

საქართველოს სახელმწიფო სასოფლო-სამეურნეო
უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

ნათია გამხოშვილი

თუთის ფოთლის სიხუჭუჭისადმი შედარებით გამძლე თუთის ახალი ფორმების
გამორჩევა და მათი სელექციური ღირებულება.

სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა კანდიდატის სამეცნიერო
ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი

დ ი ს ე რ ტ ა ც ი ა

62 – სელექცია-მეთესლეობა

მეცნიერ ხელმძღვანელები: პ.ნასყიდაშვილი – საქართველოს სოფლის
მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი,
საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის
წევრკორესპონდენტი, მეცნიერების დამსახურებული
მოღვაწე, საქართველოს სახელმწიფო პრემიის
ლაურიატი, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა
დოქტორი, პროფესორი.

თბილისი

2008

შ ი ნ ა ა რ ს ი

შესავალი;

1. თუთის ბოტანიკური შედგენილობა და აგროეკოლოგიური თავისებურება;
 - 1.1 თუთის ბოტანიკური შედგენილობა ;
 - 1.2 თუთის მცენარის აგროეკოლოგიური თავისებურებანი;
2. თუთის სელექციური მუშაობის მეთოდები, მიმართულებები და სელექციური მუშაობის შედეგები საქართველოში;
3. თუთის ხის დაავადება ფოთლის სიხუჭუჭე და მისი გამომწვევი მიზეზები, მასთან ბრძოლის ღონისძიებები ;
4. ცდის ჩატარების ადგილის ნიადაგური და კლიმატური პირობების დახასიათება, საწყისი მასალა და საკვლევი თემის მეთოდოლოგია;
 - 4.1 ცდის ჩატარების ადგილის ნიადაგური და კლიმატური პირობების მოკლე მიმოხილვა;
 - 4.2 კვლევის მეთოდოლოგია და ჩატარებული აგროტექნიკური ღონისძიებანი.;
5. სხვადასხვა გეოგრაფიული წარმოშობის თუთის ჯიშებისაგან მიღებული ახალი ფორმების, სიცოცხლისუნარიანობის შესწავლის შედეგები;
 - 5.1 სხვადასხვა გეოგრაფიული წარმოშობის თუთის ჯიშებიდან და ახალი ფორმებიდან თესლის მიღების შედეგები;
 - 5.2 თუთის ახალი ფორმებიდან მიღებული თესლის ლაბორატორიული და მინდვრად აღმოცენების შედეგები;

- 5.3 თუთის ახალი ფორმებიდან მიღებული მცენარეთა გადარჩენის უნარიანობა;
6. საწყისი მასალიდან თუთის პერსპექტიული ფორმების გამორჩევა და მათზე ჰაერის ეფექტური ტემპერატურის გამოყენებით ფენოლოგიური დაკვირვების შედეგები;
- 6.1 საწყისი მასალიდან თუთის პერსპექტიული ფორმების გამორჩევა და მათი სელექციური ღირებულების დადგენა.;
- 6.2 თუთის პერსპექტიული ფორმების ფენოფაზების ვადების დადგენა ჰაერის ეფექტური ტემპერატურის გამოყენებით;
7. თუთის ახალი პერსპექტიული ფორმების დახასიათება ფოთლის ხარისხის, მოსავლიანობის და ფოთლის სიხუჭუჭისადმი გამძლეობის შესწავლის შედეგები;
- 7.1. ცდაში გამოყენებული თუთის ჯიშების და ფორმების ზოგადი ბიოლოგიური დახასიათება;
- 7.2. თუთის ახალი ფორმების ფოთლის სიხუჭუჭისადმი გამძლეობის შესწავლის შედეგები;
- 7.3. თუთის ახალი პერსპექტიული ფორმების ფოთლის მოსავლიანობის შესწავლის შედეგები;
- 7.4 თუთის ახალი პერსპექტიული ფორმების ფოთლის ხარისხის შესწავლის შედეგები;
- ასკვნები;
- პრაქტიკული რეკომენდაციები;
- გამოყენებული ლიტერატურა.

შ ე ს ა ვ ა ლ ი

მეაბრეშუმეობა საქართველოს სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთი ტრადიციული დარგია, რომლის განვითარებასაც ხელი შეუწყო ხელსაყრელმა ბუნებრივმა პირობებმა და კარგი საკვები ბაზის არსებობამ.

თუთის ხის ერთ-ერთ სამშობლოდ საქართველო მიიჩნევა. ამის აღნიშვნის საფუძველს იძლევა, როგორც საქართველოს ტერიტორიაზე შემორჩენილი ველურად მოზარდი ხნოვანი თუთის ტყეების არსებობა, ასევე ეთნოგრაფიული მონაცემები (თ. ყაუხჩიშვილი, 1957; ს. ყაუხჩიშვილი, 1964; სანიკიძე 1986; Шавров, 1888).

ნატურალური აბრეშუმის წარმოებისათვის თუთის ხის ნარგაობის არსებობა აუცილებელია, რადგან მისი ფოთოლი აბრეშუმხვევიას ჭიისათვის ძვირფასი და შეუცვლელი პროდუქტია. ამასთანავე აღსანიშნავია თუთის კულტურის დიდი პრაქტიკული და ეკონომიკური მნიშვნელობა.

მეაბრეშუმეობას, როგორც სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან დარგს თავისი წვლილი შეუძლია შეიტანოს დამოუკიდებელი საქართველოს განვითარების საქმეში.

საყოველთაოდ ცნობილია, რომ მეაბრეშუმეობა საქართველოში დიდიხნის წინათ განვითარდა და აბრეშუმის ძაფის წარმოება ქვეყნისათვის ერთ-ერთ სტრატეგიულ პროდუქციას წარმოადგენდა. განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს XVIII საუკუნის შუა წლები, როდესაც საქართველოში აბრეშუმის პარკის წარმოებამ თავისი განვითარების ყველაზე მაღალ დონეს მიაღწია [ნიკოლეიშვილი გოჩა ნიკოლეიშვილი გიორგი 2005] ამ დროს პარკის წარმოებამ საქართველოში წელიწადში 350-400 ათას ფუტს მიაღწია.

მაღალი ხარისხის ქართულ აბრეშუმზე ყოველთვის იყო დიდი მოთხოვნილება მსოფლიო ბაზარზე, რაც საშუალებას აძლევდა საქართველოს მსოფლიო წამყვან ქვეყნებთან ურთიერთობის დამყარებაში.

მე-19 საუკუნის 60—იან წლებში საფრანგეთიდან შემოტანილი გრენის „პებრინით“ დაავადებამ ფაქტიურად გაანადგურა დარგი [ჩადუნელი მ. 1970] მაგრამ მეცნიერებისა და სახელმწიფოს მიერ ჩატარებული ღონისძიებების შედეგად, 1964 წლიდან საქართველოში კვლავ აღორძინდა მებარეშუმეობა და დამზადდა 4400 ტონა ცოცხალი აბრეშუმის პარკი.

სამწუხაროდ ამის შემდეგ ამავე წელს დასავლეთ საქარტველოში, კერძოდ ქუთაისის მებარეშუმეობის ზონალური სადგურის საცდელ მეურნეობაში თავი იჩინა თუთის ხის ფოთლის სიხუტუჭის დაავადებამ, რომელმაც გაანადგურა მათი უმრავლესობა, პარკის წარმოება შემცირდა 1500-1600ტ-ით, ხოლო შემდგომ წლებში, კერძოდ 2001-2002 წლებში თითქმის მთლიანად შეჩერდა [ნიკოლეიშვილი გოჩა, ნიკოლეიშვილი გიორგი – 2005; ჩადუნელი მ. - 1970].

თუთის ხის ფოთლის სიხუტუჭეს ახასიათებს ფოთლების ძლიერი დეფორმაცია, ტოტებისა და ყლორტების სუსტი განვითარება, მუხლთშორისების შემოკლება და ზრდაში ჩამორჩენა, ამიტომაც ზემოთ აღნიშნული მაჩვენებლებით დაავადებული ნერგები და ხეები უმეტეს შემთხვევაში ხმება. აღნიშნული დაავადება იწვევს ფოთლის მოსავლის, ნერგების და თესლნერგების სტანდარტული პროდუქციის გამოსავლიანობის მკვეთრ შემცირებას, რაც შემდგომ უარყოფითად მოქმედებს თუთის ფოთლის საერთო მოსავლიანობაზე.

მრავალი წლის განმავლობაში თუთის ხის ფოთლის სიხუტუჭის დაავადების წინააღმდეგ მუშაობს მრავალი სამეცნიერო – კვლევითი ინსტიტუტი, როგორც საქართველოში ასევე საზღვარგარეთ [ჩადუნელი

მ. – 1970; Мамедов К.Дж – 1990; Купрянова А.С. – 1990; Крашльников Н.А. - 1958] მაგრამ დღეისათვის ჯერ კიდევ არაა შემუშავებული ეფექტური გზები ამ მეტად მავნე დაავადების წინააღმდეგ საბრძოლველად. პროფ. გ. ნიკოლეიშვილი მიუთითებს ბოლო ორასწლეულის განმავლობაში საქართველოში მეაბრეშუმეობის განვითარების ხუთ გამოკვეთილ ეტაპზე:

პირველი - (1800 – 1860 – იან წლები), რომელიც გამოირჩევა დარგის აღმავლობით, საექსპორტო პროდუქციის ზრდით და ევროპასთან კავშირების გამტკიცებით. ამ პერიოდში პარკის წარმოება 350-400 ათას ფუტს მიაღწია.

მეორე – ხანმოკლე 1860 – 1887 წლები დარგისათვის მეტად მძიმე, როდესაც საფრანგეთიდან შემოტანილი გრენის მიზეზით გავრცელდა აბრეშუმის ჭიის მემკვიდრული დაავადება პებრინა, რომელიც მოკლე დროში მოედო მთელ ამიერკავკასიას და განადგურებამდე მიიყვანა დარგი.

მესამე – დაიწყო მე-18 საუკუნის 80-იან წლების მეორე ნახევარში და დამთავრდა მე-19 საუკუნის 20 –იან წლებში. ეს პერიოდი გამოირჩევა დარგის აღორძინებაზე ზრუნვით, მეაბრეშუმეობის კრიზისიდან გამოყვანის მიზნით 1887 წელს თბილისში დაარსდა კავკასიის მეაბრეშუმეობის საცდელი სადგური, რომელმაც მნიშვნელოვანი როლი შეასრულა დარგის აღორძინების საქმეში.

მეოთხე – დაიწყო მე-20 საუკუნის ოციან წლებში და გაგრძელდა 60 –იან წლების მეორე ნახევრის ჩათვლით და გამოირჩევა დარგის მეცნიერულ საფუძველზე გადაყვანის ყველაზე გამორჩეულ პერიოდად. 1964 წელს დამზადდა 4389 ტონა პარკი, რომელმაც თითქმის მთლიანად დააკმაყოფილა აბრეშუმის მრავალწლიანი მოთხოვნილება.

მეხუთე – თუთის ფოთლის სისუჭუჭით დაავადების პერიოდი, რომელიც დღემდე რჩება გადაუჭრელ პრობლემად.

იმისათვის რომ ქართულ აბრეშუმს დავუბრუნოთ ძველი დიდება აუცილებელია რადიკალური ღონისძიებების გატარება, განსაკუთრებით აქტუალურია საკვები ბაზის აღდგენა-გამტკიცება, რაც თავისთავად გულისხმობს სასელექციო საქმიანობის არსებით გაუმჯობესებას და შესაბამისად ფოთლის სიხუჭუჭისადმი მდგრადი, ახალი, მაღალპროდუქტიული ჯიშებისა და ფორმების გამოყვანა-გამოვლინებას და მათ წარმოებაში დანერგვას.

ამ ეტაპზე თუთის სელექციის წარმატებული განვითარებისათვის თითქმის ამომწურავად არის შესწავლილი და დანერგილი ის მეცნიერული სიახლენი, რომლებიც თუთის ვეგეტატიური ორგანოების ანატომიური სატრუქტურის კვლევის შედეგად იქნა მიღებული და რის საფუძველზეც შესაძლებელი გახდა სასელექციო პროცესების სწორად წარმართვა და მცენარეთა ოპტიმალური აგროტექნიკის შემუშავება.

თუთის სელექციის მთავარი არსი პერსპექტიული საწყისი მასალის მიღებაა, რაც თავისთავად დამოკიდებულია მიზნობრივად სწორად წარმართული ჰიბრიდიზაციით მიღებული ობიექტების ხარისხზე. ამდენად, ჰიბრიდიზაციის შედეგად მიღებულ საწყის მასალაზე დამოკიდებული სელექციის წარმატება.

კვლევის ძირითადი მიზანი და ამოცანები – კვლევის ძირითადი მიზანი იყო აღმოსავლეთ საქართველოს პირობებში, თუთის ფოთლის სიხუჭუჭისადმი შედარებით გამძლე ახალი ფორმების. გამორჩევა მათი სელექციური ღირებულებების შესწავლა და ჩართვა იმუნიტეტზე სელექციაში.

აღნიშნული მიზნის განხორციელებისათვის უმთავრეს ამოცანას შეადგენდა:

- თუთის ახალი ფორმების ფენოფაზების დადგომის ვადების პროგნოზირება (დადგენა) ჰაერის ეფექტური ტემპერატურის გამოყენებით;

- თუთის ახალი ფორმების ფოთლის განვითარების პერიოდები და მასზე მოქმედი ეკოლოგიური ფაქტორების ზეგავლენა;
- კვლევის ობიექტის არეალში უნდა დაგვედგინა ჰაერის საშუალო ტემპერატურა;
- შეგვესწავლა მცენარის განვითარების ფაზების ცვლილება მოცემულ ეკოლოგიურ პირობებში;
- თუთის ახალი ფორმების ფოთლის მოსავლიანობის დადგენა;
- თუთის ახალი ფორმების ფოთლის ხარისხის შესწავლა;
- თუთის ახალი ფორმების ფოთლის სიხუჭუჭისადმი გამძლეობის შესწავლა;

მეცნიერული სიახლე - მრავალმხრივი დაკვირვების და ექსპერიმენტალური გამოკვლევების შედეგად, სხვადასხვა გეოგრაფიული წარმოშობის თუთის ჯიშების, დასხივებით მიღებული ფორმებიდან გამორჩეულ იქნა ფოთლის სიხუჭუჭის დაავადებისადმი შედარებით გამძლე ფორმები: №219, №220, №123, №508, №77, №44. დადგენილი იქნა, რომ თუთის გამორჩეული ფორმები ხასიათდებიან ნაყოფედში თესლის შემცველობის მაღალი მაჩვენებლითა და თესლის მაღალი სიცოცხლის უნარიანობით – გადვივების ენერგიითა და აღმოცენების უნარით.

მიღებული შედეგების ანალიზით, პირველად დადგენილია, რომ თუთის ფენოლოგიური ფაზების დადგომის ვადების პროგნოზირებისათვის, გამოყენებული უნდა იქნეს ატმოსფერული ჰაერის ეფექტური ტემპერატურათა ჯამი.

ჩვენს მიერ გამოვლენილია თუთის პერსპექტიული ფორმებისათვის (№219, №220, №123, №508, №77, №44) ფენოლოგიური ფაზების ვადების დადგომის ეფექტური ტემპერატურები, რომლის საფუძველზე შეიძლება განსაზღვრული იქნეს თუთის აბრეშუმხვევიას გრენის საინკუბაციო ვადები.

ჩვენს მიერ შესწავლილ თუთის ფორმებს შორის №77, №129 და №44 გამორჩეულ იქნენ ინტენსიური ზრდით და ფოთლის მოსავლიანობის განმაპირობებელი კორელაციური ნიშნებით, რითაც ისინი წარმოადგენენ ძვირფას სასელექციო მასალას, ფოთლის მოსავლიანობაზე სელექციაში.

ფორმა №77 ხასიათდება მოსავლიანობის სტაბილური მაჩვენებლით აღმოსავლეთ საქართველოს პირობებისათვის და ფოთლის სიხუტუჭისადმი მაღალი ამტანობით ბუნებრივ ინფექციურ ფონზე.

პრაქტიკული ღირებულებანი – ჩვენს მიერ გამორჩეულია თუთის ხის ექვსი ფორმა, რომლებიც წარმოადგენენ ძვირფას სასელექციო საწყის მასალას, ფოთლის სიხუტუჭის დაავადებისადმი მაღალი გამძლეობის უნარის მქონე ახალი ჯიშების მისაღებად.

ეფექტური ტემპერატურების ჯამის გამოყენებით, შესაძლებელია თუთის ფორმების ფენოლოგიური ფაზების დადგომის პროგნოზირება, აბრეშუმხვევიას გრენის საინკუბაციო ვადების სწორად დადგენა და აგრეთვე ეკოლოგიური ფაქტორების გათვალისწინებით სწორად იქნეს შერჩეული შესაჯვარებელი მშობელი წყვილები.

თუთის ახალი ფორმები №77 და №508 გადიან შიდასინსტიტუტო ჯიშთა გამოცდას და მზადდება საქპატენტზე მათი გადაცემისთვის.

1. თუთის ბოტანიკური შედგენილობა და აგროეკოლოგიური თავისებურებანი

1.1. თუთის ბოტანიკური შედგენილობა

თუთის გვარის კლასიფიკაცია უახლოეს წარსულამდე მხოლოდ მორფოლოგიური ნიშანთვისებების ანალიზს ეფუძნებოდა, რაც სისტემატიკოსებს შორის აზრთა სხვადასხვაობის მიზეზი იყო (Hetta, 1958; Katsumata, 1972; Airyshaw, 1973). დღეისათვის ცნობილია 150-ზე მეტი თუთის სახეობა, რომელიც სხვადასხვა დროს შეტანილი იქნა “Index Kawensis”-ში, ლონდონის ცენტრალური ბაღის ტაქსონომიურ კატალოგში. თუმცა, ამ სახეობების დიდი ნაწილი მკვლევართა მიერ არ არის აღიარებული და განიხილებიან, როგორც სინონიმები ან ქვესახეობები. *Morus*-ის გვარის პირველი სრულყოფილი კლასიფიკაცია ეკუთვნის იაპონელ მეცნიერს, კოიძუმის (Koidzumi, 1917., 1923). იგი გამოყოფს 24 სახეობას და ერთ ქვესახეობას თუთის გვარში. მის კლასიფიკაციას საფუძვლად დაედო ბუტკოს სვეტის სიგრძე მდებრობით ყვავილში. დაახლოებით 60 წლის შემდეგ ჰირანომ (Hirano, 1980) შვიდი ფერმენტის ელექტროფორეზის მეთოდით გაანალიზების საფუძველზე, მოახდინა თუთის 131 ფორმის კლასიფიკაცია რომლებიც წინასწარი მონაცემებით მიეკუთვნებოდნენ სამ ცნობილ სახეობას – *.alba*, *M.bombycis* და *M.latifolia*. ბიოქიმიური ანალიზის საფუძველზე გამოიყო შვიდი ჯგუფი, რომელშიც მოთავსდა ყველა შესწავლილი ფორმა და განისაზღვრა მათ შორის ნათესაური კავშირები. შემდგომმა გამოკვლევებმა (Wang, Tanksley, 1989) დაადასტურა, რომ მორფოლოგიური ნიშნების გამოყენება *Morus*-ის გვარის კლასიფიკაციისათვის გართულებულია იმ თვალსაზრისით, რომ ისინი ძლიერ ვარირებენ გარემო ფაქტორების ზემოქმედების

შედგება. ამდენად ფენოტიპური ნიშნები უფრო მეტად არიან დამოკიდებული გარემო ფაქტორების ზემოქმედებაზე.

თუთის კლასიფიკაციისათვის ახალი პერსპექტივა გამოიკვეთა მოლეკულური სისტემატიკის განვითარების შემდეგ. ბოლო ორი ათწლეულის მანძილზე ინტენსიურად ვითარდება მოლეკულური მარკერების მეთოდი, რომელიც ფენოტიპური ნიშანთვისებების გამოყენებასთან ერთად ეფექტურად წყვეტს კლასიფიკაციასთან დაკავშირებულ რთულ პრობლემებს. თავდაპირველად მცენარის გენეტიკური ანალიზისათვის გამოიყენებოდა იზოზიმების (isozymes) და RFLP-s (შემჭიდროვებული ფრაგმენტის სიგრძის პოლიმორფიზმი) მეთოდები (Jelinski, Cheliak, 1992, Wang et al, 1992). მაგრამ, ბოლო დროს PCR-ზე დაფუძნებულმა ტექნოლოგიამ, რომელიც უზრუნველყოფს პოლიმორფული დნმ-ის შემთხვევით ამპლიფიკაციას (RAPD-s) მეციერების ნახტომისებური განვითარება განაპირობა (Williams et al., 1990). მოლეკულურ მარკერებად ჩვეულებრივ გამოიყენება მიკროსატელიტები, როგორცაა ISSR-შუალედური მარტივი განმეორებადი სექვენსი; AFLP-ამპლიფიცირებული ფრაგმენტის სიგრძის პოლიმორფიზმი და ISSR-მარტივი სექვენსის განმეორებები. ეს უკანასკნელი იდეალურ მარკერს წარმოადგენს მცენარეში გენეტიკური მრავალფეროვნების შესასწავლად. დღეისათვის თუთის კლასიფიკაციისათვის გამოყენებულია ამ მეთოდების ნაწილი, კერძოდ AFLP მარკერების ანალიზი (Sharma et al., 2000) RAPD და DAMD პროფილები (Bhattacharya, Ranade, 2001), ISSR-ზე დაფუძნებული ანალიზი (Vijayan, Chatterjee, 2003) და RAPD-ს შეფასებაზე დაფუძნებული თუთის ჰიბრიდების გენეტიკური პოლიმორფიზმის ანალიზი (Lou et al., 1998; Awasthi et al., 2004). მოლეკულურ სისტემატიკური ანალიზი, განსხვავებით მორფოლოგიური და

ბიოქიმიური მეთოდების გამოყენებით ჩატარებული კლასიფიკაციის მცდელობებისაგან, საშუალებას გვაძლევს უფრო მეტი გენეტიკური მრავალფეროვნება გამოვლინდეს თუთის სახეობებს შორის, ვიდრე ეს ჩანს მორფოლოგიური ნიშნების შედარებისას. ამასთან ეს მეთოდები საშუალებას იძლევა გამოვლინდეს ნათესაური კავშირები ცალკეულ სახეობებს შორის. დღეისთვის ეს მეთოდთა ფართოდ გამოიყენება თუთის გვარის კლასიფიკაციისათვის (Awasthi et al., 2004).

კოიძუმის მიერ აღწერილი თუთის 24 სახეობიდან საქართველოში გავრცელებულია 8 სახეობა: *.alba*, *M.acidos*, *M. Bombycis*, *M.boninensis*, *M.multicaulis*, *M.kagajamae*, *M.nigra* და *M.rubra* (ზვიადაძე, 1969; საკანდელიძე, 1980).

თუთის ბოტანიკური დახასიათება **ოჯახი Moraceae –თუთისებრი გვარი Morus L . – თუთა** - ყვავილები ერთსახლიანია ან ორსახლიანი, ფოთლები ილღიებში მოკლე თავთავებად შეკრებილი. ყვავილსაფარი 4- ფოთლიანია. მდედრობითი ყვავილების ყვავილსაფარი დაყვავილების შემდეგ სქელდება და წვნიანდება. ნასკვი 1-2 ბუდიანია. ღინგი 2. მამრობითი ყვავილელი დაყვავილების შემდეგ მთლიანად სცივია. მტკრიანა 4, ყვავილსაფარის ფოთლების მიმართ მოპირისპირედ განლაგებული. ნაყოფი 1-თესლიანი კაკლიანი, რომელიც წვნიან განსხვავებულ ყვავილსაფარშია ჩამჯდარი. – ხეებია თანაფოთლებიანი მარტივი, მთლიანი ან დანაკვეთილი ფოთლებით.

