეთა ბიუროს საზოგადოებრივი კავშირების პროგრამაში («ჰარმონია») მონაწილეობისათვის გამოცხადდა კონკურსი, რომელიც ითვალისწინებდა აჭარის რეგიონში ციტრუსების მოყვანისა და გადამუშავების სფეროში მომუშავე სპეციალისტების ხუთკვირიან სტაჟირებას აშშ-ში, კერძოდ, კალიფორნიის შტატში. 2001 წლის 6 იანვარს კონკურსში გამარჯვებულთაგან შემდგარი 10 კაციანი ჯგუფი, მათ შორის, ამ მონოგრაფიის ერთ-ერთი ავტორი, იმყოფებოდა კალიფორნიის დედაქალაქ საკრამენტოში. ჩვენი სტაჟირების ცენტრი კალიფორნიის უნივერსიტეტი იყო. იგი თავისი ბაზებით განლაგებულია 1,450 ჰექტარ ფართობზე, სადაც 25 ათასი სტუდენტი სწავლობს.

კალიფორნია მშრალი სუბტროპიკული ზონის მხარეა და 32 მილიონი კაცი ცხოვრობს. აქ, ძირითადად, გავრცელებულია ციტრუსები, აგრეთვე თესლოვანი და კურკოვანი მცენარეები. აწარმოებენ ხორბალსა და ბოსტნეულს. საკმაოდ დიდი რაოდენობით მოჰყავთ ზეთისხილი. კალიფორნიაში ფერმერთა სამი კატეგორიაა: მსხვილი, საშუალო და მოყვარული. ყოველ მათგანს აქვს ფერმერთა ბანკების ეკონომიკური მხარდაჭერა.

გავეცანით ქალაქ ლევისში ერთ-ერთი მოყვარული ფერმერის – ჯენლორესის ფერმას, რომელსაც 4 აკრი და 2 ჰექტარი ფართობი უჭირავს. მას გაშენებული აქვს 130 ძირი ვაშინგტონ

ნაველის, ასევე ციტრუსოვანთა 13 სხვადასხვა ჯიშის ფორთოხალი, მანდარინი, ლიმონი, გრეიპფრუტი. იგი 30 ტონამდე ვაშინგტონ ნაველის ნაყოფს იღებს, რომლის რეალიზაციასაც მოკრეფისთანავე აწარმოებს.

ფერმერი ჯონ სეტერაზი 6 აკრ ნაკვეთს ფლობს და, ძირითადად, ვაშინგტონ ნაველი და პომიდორი მოჰყავს. მისი ფერმა 25 წლისაა და საკმაოდ მაღალმოსავლიანია. ის ცდილობს მოიყვანოს ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქცია. ნიადაგის გასანოყიერებლად ჩიტის ნაკვალს იყენებს. ერთი ძირი ფორთოხალი საშუალოდ 200-250კგ მოსავალს იძლევა. (სურ №6) ფერმერს აქვს სპეციალური შესანახი სარდაფები, სადაც ნაყოფები რამდენიმე თვეს ინახება და ყოველთვის მაღალი სასაქონლო ღირებულებით ხასიათდება. რაც შეეხება ქ. ვინტერნში, ანდერსონის ფერმას, რომელსაც 200 აკრი, კარგად მოვლილი ფართობი უჭირავს, უხვ მოსავალს იღებს. სასუქად კომბინირებულ საკვებს («იურია») იყენებს. ეს არის ორგანული სასუქისა და



სურ 6. ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის უხვადმსხმოიარე მცენარე ფერმერ ჯონ

სეტერაზის ფერმაში, ქ. ლევისი, 2001წ.

და მწვანე სიდერატების ნარევი. ნაყოფს ყოველ ათ დღეში, მოთხოვნილებისამებრ ყიდის, ერთ კილოგრამს \_ 1,5-2 დოლარად.

ქ. ვინტერნში გავეცანით ტინი ბრონკოვიჩის ფერმას, რომელსაც 700 აკრი ფართობი უჭირავს. აქ, მას უნიკალურად აქვს მოწყობილი სარწყავი სისტემა. ჩვენი ყურადღება მიიპყრო

მცენარეთა ფორმირებამ \_ გასხვლამ. ყველა სამუშაო მექანიზირებულია. მცენარეებს არ აჭრიან ქვედა ტოტებს. ძირითადად, მის ვარჯს აფორმირებენ და მცენარეს მრგვალ ფორმას აძლევენ. (სურ №7) ეს კი ხელს უწყობს მზის სხივებისა და განათების თანაბრად განაწილებას. წამლობის დროს არ რჩება მცენარის არცერთი ნაყოფი და ფოთოლი შეუწამლავი. ქვედა ტოტები ხელს უწყობს ნიადაგში ტენის შენარჩუნებასა და ნაწილობრივ აფრხებს სარეველების აღმოცენებას (სურ№8).



სურ 7. ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის პლანტაცია, ტინი ბრონკოვიჩის ფერმაში, ქ. ვინტერნი, 2001წ.



სურ.8 ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის პლანტაციის საერთო ხედი და მცენარე ვარჯქვედა განვითარებული ტოტებით. (ტინი ბრონკოვიჩის ფერმა, ქ. ვინტერნი)

ტინი ერთი მცენარიდან, დაახლოებით, 180-190 კგ ნაყოფს კრეფს. ფერმერს, დანარჩენ ფართობზე, გაშენებული აქვს კურკოვანები და სხვა სახის სასოფლო-სამეურნეო კულტურები. სხვა სასოფლო-სამეურნეო მანქანებთან ერთად აქვს პომიდვრის საკრეფი კომბაინი. იგი 25



ტონას იწონის და 300 ათასი ამერიკული დოლარი ღირს. მანქანა 40 კაცის სამუშაოს ასრულებს. აღსანიშნავია, რომ კალიფორნიაში ფერმერები ყველა სამუშაოს ასრულებენ კომპიუტერული სისტემით.

მათ მჭიდრო კონტაქტი აქვთ უნივერსიტეტის მეცნიერებთან. სწორედ გამოცდილ მეცნიერთა კონსულტაციებია ფერმერთა წარმატების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორი. წარმოების დაგეგმვა და შემდგომი საქმიანობა კონტროლდება.

ქ. ფრეზნოში ვნახეთ ციტრუსოვანთა კვლევითი ცენტრი, რომელიც ჩვენთან არსებული ჯიშთაგამოცდის სახელმწიფო კომისიის ტოლფასია. ცენტრს გააჩნია 175 აკრი ფართობი, სადაც ხდება მეცნიერ-სელექციონერთა მიერ გამოყვანილ სუბტროპიკულ მცენარეთა ახალი ჯიშების ფორმირებაზე დაკვირვება. შემოდგომისათვის აპრობირებული ჯიში მიაქვთ ფერმერებს



**სურ 9. ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის მსხმოიარე მცენარე, ფერმერ გრეფის სანერგის მიმდებარე ტერიტორიაზე.**

და ავტორს, შესაბამისად, უხდიან გარკვეულ პროცენტს მისი შექმნისთვის.

საინტერესო იყო ფერმერ გრეფის სანერგე მეურნეობის საქმიანობის გაცნობა. აქ გამოჰყავთ მილიონობით ნერგი, რომლითაც თითქმის მთელ კალიფორნიას ამარაგებენ. ერთ-ერთ სათბურში, სადაც 8000 ცალი ნერგი ჰქონდათ, გათბობის სისტემის წყალობით \_ 4-5 თვის ნამყენი ნერგი უკვე კონდიციურია. ისინი აღწევენ 50-60სმ სიმაღლეს და მზადაა გადასარგავად. რა თქმა უნდა, აქ იყენებენ საკვებით მდიდარი ნიადაგის ნარევის და გაფილტრულ წყალს სარწყავად. ეს კი, ხელს უწყობს მცენარის სწრაფ ზრდას. დასახელებული ფერმერის სანერგის მიმდებარე ტერიტორიაზე არის ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის საშუალომზარდი მცენარეებით გაშენებული პლანტაცია (სურ. №9).

კალიფორნია აწარმოებს 200-მდე დასახელების სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციას, რომლის წლიური შემოსავალი 27 მილიარდი დოლარია. ამ პროდუქციის შესაქმნელად მთელი მოსახლეობის მხოლოდ 5%-ია დასაქმებული.