1.2. თუთის მცენარის აგროეკოლოგიური

თავისებურებანი

მეცნიერების მიერ დამტკიცებულია, რომ სიცოცხლე პირველად წყალში ჩაისახა. აქედან გამომდინარე მცენარეში ყველა სასიცოცხლო პროცესის ნორმალური მიმდინარეობისას საჭიროა მისი უჯრედები

იყოს ტურგორულ მდგომარეობაში. თითონ მცენარის სხვადასხვა ნაწილში წყალი სხვადასხვა რაოდენობითაა, ზოგიერთში ის 98% -ია. [ხარებავა მ. 1967]. წყალზე დამოკიდებულია ისეთი სასიცოცხლო პროცესები, როგორცაა ფოტოსინთეზი, სუნთქვა, ფერმენტების მოქმედება, ტრანსპირაცია, ზრდა და სხვა.

ნიადაგში ჩაღვრილი წყალი იხარჯება სხვადასხვა პროცესებზე; კერძოდ ნაწილი ჩადის ისე ღრმად, რომ სცილდება ფესვთა სისტემის არეს, ნაწილი ხმარდება ნიადაგიდან მის აორთქლებას, ნიადაგში ქიმიურ და ბიოლოგიურ პროცესებს, ნაწილს კი ითვისებს მცენარე. დადგენილია, რომ მცენარის მიერ შეთვისებული წყლის მხოლოდ 0,5% ხმარდება ფოტოსინთეზს, დანარჩენი იხარჯება ტრანსპირაციაზე, კუტიკულარულ აორთქლებაზე, ტურგოზე და ა. შ [ხარებავა მ. 1967; Титов И. 1952] წვიმას ნიადაგში შეაქვს სხვადასხვა სახის მარილები, ამიტომ ის მცენარის მინერალური კვების ერთ-ერთი წყაროა, გამოანგარიშებულია, რომ წვიმას და თოვლს წლიურად ერთ ჰექტარზე 10-11კგ აზოტიანი შენაერთები შეაქვს [Титов И. 1952].

ჩვენში გავრცელებული სუბტროპიკული კულტურების უმეტესი ნაწილი და მათ შორის თუთის ხე შემოტანილია იაპონია-ჩინეთის, ინდოეთის, სამხრეთ და ცენტრალური ამერიკის, წინა აზიის, ხმელთაშუა ზღვის აუზისა და ავსტრალია ახალზელანდიის ტროპიკული და სუბტროპიკული რაიონებიდან [Бережжной 1961; ხარებავა მ. 1967; ჯაბნიძე რ, გოგუაძე ვ. 2003; აფხაზავა ი 2005].

გარემო პირობები დედამიწაზე დიდად იცვლება, შესაბამისად იცვლება მცენარის ზრდა განვითარების ხასიათიც.

ცნობილია, რომ ცხიმზეთოვანი მცენარე აბუსალათინი თავის სამშობლოში მრავალწლიანია და ხე-მცენარის სახით იზრდება, ჩვენში კი ის ერთწლიან ბალახს წარმოადგენს [Люденгорд Г. 1937; Шенников А. 1950] შავი ზღვის სანაპიროზე ჩაის მცენარე ზღვის დონიდან მხოლოდ

500-600 მეტრს სიმაღლეზე ვრცელდება, ჰიმალაის რაიონში კი ის 1800-2200 მეტრის სიმაღლეზე გვხვდება [Шенников А. 1950; ხარებავა მ. 1967]. საქართველოს სუბტროპიკული ზონის მაღალმთიანი რაიონების ჩაი უკეთესი ხარისხისაა, ვიდრე დაბლობი რაიონებისა [Саникидзе И. 1979].

გერანი თავის სამშობლოში მრავალწლიანი მცენარეა და წლიურად რამოდენიმე მოსავალს იძლევა, საქართველოში კი ის ერთწლიანი კულტურაა და წელიწადში მხოლოდ ერთ ან ორ მოსავალს იძლევა [ხარებავა მ. 1951-1967]. ზემოთ აღნიშნული ადასტურებენ, რომ დედამიწაზე მცენარეთა გავრცელება მხოლოდ გარემო პირობებზე არის დამოკიდებული.

სუბტროპიკული კულტურების მოსავლიანობა პირდაპირ დამოკიდებულებაშია ამინდის პირობებთან და აგროტექნიკურ ღონისძიებებთან, მაგრამ ამ ორი ფაქტორიდან უფრო მეტი ეფექტიანობა ენიჭება ამინდს. რაც უფრო მეტია მოსავლიანობა მით უფრო მეტია კორელაციური დამოკიდებულება მათ შორის [Давитая Ф. 1952, სანიკიძე. მამულაშვილი ი. 1990; Саникидзе И. 1979].

თუთის ხე ნორმალურად იზრდება და ვითარდება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ იგი სიცოცხლის პერიოდში უზრუნველყოფილია ზრდისათვის საჭირო იმ ელემენტებით, რომელსაც მოითხოვს იგი გარემოდან. მცენარეზე მოქმედი გარემო ფაქტორები ჯგუფდება შემდეგნაირად:

1. კლიმატური ფაქტორები – სინათლე, სითბო, ტენი, ჰაერი, ჰაერის მოძრაობის სიჩქარე და სხვ.
2. ედაფური ფაქტორები – ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები, ნიადაგის დედაჯიში, გრუნტის წყალი და სხვ.
3. ორთოგრაფიური ფაქტორები – ადგილის რელიეფი, სიმაღლე ზღვის დონიდან, ფერდობის დახრის კუთხე და ექსპოზიცია.

4. ბიოლოგიური ფაქტორები – მცენარეული ორგანიზმის ურთიერთ გავლენა, ადამიანთა და ცხოველთა სამყაროს გავლენა მცენარეზე.

ჩამოთვლილი ფაქტორები შეიძლება პირობითად განაწილდეს ორგვარად:

1. პირდაპირი გავლენის ზრდის ფაქტორები – სინათლე, სითბო, ტენი, ჰაერი და სხვა.
2. არაპირდაპირი ზრდის ფაქტორები – სიმაღლე ზღვის დონიდან, ფერდობის ექსპოზიცია და სხვა.

უნდა აღინიშნოს, რომ არცერთი ფაქტორი მცენარეზე სხვა ფაქტორისაგან დამოკიდებულად არ მოქმედებს. ჩვეულებრივ ადგილი აქვს ურთიერთქმედებას, როგორც თვით მცენარეზე მოქმედ ეკოლოგიურ ფაქტორებს შორის, ისე ამ ფაქტორებსა და მცენარეს შორის.

თუთის ხის გარემო ფაქტორებისადმი დამოკიდებულების დადგენას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება, რადგან მთელი რიგი აგროტექნიკური საკითხების გადაწყვეტა, რომელიც თუთის ხის კულტურასთანაა დაკავშირებული, მოითხოვს მისი ეკოლოგიის დეტალურ შესწავლას. ხოლო რაც მთავარია ყოველივე ეს დაგვეხმარება დეტალურად შევისწავლოთ მის წინააღმდეგ ბრძოლის ეფექტური ღონისძიებები.

სინათლესთან დამოკიდებულების მიხედვით მეცნიერები მცენარეებს ყოფენ სამ ჯგუფად [ზვიადაძე 1969] : 1. სინათლის მოყვარულები, 2. ჩრდილის მოყვარულები და 3. ჩრდილის ამტანები.

თუთის ხეს ცალკეული მკვლევარები სხვადასხვა ეკოლოგიურ ჯგუფს აკუთვნებენ. ა. ნოვიკოვი და მ. კოლპიკოვი მას სინათლის მოყვარულ მცენარეების ჯგუფს მიაკუთვნებენ, ა. ფედოროვი (1949) კი თუთის ხეს, როგორც სინათლის მოყვარულ, ისე ნაწილობრივ

ჩრდილის ამტან მცენარედ თვლის. პროფ. გ.ზვიადაძე (1969) კი მიაჩნია, რომ ნაწილობრივ დაჩრდილვისას ეცემა თუთის ფოთლის კვებითი ღირსება, მაგრამ მცენარეს შეუძლია თავისი ბიოლოგიური ციკლი დაასრულოს ნაწილობრივ დაჩრდილვის პირობებშიც და ჩრდილის ამტან მცენარედ უნდა ჩაითვალოს.

საქართველოს ნახევრად უდაბნოს სარტყელში (გარდაბნის რ –ნის) მაგალითზე (გ. ზვიადაძე 1969) დადგენილ იქნა, რომ დაჩრდილვა მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს თუთის ხეზე. დაჩრდილვის შედეგად დიდია მუხლთშორისის სიგრძე, ნაკლებია ერთწლიანი ტოტის დიამეტრი, მეტია განტოტვის სიძლიერე, ყლორტის ზრდის ინტენსივობა, ფოთლის რაოდენობა ერთ ტოტზე და ფოთლის ფართობი, საკმაოდ თხელია ფოთლის ფირფიტა, დაბალია ფოთლის კვებითი ღირსება. თუთის ხის სინათლისადმი მიდრეკილება არ რის რაღაც მუდმივი, იგი პირდაპირ დამოკიდებულებაშია იმ პირობებთან, რომელშიც იზრდება და ვითარდება მცენარე. თუთის ხის მოთხოვნილება სინათლისადმი იცვლება მისი ასაკის, ცალკეული ფაზების, ნიადაგობრივი პირობების და სხვა ფაქტორების ცვალებადობის შესაბამისად. ახალგაზრდა თუთის ხე უფრო კარგად იტანს დაჩრდილვას, ვიდრე ასაკში შესული. ყოველივე ზემოთაღნიშნულიდან გამომდინარე შესაბამისად იცვლება მდგრადობა ან მიდრეკილება თუთის ხის ხუჭუჭა – წვრილფოთლიანობისადმი.

როგორც სინათლეს, ასევე სითბოს უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს მცენარის ნორმალური ზრდა განვითარებისათვის.

ყველა სასიცოცხლო პროცესი; ზრდა, ასიმილაცია, სუნთქვა, მინერალური ხსნარის შთანთქმა, ნივთიერებათა ცვლა და სხვა სითბოს გარკვეულ რეჟიმზეა დამოკიდებული.

თუთის ხის გავრცელების საზღვრების დადგენილას დიდი მნიშვნელობა აქვს: სითბოს განაწილებას წლის დროის მიხედვით,

სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობას და ამ პერიოდის ყველა დღის ტემპერატურათა საშუალო ჯამს, არაყინვიანი პერიოდის ხანგრძლივობას, ზამთრის სვენების პერიოდის ტემპერატურულ რეჟიმს, ნალექების წლიურ რაოდენობას და მათ განაწილებას წლის დროის მიხედვით. ამ მხრივ გადამწვევტი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე ზამთრის, გაზაფხულის და შემოდგომის ყინვებს.

თუთის ხე სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში სითბოს ერთნაირ მოთხოვნილებას არ უყენებს, [ზვიადაძე 1969] მისი თესლის აღმოცენება იწყება ნიადაგის ზედაპირულ ფენაში $+6^{\circ}\text{C}$ $+7^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის პირობებში. თუთის ხის ვეგეტაცია იწყება $+10^{\circ}\text{C}$ -ზე, ხოლო ყლორტის ზრდა $+15^{\circ}\text{C}$ -ზე, $+2^{\circ}\text{C}$ $+3^{\circ}\text{C}$ ზიანდება გამლელი კვირტები. -1°C -2°C ზე იღუპება ახალგაზრდა ყლორტები და ტოტის მწვანე ნაწილი, -15°C - ზე, კი ერთწლიანი ტოტები; -25°C -ზე თუთის შედარებით ახალგაზრდა ნარგაობა, ზამთრის სვენების პერიოდში თუთის ხე უარყოფით ტემპერატურას კარგად იტანს.

დამღუპველად მოქმედებს ასევე თუთის ხეზე $+40^{\circ}\text{C}$ - ზე მაღალი ტემპერატურა. [სტეფანიშვილი ნ. ფუტკარაძე ზ 2005] განსაკუთრებით საზიანოა თუთის ხისათვის ადრეული ან შემოდგომის და გვიანი გაზაფხულის ყინვები რადგან ამ პერიოდში მცენარის ვეგეტაცია ან არ დამთავრებულა ან ახალი დაწყებულია.

მაღალი ტემპერატურის ზემოქმედებამ შეიძლება გამოიწვიოს თუთის ფოთლის დეროს ქერქის დაწვა, ფოთლის ხმობა, ფოთოლთცვენა. მაღალი ტემპერატურის ზემოქმედება განსაკუთრებით საზიანოა ნიადაგის და ჰაერის დიდი სიმშრალის და თბილი ქარების დროს.

ქარი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს თუთის ხეზე, ცუდად იზრდება ყლორტი და ფოთლის ფირფიტა რაც ხელს უწყობს ფოთლის დაავადებას, განსაკუთრებით საზიანოა ქარის მოქმედება მცენარის

ფოთლის მასობრივი ზრდის პერიოდში, ამ დროს შესაბამისად იზრდება გადამტანი დაავადება (თუთის ხის ფოთლის სიხუჭუჭე და სხვ.)

თუთის ხის სინესტისადმი დამოკიდებულება იცვლება მის ასაკთან დაკავშირებით. ახალგაზრდა ასაკში იგი მეტ სინესტეს მოითხოვს, ხნიერ ასაკში კი პირიქით ; საერთოდ კი თუთის ხის ტენით უზრუნველყოფას გადამწვევტი მნიშვნელობა აქვს თუთის ფოთლის მოსავლიანობის ზრდასა და ფოთლი კვებითი ღირსების გაუმჯობესების საქმეში. ტენის ნაკლებობით გამოწვეული უარყოფითი გავლენა განსაკუთრებით აღინიშნება მშრალ რაიონებში, ამიტომ ნიადაგობრივი პირობების გაუმჯობესებასთან ერთად, რომელზედაც ბევრად არის დამოკიდებული წყლის რეჟიმი, განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს თუთის ნარგაობის მორწყვას.

ზემოთ ჩამოთვლილ ფაქტორებზე არანაკლები მნიშვნელობა ენიჭება ნიადაგს. თუთის ხე ნორმალურად იზრდება და ვითარდება საკვები ნივთიერებებით მდიდარ, მსუბუქ, ტენიან, ადვილად თბობად და ჰაერგამტარ ნიადაგზე. ჩვენს პირობებში სინამდვილეში თუთის ნარგაობა საკმაოდ გვხვდება შედარებით ნაკლებად ნაყოფიერ ნიადაგებზეც, რის გამოც ფოთლის მოსავლიანობა და ხარისხი საკმაოდ დაბალია.

იმის გამო, რომ საქართველო თავისი გეოგრაფიული მდებარეობით, რელიეფით, კლიმატით და ნიადაგობრივი პირობებით მეტად მრავალფეროვანია, თუთის ხესაც უწევს ამ პირობებთან მეტ-ნაკლებად შეგუება.

საქართველო ბუნებრივად იყოფა ორ მკვეთრად განსხვავებულ მხარედ: აღმოსავლეთი და დასავლეთი. თავის მხრივ დასავლეთ საქართველო თუთის ხის გავრცელების მიხედვით შეიძლება დაიყოს სამ ზონად: დაბლობი, შუა ზონა და მთის კალთობი. პირველ ზონას

მიეკუთვნება ის რაიონები, რომლებიც მდებარეობენ ზღვის დონიდან 250მ-დე. ეს ზონა ხასიათდება სუბტროპიკული ტენიანი ჰავით სადაც წლიური ნალექთა ჯამი ზოგჯერ 2500მმ-დე აღწევს, წლიური საშუალო ტემპერატურა კი $+13^{\circ}\text{C}$ -ია . მეორე ზონაში შედის ის რაიონები, რომლებიც მდებარეობს 250 – 1000მ-დე ზღვისდონიდან. აღნიშნული ზონა ხასიათდება ზომიერი თბილი კლიმატით, წლიური ნალექების ჯამი 800მმ-დეა, საშუალო წლიური ტემპერატურა კი $+10^{\circ}\text{C}$ -მდეა . მესამე ზონა მდებარეობს 1000 – 1500 მ-დე, სადაც შედარებით ცივი კლიმატური პირობებია, საშუალო წლიური ტემპერატურა $+6^{\circ}\text{C}$ -მდეა, ნალექების წლიური ჯამი კი აღინიშნება 1000მმ-დე. [Кордзахия М. 1961; Аграклиматические ресурсы Грузии. 1978].

ვ. გულისაშვილის მიერ [1969] კავკასიის გეობოტანიკურ ოლქებად დაყოფის პრინციპის შესაბამისად, თუთის ხის გავრცელების მიხედვით აღმოსავლეთ საქართველოში შეიძლება გამოიყოს შემდეგი ვერტიკალური სარტყელები:

1. ნახევრად უდაბნოსა და ნათელი ტყეების სარტყელები, რომელიც გავრცელებულია ზღვის დონიდან 500მ-ის სიმაღლეზე. ამ სარტყელში მიედინება მდინარე მტკვარი, რომლის ახლო სანაპიროები მარაგდება გრუნტის წყლით და აქ გავრცელებული ჭაღის ტყეებთან ერთად თუთასაც მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია. შემდეგი ტერასები ნათელი ტყეების სარტყელია, სადაც თუთა მორწყვის პირობებში კარგად ხარობს და საკმაოდაა. ამ ადგილებში ჰავა ხასიათდება სიმშრალით. თუთის სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა 214 დღეა, ამ პერიოდში საშუალო თვიური ტემპერატურა 18°C - 19°C -ია. ნალექების წლიური ჯამი შეადგენს 385 – 510 მმ-ს, ხოლო სავეგეტაციო პერიოდში კი 280 – 390 მმ-ს. უყინვო დღეების რაოდენობა 215 – 235 –ს უდრის. ამ სარტყელში შედის გარდაბნის, მარნეულის და თბილისის მიდამოები.
2. მუხის სარტყელი, რომელიც ვრცელდება ზღვის დონიდან 500 -

1000მ სიმაღლეზე და ითვლება ზომიერ თბილ ზონად. იგი ვრცელდება მტკვრის მახლობელ ფერდობებზე და მთის ფერდობების უკიდურეს სამხრეთ ნაწილში. აღმოსავლეთ საქართველოში გავრცელებული თუთის ნარგაობის ძირითადი მასივები სწორედ ამ სარტყელშია მოქცეული. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა აქ 214 დღეა, ამ პერიოდის თვიური საშუალო ტემპერატურა $+17^{\circ}\text{C}$ - 18°C -ია; ნალექების წლიური ჯამი 493 მმ-ია. ნალექების სიუხვის მხრივ გამოირცევა თელავის რაიონი 818 მმ. ამ სარტყელში შედის აგრეთვე: ასპინძის, ახალციხის, ბოლნისის, გურჯაანის, დუშეთის, ქარელის, კასპის, კაჭრეთის, მცხეთის, საგარეჯოს, სიღნაღის, გორის, ხაშურის, წითელწყაროს, ცხინვალის, აგრეთვე ახმეტისა და ყვარლის რაიონების ნაწილი. თელავის გარდა უხვი ნალექებით გამოირჩევა ლაგოდეხის რაიონის ნაწილიც. შედარებით მკაცრი კლიმატური პირობებით გამოირჩევა ცხინვალისა და ახალციხის რაიონები, სადაც სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა 183 დღეა. მუხის სარტყელში უყინვო დღეთა რაოდენობა 177 - 219 -ია.

3. წიფლის სარტყელი მოქცეულია ზღვის დონიდან 1000 - 1600 მ-ის სიმაღლეზე, მოიცავს მთის შედარებით მაღალ კალთებს და გამოირჩევა ზომიერად ცივი კლიმატით. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა აქ 153 დღეა, ამ პერიოდში საშუალო თვიური ტემპერატურა 16°C -ია, ნალექების წლიური რაოდენობა 778მმ-ია, უყინვო დღეების რაოდენობა 182მმ-ი. კარგად არის გამოსახული ადრეული და გვიანი ყინვები. ამ სარტყელში მოთავსებულია: ბორჯომის, დმანისის, თეთრიწყაროს, თიანეთის რაიონები, აგრეთვე ადიგენის, ახმეტისა და წალკის რაიონების ნაწილი.

(გ.ზვიადაძის (1969) მონაცემებით, იმის მიხედვით თუ რომელ სარტყელში ხარობს თუთის ხე, აღინიშნება მისი ზოგიერთი მორფოლოგიური და სამეურნეო ნიშნების ცვალებადობა. ამ

მონაცემების მიხედვით მცენარის ასაკთან დამოკიდებულებით მთელი რიგი მაჩვენებლების ცვალებადობის გარკვეული კანონზომიერი ხასიათი აღინიშნება. მისივე მონაცემებით ბუნებრივ-კლიმატური პირობები დიდ გავლენას ახდენს თუთის ხის დაზიანებაზე და დამოკიდებულია მცენარის ასაკზე.

ზემოთ აღნიშნულ სამივე სარტყელში თუთის ხის ზრდა განვითარებისათვის საკმაოდ ხელსაყრელი პირობებია, მაგრამ მეორე სარტყელი განსაკუთრებით გამოირჩევა, რადგანაც აქ უკეთესი ნიადაგობრივი და კლიმატური პირობებია.

თუთის ხე ნორმალურად იზრდება და ვითარდება აღმოსავლეთ საქართველოს იმ რაიონებში სადაც საშუალო წლიური ტემპერატურა $+7^{\circ}\text{C}$ – ზე დაბლა არ ეცემა და უყინვო დღეების რაოდენობა არანაკლებ 170-ია, ხოლო იქ სადაც საშუალო წლიური ტემპერატურა $+10^{\circ}\text{C}$ –ზე მაღალია და უყინვო დღეების რაოდენობა არანაკლებ 160-ია. [ზვიადაძე 1969]

თუთის ხის ზრდა-განვითარებაზე განსაკუთრებით უარყოფითად მოქმედებს არახელსაყრელი გარემო პირობები, რაც გამოიხატება ჰაერის ტემპერატურით, ნიადაგის სინესტით, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობით და ა.შ.

2. თუთის სელექციური მუშაობის მეთოდები, მიმართულებები და სელექციური მუშაობის შედეგები საქართველოში

მცენარეთა სელექცია ადამიანის მიერ ექსპერიმენტულად წარმართული ევოლუციაა. ხელოვნური ან ბუნებრივი ჰიბრიდიზაციისა და მუტაციის შედეგად მცენარეთა მარავალფეროვანი ფორმების წარმოქმნის საფუძველზეც გამორჩევის შედეგად იქმნება ახალი ჯიშები, (პ. ნასყიდაშვილი, მ. ნასყიდაშვილი, მ. სიხარულიძე, ბ. სურგულაძე 2002). სელექციური მუშაობის ძირითადი ობიექტებია – პოპულაცია და ჯიში (ჰიბრიდი), მისი არსი მდგომარეობს იმაში, რომ ახალი ჯიშების მისაღებად გამოიყენოს ფორმათა წარმოქმნის პროცესი. სგავსად ამისა, როგორც ბუნებაში, ევოლუციის პროცესში ბუნებრივი გადარჩევით იქმნება ორგანიზმთა ახალი სახეობები, ადამიანი სელექციაში იყენებს რა ხელოვნურ გამორჩევას, ქმნის სასოფლო-სამეურნეო მცენარეთა ახალ ჯიშებს, ამიტომ სელექცია შეიძლება განვიხილოთ, როგორც ექსპერიმენტული ევოლუცია, რომელსაც მართავს ადამიანი.

საქართველოში თუთას მნიშვნელოვანი ადგილი ეკავა სოფლის მეურნეობის წამყვანი კულტურების გვერდით (ვაზი, ხორბალი და სხვ.) მის სრულფასოვან ღრმა სამეცნიერო კვლევას კი მხოლოდ ბოლო საუკუნეებში დაედო სათავე. ჩვენში ბევრია ხალხური სელექციის გზით მიღებული და ინტროდუცირებული თუთის ჯიშები, რომლებმაც გარკვეული როლი შეასრულეს თუთის ჯიშთა გავრცელებაში. ქართული ბუოლა, ზღვის ბუოლა, დადიანის ანუ მეგრული თუთა, ყვარლული თუთა, შაუმიანის თუთა, საადრეო და ვირის თუთა, ეს ის ადგილობრივი თუთის ჯიშებია, რომელთა გამოყვანა და გამრავლება ხდებოდა საქართველოს სხვადასხვა კუთხეში (აბესაძე, 1957).

ბოლო საუკუნეებში თუთის სელექციის წინსვლას ხელი შეუწყო 1887 წელს დაარსებულმა კავკასიის მეაბრეშუმეობის სადგურმა, რომელიც ამ დარგის ერთადერთი სამეცნიერო დაწესებულება იყო რუსეთის იმპერიაში და დიდი ავტორიტეტით სარგებლობდა მსოფლიო მაშტაბით. მას გააჩნდა მდიდარი მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა, მსოფლიოში სახელგანთქმული მუზეუმით და უნიკალური სამეცნიერო ბიბლიოთეკით. მას შემდეგ, თუთის სელექციის საფუძვლები ემყარება ჰიბრიდიზაციას, გამორჩევას და თაობათა მიზანმიმართულ გამოზრდას. მიზანი კი ისეთი ახალი ჯიშების შექმნაა, რომელიც უპასუხებს სოფლის მეურნეობის თანამედროვე მოთხოვნებს და უზრუნველყოფს ფოთლის და ნაყოფის უხვი და მყარი მოსავლის მიღებას. აქედან გამომდინარე წლების განმავლობაში სელექციონერების მიერ (ჯაფარიძე, შაბლოვსკაია, დიდიძე, ნიკურაძე, ბერძენიძე, ტაბლიაშვილი და სხვ.) შეიქმნა არა ერთი საუკეთესო თუთის ჯიში, რომლებიც სრულფასოვნად პასუხობენ სელექციონერთა მოთხოვნებს.

მეთუთეობაში მეთოდური სელექციის პირველი ეტაპი იყო პასიური გამორჩევა; მიზანი – ბუნებაში არსებული ფორმებიდან უკეთესის გამორჩევა და წარმოებაში გავრცელება. მეორე ეტაპზე დაიწყო სინთეზური სელექცია. საწყისი მასალის მიღების ძირითადი მეთოდი იყო ხელოვნური ჰიბრიდიზაცია (მახლობელი და შორეული), თავისუფალი დამტკვერვით მიღებული ნათესებში გამორჩევა და კლონური სელექცია. თანამედროვე ეტაპზე საწყისი მასალის მისაღებად, ამ მეთოდების გარდა ფართოდ გამოიყენება პოლიპლოიდიზაცია და ექსპერიმენტული მუტაგენეზი (ფიზიკური და ქიმიური). (ც. ჯაფარიძე, გ. ზვიადაძე, მ. შაბლოვსკაია 1964; პ. ნასყიდაშვილი 2002 დალალიშვილი 1994, ჭოლაძე 2006, ტაბლიაშვილი 2006).

მეთუთეობაში სასელექციო მუშაობის ძირითადი მიმართულებანი ეტაპობრივი საფეხურებით ხასიათდება: 1. უხმოსავლიანი ჯიშების მიღება, 2. საუკეთესო კვებითი ღირსების მქონე ფოთლიანი და უხმსხმოიარე ჯიშების მიღება, 3. უნაყოფო და სიცივის ამტანი ჯიშების და 4. დაავადებისადმი, კერძოდ ფოთლის სიხუჭუჭისადმი შედარებით გამძლე ჯიშების მიღება (პ. ნასყიდაშვილი 2002).

სასელექციო მუშაობის ეფექტიანობა ძირითადად დამოკიდებულია საწყისი მასლის შერჩევაზე, ხოლო თავის მხრივ საწყისი მასლის შერჩევა დამოკიდებულია სასელექციო მუშაობის მეთოდებზე, ვინაიდან თუთა მრავლდება, როგორც თესლით, ისე ვეგეტატიურად (კალმით, გადაწვევით და მყნობით).

ქართველი და უცხოელი მეცნიერების მიერ შემუშავებული და დანერგილია მცენარეთა სელექციური მუშაობის მრავალი მეთოდი, რომლებიც ფართოდაა წარმოდგენილი მათ ნაშრომებში: (პ. ნასყიდაშვილი და სხვა 2002; ფ. მამფორია 1975; გრ. ჯაფარიძე 1948; გ. ზვიადაძე 1978;)

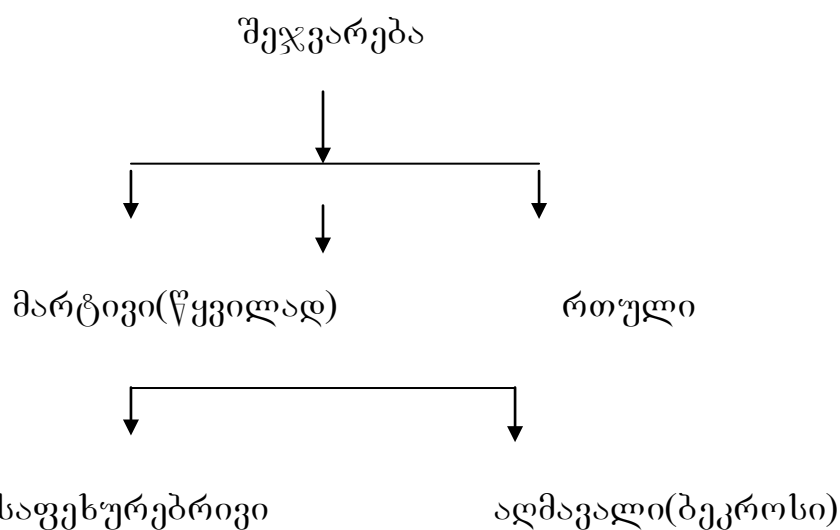
ჰიბრიდიზაცია როგორც მცენარეთა ბუნების გარდაქმნის ერთ-ერთი ძირითადი ბიოლოგიური მეთოდის გამოყენება ახალი ჯიშების მისაღებად თანდათან ფართოვდება და უფრო მეტ მნიშვნელობას იძენს. სელექციის ისტორია გვიჩვენებს, რომ ის დიდი შედეგები რაც სელექციური მუშაობით არის მიღებული, ჰიბრიდიზაციის მეთოდის სხვა მეთოდებთან შეთანწყობით გამოყენების შედეგია. მიუხედავად იმისა, რომ პრაქტიკულ სელექციაში ექსპერიმენტული ჰიბრიდიზაცია მხოლოდ უკანასკნელ ორ საუკუნეში გამოიყენება, ყველა ძირითად კულტურათა თანამედროვე საუკეთესო ჯიშები, როგორც ჩვენს ქვეყანაში, ისე მის ფარგლებს გარეთ, ჰიბრიდიზაციის მეთოდის გამოყენებით არის მიღებული.

ჰიბრიდიზაცია ახალი, ბუნებაში ადრე არარსებული მცენარეთა ფორმების მიღების მძლავრი საშუალებაა. ჰიბრიდიზაციით მიღებული მცენარეთა ახალი ფორმები ახალი ნიშნებით და თვისებებით ხასიათდება.

მცენარეთა ჰიბრიდების მიღება ხდება შეჯვარების გზით, რაც არის ორი ან მეტი განსხვავებული ფორმის მემკვიდრული საფუძვლის, მათი გენოტიპის ერთ ორგანიზმში გაერთიანება, რომელიც დედა მწარმოებლის გენერაციული უჯრედების -კვერცხუჯრედისა და მამამწარმოებლის სპერმა უჯრედის შერწყმის-
- განაყოფიერების შედეგად ხორციელდება.

სელექციურ მუშაობაში შეჯვარებათა განსხვავებული ტიპები გამოიყენება. თუ რომელს აირჩევს სელექციონერი, ეს დამოკიდებულია დასახულ ამოცანაზე, ახალი ჯიშისადმი წაყენებულ მოთხოვნაზე, სასელექციოდ შერჩეული მცენარის ბიოლოგიურ თავისებურებაზე,სელექციონერის ხელთ არსებულ მასალაზე და ა.შ.

თანამედროვე სელექციაში გამოყენებული შეჯვარების ძირითადი ტიპები შეიძლება გამოისახოს შემდეგი სქემით (პ. ნასყიდაშვილი 2002 და სხვ.)



შორეულმა ჰიბრიდიზაციამ – რომელიც გულისხმობს გვარის ფარგლებში დაშორებულ სახეობათა ან ოჯახის შიგნით გვართა

შორის შეჯვარებას დიდი როლი შეასრულა მცენარეთა ევოლუციაში. შორეული ჰიბრიდიზაციის მნიშვნელობა გამოიხატება იმაში, რომ იგი შესაძლებლობას იძლევა, მრავალსაუკუნოვანი ისტორიის მანძილზე მიმდინარე თავისებური ევოლუციის პროცესში დაშორებული ფორმების ძვირფასი ნიშნები და თვისებები შეერწყას და შექმნას ჰიბრიდულ თაობებში დიდი მრავალფეროვნება, რომელთა მიღება არც ერთ სხვა შეჯვარებით არ შეიძლება.

საწყისი მასალის შექმნის საქმეში ერთ-ერთ პერსპექტიულ გენეტიკურ-სელექციურ მეთოდად ექსპერიმენტული პოლიპლოიდია ითვლება, რომელმაც მნიშვნელოვნად განავითარა თუთის სელექცია და შესაძლებელი გახადა შექმნილიყო მაღალღირებული პოლიპლოიდური ფორმები. ვინაიდან სელექციაში, მცენარეული ორგანიზმის უჯრედში ქრომოსომების ჯერადობის ხელოვნურად თუ ბუნებრივად გაზრდა დიდ პრაქტიკულ მნიშვნელობას იძენს, მეტად საყურადღებოა სხვადასხვა პლოიდურიტით გამოწვეული იმ ცვალებადობის და განსხვავების გამოვლენა, რაც თავისთავად მათი ინდივიდუალობის განმსაზღვრელია (ქ. მჭედლიძე 2005).

სპონტანური (ბუნებრივი) პოლიპლოიდია ხშირი მოვლენაა, მან დიდი როლი შეასრულა მცენარეთა და ცხოველთა ევოლუციაში. მცენარეთა თანამედროვე ველურად მოზარდი და კულტურულ სახეობათა თითქმის ნახევარი პოლიპლოიდური წარმოშობისაა.

პოლიპლოიდია მცენარეებში იწვევს გარკვეულ ნიშან-თვისებათა ცვლილებებს. ბუნებასა და კულტურაში არსებული პოლიპლოიდური სახეობები და ფორმები უმეტესად ხასიათდება ვეგეტატიური ორგანოების, ყვავილების, ნაყოფებისა და თესლის სიმსხოს გადიდებით-გიგანტიზმით. ხშირია პრაქტიკულად საინტერესო ცვალებადობის გამოვლენაც (გ. ზვიადაძე 1984 პ. ნასყიდაშვილი და სხვა 2002).

წინასწარ ვეგეტატიური დაახლოების მეთოდი მიხურინმა დაამუშავა იმ პრაქტიკული გამოცდილებიდან გამომდინარე, რომ ორი სხადასხვა მცენარე, რომელთაგანაც ერთი გამოყენებულია საძირედ და მეორე სანამყენედ, ერთიმეორეზე ახდენენ გავლენას რომელიც შეიძლება იყოს სპეციფიკური ხასიათის, ე. ი. საძირის გავლენით სანამყენე შეიცვალოს და ეს ცვლილება სანამყენის მიერ საძირის რაიმე ნიშანთვისებების შექმნაში კი არ მდგომარეობს, არამედ სულ სხვა ხასიათის ცვლილება იყოს, რომლის გამოწვევაში საძირემ მხოლოდ არაპირდაპირი ზემოქმედება მოახდინა.

უნდა აღინიშნოს აგრეთვე, რომ წინასწარ ვეგეტატიური დაახლოების მეთოდის გამოყენებას საძირისა და სანამყენეს ურთიერთგავლენით მათ მიერ ერთმანეთია ზოგიერთი თვისებების შექმნა უდევს საფუძვლად და არა რაიმე სპეციფიკური ცვლილებების გამოწვევა. ეს იმიტომ, რომ როგორც ამ მეთოდის სახელწოდება „ვეგეტატიური დაახლოება – გვიჩვენებს, ასეთი ურთიერთდამყნობით დაახლოების შედეგად უნდა მოხდეს მცენარეთა ურთიერთნათესაური დაახლოებაც (ფ. მამფორია 1975 რ. წერეთელი 1983, ჭოლაძე 2006).

შუამავლის მეთოდი არის შემთხვევა, როცა ორი სხადასხვა სახეობა ერთმანეთთან შეუთავსებელია, მაგრამ თითოეული მათგანი ცალ-ცალკე მესამე სახეობას უჯვარდება. ასეთ სახეობათა მიმართ მიხურინი ურჩევს, რომ ორი ერთმანეთთან შეუთავსებელი სახეობიდან ერთი რომელიმე შევაჯვაროთ იმ მესამე სახეობასთან, რომელსაც ისინი ორივე უჯვარდებიან და შემდეგ მიღებული ჰიბრიდი მეორე სახეობას შევაჯვაროთ.

ბოლო 30-40 წლის განმავლობაში ზოგიერთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა სელექციას საფუძვლად დაედო ახალი მიმართულება ჰერეტოზისული სელექცია (პ. ნასყიდაშვილი 2002) ჰერეტოზისული ანუ ჰიბრიდული ძალა ზოგადბიოლოგიური მოვლენაა,

რაც გამოიხატება პირველი თაობის ჰიბრიდების სიმპლავრეში, უკეთეს მშობელთან შედარებით იგი შეიძლება გამოვლინდეს საერთოდ, მცენარისა და მისი ცალკე ორგანოების გაძლიერებულ ზრდაში, მაღალ პროდუქტიულობაში, ადრეულობაში, შეგუებულობაში, დაავადებათა და მავნებელთა მიმართ გამძლეობაში, ხარისხობრივ მაჩვენებლებში და ა. შ.

თავის მხრივ ჰერეტიზის უძველესი მოვლენაა, იგი უშუალოდ დაკავშირებულია ევოლუციის პროცესში ჯვარედინმტვერიან მცენარეთა წარმოშობასთან, ჯვარედინი დამტვერვით გამრავლების სრულყოფასთან და მაშასადამე ჰეტეროზიგოტურობასთან, რომელიც ფარულთესლიანებში ის ძირითადი გენეტიკური სისტემაა, რაც უზრუნველყოფს ორგანიზმთა ცვალებადობას და მის ცხოვლემყოფელობას.

საქართველოში თუთის მეცნიერული სელექციის პირველი ეტაპი იყო პასიური გამორჩევა ე. ი. ბუნებაში არსებული ფორმებიდან გამორჩეული იყო ისეთი ინდივიდები, რომელთაგან ჩამოყალიბდებოდა ჯიში და ექნებოდა გაცილებით მეტი ფოთლის მოსავალი ვიდრე ფართოდ გავრცელებულ უჯიშო ფორმებს „ტატარიკას“ (გ. ალექსიძე, ე. გიგაური 1950; გ. ზვიადაძე – 1978).

1930-1937 წლებში სამეცნიერო ექსპედიციების საშუალებით შესწავლილი იქნა საქართველოს თუთის ჯიშური შედგენილობა და აღწერილი იქნა 600-მდე ფორმა, რომელთაგან საუკეთესოებს მიეცათ რეკომენდაცია წარმოებაში დასანერგად.

აღნიშნული მუშაობის მიმდინარეობის პარალელურად მეთუთეობის დარგში მომუშავე სელექციონერებმა ჩაატარეს აქტიური გამორჩევა (სინთეზური სელექცია). დაიწყო გამორჩევისათვის საწყისი მასალის ძიება, ხოლო შემდგომ ხელოვნური ჰიბრიდიზაციით, თავისუფალი დამტვერვით მიღებული ნათესარების გამორჩევა.

მ. შაბლოვსკაიას, გრ. ჯაფარიძის, ა. დადიანის, ა. მარჯანიშვილის მიერ 1945 წლამდე პერიოდში უკვე გამოყვანილი იყო თუთის ისეთი ახალი ჯიშები, როგორცაა: გრუზია, თბილისური, თბილნიშ-7, ქუთათური, ჰიბრიდი-2, ივერია, ლაგოდეხი და სხვ. რომლებიც გამოირჩეოდნენ ფოთლის მაღალი მოსავლიანობით და ორჯერ და უფრო მეტად აღემატებოდნენ „ტატრიკას“.

(გ. ალექსიძე, ე. გიგაური – 1950)

1964 წლიდან, მას შემდეგ როდესაც საქართველოში გამოვლენილი იქნა დაავადება თუთის ფოთლის სიხუტუტე ქართველი მეცნიერები მთლიანად გადაერთვნენ აღნიშნული დაავადების წინააღმდეგ საბრძოლველად (მ. ჩადუნელი 1970; Какулия -1966 1972 1980. ე. ვაშაყმაძე– 1969; გ. ზვიადაძე– 1984; ფუტკარაძე -1980 და სხვ.).

თავიდანვე მიზნად იქნა დასახული ამ დაავადების მიმართ გამძლე ჯიშების გამოყვანა, ხოლო შემდგომ შედარებით უფრო გამძლე ჯიშების გამორჩევა და მათი სელექციური ღირებულების დადგენა. დღემდე ქართველი მეცნიერების მიერ (ვ. ბერძენიძე 1977, მ. შაბლოვსკაია 1980, თ. დალალიშვილი 1994; დ. შალამბერიძე 1998; ქ. მჭედლიძე – 2005 და სხვა) შესწავლილი და გამოვლენილი იქნა თუთის ხის მრავალი ჯიში და ფორმა, რომლებიც გამოირჩევიან მდგრადობით ისეთი დაავადების მიმართ როგორც არის თუთის ფოთლის სიხუტუტე. შემდგომ მიგვაჩნია, რომ საჭიროა აღნიშნული თუთის ხის ჯიშების და ფორმების ყოველმხრივ შესწავლა მათი სელექციური ღირებულების დადგენის მიზნით.

3. თუთის ხის დაავადება ფოთლის სიხუჭუჭე და მისი გამომწვევი მიზეზები, მასთან ბრძოლის ღონისძიებები

მცენარის დაავადება წარმოადგენს რთულ პათოლოგიურ პროცესს, რომელიც წარმოიქმნება მცენარისა და პარაზიტი ორგანიზმების ურთიერთქმედებით ან გარემოს არახელსაყრელი პირობებით. ხშირ შემთხვევაში ეს ორი მიზეზი დაკავშირებულია ერთიმეორესთან.

მცენარის ყველა დაავადება იყოფა ორ ჯგუფად: არაინფექციური ანუ არაპარაზიტული და ინფექციური ანუ პარაზიტული დაავადებანი.

არაინფექციურ დაავადებათა ძირითად მიზეზად ითვლება ზრდის არახელსაყრელი პირობები, საკვები ნივთიერებების ნაკლებობა ან სიჭარბე, არახელსაყრელი მაღალი ან დაბალი ტემპერატურა, ტენის სიჭარბე, როგორც ნიადაგში, ასევე ჰაერში, განათება, მექანიკური დაზიანება და ა. შ. აღნიშნულ დაავადებას არა აქვს ინფექციურობის უნარი და შესაბამისად ერთი მცენარიდან მეორეზე არ გადადის.

ინფექციის დაავადებებს იწვევს: სოკოები, ბაქტერიები, ვირუსები, მიკოპლაზმები და სხვა მიკროორგანიზმები. ისინი ფართოდაა გავრცელებული ბუნებაში და ხასიათდებიან ერთი მცენარიდან მეორეზე გადაცემის უნარით.

თუთაზე ისევე როგორც სხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურაზე, გვხვდება როგორც ინფექციური (ბაქტერიული, ვირუსული, სოკოვანი, მიკოპლაზმური), ასევე არაინფექციური დაავადებანიც. მათგან თავისი გავრცელებისა და მავნეობის მიხედვით მნიშვნელოვანია: მიკოპლაზმური დაავადებიდან – თუთის ფოთლის სიხუჭუჭე; ბაქტერიულიდან – თუთის ხის ბაქტერიოზი; სოკოვანიდან – თუთის ხის ფესვის სიღამპლე, თუთის ფოთლების მურა ლაქიანობა (ცილინდროსპორიოზი), თუთის ხის ნაცარი, თუთის ტოტების ხმობა

(ფუზარიოზი, თიროსტრომოზი, სკლეროტინოზი, ფომოფსისი) და სხვა. ვირუსული დაავადებიდან – თუთის ფოთლების დანაოჭება, მოზაიკა და სხვ.

თუთის დაავადებათა შორის სიხუჭუჭე ყველაზე მავნე და საშიშ დაავადებას წარმოადგენს. ამის შესახებ პირველ ცნობებს ვხვდებით იაპონურ ლიტერატურაში. იგი შემჩნეული იყო ჯერ კიდევ 1821 წელს ფუკუსუკოს (კორძახია გ. 1961) პრეფექტურაში “კარიტიდიზმის” (დაგრეხა) სახელწოდებით, შემდეგ 1848 წელს – კიუსიუს კუნძულზე, ხოლო 1887 წელს საიტამას პრეფექტურაში.

ამავე წლიდან იაპონიაში მეაბრეშუმეობის ინტენსიურ განვითარებასთან ერთად აღნიშნული დაავადება ფართოდ გავრცელდა მთელ ტერიტორიაზე და მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენა ქვეყნის მეაბრეშუმეობას. ყოველივე ეს საფუძველი შეიქმნა იმისათვის, რომ ჩატარებულიყო ფართო გამოკვლევები და აღნიშნულ დაავადების გამომწვევ მიზეზად დასახელებული იქნა რამოდენიმე თეორია: ნაკვეთების ეროზიის, ნიადაგში წყლის დადგომის, ბაქტერიული პარაზიტიზმის, წვენის გაჟონვის (გაპარვის) და სხვ. 1893 წელს მეაბრეშუმეობის კონფერენციაზე შემუშავებული იქნა თუთის ჯუჯიანობისაგან (ამ პერიოდისთვის წოდებული) და დაცვის ღონისძიებების პროექტი, ხოლო 1897 წელს იაპონიის პარლამენტის მიერ შექმნილმა სპეციალურმა კომისიამ შეიმუშავა სპეციალური ცნობარი თუთის პათოლოგიის შესახებ. კვლევითი სამუშაოების შედეგად მათ გააკეთეს დასკვნა, რომ თუთის “ჯუჯიანი” დაავადება არაინფექციურია, იგი მიეკუთვნება ფუნქციონალურ დაავადებათა ჯგუფს და მის წარმომშობ ძირითად მიზეზად ითვლება ფიზიოლოგიური ხასიათის ფაქტორი, რომელიც განპირობებულია თუთის მცენარის არანორმალური კვებით, მისი ველური და მეტისმეტი ექსპლოატაციით.