სან-ფრანცისკოში ვნახეთ ერთ-ერთი ბოტანიკური ბაღი, რომელიც დააარსა ფერმერმა სტარფინმა 1927 წელს და დღეს მის სახელს ატარებს. ამჟამად, ამ ბაღის მფლობელია სტარფინის მესამე თაობის წარმომადგენელი. ბაღის ფართობი 55 აკრია, სადაც 7 ათასი მცენარე ხარობს. ბაღი ძალზე კარგადაა მოვლილი და განკუთვნილია სანახაობრივი საქმიანობისათვის. აქვე, ვნახეთ ისეთი მცენარეებიც, რომლებიც ცნობილი არ არის ბათუმის ბოტანიკურ ბაღშიც. საერთოდ, კალიფორნიაში 30-მდე დიდი და პატარა ბოტანიკური ბაღია. სან-ფრანცისკოში ვნახეთ გიგანტური სექვოიის 1100 წლიანი მცენარე, რომლის ღეროს დიამეტრიც 5 მეტრზე მეტია. აქვე გვაცნობეს, რომ აქ იზრდება 6-8 მეტრამდე დიამეტრისა და 100 მეტრის სიმაღლის სექვოიები.

დავათვალიერეთ, აგრეთვე, კარგად მოვლილი კურკოვან მცენარეთა ბაღები, მევენახეობის ფერმები, ღვინის ქარხანა, სადაც 6 ჯიშის ყურძენს ამუშავებენ. აქ, უმეტესად ვაზის ფრანგული ჯიშები აქვთ. მათივე გადმოცემით, ყურძნის შაქრიანობა 20-22 პროცენტია. კალიფორნია აშშ-ს 80%-ით ამარაგებს ღვინით. დავესწართ ვაზის გასხვლას. ერთ საათში, ერთი მუშა 5 დოლარსა და 75 ცენტს ღებულობს. მუშების უმრავლესობა ჩინელია.

სტაჟირება კალიფორნიაში გავიარეთ აჭარის ხელისუფლების თანადგომითა და მხარდაჭერით. იქაური გამოცდილების საფუძველზე შეიძლება სხვადასხვა ღონისძიების ჩვენთანაც ორგანიზება. პირველი – ბათუმის ბოტანიკური ბაღის ბაზაზე შეიძლება ციტრუსოვანთა სანერგე მეურნეობის მოწყობა, რომელიც უზრუნველყოფს დასავლეთ საქართველოს სხვადასხვა ჯიშის ნერგით. ასევე, შესაძლებელია ჯიშთაგამოცდის ნაკვეთის მოწყობა, ციტრუსოვანთა კულტურების პერსპექტიული ჯიშების გამოცდისათვის და ციტრუსოვანთა სორტიმენტის გაუმჯობესებისათვის.

## თავი VIII

### ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის კლონების ეკონომიკური შეფასება

ცნობილია, რომ მეციტრუსეობა ხასიათდება კაპიტალტევადობით, შრომატევადობითა და მაღალი რენტაბელობით.

ეკონომიკური მაჩვენებლების ანალიზისას მივედით დასკვნამდე, რომ ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის გამორჩეული კლონების უპირატესობა, საკონტროლო მცენარეებთან შედარებით უდავოა, რადგან ყველა აგროტექნიკური ღონისძიება ჩავატარეთ ერთნაირად, არ მოითხოვდა სხვა, დამატებით დანახარჯებს. სხვაობა დანახარჯებში აღინიშნა მოსავლის კრეფის, ტრანსპორტირებისა და მცენარეთა დამატებითი მოსავლის რეალიზაციის დროს.

ეკონომიკური ეფექტურობის განსაზღვრისათვის გამოვიყენეთ შემდეგი მაჩვენებლები: 1) მოსავლიანობა; 2) მთლიანი პროდუქცია და მის მიღებაზე გაწეული დანახარჯები; 3) პროდუქციის ერთეულის თვითღირებულება. ეკონომიკური ეფექტურობა დადგენილიქნა ოთხწლიანი შესწავლის შედეგად, ერთნაირსაკოვან მცენარეებზე, რომლებიც იმყოფებოდნენ მოვლა-მოყვანის ერთნაირ ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებში. მხედველობაში ვღებულობდით მოსავლის ნამატს ერთი ჰა ფართობიდან, ნატურალურ და ფულად გამოხატულებაში.

ცხრილის მონაცემები გვიჩვენებს, რომ სუფთა მოგება პროდუქციის რეალიზაციის შედეგად, 1 ჰა-დან, შეადგენს ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის ახალი გამორჩეული კლონებსათვის: № 487... \_ 2105,0 ლარს, 125,0% რენტაბელობისას; №421 \_ 1676,0 ლარი (115%) და №448 \_ 1324,0ლარი (105,0%).

ყველა ჩამოთვლილი კლონი ამ მონაცემებით სჯობს საკონტროლო მცენარეებს (ფორთოხალი ვაშინგტონ ნაველი) 609 ლარი (70%).

სუფთა მოგების მაჩვენებლის მიხედვით, სხვაობა საწყის ჯიშთან შედარებით უფრო იზრდება.

მონაცემები გვიჩვენებს, რომ ფორთოხლის კლონების წარმოებაში დანერგვა ეკონომიურად მაღალეფექტურია.

#### ცხრილი №45

#### ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის პერსპექტიული კლონების ძირითადი

#### ეკონომიკური მაჩვენებლები \_ 1 ჰა-დან

#### (4 წლის საშუალო)

ფორმების დასახელება №№	მოსავლიანობა ა ც/ჰა	მთლიანი პროდუქციის ღირებულება (ლარი)	სულ, დანახარჯი (ლარი)	ერთი ცენტნერი პროდუქტის თვითღირებულება (ლარი)	სუფთა მოგება, ლარი	რენტაბელობის დონე, %
ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველი კონტროლი	174	1479,0	870	50,00	609,0	70,0

413	283	2405,5	1197	42,30	1208,5	111,0
416	278	2363,0	1182	42,50	1181,0	100,0
421	368	3128,0	1452	39,50	1676,0	115,0
448	304	2584,0	1260	41,40	1324,0	105,0
486	336	2856,0	1356	40,40	1500,0	111,0
487	446	3791,0	1686	37,80	2105,0	125,0

### დასკვნები:

1. ყვავილის სიცოცხლის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია საყვავილე ყლორტზე მის მდებარეობაზე. აპიკალური ყვავილისათვის ბუტონიზაციის დაწყებიდან სიცოცხლის ბოლომდე 28 დღეა, ხოლო ყლორტზე ქვემოთ განლაგებული ყვავილებისათვის 3-6 დღით მეტი;
2. ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველისა და ადგილობრივი ფორთოხლის ჯვარედინი დამტვერვა ამალებს ნაყოფისა და თესლის გამონასკვას. პარტენოკარპიისას ნაყოფწარმოქმნა ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველისათვის, ჯვარედინ დამტვერვასთან შედარებით, არ მცირდება, ხოლო ადგილობრივი ფორთოხლისათვის მცირდება 50%-ით;
3. მცენარის სახეობის (ჯიშის) მტვერი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ნაყოფისა და თესლის რაოდენობრივ გამონასკვაზე. უთესლო ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველში, თესლების რაოდენობა მსხლისებური პომპელმუსის მტვერით დამტვერიანებისას, იზრდება 2,2-ჯერ, ვიდრე ანასეული 1-ის მტვერით დამტვერიანებისას;
4. თესლში ჩანასახების რაოდენობა მერყეობს დამამტვერიანებელზე, ფორთოხლის ჯიშზე და თესლის ზომაზე დამოკიდებულებით. ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის თესლებში, მისი მსხლისებური პომპელმუსით დამტვერიანებისას, ჩანასახების რაოდენობა 2,5-ჯერ ნაკლებია, ვიდრე ფორთოხალ ანასეული 1-ის მტვერით დამტვერიანებისას;