აღნიშნული ფიზიოლოგიური თეორია ძალაში იყო 1930 წლამდე, რის გამოც დაავადება შემცირების ნაცვლად უფრო სწრაფად გავრცელდა და მიაღწია კატასტროფულ მდგომარეობას.

1931 წელს იაპონელმა მეცნიერებმა: ოგიტამ და მაცემოტომ აღმოაჩინეს, რომ დაავადება შეიმჩნევა ტყის მასივებში ისეთ მაღალ ხეებზეც რომელთა ექსპლუატაცია არ ტარდება და შეიმჩნეოდა ასევე ნერგებზე, რომლებიც ხელოვნურად უშუალოდ დაავადებული მცენარიდან იყვნენ მიღებული. მათ მიერვე ჩატარებული იყო ხელოვნური დასენიანება მწერის იმ სამი სახეობით, რომლებიც უმეტესად ბინადრობდნენ დაავადებულ მცენარეებზე. მათგან ერთი სახეობა *Hishimonus discigifus* (Walkez) აღმოჩნდა ინფექციის გადამტანი და გამოთქვეს მოსაზრება დაავადების ვირუსული ბუნების შესახებ. იმავე 1931 წელს აკიამ, 1932 წელს, 1935 წელს საკიამ დაადასტურეს, რომ ავადმყოფობა გადადის მყნობის გზით. შემდგომში იაპონელი მეცნიერების სხვა გამოკვლევებმაც საბოლოოდ დაადგინა დაავადების ინფექციის (ვირუსული) ხასიათი.

1967 წელს იაპონელმა მეცნიერებმა (დოი, იორა, ასიემა, ტერენავა) ჩაატარეს დაავადებული ფოთლებისა და ყლორტებით ქსოვილების ელექტრონულ-მიკროსკოპული გამოკვლევები და შეამჩნიეს სპეციფიკური პლემორფული სხეულები – სფერული და ელიფსური ფორმის, ორმაგი მემბრანით, რომლებიც მიკოპლაზმის მსგავსი აღმოჩნდა და გამოთქვეს მოსაზრება დაავადების მიკოპლაზმური ბუნების შესახებ, ხოლო მას შემდეგ როცა 1970 წელს ოშიეს მიერ მიკოპლაზმის მსგავსი ორგანიზმები აღმოჩენილი იქნა ამავე ავადმყოფობის გადამტან მწერებშიც საბოლოოდ იქნა დადასტურებული აღნიშნული დაავადების მიკოპლაზმური ბუნება.

საქართველოში თუთის ხის ეს დაავადება პირველად შემჩნეული იქნა 1964 წელს ქუთაისის მეაბრეშუმეობის ზონალური საცდელი

სადგურის ექსპერიმენტული ბაზის ტერიტორიაზე, ჯიშის გრუზიას ნარგაობაზე და მას პირობით ეწოდა თუთის წვრილფოთოლა სისუჭუჭე.

გამოკვლევების შედეგად დადგენილი იქნა, რომ დასავლეთ საქართველოში თუთის ხეზე შემჩნეული დაავადება – ფოთლის სისუჭუჭე გარეგნული ნიშნებით, ინფექციური ხასიათით, ინფექციის გავრცელების გზებით, ნაკვეთებზე დაავადებულ მცენარეების განლაგებით და მრავალი სხვა თვისებებით ანალოგიურია იაპონიაში ცნობილი თუთის „ჯუჯიანობისა.“

დაავადების შემთხვევაში აღინიშნება ზრდის ენერჯის მნიშვნელოვანი შესუსტება, შემცირებულია ფოთლის ზომა და ვითარდება მკვეთრად გამორჩეული წვრილფოთლიანობა, ფოთლები დეფორმირებულ–დახუჭუჭებულია, შესამჩნევდაა შემცირებული დაავადებული ფოთლის ყუნწის ზომა, იგი უფრო მოკლე და წვრილია, დაავადებულ მცენარეზე მნიშვნელოვნადაა შესუსტებული ყლორტების ზრდა. ძლიერი დაავადებისას ისინი მეტად დამოკლებულია, სუსტია და წვრილი. მიმდებარნი ჯიშებისათვის როზეტულობაა დამახასიათებელი. ხშირად სუსტდება ყლორტის კენწეროს ზრდა, რის გამოც ქვედა მძინარე და დამატებითი კვირტები იწყებს განვითარებას და წარმოიშვება უჩვეულო წლიური დატოტვილი ტოტი მეორე რიგის ჯუჯა ტოტებით, ძლიერ მოკლე მუხლთშორისებით, რომლებზეც განვითარებულია მჭიდროდ შეჯგუფებული ჯუჯა ფოთლები და მოგვაგონებს ეგრეთწოდებულ როზეტებს. ტოტებზე დარღვეულია ფოთლის განლაგების თანამიმდევრობა. დაავადებული თუთის ხის კვირტები უფრო წვრილია, ვიწრო ნაწიბურებით, გაზაფხულობით კვირტები 5–6 დღით ადრე იწყებს გაშლას.

დაავადების გავლენა აღინიშნება ფესვთა სისტემაზეც. დადგენილია, რომ დაავადებული თესლნერგებისა და ნერგების

ფესვთა სისტემა გაცილებით უფრო სუსტადაა განვითარებული და გვერდითი ფესვების განტოტვა უფრო სუსტია.

სიხუჭუჭით დაავადებულ თუთის მცენარეში შეიმჩნევა ფიზიოლოგიური და ბიოქიმიური ცვლილებები – ადგილი აქვს ნახშირწყლოვან – ცილოვანი შეფარდების (CN) გადიდებას, იზრდება ნახშირწყლების რაოდენობა, ხოლო ცილების მცირდება. გაუარესებულია ასიმილანტების უკუდენა, რის შედეგადაც ძნელდება მათი მობილიზაცია ფოთლებიდან მცენარის სხვა ორგანოებში, რასაც მოსდევს ტოტების და ფესვში სახამებლის რაოდენობის შემცირება.

დაავადებულ ფოთლებში ადგილი აქვს ცილების სინთეზის შესუსტებას, რაც გამოიხატება ცილოვანი აზოტის საერთო შემცირებაში, შემჩნეულია ცხიმის, უჯრედანას რაოდენობის შემცირება. ადგილი აქვს აგრეთვე დარღვევებს ნუკლეინის მჟავებს მეტაბოლიზმში. შედარებით გამძლე ჯიშ ოშიმაში მცირდება ნუკლეინის მჟავების (რნკ, დნკ) სინთეზი, ხოლო მიმდებთან ჯიშ მცხეთურში რნმ-ის სინთეზი გაძლიერებულია.

პათოგენიზმის შედეგად ადგილი აქვს ცვლილებებს ჟანგვა-აღდგენით პროცესებშიც. სახელდობრ, დაავადების განვითარების ადრეულ სტადიაში იზრდება ასკორბინ მჟავას შემცველობა, ფერმენტ პეროქსიდაზას აქტივობა და სუნთქვის ინტენსივობა.

დაავადების შედეგად ადგილი აქვს ქლოროფილის (a+b) ქსანტოფილისა და კაროტინის შემცველობის შემცირებას. მცირდება ასევე ფოთლებში წყლის შემცველობა და იზრდება უჯრედის წვენის კონცენტრაცია.

დარღვევები შეიმჩნევა მცენარის მინერალურ ცვლაშიც, იზრდება ალუმინის შემცველობა და მცირდება ფოსფორის რაოდენობა.

თუთის ფოთლის სიხუტუჭის ეთოლოგია (გამომწვევი მიზეზები) შესწავლილი იქნა საქართველოს პირობებში და მეცნიერები მივიდნენ იმ დასკვნამდე, რომ ფოთლის სიხუტუჭე არ მიეკუთვნება ფუნქციონალური ხასიათის ავადმყოფობას, რომელიც მცენარის კვების რეჟიმის დარღვევითაა გამოწვეული, მიკრო (NPK) და მაკრო (B, Mn, Zn, Mo, Cu, Fe) ელემენტებით დაავადებული მცენარის გამოკვებისას მის გაჯანსაღებას ან დაავადების სისტემების შესუსტებას ადგილი არა აქვს; ასევე დაავადებული მცენარის ქვეშ ნიადაგის აგროქიმიურ თვისებების შესწავლამ აჩვენა, რომ ფოთლის სიხუტუჭე არ არის გამოწვეული ნიადაგში მიკრო და მაკრო ელემენტების მოძრავი ფორმების დარღვევით.

ქართველი სელექციონერების (მ. შაბლოვსკაიას, მ. კაკულიას, მ. ჩადუნელის, გ.ზვიადაძის, ზ.ხარშილაძის) მიერ დადგენილი იქნა, რომ საქართველოს პირობებში არსებული თუთის ფოთლის სიხუტუჭე ინფექციურია, ავადმყოფობის გამომწვევი საწყისი გადაცემა დაავადებული კვირტის ან კალმის მცნობით საღ საძირეს და პირიქით დაავადებულ საძირეზე საღი კვირტის ან კალმის მცნობისას – ნამყენს. საინკუბაციო პერიოდები (დასენიანებიდან პირველი ნიშნების გამოჩენამდე) თუთის ჯიშის, ასაკის, ჩატარებული მცნობის ვადისა და კალმების ასაკის (ზამთრის, ზაფხულის კალმები) მიხედვით სხვადასხვაა და ის მერყეობს 15 დღიდან 1 წლისა და მეტის ფარგლებში. მაგალითად თესლნერგებზე მცნობისას ავადმყოფობის საინკუბაციო პერიოდი 15–25 დღეს გრძელდება, ნერგებზე 25–55 დღეს, ექვს წლიანი ხეებზე ერთ წელს. ავადმყოფობის გადაცემას ადგილი აქვს დაავადებული მცენარის ფესვებზე საღი კალმის მცნობისას.

დაავადების გამომწვევი ორგანიზმების შესწავლა განხორციელდა სიხუტუჭით დაავადებული ფოთლების ელექტრონულ მიკროსკოპში გასინჯვის გზით, რომლის დროსაც შემჩნეული იქნა სპეციფიკური

პლემორფული სხეულები, სფერული და ელიფსური ფორმის, დიამეტრით 80–800მმკ, რომელთაც გააჩნიათ ორმაგი მემბრანა. სფერული ფორმის უფრო წვრილი ნაწილაკები დიამეტრით 100–250მმკ, გამოვსებულია რიბოსომების მსგავსი 13მმკ დიამეტრიანი გრანულებით.

შემჩნეულია სეზონური ცვლილებები მიკოპლაზმური ორგანიზმის დაგროვებაში. იენისის დასაწყისში ისინი მცირე რაოდენობით გვხვდება, გაზაფხულის განმავლობაში თანდათან მატულობს და მაქსიმუმს აღწევს გვიან შემოდგომით. მიკოპლაზმების მსგავსი ორგანიზმები აღმოჩენილია გარეგნულად საღ მცენარეშიც, რომლებიც იზრდებიან დაავადებული მცენარეების გვერდით, რაც მიუთითებს ინფექციის ლატენტური ფორმის არსებობაზე.

მეაბრეშუმეობის ფაკულტეტზე ჩატერებულმა ცდებმა საქართველოს პირობებში დადასტურა იაპონელი მეცნიერების კვლევის შედეგები, ტეტრაციკლინის ჯგუფის ანტიბიოტიკებისადმი ფოთლის სდიხუჭუჭის გამოწვევის მაღალი მგრძობელობა და შესაბამისად ამ დაავადების მიკოპლაზმური ეთიოლოგია. (მ.კაკულია, 1983)

იაპონელი მეცნიერების მონაცემებით და ჩვენს ქვეყანაში ჩატარებული კვლევებით დადგენილია, რომ ინფექციის გავრცელების ძირითად წყაროდ ითვლება დაავადებული სარგავი მასალა და გადამტანი მწერი თუთის ჭიჭინობელა – *Hishimonus Sellatus Uhler*, იგივე მეცნიერების მონაცემებით თუთის ფოთლის სიხუჭუჭის ინფექციის გავრცელება არ ხდება ნიადაგით, თუთის თესლით და მექანიკურად – მცენარის წვენით. ინფექციის გადაცემა არ ხდება აგრეთვე ტრასოვარიალური გზით – გადამტანი მწერის კვერცხით. დაავადებულ მცენარეზე დადებული კვერცხიდან გამოჩეკილი მატლების საღ მცენარეზე დასახლებისას ინფექციის გადაცემას ადგილი არ აქვს, რადგან ისინი ინფექციის მატარებლები არ არიან. საჭიროა გამოჩეკილმა მატლებმა იკვებონ დაავადებულ მცენარეზე,

ინფექციურები გახდნენ და მხოლოდ მაშინ ააქვთ მათ დასენიანების უნარი.

თუთის ხის აღნიშნული დაავადების წინააღმდეგ საბრძოლველად გადამწყვეტი როლი ენიჭება დაავადების განვითარების ხელშემწყობი ფაქტორების დადგენას რაზედაც მრავალი კვლევითი სამუშაოებია ჩატარებული, როგორც ჩვენ ქვეყანაში ასევე უცხოეთში. დაავადების განვითარებისა და სიპტომების გამოვლინებაზე ყველაზე დიდ გავლენას ახდენს მცენარის ექსპლუატაცია. განსაკუთრებით ინტენსიური, დაგვიანებული და განმეორებითი. შედარებით ნაკლები ინტენსივობით გვხვდება დაავადება არაექსპლოტირებულ ხეებზე. მეცნიერების მიერ დადგენილია, რომ თუთის გამძლეობა დაავადების მიმართ მნიშვნელოვნად იზრდება ზამთარში ტოტების გადაჭრისას, ამ დროს შედარებით გამძლე ჯიშები ფაქტიურად არ ავადდებიან. შემჩნეულია აგრეთვე, რომ ფოთლის სიხუჭუჭით დაავადებული მცენარის დაღუპვის დაჩქარებას ხელს უწყობს ფესვის სიღამპლით (aramilariozit) დაავადება, რაც იმაზე მიგვანიშნებს, რომ აღნიშნული დაავადების ჩამოყალიბების და შემდეგ მის განვითარებაზე მნიშვნელოვანი როლი შეიძლება ითამაშოს ნიადაგის სისტემა. დაავადების განვითარების ინტენსივობა და მისი გამოვლინების დრო დიდადაა დამოკიდებული ბუნებრივ-კლიმატურ პირობებზე, რაც უფრო მაღალია ვეგეტაციის სეზონში ჰაერის ტემპერატურა მით უფრო ადრე და ძლიერ ვლინდება დაავადება. კერძოდ ჰაერის საშუალო ტემპერატურის 19–20°C დროს უკვე იწყება დაავადების პირველი ნიშნების გამოვლინება. დაავადების განვითარების ყველაზე ხელსდაყრელი ტემპერატურაა 30°C , ხოლო 15°C და 35°C -ის პირობებში დაავადება არის შენელებული. (მ. კაკულია).

დაავადების განვითარებაზე უშუალო გავლენას ახდენს ნიადაგის ჭარბტენიანობა, როგორც მიმდებიან, ასევე შედარებით გამძლე

ჯიშებში ნიადაგის სინესტის ზრდასთან ერთად იზრდება დაავადების განვითარების ალბათობა. მ. ზედგენიძის მონაცემებით მიმდებარე ჯიშ გრუზიას შემთხვევაში ნიადაგის 40%-იან სინესტის დროს დაავადებული ნერგების რაოდენობამ მაისის თვისთვის შეადგინა 14,3%, ოქტომბრის თვისთვის კი უკვე 62,9%- მიაღწია; ნიადაგის 60%-იან სინესტის დროს მაისის თვეში 21,4% და ოქტომბრის თვეში 80%; 80,5%-იან სინესტის დროს კი შესაბამისად 33,3 და 100%.

დაავადების გამოვლინება დამოკიდებულია აგრეთვე უშუალოდ ნიადაგის თვისებებზე, კერძოდ თუ ნიადაგი თიხნარია და წყლის ზედაპირული აორთქლება ნაკლებ ინტენსიურია დაავადება სწრაფად ვითარდება, ხოლო ადვილად აორთქლებად ნიადაგში დაავადება ვლინდება იშვიათად და მიმდინარეობს უფრო ადვილ ფორმებში.

მას შემდეგ, როდესაც დადგენილი იქნა თუთის ხის ფოთლის სიხუჭუჭის დაავადების გამომწვევი მიზეზები მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნის მეცნიერებმა დაიწყეს ინტენსიური მუშაობა მის წინააღმდეგ საბრძოლველად [Мамедов – 1990; Дой и др -1967; Звиададзе -1971; Ишине Т. 1970; Чадунели -1969; Какулия -1966; Онищенко А -1980]

1964 წლიდან აქტიურად ჩაერთო აღნიშნული დაავადების წინააღმდეგ საბრძოლველად საქართველოს მეცნიერებაც .

ავადყოფობის ბუნების, მისი გავრცელების გზების და გადამტანი მწერის – თუთის ჭიჭინობელას ბიოლოგიის შესწავლის საფუძველზე, საქართველოს მცენარეთა დაცვის და საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო უნივერსიტეტის მეაბრეშუმეობის სასწავლო-კვლევითი ინსტიტუტის ერთობლივი მუშაობის შედეგად შემუშავებული იქნა დაავადება თუთის ფოთლის სიხუჭუჭის წინააღმდეგ ბრძოლის კომპლექსური ღონისძიებები [ჩადუნელი 1970]; კერძოდ: ერთეული დაავადებული მცენარეების გამოვლენის შემთხვევაში ღონისძიება ითვალისწინებდა მათ დაუყოვნებლივ ამოძირკვას და დაწვას, ხოლო

მათ გარშემო არსებული ჯანსაღი მცენარეების ფოსფამიდის 0,2%-იანი ხსნარით დამუშავებას, დაავადების გადამტანი მწერების კვერცხების მოსპობის მიზნით.

კატეგორიულად აიკრძალა დაავადებული ზონიდან თუთის ფოთლის, სარგავი და სამყნობი მასალის გატანა იმ რაიონებში სადაც დაავადება არ იყო შემჩნეული. რეკომენდაცია მიეცა მეაბრეშუმეობის სასწავლო-კვლევითი ინსტიტუტის თანამშრომლების მიერ გამოყვანილ შედარებით გამძლე ჯიშების: ივერია, თბილისური, ჰიბრიდი №2, გრუხნიშ 4, მცხეთური, ქუთათური და ინტროდუცირებულ ჯიშ ოშიმას - დაავადების რაიონებში გაშენებას. რეკომენდაცია მიეცა აგრეთვე საქართველოს მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტის მიერ შემუშავებულ ქიმიური დაცვის ღონისძიებებს (გ. გეგენავა, ა.ყიფიანი)შემდგომ წლებში მეცნიერებმა დაავადების წინააღმდეგ საბრძოლველად დაიწყეს უფრო აქტიური მუშაობა სხვადასხვა მიმართულებით, რადგანაც თუთის ხე თავის მრავალფეროვნებიდან გამომდინარე სხვადასხვა ბუნებრივ-კლიმატური პირობების გათვალისწინებით განსხვავებულად რეაგირებს აღნიშნული დაავადებისადმი.

ბრძოლის ერთ-ერთ პრიორიტეტულ მიმართულებად მიჩნეული იქნა ამ დაავადების მიმართ გამძლე ჯიშების გამოყვანა და ის დღემდე ითვლება ყველაზე ეფექტურ, ეკონომიურ და ეკოლოგიურად მისაღებ ხერხად. არა მარტო საქართველოში, არამედ სხვა ქვეყნებშიც (იაპონია, ჩინეთი, კორეა), სადაც ეს დაავადება არის გავრცელებული, (შალამბერიძე დ. 1998) ხოლო შემდგომ შედარებით უფრო გამძლე ჯიშების გამორჩევა და მათი სელექციური ღირებულების დადგენა.

დ. შალამბერიძემ (1998) ანატომიური სტრუქტურის გამოყენებით შეისწავალა თუთის ფოთლის სიხუჭუჭისადმი გამძლე თუთის ჯიშების ახალი სასელექციო საწყისი მასალის გამორჩევის საკითხები და მივიდა დასკვნამდე, რომ თუთის ფოთლის სიხუჭუჭისადმი ახალი

ფორმების გამძლეობის კატეგორიის დასადგენად წარმატებით შეიძლება იქნეს გამოყენებული.

ფოთლის ყუნწის მედულარულ ნაწილში რბილი ლაფნის არსებობა და მათი რაოდენობის მიხედვით მან განსაზღვრა ფოთლის სიხუტუჭისადმი თუთის ახალი ფორმების გამძლეობის კატეგორია:

I კატეგორია – იმუნური – პრაქტიკულად არ არსებობს;

II კატეგორია – მდგრადი – ლაფნის რაოდენობა 16-20-მდე;

III კატეგორია – შედარებით გამძლე – ლაფნის რაოდენობა 11-16-მდე;

IV კატეგორია – საშუალო მიმდებარე – ლაფნის რაოდენობა 6-10-მდე;

V კატეგორია – მიმდებარე- ლაფნის რაოდენობა 1-5- მდე;

გ. ნიკოლეიშვილი, ბ საკანდელიძე და სხვ. (2004) თვლიან რომ თუთის დაავადება ფოთლის სიხუტუჭის მიმართ ბრძოლის ძირითად მეთოდად, ითვლება ამ დაავადებისადმი შედარებით გამძლე ჯიშების წარმოებაში მეტი რაოდენობით გავრცელება, რაც ასევე აუცილებელია თუთის აბრეშუმხვევიას ბიოლოგიური თავისებურებათა დასაკმაყოფილებლად.

მამედოვი კ. ჯ. (1980) თვლის, რომ თუთის დაავადება ფოთლის სიხუტუჭის წინააღმდეგ საბრძოლველად ეფექტურად შეიძლება გამოვიყენოთ ზოგიერთი ტიპის ანტიბიოტიკები.

მიკოპლაზმური დაავადება თუთის „ფოთლის სიხუტუჭის“ დროს მცენარის გამძლეობა იცვლება ასაკისა და დაავადების განვითარების სიძლიერის მიხედვით. ახალგაზრდა მცენარეების ბიოლოგიური გამძლეობა აღნიშნული დაავადების მიმართ შედარებით მაღალია, მცენარეების ასაკის მატებასთან ერთად, თავს იჩენს ასაკობრივი გამძლეობა, რაც გამოიხატება მცენარის იმუნიტეტის გაძლიერებაში და დაავადების მნიშვნელოვან შემცირებაში.

მ. კაკულიას (1972) მრავალწლიანი დაკვირვების შედეგად დადგენილი იქნა, რომ თუთის მცენარე „ფოთლის სიხუტუჭით“

ავადდება ყველა ასაკში, ავადმყოფობის ზემოქმედება მცენარეზე მნიშვნელოვანია და გამოიხატება ვეგეტატიური და გენერაციული ორგანოების ნაზარდის მკვეთრი შემცირებით. ძლიერი დაავადებისას აღინიშნება მცენარის მასიური ხმობა.

ჩატარებული კვლევების შედეგად მიღებული და შესწავლილი იქნა მრავალფეროვანი სასელექციო საწყისი მასალა ჰიბრიდულ მეთესლეობაში განმოსაყენებლად.

ჩვენს მიერ ჩატარებული ლიტერატურული მიმოხილვის შედეგად მივედით იმ დასკვნამდე, რომ თუთის ხე ისევე, როგორც ყველა მცენარე ეგუება იმ გარემო პირობებს, სადაც ის იზრდება, ამიტომ უფრო მეტი ყურადღება დაუთმეთ საქართველოს მეცნიერების მიერ ჩატარებულ მრავალ დაკვირვებებს და გამოკვლევებს ფოთლის სიხუჭუჭისადმი მდგრადი თუთის ხის გამძლე ახალი ფორმების გამოსავლენად.

4. ცდის ჩატარების ადგილის ნიადაგები და კლიმატური პირობების დახასიათება, საწყისი მასალა და საკვლევი თემის მეთოდოლოგია

ნებისმიერი მცენარის მათ შორის თუთის ხის ზრდა-განვითარება უპირველესად დამოკიდებულია გარემო პირობებზე და პირველ რიგში ჰაერის ტემპერატურაზე და ნიადაგის ტენიანობაზე.

გამომდინარე აღნიშნულიდან ჩვენ შევისწავლეთ ნიადაგის ტენის და ჰაერის ტემპერატურის ცვალებადობის გავლენა თუთის ხის ზრდა-განვითარებაზე და „ფოთლის სიხუჭუჭის“ დაავადების მიმართ მდგრადობაზე, რადგანაც მიგვაჩნია, რომ ამ ორი მეტად მნიშვნელოვანი ფაქტორიდან ერთ-ერთის დეფიციტს შეუძლია მკვეთრად გაზარდოს ნებისმიარი მცენარის, მათ შორის თუთის ხის მიდრეკილება სხვადასხვა დაავადებისადმი.

ნიადაგის ტენი თუთის ხისთვის ისევე, როგორც საერთოდ მცენარეული საფარის ნორმალური ზრდა-განვითარებისათვის უმნიშვნელოვანესი პირობაა, რომელიც განაპირობებს ნიადაგური ფლორის და ფაუნის არსებობასა და ცხოველქმედებას. გ. ვისოცკი (Высоцкий, 1927) უდიდეს მნიშვნელობას ანიჭებდა ნიადაგურ ტენს და აღნიშნავდა, რომ „ნიადაგისა და გრუნტის წყალი შემცველ ხსნარებთან ერთად – ეს ცოცხალი ორგანიზმის სისხლია, ამიტომ, ნიადაგწარმოქმნის პროცესში წყლის რეჟიმს პირველი ადგილი უნდა დაეთმოს.

ნიადაგური ტენის რაოდენობის განსაზღვრა საშუალებას იძლევა, გაანალიზდეს სხვადასხვა პერიოდებში ნიადაგში არსებული წყალი, რომელიც მცენარისათვის ხელმისაწვდომია და ამის მიხედვით დაიგეგმოს აგროტექნიკური ღონისძიებანი. კ. ტიმირაზევის (Тимирязев, 1962) თანახმად „კლიმატური პირობები მხოლოდ მაშინაა ჩვენთვის საინტერესო, როცა მათთან ერთად

ჩვენთვის ცნობილია მცენარეების მიერ მათდამი წაყენებული მოთხოვნები.

ცნობილია, რომ ყავისფერი ნიაღვები წლის ცალკეულ პერიოდებში სიმშრალით ხასიათდებიან. აღნიშნულ პერიოდებში ნიადაგებში არსებული ტენის რაოდენობა ხშირად იმ ნიშნულზე დაბლა ეცემა რის შემდეგაც მცენარეს ნიადაგური ტენის გამოყენება აღარ შეუძლია და ნიადაგში მცირეოდენი ხნით ყალიბდება ე.წ. „გამომშრალი ჰორიზონტები“ აღნიშნული პერიოდებისა და მისი დამახასიათებელი თავისებურებების ცოდნა ამ მაგნე მოვლენის აღკვეთის საშუალებას იძლევა.

ნიადაგში არსებული ტენის რაოდენობის ძირითადი განსაზღვრული ფაქტორი ატმოსფერული ნალექებია. წელიწადის სხვადასხვა პერიოდში მოსული ნალექების რაოდენობა არაერთგვაროვანია და შესაბამისად წლის სხვადასხვა პერიოდებში ნიადაგური ტენის არათანაბარი რაოდენობა ნაწილობრივ ამ ფაქტორითაც არის განპირობებული.

საქართველოს ტერიტორიაზე ნალექების წლიური რაოდენობის განაწილებას გარკვეული კანონზომიერება გააჩნია, იგი მცირდება დასავლეთიდან აღმოსავლეთის მიმართულებით და იზრდება ზღვის დონიდან სიმაღლის მატებით.

აღმოსავლეთ საქართველო დასავლეთისაგან გამოირჩევა ატმოსფერული ნალექების მნიშვნელოვნად მცირე რაოდენობით (340-1400 მმ). ნალექების რაოდენობა აქ იცვლება ძირითადად ვერტიკალური ზონალობის გათვალისწინებით ანუ სიმაღლის მატებასთან ერთად იმატებს ნალექების რაოდენობაც. ქ. თბილისის და ქ. თელავის ზონებისათვის დამახასიათებელი ნალექების განსაკუთრებით მცირე რაოდენობა (340 – 500მმ). აქ უნდა აღინიშნოს, რომ ეს ზონები გამოირჩევიან აგრეთვე ნიადაგიდან ტენის აორთქლების

განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით, რაც უარყოფითად მოქმედებს მცენარეების ზრდა – განვითარების პროცესზე ვეგეტაციის პერიოდში და თხოულობენ დამატებითი აგროტექნიკური ღონისძიებების ჩატარებას (ნიადაგის მორწყვა).

4.1. ცდის ჩატარების ადგილის ნიადაგური და კლიმატური პირობების მოკლე მიმოხილვა

ისევე, როგორც ყველა ცოცხალი ორგანიზმის, ასევე თუთის ხის ზრდა-განვითარება, მოსავლიანობა და ყოველგვარი დაავადების მიმართ მდგრადობა დამოკიდებულია გარემო პირობებზე (ჰაერის ტემპერატურა, ნიადაგის ტენიანობა, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა და ა. შ).

თუთის ხის ფოთლის სიხუტუტის დაავადების განვითარების ერთ-ერთ ხელშემწყობ ფაქტორად რიგი მეცნიერებისა ნიადაგის სინესტეს ასახელებენ, ზოგი კი ჰაერის მაღალ ტემპერატურას, მაგრამ დღეისათვის არ არის შესწავლილი ორივე ფაქტორის ერთობლივი ზეგავლენა აღნიშნული დაავადების გავრცელებაზე. სწორედ აღნიშნული ფაქტორები იქნა შესწავლილი ჩვენს მიერ ქ. თბილისის და ქ. თელავის პირობებში 2001-2005 წლებში (ჰაერის საშუალო ტემპერატურა, ნალექების რაოდენობა და ნიადაგის ტენის დინამიკა).

მრავალწლიანი დაკვირვებით ჰაერის საშუალო ტემპერატურა ქ. თბილისისა და ქ. თელავს შორის ხშირ შემთხვევაში დიდად არ განსხვავდება, ეს განსაკუთრებით ეხება ზაფხულის თვეებს: ივლისი, აგვისტო, როდესაც საშუალო ტემპერატურა აღწევს მაქსიმუმს (25-30°C) (გრ. № 4.1.1; № 4.1.2)

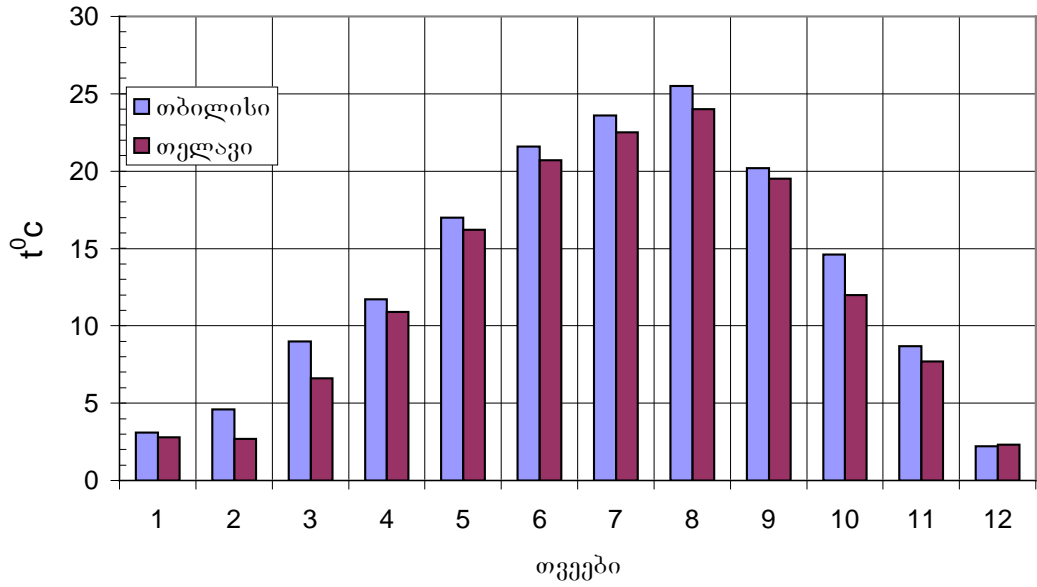
ჩვენს მიერ ჩატარებული მრავალწლიანი დაკვირვებით ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა მეტად არათანაბარია, როგორც

სხვადასხვა თვეების ასევე წლების მიხედვით (გრ.№4.1.3; № 4.1.4; № 4.1.5; № 4.1.6; № 4.1.7).

ნალექების სიუხვით განსაკუთრებით გამოირჩევა აპრილ-მაისის-ივნისის თვეები. თბილისთან შედარებით თელავი ნალექების მეტი რაოდენობით გამორჩევა აქ ნალექების წლიური რაოდენობა 2-3 ჯერ მეტია თბილისთან შედარებით, თბილისის ზონაში ბოლო 12 წლის განმავლობაში განსაკუთრებით გვაღვიანობით გამორჩეოდა 2003 – 2004 წლები, როცა ნალექების საშუალო რაოდენობა შესაბამისად 134,5 და 101,7 მმ-ს შეადგენდა, როდესაც თელავის ზონაში 434,4 – 486,5 მმ-ის ფარგლებში იმყოფებოდა.

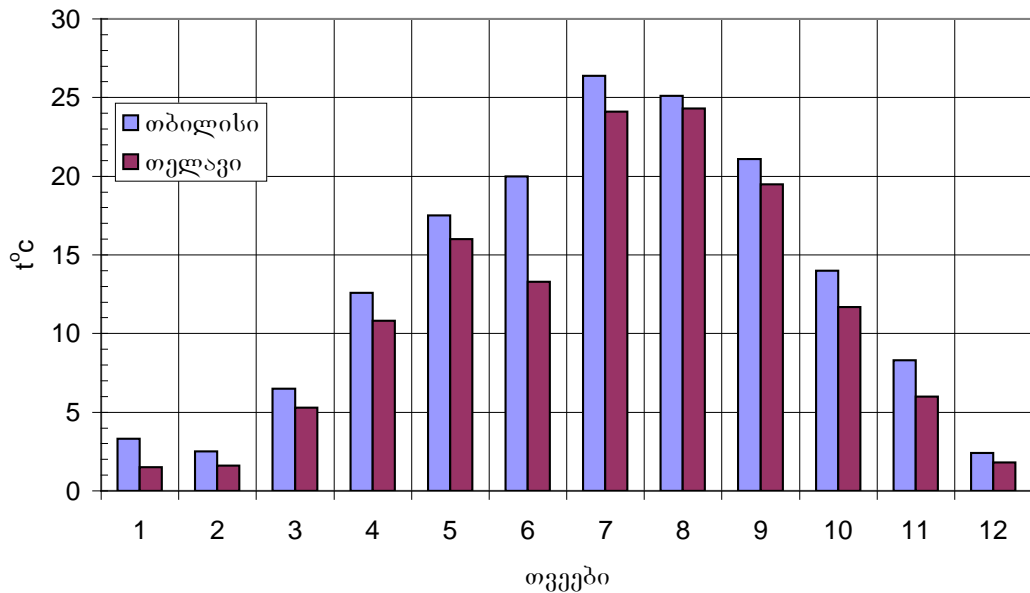
გრაფიკი №4.1.1.

გამოკვლევის პერიოდში (2004 წ.) ჰაერის საშუალო ტემპერატურა



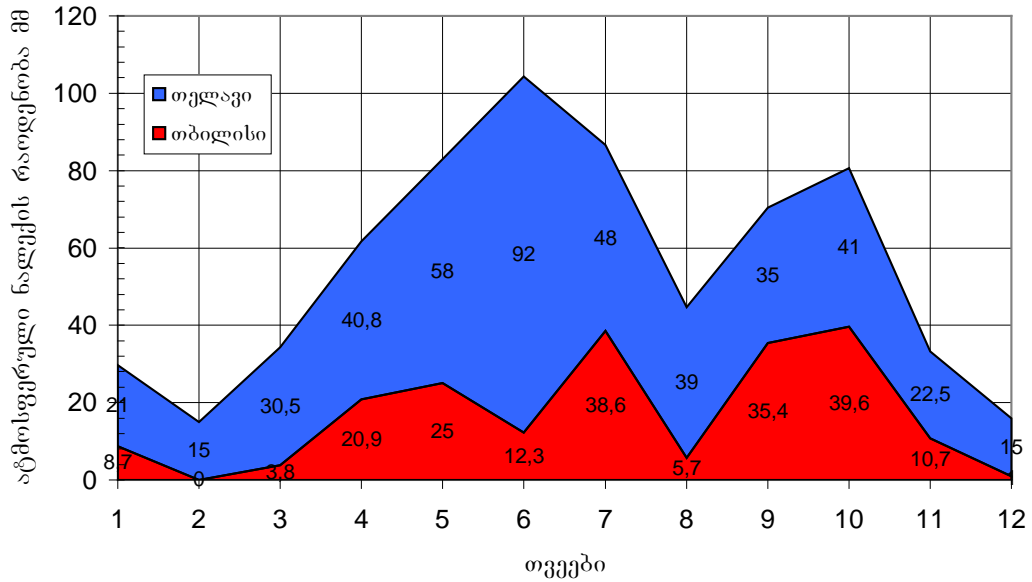
გრაფიკი №4.1.2.

გამოკვლევის პერიოდში (2005წ.) ჰაერის საშუალო ტემპერატურა



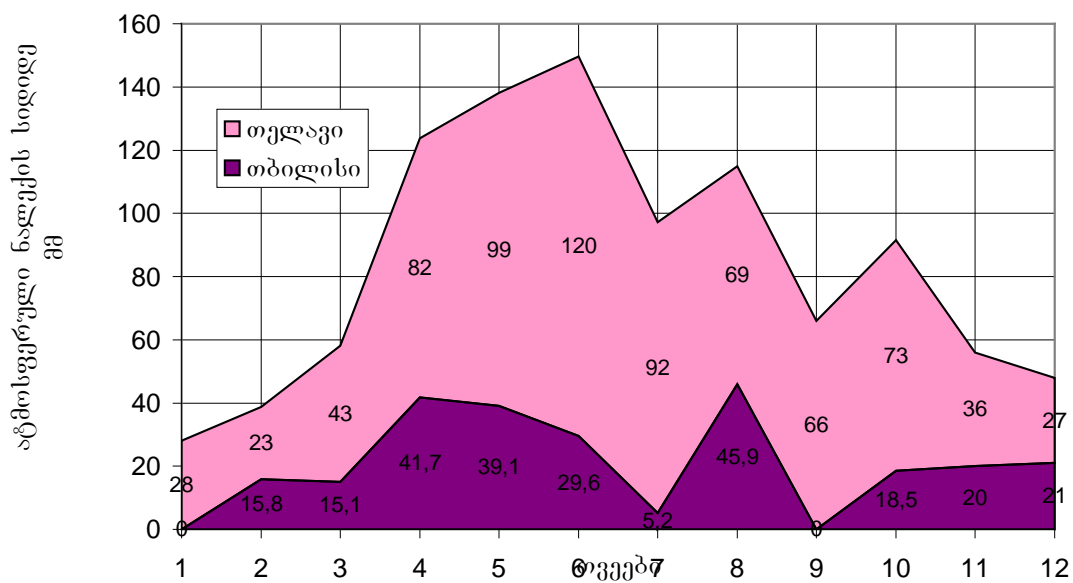
გრაფიკი №4.1.3.

გამოკვლევის (2004წ.) პერიოდში მოსული ატმოსფერული ნალექების თვიური და წლიური რაოდენობა მმ

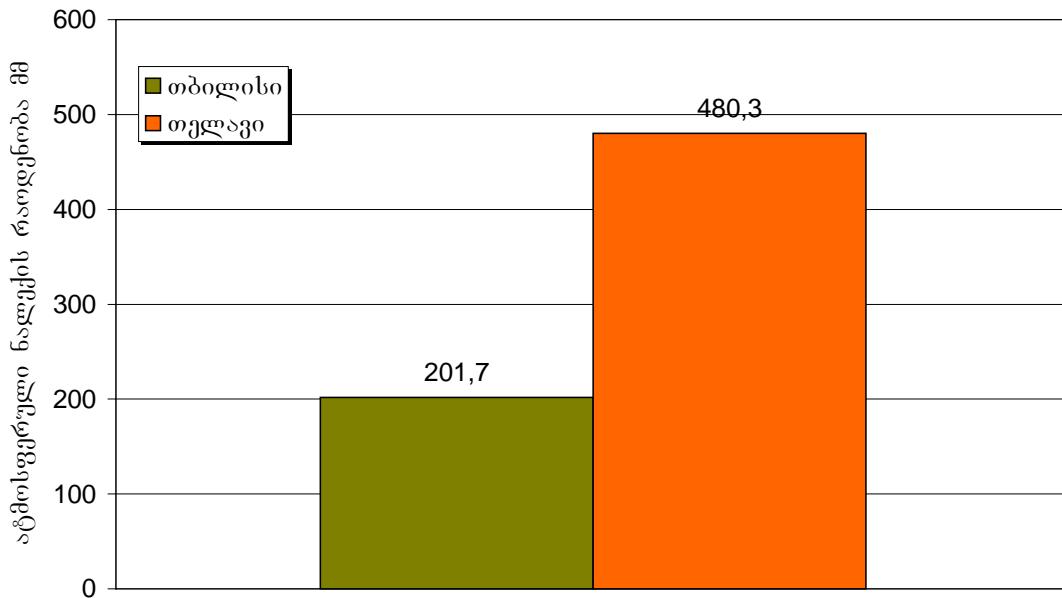


გრაფიკი №4.1.4.

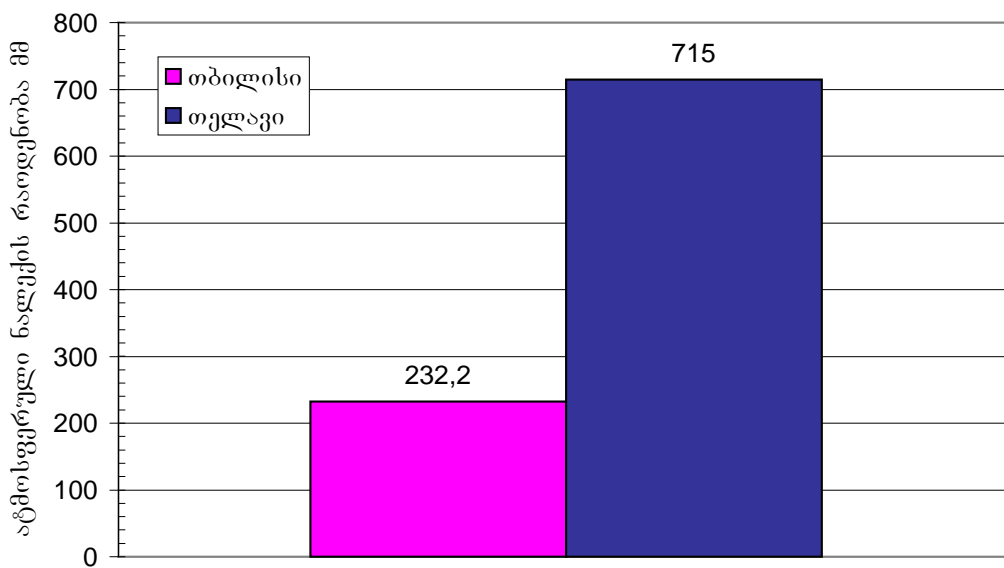
გამოკვლევის (2005წ.) პერიოდში მოსული ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა მმ



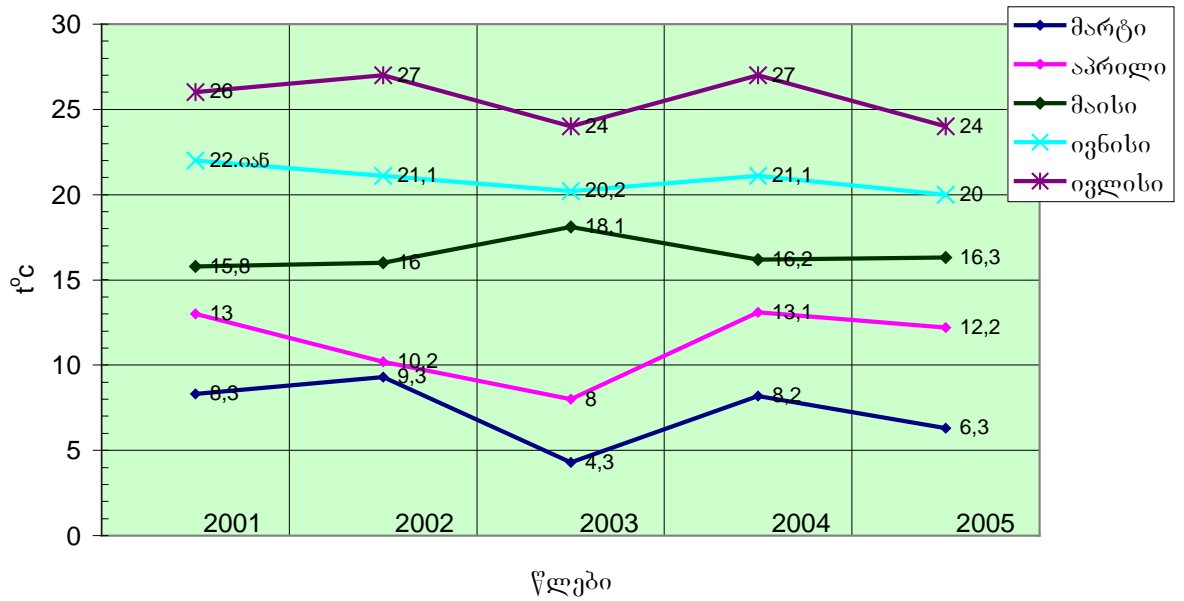
2004 წლის საშუალო წლიური ნალექის რაოდენობა



2005 წლის წლიური ატმოსფერული ნალექის საშუალო რაოდენობა მმ



ჰაერის საშუალო ტემპერატურის ცვალებადობა სავეგეტაციო და მსხმოიარობის პერიოდში 2001-2005 წლებში



მოსული ნალექების რაოდენობა განსაკუთრებით აქტიურია მცენარეთა სავეგეტაციო პერიოდის დასაწყისში, ამ დროს მაქსიმალურია მცენარეთა მოთხოვნილება ნიადაგში არსებულ ტენზე შემდგომ პერიოდში ნალექების რაოდენობა მკვეთრად კლებულობს (ივლისი, აგვისტო) ან საერთოდ იწყება გვალვიანი პერიოდი, რომელსაც სექტემბერ – ოქტომბრის თვიდან ცვლის ნალექიანი დღეები და ნიადაგში ტენი კვლავ იწყებს დაგროვებას.