5. ქიმიური მუტაგენების – ნიტროზოეთილმარდოვანასა და ნიტროზომეთილმარდოვანას ზემოქმედება და მათი დოზირება (წყალხსნარის 1%-ი, 0,5% და 0,25%-იანი კონცენტრაციები და ექსპოზიცია 24 და 48 საათი) ფორთოხლების – ვაშინგტონ ნაველის, ჰამლინისა და ანასეული 1-ის თესლებზე, სპეციფიკურია თითოეული ჯიშისათვის:
- მუტაგენის ყველა დოზა სხვადასხვა ხარისხით ასტიმულირებს თესლების აღმოცენების უნარს.
  - სტიმულირდება დამატებითი (ნუცელარული) ჩანასხების წარმოშობა 1,3-ჯერ, საკონტროლოსთან შედარებით;
  - 1,5-ჯერ ზრდის ერთწლიანი ნუცელარული ნათესარების სიცოცხლისუნარიანობას, კონტროლთან შედარებით;
  - ონთოგენეზის იუვენილურ ეტაპზე, პირველ თაობაში, ფორთოხლების ნუცელარული ნათესარებისაგან, მიღებულია ქლოროფილური და მორფოლოგიური მუტაციები. დადგენილი იქნა ქლოროფილური მუტაციის ბუნებრივი პროცესის ნაწილობრივი და მნიშვნელოვანი ბლოკირება. მორფოლოგიური მუტაციის ყველაზე მეტი სიხშირე წარმოიშვა მუტაგენ ნიტროზოეთილმარდოვანას 1%-იანი ხსნარის ზემოქმედებისას (24 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში), აგრეთვე მუტაგენ ნიტროზომეთილმარდოვანას 0,5%-იანი ხსნარის მოქმედებისას 24 და 48 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში);
6. ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველისათვის დადგინდა დიდი პოლიმორფიზმი, რაც განპირობებულია სპონტანური მუტაციით. ცვალებადობის ძირითადი მიმართულებებია: ნაყოფის მოსავლიანობა, მათი მომწიფების ვადები, ნაყოფების ხარისხი, მცენარეთა ზრდა. შედარებითი შესწავლის მეთოდით ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის კოლექციაში გამორჩეულიქნა სამი კლონი: №№ 487, 421 და 448. სასარგებლო კლონების სიხშირე შეადგენს 3,2%-ს. კლონი №487 გადაეცა სახელმწიფო ჯიშთაგამოცდას და დარაიონებულია;
7. ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის ნუცელარული ნათესარების ვეგეტაციური თაობა იმეორებს საწყისი მცენარეების დადებით ნიშან-თვისებებს და წარმოადგენს საინტერესო მასალას შემდგომი სელექციური მუშაობისათვის.

8. გამორჩეული პერსპექტიული კლონების №421, 448, 487 ეკონომიკური ეფექტურობა მაღალია, კონტროლთან შედარებით. სუფთა მოგება ერთი ჰექტარიდან, კლონების პროდუქციის რეალიზაციიდან, შეადგენს: №421 \_ 1676,0ლარს, №448 \_ 1324,0 ლარს, №487 \_ 2105,0 ლარს. საკონტროლოსი კი \_ 609 ლარს.

### რეკომენდაციები წარმოებას

1. სახელმწიფო ჯიშთაგამოცდას გადაეცა ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის ახალი კლონი №487 სახელწოდებით «კოლექტიური». გადაეცა, აგრეთვე, და დარაიონებულია კლონები: №421 და 448. სამივე კლონი ხასიათდება მაღალმოსავლიანობით, ადრემწიფადობითა და ნაყოფის კარგი ხარისხით. წარმოებაში მათი ფართოდ დანერგვა ეკონომიკურად მეტად ეფექტურია.
2. ეფექტურია, აგრეთვე, წარმოებაში ორი, პერსპექტიული ფორმის დანერგვა \_ ვაშინგტონ ნაველი № 101 და კოროლიოკი № 107.
3. ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველისა და ჰამლინის ნარგაობაში განთავსებულიქნას მცენარე-დამამტვერიანებლები \_ მსხლისებური პომპელმუსი და ფორთოხალი ანასეული 1, რაც განაპირობებს ნაყოფის სასარგებლო გამონასკვის გაზრდას 12-14%-ით.
4. ჩატარებული ექსპერიმენტების შედეგები უფლებას გვაძლევს მივცეთ მეთოდური რეკომენდაცია ფორთოხლის სელექციისას:
  - ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის თესლის მიღებისათვის, ფორთოხლის ყვავილი დამტვერიანებულიქნას მსხლისებური პომპელმუსის მტვრით;
  - ფორთოხლის მუტაციური სელექციის სამუშაოების დაჩქარებისათვის, წარმოებულიქნას თესლების დამუშავება ნიტროზოეთილშარდოვანას 1%-იანი წყალხსნარით (24 საათიანი ექსპოზიციისას). აგრეთვე ნიტროზომეთილშარდოვანას 0,5%-იანი ხსნარით \_ 24 და 48 საათიანი ექსპოზიციის პირობებში.
  - საინტერესოა შემდგომი სელექციური მუშაობისათვის ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის ნუცელარული ნათესარების უეკლო ფორმები:

№№4743,4321, 4688, 4456. აგრეთვე, ფორთოხალ ჰამლინის ნუცელარული ნათესარი № 4008, (რომელიც მიღებულიქნა ნემ და ნმმ ზემოქმედების შედეგად) და ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის 112 ნუცელარული ნათესარი.

### რეზიუმე

საქართველო აგრარული ქვეყანაა. მისი ეკონომიკური ძლიერების მთავარი ფაქტორი, სხვა დარგებთან ერთად, სოფლის მეურნეობაა.

სუბტროპიკული სოფლის მეურნეობა სახალხო მეურნეობის ძალზე საინტერესო დარგია, რომელიც ხასიათდება კაპიტალტევადობით, შრომატევადობითა და მაღალი რენტაბელობით. მეციტრუსეობის, როგორც ზოგადად მემცენარეობის, ძირითადი საფუძველი ჯიშია. ჯიშის, როგორც ძირითადი საწარმოო საშუალების გარეშე, დარგის განვითარება წარმოუდგენელია.

თანამედროვე ინტენსიური სუბტროპიკული სოფლის მეურნეობა, საკუთრივ მეციტრუსეობა, უნდა დაეყრდნოს საშუალომზარდ და ნაგალა ჯიშებს, რომლებიც ხასიათდებიან ადრემწიფადობით, დაავადებათა და მავნებელთა მიმართ მედეგობით, უხვმსხმოიარობითა და შედარებით მაღალი ყინვაგამძლეობით. სელექციის წინაშე მდგარი ამოცანებისა და კონკრეტული პრაქტიკული შედეგების გათვალისწინებით – ფორთოხლის, ჩვენ მიერ შესწავლილი, კლონები მეტად საინტერესონი არიან.

ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველისა და ჰამლინის პოლიმორფული კოლექციის შესწავლამ და ჩვენ მიერ მიღებულმა ექსპერიმენტულმა მასალებმა გვიჩვენა ახალი შესაძლებლობების ალბათობის გაზრდის შესაძლებლობანი. კერძოდ, სელექციის კლასიკური მეთოდების (ჰიბრიდიზაცია, კლონური სელექცია, ქიმიური მუტაგენები) გამოყენებამ დაგვისახა ფართო შესაძლებლობანი ფორთოხლის ცვალებადობის სპექტრის გაზრდისა. ეს უკანასკნელი კი მიზნად ისახავს პერსპექტიული ფორმების მიღებას – წარმოებაში მათი დანერგვის მიზნით.

წლების მანძილზე ჩატარებული ექსპერიმენტული მასალების ანალიზმა მიგვიყვანა იმ დასკვნამდე, რომ ფორთოხლის სორტიმენტის გაზრდა შესაძლებელია უკვე დარაიონებული, ადაპტირებული ჯიშების გენოფონდიდანაც.

ცდების შედეგად გამოვარჩიეთ დამამტვერიენებელთა გარკვეული სახეები, ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველისა და ადგილობრივი ფორთოხლის ჯვარედინი დამტვერვის

გზაზე \_ ნაყოფის გამონასკვის გაზრდისა და ნაყოფში თესლის გამონასკვისათვის. ეს უკანასკნელი კი, შესანიშნავ წინაპირობას ქმნის შემდგომი სელექციური მუშაობისათვის.

ქიმიური მუტაგენების ჩვენ მიერ გამოცდილი ორი ფორმა \_ ნიტროზოეთილშარდოვანა (ნემ) და ნიტროზომეთილშარდოვანა (ნმმ), გვისახავს ფართო პერსპექტივას, შეირჩეს მათი კონცენტრაციებისა და ექსპოზიციის ახალი პარამეტრები სხვა ჯიშებისა და ფორმების მიმართ.

კვლევის შედეგად მივიღეთ გარკვეული ექსპერიმენტული მასალა და დადგენილიქნა დიდი პოლიმორფიზმი ვაშინგტონ ნაველისათვის. სასარგებლო კლონების მიღების სიხშირემ დაგვისახა ახალი შესაძლებლობები სასარგებლო ფორმების ძიებისათვის.

შედეგებმა მოგვცა საშუალება რეკომენდაციის სახით შემოგვეთავაზებინა ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველისა და ჰამლინის საწარმოო პლანტაციის გაშენება-გადაადგილების ახალი მეთოდები. აგრეთვე, გათვალისწინებულიქნას მცენარე-დამამტვერიანებელთა გარკვეული რაოდენობა \_ მოსავლიანობის გაზრდისათვის.

ვფიქრობთ, წარმოებული ექსპერიმენტებით, მიღებული შედეგების შეჯამებითა და მათი პრაქტიკაში დანერგვით გარკვეული, მოკრძალებული წვლილი იქნა შეტანილი ფორთოხლის კულტურის სელექციაში.

## Резюме

Грузия аграрная страна. Основной фактор ее экономической мощи, наряду с другими отраслями \_ сельское хозяйство.

Суптропическое сельское хозяйство интересная отрасль народного хозяйства, которая характеризуется капиталоемкостью, трудоемкостью и высокой рентабельностью. Основа цитрусоводства, как растениеводства вообще \_ сорт. Без сорта, как основного средства производства, развитие отрасли представляется невозможным.

Современное интенсивное суптропическое сельское хозяйство, в частности цитрусоводство, основывается на низко и среднерослых сортах, которые характеризуются раннеспелостью, стойкостью к заболеваниям и вредителям, обильноурожайностью и сравнительно высокой морозостойкостью. С учетом задач, стоящих перед селекцией и конкретных практических результатов \_ сорта апельсинов, изучаемые нами \_ очень интересные.

Изучение полиморфной коллекции сортов апельсина \_ Вашингтона Невел и Гамлина и полученные экспериментальные материалы показали вероятность повышения новых возможностей. В частности, применение классических методов селекций (Гибридизация, клоновая селекция, химический мутагенез) поставило широкие возможности повышения

спектра изменчивости апельсина, целью которой является получение перспективных форм и внедрение в производство.

Анализ, полученных экспериментальных материалов, в течении многих лет, привел к выводу, что увеличение сортимента апельсина возможно и из генофонда уже районированных, адаптированных сортов.

В результате опытов, отобрали определенные виды опылятелей, которые путем перекрестного опыления, повышают завязывание плодов и семян в плодах апельсина Вашингтона Невел и Гамлина. Завязывание семян в плодах, создает замечательные предпосылки для дальнейшей селекционной работы.

Испытанные нами, две формы химических мутагенов – Нитрозоэтилмочевина (НЭМ) и Нитрозометилмочевина (НММ) ставит широкую перспективу, выбрать новые параметры их концентраций и экспозиций, с целью воздействия на другие сорта и формы.

В результате исследований получили определенный селекционный материал и установлен большой полиморфизм для Вашингтона Невел.

Результаты дали возможность предложить в виде рекомендаций новые методы закладки и размещения растений, сортов Вашингтона Невел и Гамлина, с учетом определенного количества растений опылителей – с целью повышения урожайности.

Считаем, что проведенным экспериментом, подитоживанием полученных данных и внедрением в практике внесен скромный вклад в селекции культуры апельсина.

## Res u m e

Georgia is an agrarian country. Its economical power is defined mainly by agriculture together with the other field.

Subtropical agriculture is very interesting field of public agriculture that is characterized with its capital-capacity, hard-working and high profitableness. The main basis of Citrus-growing as well as generally plan-growing is breed. It is inconceivable to develop the field without breed.

Modern intensive subtropical agriculture, particularly citrus-growing should be based on moderate and pigmy breed that is characterized by early-ripe, heavy fruit-bearing and by steadiness towards the disease, wrecking frost-resistance. Considering the tasks before selection and specific practical results of oranges the clones are very interesting.

Learning of Hamlin and Washington orange breed and experiment made by us showed us the probabilities of the growth new opportunities. Mainly the use of classic method selection, (hybrid, clone selection and chemical mutagenesis) proposes the wide opportunity of the orange specter

growth transformation. The letter is focused on perspective taking forms, in order to establish them in processing.

Analysis of experimental materials carried out for years led us to that conclusion that increasing the grade of orange is available now even from the divided into region, adapted sorts genofunds.

According to the experiments we distinguished pollination particular kinds, orange Washington Navel and local orange cross pollination the way for growing fruit and seeds. The latter is the perfect for the next selection work.

Chemical Mutagenesis made by us NEU and NMU propose us wide perspective, to choose their concentrations and exposition new parameters to other grade and forms. After having made a research we have got experimental material and it was stated to give large polymorphism to Washington Navel. Frequency of getting useful clone showed us new opportunities for seeking new forms.

Results gave us the opportunity to suggest and recommend the new method of cultivation of Washington Navel and Hamlin plantation producing, to be considered plant- pollination certain quantity as well-to grow the crop.

I suppose by carrying experiments out and summery and by putting them into practice we brought some modest share in the selection of orange culture.

#### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ალექსევი ვ.პ. – ციტრუსოვანი კულტურები. – «სუბტროპიკული კულტურები», 1956წ., №1.
2. ალავიძე გ.ა – საქართველოში ციტრუსოვანი კულტურების ისტორიისათვის. – «სუბტროპიკული კულტურები», 1960წ., №2.
3. ბარათაშვილი დ.შ. – ბეტა გამოსხივებისა და ქიმიური მუტაგენების მოქმედების გენეტიკური ეფექტი ჩაის გენერაციულ თაობაზე. – «სუბტროპიკული კულტურები», 1981წ., №1.
4. ბერიძე ნ. დ. – ვაშინგტონ ნაველის ზოგიერთი კლონების სამეურნეო მაჩვენებლები. – «სუბტროპიკული კულტურები», 1986წ., №5.
5. ბერიძე ნ.დ, მაისურაძე ნ.ი., გოლიაძე შ.კ. – ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის ახალი კლონების ნაყოფის დახასიათება. – «სუბტროპიკული კულტურები», 1987წ., №4.

- 6 ბერიძე ნ. დ. – სხვადასხვა ქიმიური მუტაგენის გავლენა ფორთოხლის ცვალებადობაზე. – მოხსენებათა თეზისები, ქ. მახარაძე\_ ანასეული, 1987წ.
- 7 ბერიძე ნ.დ. – ქიმიური მუტაგენების გავლენა ფორთოხლის ნუცელარული ნათესარების ქლოროფილური მუტაციის (ალბინოსები) გამოვლენაზე. – »სუბტროპიკული კულტურები«, 1989წ., №1.
- 8 ბუკია ზ.მ – ვასეს ტიპის მანდარინის პარტენოკარპიის საკითხისათვის. – »სუბტროპიკული კულტურები«, 1986წ., №6.
- 9 ბუკია ზ. მ. – დამამტვერიანებელთა გავლენა ჯუჯა მანდარნების (ოკიცუ ვასე, მიხო ვასე და კოვანო ვასე) ნაყოფებისა და თესლის გამონასკვაზე. – »სუბტროპიკული კულტურები«, 1985წ., №3.
- 10 ბუკია ზ. მ. – ციტრუს იჩანგენზისის მტვრის მილის ზრდის ხასიათი, ადრემწიფადი მანდარინის ყვავილის სვეტში. – »სუბტროპიკული კულტურები«, 1985წ., №3.
- 11 ბუკია ზ. მ. – შეჯვარებით მიღებული ფორთოხლის თესლების რაოდენობა. – »სუბტროპიკული კულტურები«, 1990წ., №5.
- 12 ბუკია ზ. მ. – ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის უთესლობის მიზეზები. – »სუბტროპიკული კულტურები«, 1990წ., №6.
- 13 გოლიაძე შ.კ., თალაკვაძე ს.მ. – ქიმიური მუტაგენების შედარებითი დახასიათება ციტრუსოვანთა სელექციაში. – »სუბტროპიკული კულტურები«, 1968წ., №5.
- 14 გოლიაძე შ.კ., ქერქაძე ი.გ., დიასამიძე ა.ო. – ციტრუსოვანთა სელექციაში ქიმიური მუტაგენების გამოყენების მეთოდისათვის. – »სუბტროპიკული კულტურები«, 1959წ., №4.
- 15 გოლიაძე შ.კ, თიკანაძე ლ.ნ – ქიმიური მუტაგენების გავლენა ლიმონის მალსეკოგამბლეობაზე – »სუბტროპიკული კულტურები«, 1972წ., №2.
- 16 გოლიაძე შ.კ, ქაშაკაშვილი ც.ს, თიკანაძე ლ.ნ. – მალსეკოს გამონაწვევი სოკოს მიტოზური შხამები. – »სუბტროპიკული კულტურები«, 1974წ., №6.
- 17 გოლიაძე შ.კ, თიკანაძე ლ.ნ, ვაშალომიძე ა.დ – ქიმიური მუტაგენები და ფორმათაწარმოშობა ციტრუსებში. საქართველოს გენეტიკოსთა და სელექციონერთა IV ყრილობის მასალები, თბილისი, 1981. – გვ. 52-55.