ნიადაგების ტენის წლიურ რეჟიმში ორი ძირითადი პერიოდი გამოიყოფა: ტენის დაგროვებისა და ხარჯვის.

ნიადაგში ტენის რაოდენობის ზრდა სექტემბრიდან იწყება. ჩვენი აზრით, ეს მოვლენა უკავშირდება მცენარეთა მიერ წარმოებული ტრანსპირაციის ინტენსიობის შემცირებას, ატმოსფერული ტემპერატურის კლებას და შესაბამისად, ნიადაგიდან ტენის აორთქლების ინტენსიობის დაცემას.

ნიადაგში ტენის დაგროვება იწყება სავეგეტაციო პერიოდის დამთავრების შემდგომ სექტემბრის თვიდან, რადგან მას ერთვის ატმოსფერული ნალექების რაოდენობის ზრდა და ეს პროცესი მიმდინარეობს მარტის თვემდე. . ნაკაიძის (1977) და ლ. კაპლიუკის (1973) მონაცემებით თებერვლის თვეში, ნიადაგებში აღინიშნება ტენის მაქსიმალური რაოდენობა.

მარტიდან ნიადაგებში არსებული ტენი კლებას იწყებს, ეს მოვლენა ატმოსფერული და ნიადაგური ტემპერატურების მატებითა და შესაბამისად, არაპროდუქტიული აორთქლების ინტენსიობის გაზრდით არის გამოწვეული. სავეგეტაციო პერიოდის დადგომისთანავე, ხე მცენარეების (მათ შორის თუთის ხე) ნიადაგური ტენის აქტიური მომხმარებელი ხდება. ისინი დიდი რაოდენობით ითვისებენ ტენს, როგორც საკუთარი მარაგის შევსებისა და ნორმალური ზრდა-განვითარებისათვის, ასევე ტრანსპირაციის საწარმოებლად. ამ პერიოდიდან ძლიერდება ნიადაგური ტენის ხარჯვა, რასაც თან ერთვის მაღალი ტემპერატურები და ნალექების რაოდენობის შემცირება. ტენის რაოდენობა ნიადაგში მკვეთრად იკლებს და აგვისტოს დასაწყისში თავის მინიმუმს აღწევს (თ. პიტურიშვილი 1971).

4.2. კვლევის მეთოდოლოგია და ჩატარებული აგროტექნიკური ღონისძიებანი

კვლევის ობიექტად შერჩეული იქნა თუთის ფორმები: №44, №77, №123 №219, №220, და №508. კვლევის მეთოდოლოგია ითვალისწინებს ექსპერიმენტალური კვლევების ჩატარებას როგორც ლაბორატორიულ, ასევე მინდვრის პირობებში.

ექსპედიციური მუშაობისას ჩატარდა: არსებული ფორმების მრავალფეროვნების კვლევა, მისაღები და გარემოსთან უკეთ შეგუებული პერსპექტიული ფორმების გამორჩევა და მათი სამეურნეო-ბიოლოგიური თავისებურებების შესწავლა.

ლაბორატორიული სამუშაოები მოიცავს: თუთის ფორმების თესლის სიცოცხლისუნარიანობის (გაღვივების აღმოცენების და განვითარების) შესწავლას;

- მცენარის წლიური განვითარების ციკლში ფენოლოგიური ფაზების მიმდინარეობას: ვეგეტაციის დასაწყისი და დასასრული, დაკვირვებისა და ყვავილობის დასაწყისი, მასიური ყვავილობა და ყვავილობის დასასრული, გენერაციული თაობის ზრდა-განვითარების თავისებურებანი; გამორჩეული ფორმების, შეფოთვლის ინტენსივობა და მათი მოსავლიანობის აღრიცხვა.

მინდვრის ცდების ჩატარებისას გათვალისწინებული იყო თუთის მცენარის მოთხოვნილება ეკოლოგიური ფონისადმი და დაცული იქნა ყველა აგროტექნიკური ღონისძიებანი. ჩდები ჩატარდა დიდმისა და თელავის აგროეკოლოგიურ პირობებში.

საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო უნივერსიტეტის დიდმის სასწავლო-საცდელი მეურნეობა მდებარეობს ზღვის დონიდან 450მ-ზე, მისი მიკროკლიმატური პირობები მეტად თავისებურია. დიდმის ველზე ჰაერის ტემპერატურა მცენარის სავეგეტაციო პერიოდში უფრო მაღალია, ნალექების რაოდენობა წლის ყველა პერიოდში ნაკლებია.

საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა ივლის აგვისტოს თვეში 25 -28°C -მდე აღწევს, ხოლო მინიმალური მინუსი 4 - 5°C -ს იანვრის თვეში. ზაფხულის დღეები ძლიერი გვალვებით ხასიათდება. დიდმის ველს დასავლეთი ნაწილი ქვაბურს წააგავს, რის გამოც ადგილი აქვს ტემპერატურის ძლიერ მერყეობას, ზამთრობით 4-8 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ყინვა მინუს 15 C. თბილი უყინვო პერიოდი

მარტის თვის ბოლოდან იწყება და ნოემბრის თვის შუა რიცხვებამდე გრძელდება.

2001 – 2005 წლების განმავლობაში ჰაერის საშუალო ტემპერატურა ივლის-აგვისტოს თვეებში $25 - 27^{\circ}\text{C}$ –ს აღინიშნება. ხოლო მინიმალური -7°C დეკემბრის თვეებში 2002 წელს.

2001 – 2005 წლები ხასიათდებოდა გვალვებით და შესაბამისად ნალექების რაოდენობა მნიშვნელოვნად მცირე იყო, წინა წლებთან შედარებით, იგი მერყეობდა 203–250მმ-ის ფარგლებში.

თელავის რაიონი მდებარეობს მთავარი კავკასიონის და ცივი გომბორის ქედებს შორის ალაზნის ველზე, დამახასიათებელია მდელოს ყავისფერი ნიადაგებით. სავეგეტაციო პერიოდში საშუალო ტემპერატურა დიდად არ განსხვავდება დიდმისაგან და მერყეობს $24 - 26^{\circ}\text{C}$ –ის ფარგლებში ხოლო ზამთარში მხოლოდ 2002 წლის დეკემბრის თვეში აღინიშნა -2°C ნალექების რაოდენობა მერყეობდა 430 – 715-მმ-ის ფარგლებში განსაკუთრებული გვალვიანობით გამოირჩეოდა ივლისი-აგვისტო-სექტემბრის თვეები.

თუთის მცენარის ფენოფაზური განვითარების ვადების პროგნოზირების მიზნით ექსპერიმენტული კვლევები ჩატარდა ქ. თბილისისა სასწავლო სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის და ქ. თელავის ექსპერიმენტულ ბაზებზე, სადაც ამჟამადაც მიმდინარეობს სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობა სხვადასხვა სამეცნიერო-კვლევით თემებზე და მიმართულებებზე.

ექსპერიმენტულ ბაზებზე საკმაო რაოდენობითაა გაშენებული სხვადასხვა ჯიშის თუთის ხეები, ამასთან ქ. თბილისის კლიმატური პირობები ძალზე ახლოსაა თელავის კლიმატურ პირობებთან აქედან გამომდინარე შეგვიძლია ვივარაუდოთ, რომ ჩვენს მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტები მეტნაკლებად მოიცავს აღმოსავლეთ საქართველოს რეგიონებისათვის დამახასიათებელ ძირითად კლიმატურ პირობებს.

თუმცა მიკრორელიეფური კლიმატი, რომელიც დამახასიათებელია სხვადასხვა მიკრო რაიონული ტერიტორიებისათვის მაინც განსხვავებულია და მოითხოვს ხანგრძლივ ფართომაშტაბიან დაკვირვებებს.

ექსპერიმენტული კვლევის პროგრამით გათვალისწინებულ იყო დაგვედგინა თუთის ფორმების ფოთლის განვითარების პერიოდები და მასზე მოქმედ ძირითადი ფაქტორების ზეგავლენა, რაც შესაძლებელს გახდიდა წინასწარ განგვესაზღვრა გრენის ინკუბაციის პერიოდები სხვადასხვა რეგიონებისათვის.

როგორც ყველა სხვა მცენარეზე, თუთის განვითარების ფაზები დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, მაგრამ ძირითადს წარმოადგენს ამინდის პირობები, რომელიც განსაზღვრავს მის განვითარებას. თუ ეს პერიოდი არა სწორად იქნა დადგენილი და ისე მოხდა გრენის ინკუბაცია, ძალზე დიდია აბრეშუმხვევიას ნორმალური გამოკვების რისკის ფაქტორი. სითბოს მიმართ მცენარის მოთხოვნილების განსაზღვრისას სხვადასხვა მკვლევარი, სხვადასხვა მეთოდს გამოიყენებს; ზოგიერთი ამ მიზნისათვის იყენებს საშუალო წლიურ ტემპერატურის და ამის მიხედვით ადგენს ამა თუ იმ მცენარის გავრცელების საზღვრებს, ნაწილი იყენებს აქტიურ ტემპერატურათა ჯამს, ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამს, სავეგეტაციო პერიოდის ტემპერატურის, თბილი თვეების ტემპერატურას და ა.შ. მიგვაჩნია, რომ ჩვენს შემთხვევაში ყველაზე უფრო მისაღებია ეფექტურტემპერატურათა ჯამის გამოყენება, რომელიც გულისხმობს სასიცოცხლო ტემპერატურას ნულის (+5°C) და ფაქტიური ტემპერატურას შორის სხვაობათა ჯამს.

ჩვენი კვლევის მიზანიდან გამომდინარე უნდა შეგვესწავლა ფოთლის სიხუჭუჭისადმი მდგრადი თუთის ფორმებისათვის ნიადაგის ტენიანობის და ჰაერის საშუალო ტემპერატურის ზემოქმედება თუთის

ფენოფაზურ განვითარებაზე და თუთის ფოთლის მოსავლიანობაზე, ამიტომ ექსპერიმენტული კვლევის მიზნიდან გამომდინარე, კვლევის პროგრამით გათვალისწინებული იყო:

- უნდა დაგვედგინა კვლევის ობიექტის არეალში ჰაერის საშუალო ტემპერატურა;
- მცენარის განვითარების ფაზები.

კვლევისათვის შერჩეული იქნა თუთის ფოთლის სიხუჭუჭისადმი მდგრადი თუთის ხის ფორმები, რომლებიც საკვლევ ნაკვეთში განლაგებული იყო სხვადასხვა ადგილას. პარალელური ცდები ტარდებოდა სხვადასხვა ასაკის ფოთლის სიხუჭუჭისადმი მდგრადი თუთის ხის ძირებზე.

კვლევის პერიოდში ყოველდღიურად იზომებოდა ისეთი სწრაფად ცვლადი სიდიდეები, როგორცაა:

- ჰაერის ტემპერატურა;
- მცენარის ფენოფაზების განვითარება.

1995-2005 წლებში საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიური სადგურის თანამშრომლებთან ერთად გაერთიანებული ჰიდრომეტეოროლოგიური სადგურის რეგულიარული დაკვირვების მასალების დამუშავების საფუძველზე დავადგინეთ ძირითადი მეტეოროლოგიური პარამეტრები: (იხ. დანართი), რომლებიც გამოვიყენეთ შემდეგი კვლევებისთვის.

თუთის ახალი ფორმების შესწავლა ფოთლის სიხუჭუჭისადმი გამძლეობის მიხედვით – მინდვრის ცდები ჩატარდა მეაბრეშუმეობის სასწავლო კვლევითი ინსტიტუტის დიდმის მეთეთეობის სასელექციო ნაკვეთში და თელავის სასელექციო სადგურის ბაზაზე. ლაბორატორიული სამუშაოები შესრულდა მეაბრეშუმეობა-მეთეთეობის კათედრაზე. ცდის ობიექტად შერჩეული იქნენ თუთის ახალი სელექციური ფორმები: №508, №219, №123, №44, №220, №77. სამეურნეო

მაჩვენებლების შესწავლისას დიდმის პირობებში საკონტროლოდ გამოყენებული იქნა ჯიში გრუზია, ხოლო თელავის პირობებში თუთის ხის ფორმების დაავადებისადმი გამძლეობის შესწავლისას ჯიში ოშიმა.

აღნიშნული ფორმების მორფოლოგიური ნიშნები შესწავლილი იქნა (გრებინსკაია 1968) შემდეგი მაჩვენებლებით: მცენარის შტამბის დიამეტრი, ერთწლიანი ტოტების რაოდენობა ვარჯში, ერთწლიანი ტოტების სიგრძე, ფერი, ფორმა, ტოტზე წინწკლების რაოდენობა, მათი ფერი და ფორმა, მცენარის წლიური ნაზარდის ჯამი, მუხლთშორისის მანძილი, ტოტზე კვირტების რაოდენობა, ყლორტების რაოდენობა ტოტზე, მცენარის შეფოთვლის ინტენსივობა, ფოთლის ფირფიტის ზომა, ფორმა, ყუნწის სიგრძე.

ყვავილედის ფორმა, ზომა, ყვავილედში ყვავილედის სიმჭიდროვე, ყვავილმსხმოიარობის დონე, ნაყოფედის ზომა, ფერი, ნაყოფედში ნაყოფების რაოდენობა, ნაყოფსხმოიარობის დონე, თესლის ფერი, ფორმა, თესლის გამოსავლიანობა სათანადო გაზომვებისა და დათვლის მეთოდით. (მ.ი. გრებინსკაია 1968, პ.ა. პერეუშინა 1987, გ.ე. ზვიადაძე 1985).

თუთის სამეურნეო და ბიოლოგიური მაჩვენებლები შესწავლილი იქნა (ა.გ. სადიხოვი 1985) ძირითადი რაოდენობრივი ნიშნების მიხედვით: მცენარის სიძლიერე – მცენარეზე ტოტების რაოდენობა და მისი ნაზარდი, ტოტზე მზარდი და არამზარდი ყლორტების რაოდენობა, მათი შეფერადება, ფოთლის მოსავალი ტოტზე მზარდ და არამზარდ ყლორტებზე, ერთი ფოთლის მასა, ფოთლის მოსავალი ტოტზე, მცენარეზე, ფოთლის გამოსავალი.

მცენარის სიძლიერე – გავიანგარიშეთ მცენარეზე არსებული ტოტების რაოდენობისა და მათი სავეგეტაციო პერიოდის ნაზარდის ჯამით.

მუხლთშორისის მანძილი – გავიანგარიშეთ ტოტის საერთო სიგრძის შეფარდებით მასზე კვირტების რაოდენობასთან.

ტოტის სიგრძე – მცენარის სიძლიერისა და ჯიშის ბიოლოგიური თავისებურების მახასიათებელი სიდიდეა, იგი დადებით კორელაციაშია ფოთლის მოსავლის დონესთან, მისი სიგრძე გავზომეთ ვარჯში განტოტვის დასაწყისიდან კენწრულ კვირტამდე.

ტოტზე ყლორტების რაოდენობა – გავიანგარიშეთ რეალიზებული კვირტებიდან, მათ შორის ცალ–ცალკე მზარდი და არამზარდი ყლორტების დათვლის მეთოდით. ტოტზე მზარდი ყლორტების რაოდენობა – პირდაპირ კორელაციურ კავშირშია ფოთლის მოსავლის დონესთან, ხოლო მზარდი და არამზარდი ყლორტების თანაფარდობა ფოთლის ხარისხთან.

ფოთოლმსხმოიარობის დონე ანუ ფოთლის რაოდენობა ვარჯში განვსაზღვრეთ ერთ მეტრ ტოტზე ფოთლის რაოდენობისა და მცენარის წლიური ნაზარდის ნამრავლით.

ყვავილმსხმოიარობის დონე შევისწავლეთ ხუთბალიანი შკალით (ტიურინი 1959, გულისაშვილი, ზვიადაძე 1989). რომლის მიხედვით.

- 1 ბალი – მცენარის ერთეული ტოტები მსხმოიარობენ სუსტად.
- 2 ბალი – მცირედ მსხმოიარე მცენარის ტოტების ნახევარი.
- 3 ბალი – კარგად მსხმოიარობს ტოტების ნახევარზე მეტი.
- 4 ბალი – კარგად მსხმოიარეა ტოტები.
- 5 ბალი – უხვად მსხმოიარობს ხის ყველა ტოტი.

ნაყოფედში ნაყოფების რაოდენობა – შევისწავლეთ ნაყოფის არასრული სიმწიფის პერიოდში, ნაყოფედის ნაყოფედებად დაშლის და დათვლის მეთოდით.

ნაყოფედიდან თესლის გამოსავალი კი ვიანგარიშეთ წონის მეთოდით: ავწონეთ 1კგ. ნაყოფი სამჯერადი განმეორებით, გარეცხვის მეთოდით

დავამზადეთ თუთის თესლი და ავწონეთ. თესლის წონა შევაფარდეთ ნაყოფის წონასთან და მივიღეთ თესლის გამოსავალი (%).

თესლის ხარისხი შევისწავლეთ ლაბორატორიული მეთოდით (გ. ზვიადაძე 1988) 100–100 ცალი 4 –ჯერადი განმეორებით მოვათავსეთ თერმოსტატში 35°C ტემპერატურაზე და 10 დღის განმავლობაში აღვრიცხავდით გაღვივებული თესლის რაოდენობას. 4 დღის განმავლობაში გაღვივებული თესლის რაოდენობა არის თესლის გაღვივების ენერგია, ხოლო 10 დღის განმავლობაში გაღვივებული თესლის რაოდენობა შეესაბამება მის აღმოცენების უნარს.

თუთის ახალი ფორმების სელექციური ღირებულება დავადგინეთ ციფრობრივი მასალის ანალიზით და შედარების მეთოდით.

ფოთლის მოსავლის დონე განვსაზღვრეთ სამოდულო მცენარეების მიხედვით წონითი მეთოდით. ფორმებს შორის მსგავსება განსხვავების დადგენის მიზნით ჩავატარეთ ფოთლის მოსავლის სტრუქტურული ანალიზი. ყურადღება იქნა გამახვილებული კორელაციურ ნიშან-თვისებებზე. შევისწავლეთ ფოთოლში ტენისა და მშრალი ნივთიერებების შემცველობა წონითი მეთოდით და განვსაზღვრეთ ფოთლის ჭკნობის სისწრაფე, აბრეშუმის ჭკის გამოკვების მე-5 ასაკში ყოფნისას. (კაფიანი 1964, ზაუტაშვილი 1983). რომელის შესაბამისად ავიღეთ ნიმუშები თვითიველ ვარიანტში 500გ-ის რაოდენობით სამჯერადი განმეორებით, აღნიშნული ნიმუშები ავწონეთ დამზადებისთანავე, ხოლო შემდეგ ნიმუშებს ვწონდით ყოველ 2 საათში ერთხელ, 10 საათის განმავლობაში და ბოლოს 24 საათის შემდეგ. საწყის და საბოლოო წონებს შორის სხვაობით განვსაზღვრეთ ნიმუშში საწყისი ტენის რაოდენობა, ხოლო საბოლოო წონის და ყოველი 2 საათში ტენის ურთიერთშეფარდებით განვსაზღვრეთ ფოთლის ჭკნობის სისწრაფე.

თუთის ფოთლის კვებითი ღირსება განესაზღვრეთ ბიოლოგიური მეთოდით. ჩავატარეთ თუთის აბრეშუმხვევიას საცდელი გამოკვება, რომელსაც ფოთოლს ვაძლევდით წინასწარ განსზღვრული ჯერების და ნორმების დაცვით. გამოკვების შედეგების მიხედვით განესაზღვრეთ შემდეგი მაჩვენებლები:

- ა) გამოკვების პერიოდის ხანგრძლივობა (დღე);
- ბ) 100 ჭიაზე მიცემული ფოთლი მასა გ-ში;
- გ) 100 ჭიის მიერ შეჭმული ფოთლის მასა გ-ში;
- დ) ნორმალური პარკის საშუალო მასა გ-ში;
- ე) დომფალი პარკის, ყრუ და შავი ჩხარის რაოდენობა ცალობით და გრამობით;
- ვ) 100 ჭიიდან მიღებული პარკის მოსავალი გ-ში;
- ზ) 1კგ. მიცემული ფოთლიდან პარკის მოსავალი გ-ში;
- თ) 1კგ. შეჭმული ფოთლიდან პარკის მიღებული მოსავალი გ-ში;
- ი) ცოცხალი პარკიდან ჰაერმშრალი პარკის გამოსავალი(%);
- კ) ჰაერმშრალი პარკის აბრეშუმინობა (%);

თელავის სასელექციო სადგურში გაშენებულ ახალ პლანტაციებში ბუნებრივ ინფექციურ ფონზე აღირიცხა დაავადების იმტენსივობა (ვეგეტაციის დასწყისში და ვეგეტაციის ბოლოს) და დაავადების განვითარების პროცენტი.

ამოცდილ იქნა უშუალოდ ჯანსაღ ზონაში აღზრდილი ნამყენი ნერგები და იმავე ფორმების კვირტებით მყნობა ჩატარდა ინფიცირებულ საძირეზე.

5. თუთის ახალი ფორმების თესლის სიცოცხლისუნარიანობის შესწავლის შედეგები

მეთესლეობა უშუალოდ დაკავშირებულია სელექციასთან და მისი ძირითადი ამოცანაა გასაგრძელებლად დაშვებული ჯიშების და ჰიბრიდების ჯიშიანი თესლის გამრავლება (ნასყიდაშვილი პ. და სხვ. 2002).

წარმოების პირობებში ჯიშის გაუარესებისაგან დაცვის მიზნით, მიმართავენ პირველად მეთესლეობაში გამორჩევას და ჯიშიანი, ჯანსაღი თესლით წარმოებაში მყოფი რეპროდუქციების შეცვლას.

მრავალწლიან კულტურებში, მათ შორის თუთაში ჯიშებისა და ფორმების გამრავლება ძირითადად ვეგეტატიური ორგანოების გამრავლებით ხდება. ვეგეტატიური გამრავლებისთვის ფართოდ გამოიყენება დაკალმებითა და მცნობის მეთოდებით გამრავლება.

იმისთვის, რომ მოვაწყოთ თუთის ნარგაობის ელიტური ფორმების მასობრივი გამოყვანა საჭიროა: აპრობაციის ჩატარება და სადედე ხეების გამოყოფა; საძირეებისათვის სადედე-სათესლე ბაღის გაშენება; სანამყენესათვის სადედე-საკალმე ბაღის გაშენება და სტანდარტული ნერგების გამოყვანა.

თუთის ნაყოფედის საშუალო მასას და მასში არსებული თესლის რაოდენობას დიდი მნიშვნელობა აქვს ნაყოფედიდან თესლის გამოსავლიანობაში და შესაბამისად მის დამზადებაში, რაც უნდა იქცეს წინაპირობად თუთის ახალი გამძლე ფორმების გამრავლების და წარმოებაში დანერგვის საქმეში.

თუთის თესლი განაყოფიერებული თესლკვირტია, რომელიც წვრილმარცვლოვან და ორლებნიან თესლთან ჯგუფს მიეკუთვნება, მისი სიგრძე 2,5 მმ-ს აღწევს, ხოლო ფორმით კვერცხისებური ან ოვალურია, ბაზალური მხარე ფართო აქვს, აპიკალური კი

შევიწროვებული. უპირველეს ყოვლისა, თესლი გასამრავლებელი საშუალებაა. 1 კგ. თესლის მისაღებად საშუალოდ საჭიროა 40 კგ. ნაყოფი.