- 18 გოლიაძე შ.კ., ნიჟარაძე კ.გ. – მუტაგენ ნიტროზოეთილშარდოვანას გავლენა მანდარინის ცვალებადობაზე. \_ «სუბტროპიკული კულტურები», 1986წ., №5.
- 19 ზალდასტანიშვილი შ.გ – მიკროკლიმატის გავლენა სუბტროპიკული კულტურების ზამთარგამძლეობაზე; ნიკიტის ბოტანიკური ბაღის შრომები, გამოშვება 1,1936წ.
- 20 თალაკვაძე ს. მ. – ლიმონ ვილა-ფრანკას ნათესარების ყინვაგამძლეობა ქიმიური მუტაგენებით ზემოქმედებისას. \_ «სუბტროპიკული კულტურები», 1977წ., №5-6
- 21 იაკობაშვილი ბ.ა. – ნარინჯოვანთა სელექცია. თბილისი, «მეცნიერება»,1951წ.
- 22 კაპანაძე ი.ს – განაყოფიერება და დამატებითი ემბრიონების წარმოშობა ციტრუსოვნებში. \_ «სუბტროპიკული კულტურები», 1967წ., №1.
- 23 კახნიაშვილი ზ.ა. – ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის ზოგიერთი კლონის რეპროდუქციის შესწავლის შედეგები. \_ «სუბტროპიკული კულტურები», 1982წ., №4.
- 24 კეცხოველი ნ.ნ – საქართველოში ციტრუსოვანი კულტურების ისტორიისათვის. \_ საქართველოს სას. სამეურნეო ინსტიტუტის შრომები ტ. XIII, 1941, გვ. 49-50.
- 25 კოპალინი რ.შ. – ჩაის კულტურის რეაბილიტაციის მეცნიერული საფუძვლები საქართველოში. \_ თბილისი, «ზეკარი», 2003წ.
- 26 კუკულაძე ე.კ. – ფორთოხლის ჯიშთაშორისი ჰიბრიდების ყინვაგამძლეობის ზოგიერთი მასალები. \_ «სუბტროპიკული კულტურები», 1976წ., №5-6.
- 27 ლუსი ა.ი. – ციტრუსის გვარის ახალი კლასიფიკაცია. ჩაისა და სუბტროპიკულ კულტურათა საკავშირო სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის ბიულეტენი, 1947წ., №2.
- 28 მაისურაძე ნ.ი. – მემცენარეობის საკავშირო ინსტიტუტის სოხუმის საცდელი სადგურის ფორთოხლების კოლექცია. \_ «სუბტროპიკული კულტურები», 1953წ., №3.
- 29 მაისურაძე ნ.ი. – ციტრუსოვანთა ნათესარების მსხმოიარობის დაჩქარების საკითხებისათვის. \_ «სუბტროპიკული კულტურები», 1961წ., №3.



- 30 მაისურაძე ნ.ი. \_ ფორთოხლის ბიოლოგიური და გენეტიკური თავისებურებანი და მისი სელექცია დასავლეთ საქართველოში. \_ დისერტაცია სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად, სოხუმი, 1965წ.
- 31 მაისურაძე ნ.ი. \_ სოხუმის საცდელ სადგურში ფორთოხლისა და გრეიპრუტების გამოზამთრების შედეგები 1963-64 წწ. ზამთარში. \_ «სუბტროპიკული კულტურები», 1965წ., №2.
- 32 მაისურაძე ნ.ი. \_ პოლიემბრიონია ციტრუსოვნებში. \_ «სუბტროპიკული კულტურები», 1966წ. \_ №3.
- 33 მაისურაძე ნ. ი. \_ ციტრუსოვანთა სელექციის შედეგები 40 წლის მანძილზე. \_ «სუბტროპიკული კულტურები», 1971წ., №4.
- 34 მამფორია ფ.დ. \_ ციტომბრიოლოგიური გამოკვლევები. \_ საქართველოს სასსამ. ინსტიტუტის შრომები, ტ.19., 1943წ.
- 35 მამფორია ფ.დ, \_ მცენარის ზრდის კვლევარმობა და ციტრუსოვანთა და სხვა ნარინჯოვნების ფორმათწარმოშობა. \_ თბილისი, «გოსიზდატი», 1951წ.
- 36 მამფორია ფ.დ. \_ სუბტროპიკულ მცენარეთა სელექცია, თბილისი, «განათლება», 1975წ.
- 37 მაჭავარიანი ე.მ. \_ ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის ადრემწიფადი კლონები. \_ «სუბტროპიკული კულტურები», 1971წ., №5.
- 38 მემარნე გ.რ. \_ დამამტვერიანებელთა გავლენა მანდარინ უნშიუს თესლისა და ნაყოფის გამონასკვაზე. \_ მოხსენებათა თეზისები, მახარაძე-ანასეული, 1985წ.
- 39 ნადარაია გ.ბ. \_ ციტრუსოვანთა მაღალი და მყარი მოსავლის მიღების მეცნიერული საფუძვლები. \_ თბილისი, «განათლება», 1966წ.
- 40 სანიკიძე ა.ბ., მაჭავარიანი ე.ვ. \_ ლექციების ციკლი სუბტროპიკულ მეხილეობაში. \_ თბილისი, 1975წ.
- 41 სულაკაძე თ.ს. \_ ციტრუსოვან მცენარეთა ყინვაგამძლეობის ფიზიოლოგიური საფუძვლები. \_ თბილისი, «მეცნიერება», 1967წ.
- 42 სურგულაძე შ.მ. \_ ფორთოხლის ახალი პერსპექტიული ფორმების გამოზამთრების შედეგები (1966-67წწ). \_ «სუბტროპიკული კულტურები», 1969წ., №1.

- 43 სურგულაძე შ.მ. – ლიმონის, ფორთოხლისა და მანდარინის *P.trifoliata*-სთან სქესობრივი ჰიბრიდების შესწავლის შედეგები. \_«სუბტროპიკული კულტურები»,1974წ., №5.
- 44 სურგულაძე შ.მ. – ციტრუსოვან მცენარეთა ყინვაგამძლეობის ზოგიერთი საკითხი, \_«სუბტროპიკული კულტურები», 1974წ., №6.
- 45 ტრელიცკაია ე.ვ. \_სიხშირის გავლენა ფორთოხლის მცენარეთა ყვავილობისა და ნაყოფის სასარგებლო გამონასკვაზე. \_ «სუბტროპიკული კულტურები», 1972წ., №2.
- 46 ურუშაძე უ.დ. – მომწიფების გავლენა ციტრუსოვანთა ნაყოფის ხარისხზე. \_ «სუბტროპიკული კულტურები», 1972წ., №1.
- 47 ფირცხალაიშვილი ს.ქ. – ლიმონისა და ფორთოხლის საუკეთესო ფორმების გამორჩევის პირველი შედეგები. \_ «სუბტროპიკული კულტურები», 1949წ., №1.
- 48 ქერქაძე ი.გ. – სუბტროპიკული კულტურების ინდუცირებული მუტაცია. \_ «სუბტროპიკული კულტურები», 1980წ., №4.
- 49 ქერქაძე ი.გ. \_ინდუცირებული პოლიპლოიდური ფორმების მიღება ჩაის მცენარეში. \_ «სუბტროპიკული კულტურები»,1981წ., №2.
- 50 ქერქაძე ი.გ. – სუბტროპიკული კულტურების ინდუცირებული მუტაცია . ცნობა 2. ციტრუსების თესლებზე გამა-კვანტების მოქმედების ბიოლოგიური და გენეტიკური ეფექტი. \_«სუბტროპიკული კულტურები», 1986წ., №4.
- 51 ღვინჯილია მ.ბ., ფანცხავა რ.დ., გოლიაძე შ.კ. – მეციტრუსეობა იაპონიაში. \_ «სუბტროპიკული კულტურები», 1973წ., №5.
- 52 ხაბეიშვილი ვ.ვ \_ სუბტროპიკული კულტურების აგრონომიის საფუძვლები. \_ თბილისი, «განათლება». 1976წ.
- 53 ხუროშვილი ქ.გ. – ციტრუსოვანთა ემბრიონებზე ქიმიური მუტაგენების გავლენის შესწავლა. \_ «სუბტროპიკული კულტურები», 1972წ., №2.
- 54 ჯაბნიძე რ.ხ. – ციტრუსოვანთა ინტენსიური აგროტექნიკა. \_ «ალიონი», ქ. ბათუმი, 1999წ.
- 55 ჯაყელი რ.კ. – ქიმიური მუტაგენები ჩაიში, ცნობა 1, პლასტიდური ანტოციანური მუტაცია. \_ მოხს თეზისი, ანასეული 1979წ.

- 56 Ахунд-заде И.М. \_Соматические мутации у хурмы и лимона. \_ Экспериментальный мутагенез у с.-х.растений и его использование в селекции. \_ М.Наука. 1966.
- 57 Багратиони В. \_ Зак. Кавк. отд. имп. русск. геогр. о-ва. В К Н: География Грузии. \_ тифлис, 1904, Вып. 5. \_ с. 238.
- 58 Богданов П.Л. \_ Опыт применения лучей рентгена при селекции тополей. Ботанический журнал, 1948. \_ Т. 33. №4.
- 59 Барашкова Э.Л., Алексеев Е.И., Мигушева Е.Ф. \_ Морозостойкость и геномный состав пшеницы. Тезисы докладов. Иркутск, 1976.
- 60 Баранский О. \_ Протоколы VII съезда русских естествоиспытателей и врачей. Заседание ботан. секции. \_ Одесса, 1983. с. 157.
- 61 Вавилов Н.И. \_ Ботанико \_ географические основы селекции. \_ М-Л. .:, Сельхозгиз, 1935.
- 62 Вульф Е.В. \_ Бюро интродукции ВИР, «а путем выпуски», 1928.
- 63 Васильев И.М., \_ Зимовка растений. М.: Изд-во АН СССР. 1956.-с.308.
- 64 Генкель П.А., Окнина Е.З. \_ Состояние покоя и морозоустойчивость плодовых растений . М.: Наука, 1964. \_ с. 243.
- 65 Голиадзе Ш.К., Талаквадзе С.М., Зоз Н.Н. \_ Действие химических мутагенов на цитрусовые. В К Н.: Мутационная селекция, М.: Наука, 1968.
- 66 Голиадзе Ш.К., Керкадзе И.Г., Диасамидзе А.О. \_ Методы применения химических мутагенов на цитрусовых. \_ М.: Наука,1971.
- 67 Гуляева, Кузнецова Н.Ф., Лисичерко В.Н. \_ Хлорофильный мутант тополя и его электронно-микроскопическая характеристика. \_ В К Н.: Химический мутагенез и иммунитет, М.: Наука, 1980.
- 68 Дарвин Ч. \_Происхождение видов. Сочинение, Л: Изд-во АН СССР, 1928, т.з.кн. 2.с 121.
- 69 Дарвин Ч. \_ сочинение, Л : Изд-во АН СССР, 1928, т.з.кн. 2.с 121.
- 70 Дарвин Ч. \_ Дарвинизм. \_ М.: Наука, 1941. \_с.238.
- 71 Де-Кандоль А. \_ Местопроисхождение возделываемых растений. \_ С.П.Б. издание К. Риккера, 1885. \_ с.485.

- 72 Доспехов Б.А. \_ Методика полевого опыта. \_ М.: Колос, 1979. \_ с.416.
- 73 Дж. Ацци \_ Сельскохозяйственная Экология. \_ М.: ИЛ, 1959. \_ с. 479.
- 74 Дубинин Н.П. Основы генетики популяции. Актуальные вопросы современной генетики. М.: МГУ, 1966. \_ с.221 \_265.
- 75 Енкин В.Б. \_ Роль сорта при использовании в селекции радиации и химических мутагенов. \_ В К Н. : Радиация и селекция растений. \_ М.Антомиздат, 1965.
- 76 Жуковский П.М. \_ Культурные растения и их сородичи. \_ М.: Колос,1964. \_ с. 461
- 77 Жуковский П.М. \_ Новые итоги происхождения и генцентры родственных видов. Бот. жур: 1968.№4. \_ с. 53.
- 78 Жуковский П.М. \_ Культурные растения и их сородичи. \_ М.: Колос,1971. \_ с. 751
- 79 Зорин Ф.М. \_ Отношение цитрусовых к свету. Советские субтропики, 1936. \_ №3
- 80 Зоз Н.Н \_ Химический мутагенез у высших растений. \_ В К Н.:Супермутагены. \_ М.: Наука, 1966.
- 81 Зоз Н.Н, Рапопорт И.А. \_ Закономерности химического мутагенеза на культурных растениях. \_ В К Н.: Химический мутагенез и селекция. \_ М.: Наука, 1971.
- 82 Капцинель М.А. \_ Апельсин. \_ М.: Наука, 1950.
- 83 Клименко К.Т. \_ Опыление цитрусовых смесью пыльцы. Агробиология, 1952, №3.
- 84 Колелишвили М.В \_ Из материала экспедиции в Ливан, \_ 1956.
- 85 Кобель Ф.Е \_ Плодоводство на физиологической основе. М.: Сельхозгиз, 1957. \_ с. 375.
- 86 Кожин А.Е. \_ Померанцевые и развитие их культуры в СССР. Труды по прикл. ботан. генет. и селекции, 1931., т. XXVI. вып 1.
- 87 Кожин А.Е. \_ Основные вопросы селекции цитрусовых. Советские субтропики, 1934. \_ №4.
- 88 Лаврийчук В.С. \_ Изучение режима почвенной влаги при различных условиях, Сухуми, 1937.
- 89 Лусс А.И. \_ Интродукция и селекция цитрусовых в СССР. Советские субтропики, 1935. \_ №11.
- 90 Лусс А.И. \_ Цитрусовые культуры в СССР. \_ М.: Сельхозгиз, 1947. \_ с. 131.

- 91 Майсурадзе Н.И. \_ Отбор морозоустойчивых деревьев лимона и апельсина \_ Сухуми.: Абхаз. Госиздат. \_ 1950. \_с. 84.
- 92 Майсурадзе Н.И. \_Получение семян у пупочных апельсинов . \_ Агробиология, 1951. \_ №1.
- 93 Майсурадзе Н.И. \_ Из материалов экспедиции в Италию, 1955.
- 94 Майсурадзе Н.И. \_ Межсортовые гибриды и нуцеллярные сеянцы апельсина. \_ Агробиология, 1959. \_ №2.
- 95 Майсурадзе Н.И. \_ Рост половых и нуцеллярных зародышей апельсина, Агробиология, 1961. \_№2.
- 96 Майсурадзе Н.И. \_ Селекция цитрусовых. В К Н .:Генетические основы Селекции растений. \_ М.: Наука, 1971. \_ с. 505.
- 97 Майсурадзе Н.И. \_ К вопросу о вымерзании. Труды СПБ об-ва естествоиспыт. отд. бот., т. , 37., 1958.
- 98 Маркович В.В. \_ Материалы экспедиции в Палестину, 1927.
- 99 Метлицкий А.В. \_ Цитрусовые плоды. \_ М. : Пищепромиздат, 1955. \_ с. 195.
- 100 Мичурин И. В. \_ Сочинения. \_ М.: Сельхозгиз, 1939. т. 1.
- 101 Мичурин И. В. \_ Сочинения. \_ М.: Сельхозгиз, 1940 том III.
- 102 Методика Государственного сортоиспытания субтропических, орехоплодных культур и чая. \_М.: Сельхоз издат., М. 1969. , \_ с. 70.
- 103 Паушева З.П. \_ Проктикум по цитологии растений\_ М.: Колос, 1980. \_ с. 215.
- 104 Поддубная \_ Арнольди В.А. \_ Цитоэмбриология покрытосеменных растений\_ М.: Наука, 1976. \_ с. 508.
- 105 Преображенская Е. И. \_ Связь радиоустойчивости растений с физиологическим возрастом. Сер. биологическая. \_ Мед. наук. вып 1 , 1967. \_ №5. \_ с 79.
- 106 Привелов Г. Ф. \_ Индуцированные мутации генеративных органов древесных растений в первом поколений. В К Н .: Экспериментальный мутагенез у сельскохозяйственных растений и его использование в селекции\_ М.: Наука 1965. \_ с. 259.