თესლის მოცემას სხვადასხვა სახეობის მცენარეები სხვადასხვა ხნოვანებიდან იწყებენ: მაგ. ფიჭვი, თელა, არაყი და სხვ – 10 წლიდან; მუხა, ცაცხვი, რცხილა, ნეკერჩხალი – 30 წლიდან; სოჭი 50 წლიდან და ა.შ. ამასთან შემჩნეულია, რომ ცალკეულად მდგომი ხეები თესლმსხმოიარობის ასაკში უფრო ადრე შედიან, ვიდრე კორომში მდგარი და მკაცრი ჰავის პირობებში მცენარე უფრო გვიან იწყებს თესლმსხმოიარობას, ვიდრე რბილი ჰავის პირობებში (დარახველიძე მ, მეტრეველი პ, ჩიხლაძე ლ 1965). თესლიდან მიღებული თუთის მცენარე, კი ყვავილობს და მსხმოიარობას იწყებს მე- 3 - 5 წლიდან, ხოლო კვირტის მცნობით გამრავლებული (თუ კვირტი აღებულია მსხმოიარე თუთის ხიდან) მსხმოიარობას იწყებს მცნობის წელსვე.

მნიშვნელოვანია თესლის სიმწიფის ვადების ცოდნა: არყის, თელას, ვერხვის და ტირიფის თესლი რამდენიმე დღეში მწიფდება; მუხის, წიფლის, კაკლისა და სხვა უმთავრესი მერქნიანი ჯიშების თესლი 4-5 თვეში; შინდის თესლი 7 – 8 თვის განმავლობაში, ხოლო ფიჭვისა და კედრის თესლი 2 – 3 წლის განმავლობაში (მ. დარახველიძე პ.მეტრეველი ლ. ჩიხლაძე– 1965), რაც შეეხება თუთის განაყოფიერებიდან თესლის წარმოქმნამდე საჭიროა 15 – 20 დღე, ხოლო მომწიფებამდე ერთი თვე.

არჩევენ თესლის ფიზიოლოგიურ და მორფოლოგიურ სიმწიფეს. ფიზიოლოგიური ეს ისეთი სიმწიფეა, როდესაც თესლის ჩანასახს აღმოცენების უნარი უნვითარდებათ. მორფოლოგიურ სიმწიფედ კი იგულისხმება თესლის ზრდა-განვითარების დამთავრება. ამ პერიოდში თესლში არსებული მარტივი ნივთიერებები (შაქრები) გადადის რთულში (სახამებელი); მშრალი მასის შექმნასთან ერთად

ქიმიურ პროცესებში შებოჭილი წყალი თავისუფლდება (ორთქლდება) და საბოლოოდ თესლსა და დედა-მცენარეს შორის კავშირიც წყდება. (დარახველიძე მ, მეტრეველი პ, ჩიხლაძე ლ. 1965).

მ. გრებინსკაიას (1950) მიერ დადგენილია, რომ თუთის თესლი დამაკმაყოფილებელი აღმოცენებით ხასიათდება, თუ ის დამზადდება, როდესაც ნაყოფი ინტენსიური ვარდისფერი შეფერვისაა, რითაც მტკიცდება, რომ თუთის ნაყოფის ბიოლოგიური სიმწიფე ხდება უფრო ადრე ვადებში ვიდრე ნაყოფის სიმწიფე.

5.1. სხვადასხვა გეოგრაფიული წარმოშობის თუთის ჯიშებიდან და ახალი ფორმებიდან თესლის მიღების შედეგები

თესლიდან წარმოქმნილი მცენარეული ორგანიზმი განიცდის მრავალგვარ გარდაქმნას, სანამ იგი კვლავ თესლს განვიითარებდეს. თესლი არის მცენარეული ორგანიზმის წინაპრების მიერ გავლილი მთელი გზის აკუმულიცია და ახალი ორგანიზმის საწყისი. ამდენად, თესლის რაოდენობა ნაყოფედში სელექციური თვალსაზრისით მეტად მნიშვნელოვანია. არსებობს პირდაპირი კორელაციური დამოკიდებულება ყვავილის დამტვერიანების დონესა და თესლგანვითარებას შორის. მცენარეზე წარმოქმნილი ყველა ყვავილი ბუნებრივ პირობებში თანაბრად არ ნაყოფიერდება, მისი ხეზე არაერთგვაროვანი განლაგებისა, ექსპოზიციისა და სხვა მოქმედი ფაქტორების გამო. ამიტომ როგორც ყველა ნაყოფის მომცემ მცენარეში, ასევე თუთაშიც ვხვდებით განსხვავებული მასისა და თესლიანობის მქონე ნაყოფედებს.

თუთის თესლის სწორად დამზადებას და ხარისხის განსაზღვრას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს არა მარტო დასათესი ნორმის განსაზღვრისათვის, ასევე თესლნერგების გამოსავლიანობის გადამდებისათვის. თუ სწორედ არ იქნა განსაზღვრული თესლის

აღმოცენების უნარი და არაზუსტად განისაზღვრა თესლის დათესვის ნორმა, არათანაბარი იქნება ნათესი (მეტად ხშირი ან მეჩხერი).

თუთის თესლის დამზადების საქმეში დიდი მნიშვნელობა აქავს ნაყოფედიდან თესლის გამოსავლიანობას. თუთის ჯიშებსა და ჰიბრიდების ნაყოფედიდან თესლის გამოსავლიანობა მერყეობს 0,7 – 6,2%-ის ფარგლებში (ზვიადაძე 1969).

როგორც ცხრ. 5.1.1. – დან ჩანს თუთის ჯიშები და ფორმები მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან ერთიმეორისგან ნაყოფედში თესლის შემცველობით, რომელიც მერყეობს 31,9 – 62,2 ცალის ფარგლებში, ამასთან თუთის ფორმებში აღინიშნება უფრო მეტი თესლის რაოდენობა ვიდრე ჯიშებში. მაგალითად თუთის ჯიშ გრუზიაში თესლის რაოდენობა შეადგენს 19,8-ს, ოშიმაში 10,3-ს, მაშინ როცა ფორმა №508-ში თესლის რაოდენობა 45,1-ია; №219-ში –62,2; №44-ში – 43,9; №123-ში – 35,6; №220-ში – 46,6; №77-ში – 31,9.

ცხრილი 5.1.1.

თუთის სხვადასხვა ჯიშის და ფორმის ნაყოფედში თესლის შემცველობის სტატისტიკური მახასიათებლები

№	თუთის ჯიში და ფორმა	სქესი	ნაყოფედში თესლის შემცველობა (ცალობით)
1	ოშიმა	♂>♀	10,3 ± 1,89
2	გრუზია	♀	19,8 ± 1,31
3	№508	♂♀	45,1 ± 1,15
4	№219	♀	62,2 ± 2,1
5	№123	♀	35,6 ± 2,04
6	№44	♀	43,9 ± 1,65
7	№220	♀	46,6 ± 1,5
8	№77	♀♂	31,9 ± 1,7

5.2. თუთის ახალი ფორმებიდან მიღებული თესლის ლაბორატორიული და მინდვრად აღმოცენების შედეგები

თესლის აღმოცენების უნარი ის პროცენტული რაოდენობაა, რომელიც ამ მცენარისათვის დადგენილი გაღვივების პირობებში აღმოცენება (საკანდელიძე 1980). თუ სწორად არ განვსაზღვრეთ თესლის აღმოცენების უნარი, არა ზუსტად განისაზღვრება თესლის დასათესი ნორმა, რის შედეგად ნათესი მეტად ხშირი ან მეჩხერი იქნება.

აღნიშნულიდან გამომდინარე ლაბორატორიულ პირობებში შევისწავლეთ თუთის თესლის გაღვივების ენერგია და აღმოცენების უნარი; რომლის შედეგებიც წარმოდგენილია ცხრ. 5.2.2.-ში.

გაღვივების ენერგია თესლის ხარისხის მნიშვნელოვანი მაჩვენებელია. რაც უფრო მეტია გაღვივების ენერგია, მით უფრო სწრაფად და ერთდროულად ხდება თესლის აღმოცენება, რაც უზრუნველყოფს დათესილი თესლის თანაბარ განვითარებას, აგროლონისძიებათ შემჭიდროვებულად და ერთდროულად ჩატარებას, თესლენერგის თანაბარ ზრდა-განვითარებას.

ცხრილიდან 5.2.2. ჩანს, რომ ჩვენს მიერ შესწავლილი ფორმების თესლის გაღვივების ენერგია გამოირჩევა მაღალი მაჩვენებლებით და მერყეობს 89,7-დან 94,4%-ის ფარგლებში, რის შედეგადაც ასევე მაღალია მათი აღმოცენების უნარიც. ყველაზე მაღალი აღმოცენების უნარი აღმოაჩნდა ფორმა №44-ს (98%), ხოლო ყველაზე დაბალი ფორმა №220-ს (89,9%). დანარჩენი ფორმების აღმოცენების უნარი კარგ მაჩვენებლად ითვლება.

მინდვრის პირობებში აღნიშნული ფორმების თესლის აღმოცენების შედეგები წარმოდგენილია ცხრ.5.2.3.-ში. შესწავლილი იქნა თესლის აღმოცენების უნარი, გადარჩენის დონე და აღმოცენებული

თესლნერგის საშუალო სიმაღლე. ცხრილიდან 5.2.3. ჩანს, რომ აღმოცენების უნარი ფორმებს შორის კარგია, საკმაოდ თანაბარია და მერყეობს 50,2 – 55,5სმ-ის ფარგლებში.

ამრიგად ჩვენს მიერ გამორჩეული თუთის ახალი ფორმების თესლის აღმოცენების უნარი, როგორც ლაბორატორიული, ასევე მინდვრის პირობებში საკმაოდ მაღალი და თანაბარია.

ცხრილი 5.2.2.

თუთის სხვადასხვა ფორმის თესლის გაღვივების ენერგია და აღმოცენების უნარი ლაბორატორიულ პირობებში

ფორმები	პირველ დღეს გაღვივებული თესლი %	გაღვივების ენერგია $c \pm m$	აღმოცენების უნარი % $c \pm m$
№508	34,4	92,5 ± 1,3	93,3 ± 1,2
№219	31,7	91,2 ± 1,4	93,3 ± 1,4
№123	34,8	93,5 ± 1,3	95,7 ± 1,8
№220	32,4	89,7 ± 1,6	89,9 ± 1,4
№44	35,3	94,4 ± 1,5	98,2 ± 1,0
№77	31,9	91,5 ± 1,8	93,3 ± 1,2

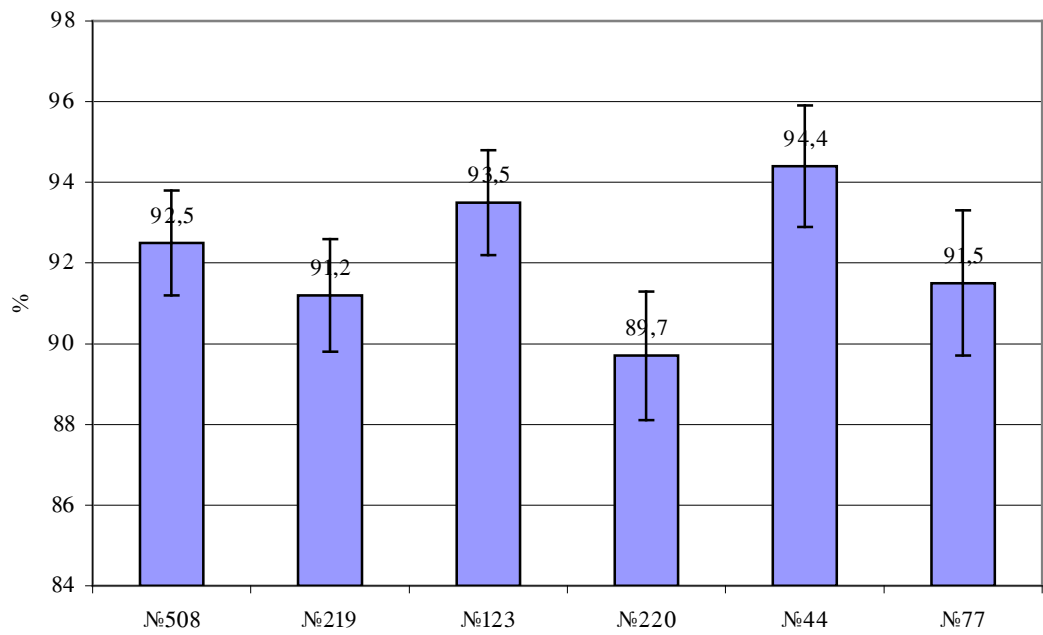
ცხრილი 5.2.3.

თუთის სხვადასხვა ფორმის თესლის აღმოცენების უნარი მინდვრის პირობებში

ფორმები	აღმოცენების უნარი $c \pm m$ %	აღმონაცენის სიცოცხლისუნარიანობა %	თესლნერგის საშუალო სიმაღლე სმ.
№508	52,4 ± 1,7	86,7 ± 1,5	84,5 ± 1,7
№219	50,2 ± 1,3	84,2 ± 1,5	81,2 ± 1,5
№123	51,5 ± 1,7	85,5 ± 1,3	82,2 ± 1,8
№220	55,5 ± 1,6	87,1 ± 1,4	78,5 ± 1,2
№44	52,7 ± 1,6	87,7 ± 1,8	83,5 ± 1,2
№77	51,3 ± 1,5	86,8 ± 1,7	84,4 ± 1,6

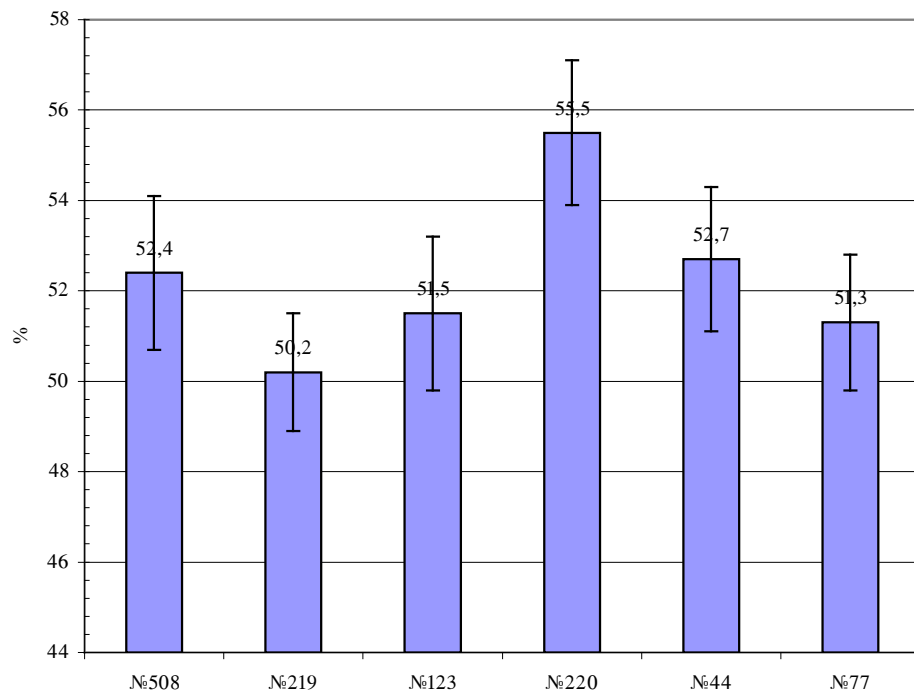
გრაფიკი №5.2.8.

თუთის სხვადასხვა ფორმის თესლის გაღვივების ენერგია

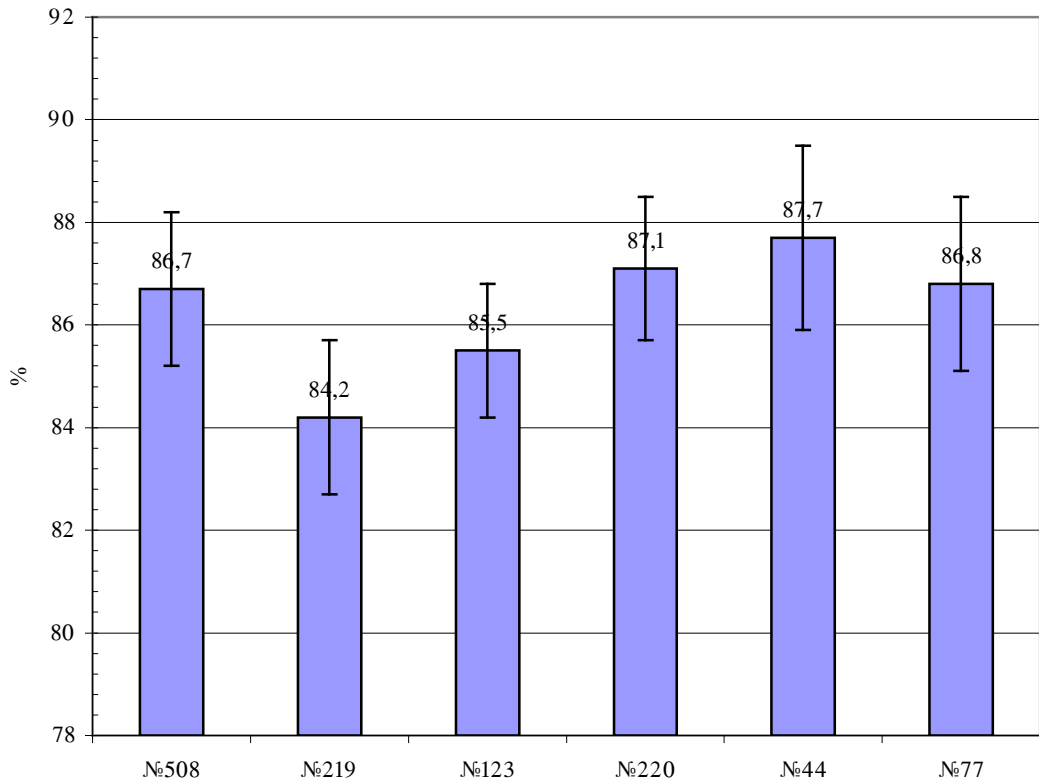


გრაფიკი №5.2.9.

თუთის სხვადასხვა ფორმების აღმოცენების უნარი



თუთის სხვადასხვა ფორმის თესლის აღმონაცენის სიციცხლისუნარიანობა



5.3. თუთის ახალი ფორმებიდან

მიღებული მცენარეების გადარჩენის უნარიანობა

მინდვრად თესლის ნაკლები აღმოცენებით მიიღება არა მარტო მეჩხერი აღმონაცენი, არამედ აღმონაცენი სუსუტია და შემდგომშიც ძლიერ განიცდის გამეჩხერებას (ე.ი. მათ ახასიათებთ დაბალი გადარჩენის უნარი). მცენარეთა გადარჩენის მაჩვენებელი განისაზღვრება აღმოცენებული მცენარეებისა და აღებული მცენარეთა შეფარდებით, რომელიც გამოხატება პროცენტობით (პ. ნასყიდაშვილი და სხვ. 2002), ამიტომ გადარჩენის პროცენტულ ოდენობას ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს. მინდვრად სუსტი აღმოცენების გამო ვეგეტაციის პერიოდში მცენარეთა სიმეჩხერე

საკმაოდ დიდია, ამიტომ გადარჩენის დონე გაიანგარიშება აღმოცენების უნარიანი დათესლი თესლების რიცხვითა შეფარდებით. ეს მაჩვენებელი გვაძლევს უფრო სწორ წარმოდგენას თესლის უნარზე – სრულფასოვან მცენარეთა მიღების თვალსაზრისით. რამდენადაც დაბალია მინდვრის აღმოცენება, იმდენად მაღალია მცენარეთა მეჩხერიანობაც. ამრიგად აღების დროს მცენარეთა დგომის სიხშირე პირველ რიგში დამოკიდებულია თესლის მინდვრად აღმოცენებაზე და მასთან კორელაციურ კავშირშია მცენარეთა გადარჩენა-აღმოცენებიდან-აღებამდე პერიოდში.

მინდვრად თუთის მცენარის თესლის აღმოცენების შემცირებაზე მრავალი მიზეზი არსებობს, მათ შორის ერთ-ერთი მთავარი მიზეზია თესლის ტრავმირება. არახელსაყრელ პირობებში (დაბალი ტემპერატურა და სხვ.) ჩანასახის ზრდა და მცენარის მიერ საკვები ნივთიერებების გამოყენების პროცესი ნელდება. ტრავმირებულ თესლში შესული მიკროორგანიზმები ჩქარა მრავლდება, ისინი ნთქავენ სამარაგო საკვებ ნივთიერებებს, ხოლო ზოგიერთი მათგანი იწვევს დაავადებას. ჩანასახი ნორმალურად ვერ იზრდება და კვდება. განსაკუთრებით მკვეთრად ეცემა თესლის მინდვრად აღმოცენება თუ მათ დაზიანებული აქვთ გარსი და თესვის შემდეგ მოხვდებიან გაღვივებისათვის არახელსაყრელ პირობებში (პ. ნასყიდაშვილი – 2002).

აღნიშნულის გარდა არსებობს სხვა მიზეზებიც, კერძოდ: თესლის გამსხვილება და დიდწონიანობა, თესლის ფიზიოლოგიური სიმწიფე, თესლის არაერთგვაროვნება, არახელსაყრელი ნიადაგური და აგროტექნიკური პირობები და სხვ.

თუთის სხვადასხვა ჯიშის მიღებული აღმონაცემის სიცოცხლისუნარიანობის შესწავლის შედეგები წარმოდგენილია

ცხრ. 5.2.3-ში და გამოსახულია გრ. 5.2.10-ზე საიდანაც ჩანს, რომ ჩვენს მიერ გამორჩეული თუთის ხის გამძლე ფორმების თესლის გადარჩენის უნარი მინდვრის პირობებში საკმაოდ მაღალი და თანაბარია, კერძოდ: ფორმა №508-ში იგი შეადგენს 86,7%-ს; ფორმა №219-ში 84,2%-ს; ფორმა №123-ში 58,5%-ს; ფორმა №220-ში 87,1%-ს; ფორმა–№44-ში 87,7%-ს და ფორმა №77-ში 86,8%-ს.

6. საწყისი მასალიდან თუთის პერსპექტიული ფორმების გამორჩევა და მათზე ჰაერის ეფექტური ტემპერატურის გამოყენებით ფენოლოგიური დაკვირვების შედეგები

ჯერ კიდევ ჩ. დარვინმა დაასაბუთა, რომ მემკვიდრეობა, ცვალებადობა და გამორჩევა საფუძვლად უდევს ორგანიზმების განვითარებას, რომ გამორჩევა უდიდეს როლს ასრულებს ორგანული სამყაროს განვითარებაში, მანვე განსაზღვრა გამორჩევის ორი სახე ბუნებრივი და ხელოვნური.

ბუნებრივი გამორჩევა მიმდინარეობს ბუნებრივ პირობებში, როგორც წესი, ადამიანის ჩარევის გარეშე, ბუნებრივად გადაირჩევა, ეს ისეთი გადარჩევაა, როდესაც ორგანიზმების ცვალებადობა წარიმართება ორგანიზმის სასარგებლოდ და ადამიანის საზიანოდ. ბუნებრივი გადარჩევის დროს გადარჩება და შთამომავლობას იძლევა და მრავლდება ისეთი ფორმები, რომლებიც უკეთესად არის შეგუებული მოცემულ კონკრეტულ ადგილსამყოფელს. ამოწყდება და ქრება ის ფორმები, რომლებიც ნაკლებადაა შეგუებული ამ პირობებს.