- 107 Равкин А. С. \_ Действие ионизирующих излучений и химических мутагенов на вегетативно размножаемых растениях \_ М.: Наука, 1981. \_ с. 192.
- 108 Рапопорт И. А. \_ Алкилирование генной молекулы- Доклады АН СССР 1948. \_ т. 59. \_ с. 1183.
- 109 Рапопорт И. А. \_ Особенности и механизмы действия супермутагенов. В К Н. : супермутагены. \_ М.: Наука, 1966.
- 110 Рапопорт И. А. \_ Перспективы применения химических мутагенов в селекции \_ В К Н. : Химический мутагенез и селекция. М.: Наука, 1971.
- 111 Рапопорт И. А. и др. \_ Эффект стимуляции возникающий при воздействии химическими мутагенами на некоторые актиномицеты и грибы. \_ В К Н. : Химический мутагенез и селекция. М.: Наука, 1971.
- 112 Рапопорт И. А. \_ Генетические ресурсы доминантности в химическом мутагенезе и их селекционное значение. \_ В К Н. : Химический мутагенез и гибридизация. М.: Наука, 1978.
- 113 Рындин Н.В. \_ Апельсин. Тр. интрод. пит. субтропических культур, 1935, Вып. 5.
- 114 Семякин В.П. \_ О возможностях индуцированных гамма мутации сортов яблоны. селекция, сортоизучение, агротехника плодовых и ягодных культур. Приокское книж. изд-во. 1971. \_ №5.
- 115 Селянинов Г.Т. \_ Климатическая характеристика субтропических многолетников. Материалы по агроклиматическому районированию субтропиков СССР. Л.: . 1936.
- 116 Соловьева Е.И. \_ Лабораторный контроль консервного овощесушильного и пищевого концентратного производства. \_ Изд-во М.: Пищепром. 1974. \_ с. 143.
- 117 Скучев В. Н. \_ Из работ по селекции ИВЫ. В К Н. : селекция и интродукция быстрорастущих древесных пород. Л.: Гослестехиздам. 1934.
- 118 Сулакадзе Т.С. \_ Внутриклеточные изменения при закаливании растений к низким температурам. тезисы докл. М.: АН СССР. 1959.
- 119 Тимирязев К.А. \_ Избр. сочинения. \_ М.: Изд-во Сельхозгиз, 1941. т. 3.
- 120 Турбин Н.В. \_ Гетерозис и радиоустойчивость растений. Наука и техника. \_ Минск, 1977. \_ с. \_ 148.

- 121 Туманов И.И. \_ Современное состояние и очередные задачи физиологии зимостойкости растений. Труды конф. по физиол. устойчив. раст. М. :1960.
- 122 Туманов И.И., Турнова Г.И. \_ Первая фаза закаливания к морозу озимых растений в темноте на растворах сахаров. \_ В К Н. : Физ. растений. 1963, т. 10, вып. II.
- 123 Туманов И.И. \_ Закаливания растений к морозам. \_ В К Н. : Клетка и температура среды. \_ М.\_Л.
- 124 Федин М. А. и др. \_ Генетические основы морозостойкости мягкой пшеницы. \_ В К Н. : Агрометеорологические аспекты перезимовки растений. М. : Гидрометеоиздам, 1977. \_ с. 230.
- 125 Федотова В.Д. \_ К изучению роли генома X\_ пирея в наследовании физоснов зимостойкости. \_ Генетика, 1973, т. 9, 10.
- 126 Федотова В.Д. и др. \_ Роль отдаленных хромосом генома X\_ пирея в наследовании физиологических основ зимостойкости. \_ Генетика, 1975. \_ т. 11, №10.
- 127 Хвостова В.В. \_ Современное состояние исследований по экспериментальному получению и практическому использованию мутации у сельскохозяйственных растений. Генетические основы селекции растений. \_ М.: Наука, 1971. \_ с. 224.
- 128 Шалапутин В.И. и Богаров З.З. \_ Хранение citrusовых плодов в холодильниках. холодильная техника , 1943, №5.
- 129 Шанги-Березовский Г.Н. \_ Зордышевский отбор и выход хлорофильных мутаций. \_ Сб. науч. тр. ин-т общ. генет. АН.СССР. 1965, №32, т. III.
- 130 Шепетов Ф.А. \_ Химический мутагенез у боба. \_ В КН. : Успехи химического мутагенеза в селекции. М.Наука, 1974.
- 131 Шликов Г.Н. \_ Материалы из экспедиции в Японию, 1973.
- 132 Юрцев В.Н., Пухальский В.А. \_ Методическое руководство к лабораторно-практическим занятиям по цитологической и эмбриологической микротехнике.М.:Колос, 1979.
- 133 A. afify\_ pollen Tule Crowte diploid and Polyploid Fruite// Journal of Pomology Horticultural Science. Vol. XI. \_ 1933. \_ P. 113-119.

- 134 Bose W. Effect of gibberellin on the growth of pollen tubes. // *Nature*. \_ 1955.\_  
184.\_ 1577.
- 135 Chendler C. The effect of gibberellic acid on germination and Pellen tube growth.//  
*Contribs. Boyce Thompson Inst.* . \_ 1952.\_19p.
- 136 Bauer R.D. the induction of vegetative mutations in *Ridusnigrun*. \_ // *Hereditas*.\_  
1957.\_V.43.\_#2.\_ P.323-337.
- 137 Desal B.M., Abraham V. Radiation induced mutants in *Cann*: Use radiation and  
radioisotopes in plant// *Prod. Bombay*, 1974.\_ P. 180-186.
- 138 De Candolle A. P. *Prodromus Systematis Naturalis Regni vegetabilis Paris*// 1924,  
\_ Paris. \_ V.I. \_ P. 539-540.
- 139 Ferrarius J.B. *Hesperides, Sive de natorum aureorum Cultura et Usu eidri quatuor*//  
*Romar*. \_ 1946.
- 140 Fischer A. *Beiträge zur Physiologie der Holzgewächse*//*Lahrb.f. Wiss*, 1891. \_ Bot.\_  
Bd. 8S. 22-73.
- 141 Canzaler, Sisilia E. *El cultivo de los agrinos*// *Inst. Nac. Argon. Nadrid*, 1960.
- 142 Cader. C.S. *Effects of the Rays of radium on Plants*// *Mem. New York*,  
*Boston, Carde*. 1908.\_278p.
- 143 Glenk H.O). *Kemversuche mit Cnothera Pollon in Vitro* // *Flora*, 1960. \_ 148p.
- 144 Gallesio, Giorgio, *Traite du citrus*// *Paris, Fentin*.\_ ISII.\_363p.
- 145 Hume H.H. *The Cultivation of Citrus Fruit* the *Macmillan Company*// 1934.
- 146 Fivitt J. *The hardiness of Plants*// *Acad. Press. Publ.*. H. V., 1956. \_ 278p.
- 147 Muller H.J. *Artificial Transmutation of the Gene*// *Science*, 1927a, V. 66. \_ №1699.\_  
P.84-87.
- 148 Osawa I. *Cyological and Experimental Studies in Citrus*// *J. Col. Agr. Lap. Univ. Tokia*,  
4. \_ 1912. \_ p. 83-116.
- 149 O' Kelley J.C. Boron effects on growth uptake and sugar absorption by germinating  
pollen//*Amer. J. Bot.*. 1957. \_ 44. \_ 239.
- 150 Rosa J. T. *Investigation on the hardening process in vegetable plants*// *Bull.*  
*Miss. Agr. Exp. St. Res.*, 1921, №48. \_ 97.



- 151 Risso A., poiteau A. A.Histoire naturelle des oranges // Heriasantle Doux, Paris. \_ 1816, \_ 280p.
- 152 Sevae S. \_ Thirty \_ Five vears of Citrus coasts and Returns in Florida // Univ. Fla. Agr. Sero. Eion.. Ser.Ceines Ville. Fea. \_ 1968. \_ 22p.
- 153 Stein E. Ober den Einfluss von radiumbestahlung auf Antirrhinum // z.I. A.V. \_ 1922. \_ Bd. 29. \_ B.I \_ 15.
- 154 Stedler L.J. Mutations in Barley induced by X –rays and Radium // Seienel. 1928. \_ V. 68 \_ №1756. \_ p. 186-187.
- 155 Streitberg H. Rosen ruChtung mit Hilfr der rontgenbestranhlung// Arch. Cortenbau, 1966, .\_ Bd.14. \_ E. 2/3. \_ p. SI\_88.
- 156 Strasburger E. Uber poliembrionie JenausChe // S. Naturwiss. 12. \_ 1878. \_ P. 647-670.
- 157 Spyrr A.R. The effect of boron on cell waft structure in Cefery // Amer. J. Rot., 1957. \_ 4. \_ 637p.
- 158 Strasburger E. Uber poliembrionie// JenaisChe ZaChr. Beturwiss, 1878, 12. \_ 647-667.
- 159 Strasburger E. Uber poliembrionie// JenaisChe ZaChr. Naturwiss. \_ 1878, \_ 12. \_ P. 647-667.
- 160 Tanaka T. A. Monogreph on the Sataua-orange// TeiChoku imp. univ. Fac. Sei. Agric. MeT., \_ 1932. \_ No4. \_ p. I\_635.
- 161 Tanaka T. A. Breeding problem of Japanese CitrusCheture// IndianJ.Hortie. \_ 1958. \_ V. 15. \_ p. 3-5.
- 162 Tanaka T. A. Species problem in Citrus(Revisie aurantiacearum, IX)//jep.Sec. Prom Sei., Veno, Tokyo. \_ 1954. \_ 152p.
- 163 Tanaka T. A. Hobgsons Citrus claseifcation discussed // Bulletin ( Osaca Univ. Ser. B. Agriculture and biology), Sakai, Osaca, 1966. – Vel 18. \_ P. 25-29.
- 164 Vries D.P. De Verheegh L.I., Visser T. Nursery selection for «Sprur» types in X-ray treated apple and pear Varietles-Angers. fruit // 1970. \_ 254p.
- 165 Vasil J.K Studies on pollen germination // Proc. Dwlh. ;Univ. Seminar «Modern development in plant Physiology». Ed. P. Maheshwari (Ed.) , 1958. \_ P. 123.

- 166 Vasil J.K Studies on pollen germination of certain Cuerbitaceae // Amer. J. Bot., 1960. \_ 47 p.
- 167 Webber H.J. Cultivated varieties of citrus // The citrus Industry . Univ. Calif. Press. Berkeley and Los Angeles, 1946. \_ Vol I. \_ P. 475-668.
- 168 Webber H.J. Nuclear Embryony and Heterozygosity in Citrus // Ind. 1948.
- 169 Webber H.J. , V.B. Berkley and Los Angeles. The citrus Industry. 1948. \_ P. 500-540.
- 170 Webber H.J. Variation in citrus Seedlings and their relation to rootstock selection // Hilgardia. \_ 1949. 7. \_ I\_ 79.
- 171 Webber H.J., BatChelor W. the Citrus industry // University of California. Press Berkley. Los Angeles. \_ 1948. \_ V. I. \_ IIp.
- 172 Webber H.J. The Citrus industry // V. I. Berkley and Los Angeles, 1948.

### სარჩევი:

შესავალი;

თავი I

- 1.1. სახეობის – *C. Sinensis* (L.) Osb. ბოტანიკური აღწერა;
  - 1.2. ნარინჯოვანთა კლასიფიკაცია და ფორთოხლის ადგილი კლასიფიკაციაში;
  - 1.3. ფორთოხლის კულტურის მოთხოვნილება გარემო პირობებისადმი. დასავლეთ საქართველოს ტენიანი სუბტროპიკული ზონის დახასიათება;
  - 1.4. ფორთოხლის ინტროდუქცია და მოვლა-მოყვანა დასავლეთ საქართველოში;
  - 1.5. ჯიშ ვაშინგტონ ნაველის წარმოშობა და ჭიპიანი ფორთოხლების სელექციის გზები;
  - 1.6. ციტრუსოვანთა სახალხო – სამეურნეო მნიშვნელობა;
  - 1.7. ფორთოხლის ზოგიერთი სამრეწველო ჯიში;
  - 1.8. ციტრუსოვანთა მსოფლიო გავრცელება, წარმოებული პროდუქცია მსოფლიოში და საქართველოში;
  - 1.9. ემიური მუტაგენების გამოყენება ციტრუსოვანთა სელექციაში;
- თავი II კველვის პირობები, მეთოდოლოგია და საკვლევი მასალის დახასიათება;

თავი III ფორთოხლის ყვავილობის ბიოლოგია და თესლების მიღება მათი მუტაგენებით დამუშავების გზით;

- 3.1. ფორთოხლის ჯიშების დახასიათება. მსხლისებური პომპელმუსისა და ფორთოხალ ანასეული 1-ის ყვავილის მტვრის ცხოველმყოფელობის შესწავლის შედეგები;

3.2. მსხლისებური პომპელმუსისა და ფორთოხალ ანასეული 1-ის გავლენა ნაყოფისა და თესლის გამონასკვაზე;  
თავი IV ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის, ჰამლინისა და ანასეულის 1-ის სელექცია ინდუცირებული მუტაგენების მეთოდით;

4.1. ქიმიური მუტაგენების გავლენა ფორთოხლის პოლიემბრიონული ჯიშების თესლების აღმოცენებასა და ჩანასახების გაღვივებაზე;

4.2. ქიმიური მუტაგენების გავლენა ფორთოხლებში ქლოროფილური მუტაციის (ალბინიზმი) გავლენაზე;

4.3. მუტაგენებით დამუშავებული თესლების აღმონაცენების რაოდენობა;

4.4. ქიმიური მუტაგენების გავლენა ერთწლიანი ნუცელარული ნათესარების სიცოცხლისუნარიანობაზე;

4.5. მორფოლოგიური მუტაციების სიხშირე პირველ აობაში;

თავი V ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის სელექცია კლონური სელექციის მეთოდით;

5.1. მცენარის ზრდა-განვითარების პერიოდები და ფენოლოგიური ფაზები;

5.2. ორგანიზმის ცვალებადობა, კვირტის ცვალებადობა ციტრუსოვნებში;

5.3. ციტრუსოვანთა ყინვაგამძლეობა;

5.4. კლონების კოლექციის შეფასება ყინვაგამძლეობის მიხედვით;

5.5. ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის შედარებით ყინვაგამძლე კლონების შეფასება ნაყოფის მომწიფების მიხედვით;

5.6. ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის შედარებით ყინვაგამძლე კლონების შეფასება ნაყოფის მოსავლიანობის მიხედვით;

5.7. ვაშინგტონ ნაველის კლონების შეფასება ნაყოფის ხარისხის მიხედვით;

5.8. ვაშინგტონ ნაველის 17 გამორჩეული კლონის დახასიათება და პერსპექტიული კლონების გამორჩევა;

5.9. გამორჩეული კლონების აღწერა-დახასიათება;

5.10. ბიოლოგიური და მორფოლოგიური ნიშნების გამოვლენის ხარისხი ფორთოხლის ზოგიერთ ჯიშში;

5.11. განვითარების ბიოლოგიური რიტმი და ფორთოხლის პერსპექტიული ფორმების გამორჩევა;

5.12. სამეურნეო ვარგისი ნიშნების მემკვიდრეობა ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის ვეგეტაციურ თაობაში;

თავი VI ციტრუსოვანთა სანერგე მეურნეობისა და სარგავი მასალის გამოყვანის უახლესი ტექნოლოგია;

6.1. მცირე სანერგე მეურნეობის ორგანიზაცია;

6.2. თესლის დამზადება, თესვა და საძირის აღზრდა;

6.3. კალმების აღება და მყნობა;

თავი VII საზღვარგარეთის გამოცდილება;

7.1. მეციტრუსეობა კალიფორნიაში (2001 წელი);

თავი VIII

ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის კლონების ეკონომიკური შეფასება;

დასკვნები;

რეკომენდაციები წარმოებას;

რეზიუმე;

გამოყენებული ლიტერატურა.

ნოდარ ბერიძე

ზურაბ ბუკია

სპონტანური და ინდუცირებული მუტაცია ფორთოხლის-Citrus Sinensis (L.)  
Osb.ზოგიერთ ჯიშში

გამომცემლობის დირექტორი: ნანა ხახუტაიშვილი

გამომცემლობის რედაქტორი: ლალი კონცელიძე

ტექნიკური რედაქტორი: ედუარდ ანანიძე

კომპიუტერული უზრუნველყოფა: ნინო ხმაღაძე

Filename: bolo 1-1.doc  
Directory: D:\bukia  
Template: C:\Documents and Settings\ktomadze\Application Data\Microsoft\Templates\Normal.dot  
Title: nodar beriZe zurab bukia  
Subject:  
Author: User  
Keywords:  
Comments:  
Creation Date: 15.10.2009 11:24:00  
Change Number: 13  
Last Saved On: 21.10.2009 11:10:00  
Last Saved By: nplg  
Total Editing Time: 299 Minutes  
Last Printed On: 21.10.2009 11:11:00  
As of Last Complete Printing  
Number of Pages: 181  
Number of Words: 50,665 (approx.)  
Number of Characters: 288,791 (approx.)