ხელოვნური გადარჩევა ეს ისეთი გადარჩევაა, როდესაც ორგანიზმის ცვალებადობა წარიმართება ადამიანის სასარგებლოდ და ინდივიდის საზიანოდ. ხელოვნური გამორჩევისას ადამიანი არსებული მრავალფეროვნებიდან გამოარჩევს მისი ინტერესებისათვის სასარგებლო ფორმებს, იმის მიუხედავად იქნება ეს ცვლილებები თვით ორგანიზმისათვის სასარგებლო თუ არა. ცხადია ხელოვნური გამორჩევა არ არის მოწყობილი მცენარეთა ზრად-განვითარების ბუნებრივ პირობებს, აქაც გარკვეული დონით მოქმედებს ბუნებრივი გამორჩევა – მცენარეთა ადაპტაციისა (შეგუება), რაც თავის მხრივ თავისებურ სიმტკიცეს უქმნის ადამიანის მიერ გამორჩეულ ფორმებს.

მაგალითად მოკლე სავეგეტაციო პერიოდის პირობებში წარმოიქმნება პოპულაციები, რომლებიც მოიცავს ადრეულ და საგვიანო ფორმებსაც, მაგრამ ამ პირობებში, ბუნებრივი გამორჩევის შედეგად, პოპულაციაში თაობიდან თაობაში უფრო მრავლდება ადრეული და მცირდება საგვიანო ფორმები – პოპულაცია ცვალებადობის ადრეულობის მიმართულებით და უკეთშეგუებული ხდება ადგილსამყოფელისადმი, გვალვიან პირობებში გამორჩევით პოპულაციებში მკვიდრდება გვალვაგამძლე ფორმები და ა. შ. (პ. ნასყიდაშვილი და სხვ. 2002).

ამრიგად თუთის ხის პერსპექტიული ფორმების სწორი გამორჩევა და სავეგეტაციო პერიოდის წინასწარი დადგენა და მისი ხანგრძლიობა ძირითადად დამოკიდებულია ადგილმდებარეობის კლიმატურ პირობებზე და მნიშვნელოვნად განასაზღვრავს მეაბრეშუმეობის პერსპექტივებს.

6.1. საწყისი მასალიდან თუთის პერსპექტიული ფორმების გამორჩევა და მათი სელექციური ღირებულების დადგენა

ჩვენს ლიტერატურული მიმოხილვის შედეგად მივედით დასკვნამდე, რომ თუთის ხე ისევე როგორც ყველა მცენარე ეგუება იმ გარემო პირობებს, სადაც ის ხარობს, ამიტომ უფრო მეტი ყურადღება დაუთმეთ საქართველოს მეცნიერების მიერ ჩატარებულ მრავალმხრივ გამოკვლევებს და დაკვირვებებს.

მ. შაბლოვსკაია მ. კაკულიას, ზ. ფუტკარაძის, დ. შალამბერიძის, თ. დალალიშვილი და სხვა მრავალი, ქართველი მეცნიერის მიერ გამოვლენილი და გამოყვანილი იქნა „თუთის ფოთლის სიხუტუჭისადმი“ გამძლე თუთის ხის მრავალი ჯიში და ფორმა, რომელთა დეტალური შესწავლის შედეგად ჩვენს მიერ გამორჩეული იქნა პერსპექტიული ფორმები: №508, №220, №44, №129, №77 და №123,

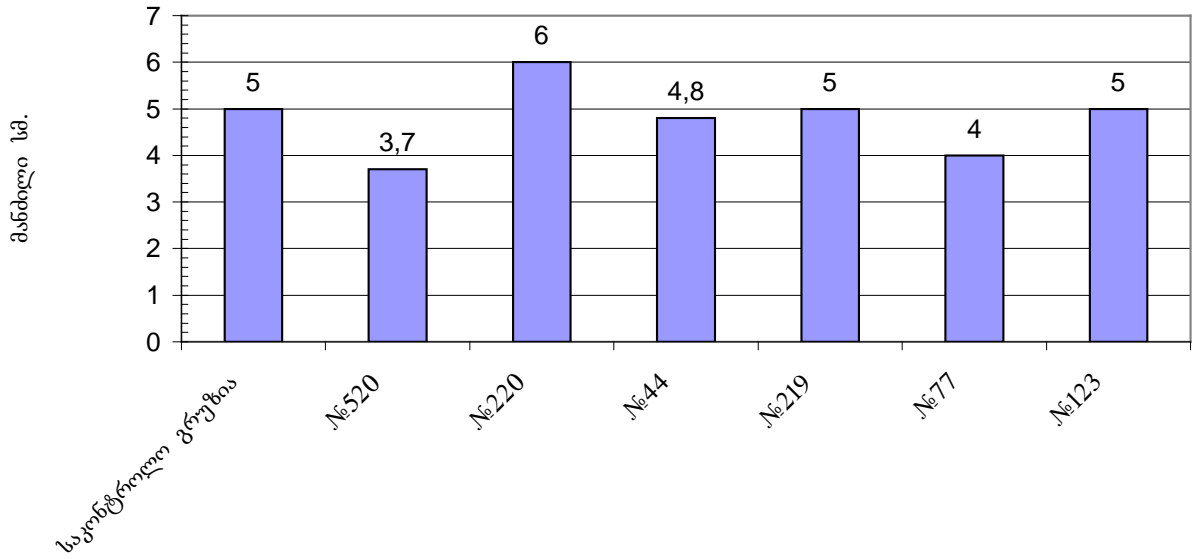
რომლებზეც შემდგომ ჩავატარეთ დაკვირვებები, მათი სელექციური ღირებულების შესასწავლად.

თუთის ჯიშის ძირითად მაჩვენებლებად ფოთლის მოსავალი და ხარისხი ითვლება. ამასთანავე ყურადსადებია ისეთი ნიშან-თვისებები, როგორცაა: მცენარის ძლიერი და სწორი შტამბი, გრძელი და მეტი რაოდენობის ტოტები, მთლიანი და მცირედ დანაკეთული ფოთოლი, ხშირი შეფოთვლა (მოკლე მუხლთშორისი და ფოთლის მოსავალი ერთ ტოტზე), მზარდიელორტების რაოდენობა, ფოთლის საშუალო მასა, ნაყოფსხმოიარობის დონე, გამძლეობა დაავადებისადმი.

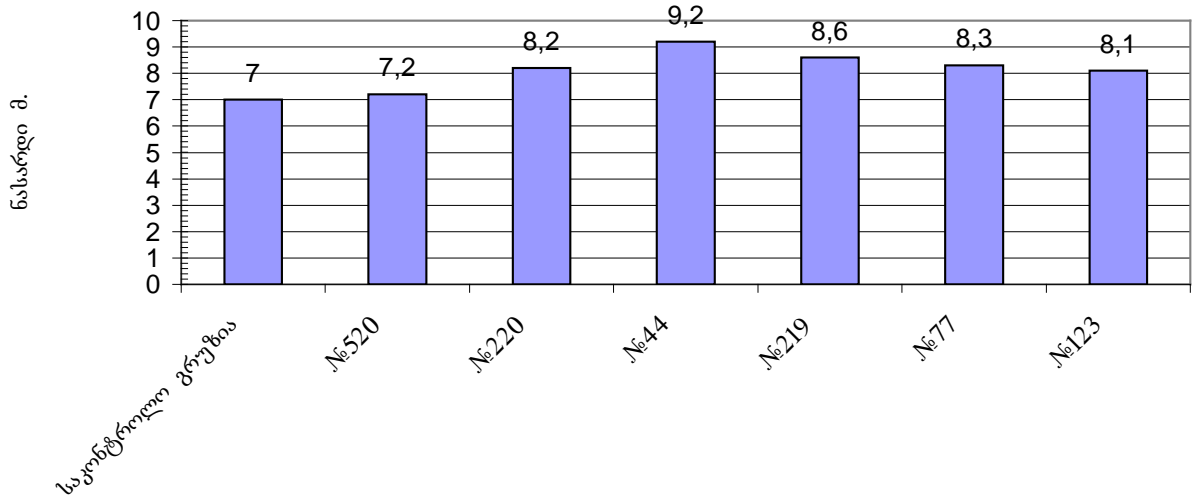
დაკვირვების შედეგები გვიჩვენებს, რომ ჩვენს მიერ გამორჩეული ფორმები სელექციური ღირებულებით არ ჩამუვარდებიან წარმოებაში ფართოდ დანერგილ ჯიშ „გრუზიას“, ხოლო ზოგიერთი მაჩვენებლით აღემატებიან კიდევც.

მაგალითად: მუხლთშორისი მანძილი საკონტროლო ჯიშ „გრუზიაში“ არის 5 სმ, ანალოგიურია ეს მაჩვენებელი ფორმა №219-ში და №123-ში, ხოლო ფორმა №508-ში, №44-ში და №77-ში უფრო ნაკლებია 3,7სმ; 4,8 სმ და 4 სმ შესაბამისად (აღნიშნული ფორმები გამოირჩევიან უფრო ხშირი შეფოთვლით)/გრ.№6.1.10/

მუხლთშორისის მანძილი



ერთი ხის წლიური ნაზარდი



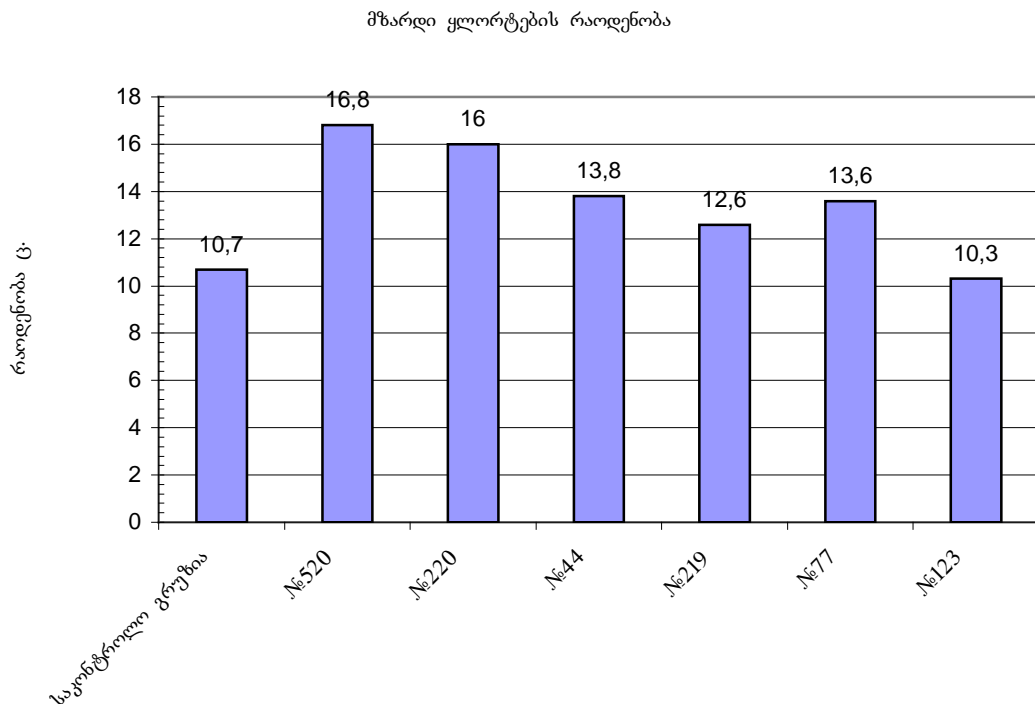
ერთი ხის წლიური ნაზარდი, როგორც /გრ. 6.1.11/ ჩანს საკონტროლო ჯიშ გრუზიაში შეადგენს 7სმ. ყველა გამორჩეული ფორმა მას აღემატება ამ მაჩვენებლით მ.შ. მაქსიმალური ნაზარდი აქვს ფორმა

№44-ს-9,2სმ, მინიმალური ფორმა №508-ს -7,2სმ. დანარჩენების ნაზარდი იცვლება ამ ორი ფორმის ზღვრებში.

მზარდი ყლორტების რაოდენობით (გრ.6.1.12.) საკონტროლო „გრუზია“. (10,7ც) აღემატება (ისიც უმნიშვნელოდ), მხოლოდ ფორმა №123-ს, ხოლო სხვა დანარჩენ ფორმებში მათი რაოდენობა გაცილებით მეტია და შეადგენს ფორმა №508-ში – 16,8 ც; ფორმა №220-ში-16ც; ფორმა №44-ში-13,8ც; ფორმა №219-ში-12,6 ც და ფორმა №77-ში-13.

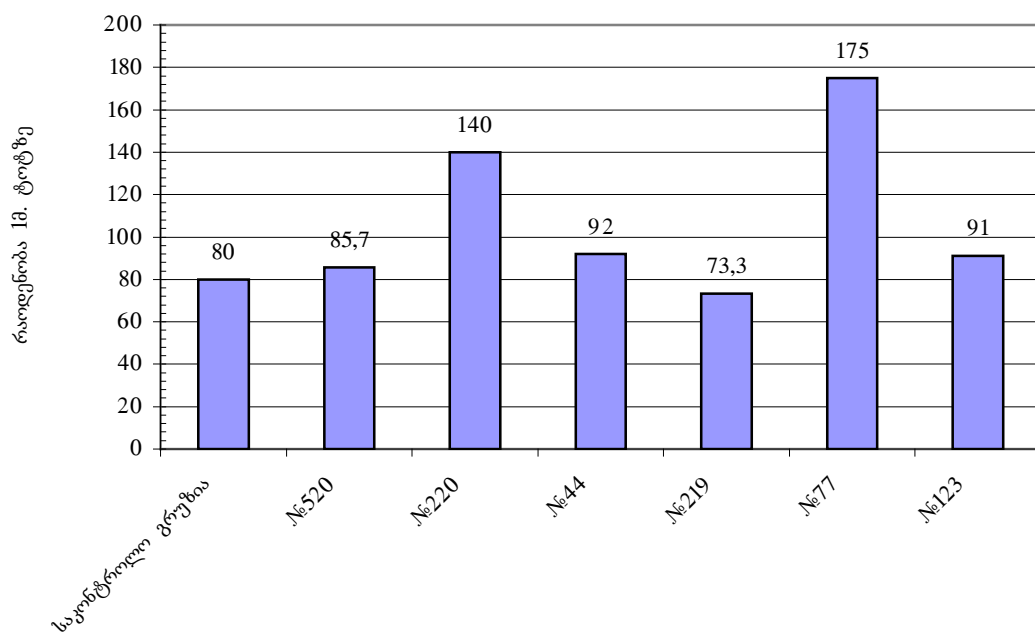
ერთ მეტრ ტოტზე ფოთლების რაოდენობის მხრივ (გრ. 6.1.13.) ფორმა №220, და №77- მნიშვნელოვნად აღემატებიან სხვა დანარჩენს და მათ შორის საკონტროლოსაც. ფოთლების რაოდენობა ფორმა №220-ში შეადგენს 140,2; ხოლო ფორმა №77-ში

გრაფიკი №6.1.12.



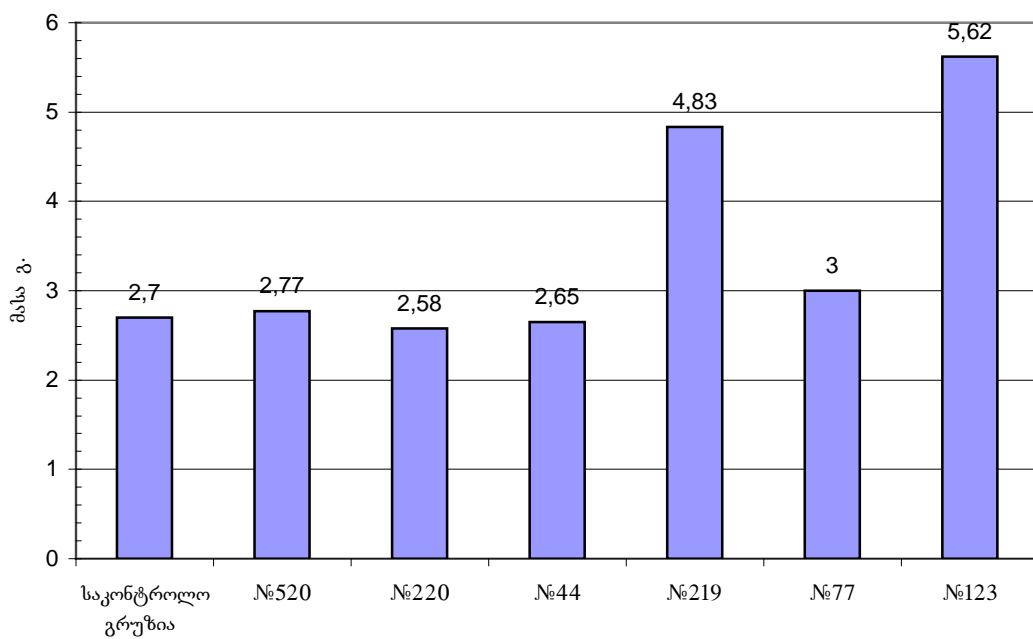
გრაფიკი №6.1.13

ფოთლების რაოდენობა 1მ ტოტზე



გრაფიკი №6.1.14

ფოთლების საშუალო მასა



ფოთლის საშუალო მასამ, როგორც (გრ. 6.1.14.) ჩანს, საკონტროლო ჯიშ „გრუზიაში“ შეადგინა – 2,7 გ; ხოლო გამორჩეულ ფორმებში: №508-ში -2,77გ; ფორმა №220-ში-2,58გ; ფორმა №44-ში-2,7გ; ფორმა №219-ში-3,2გ, ფორმა №77-ში3,3გ; ფორმა №123-3,5გ.

6.2. თუთის პერსპექტიული ფორმების ფენოფაზების დადგომის ვადების დადგენა ჰაერის ეფექტური ტემპერატურის გამოყენებით

გრენის საინკუბაციოდ ვადების სწორი დადგენის განსაზღვრისათვის და აბრეშუმხვევიას გამოკვებისათვის აუცილებელია ვიცოდეთ თუთის ფორმების ზრდა-განვითარების ფაზების მდგომარეობა რათა დროულად დავიწყოთ აბრეშუმხვევიას ხარისხიანი ფოთლით გამოკვება.

მრავალწლიანი დაკვირვების შედეგად მიღებული მონაცემების ანალიზის საფუძველზე დადგენილია, რომ როგორც ყველა სხვა მცენარეზე ისე თუთის ხის ზრდა-განვითარების ფაზები დამოკიდებულია მრავალ გარემო ფაქტორებზე, მაგრამ მათ შორის ძირითადს წარმოადგენს ამინდის პირობები, რომელიც განსაზღვრავს ფოთლის სიხუტუჭისადმი მდგრადი თუთის ფორმების ზრდა-განვითარებას. (ნ. სტეფანიშვილი, ი. ონიანი, ლ. ნაცვლიშვილი, თ. თურმანიძე, 2004; მ. ხარებავა 1964, გ. ზვიადაძე 1969)

სითბოს მიმართ მცენარის მოთხოვნების რაოდენობის განსაზღვრისათვის სხვადასხვა მკვლევარის მიერ გამოყენებულია სხვადასხვა მეთოდი; ნაწილი მკვლევარების თვლის, რომ ამ მიზნისათვის საკმარისია საშუალო წლიურ ტემპერატურის ჯამის გამოყენება და ამის მიხედვით ადგენს ამა თუ იმ მცენარის

გავრცელების საზღვრებს, მკვლევართა გარკვეული ნაწილი თვლის, რომ ამისათვის საკმარისია აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი, ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამი, ან და სავეგეტაციო პერიოდის ტემპერატურის ჯამი, თბილი თვის ტემპერატურათა ჯამი და ა.შ (ხარებავა მ. 1964; თურმანიძე საქართველოს აგროკლიმატური რესურსები 1978, ტიშენკო, 1982) ჩვენის აზრით, ჩვენს პირობებში ყველაზე უფრო მისაღებია ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამის გამოყენება, ამ უკანასკნელი მეთოდის არსი მდგომარეობს იმაში, რომ თუთის ფორმების სითბოსადმი მოთხოვნილება გაანგარიშებული უნდა იქნას სასიცოცხლო ტემპერატურის ნულსა და ფაქტიური ტემპერატურას შორის სხვაობათა ჯამით.

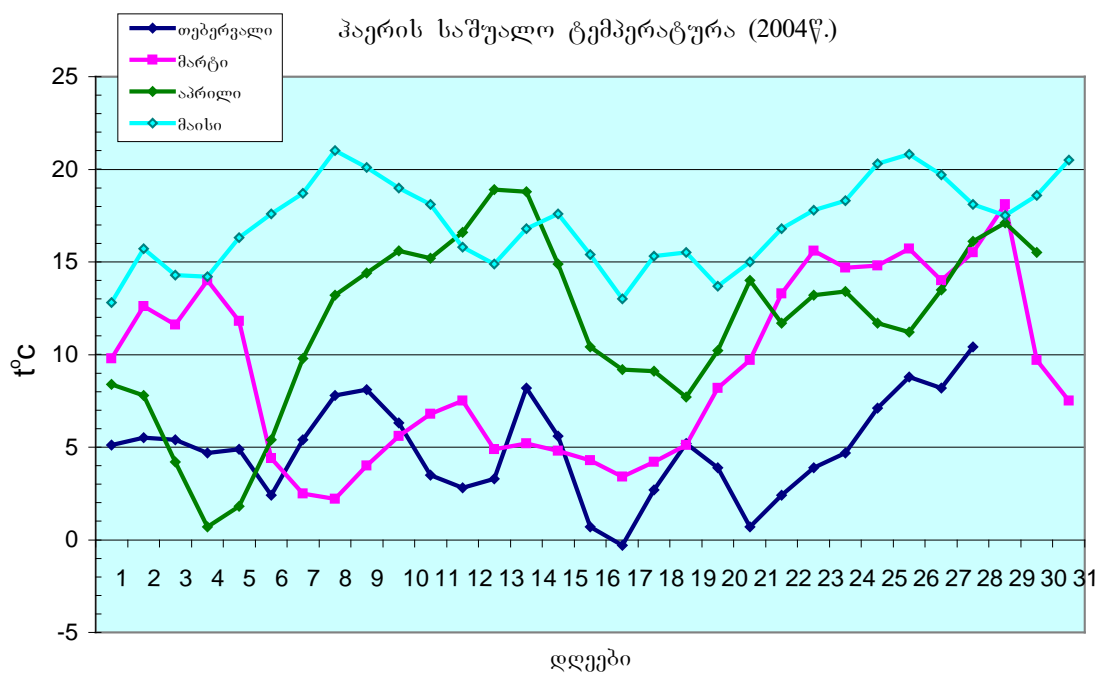
ფოთლის სიხუჭუჭისადმი მდგრადი თუთის ხის განვითარების ფაზები, როგორც დაკვირვებებით მიღებული შედეგების ანალიზით გამოირკვა ძირითადად დამოკიდებულია მცენარის მიერ დაგროვილი ჯამური ეფექტური ტემპერატურის რაოდენობაზე, რომელიც მან დააგროვა იმ დროს, როცა ჰაერის საშუალო ტემპერატურა აღემატება $+5^{\circ}\text{C}$.

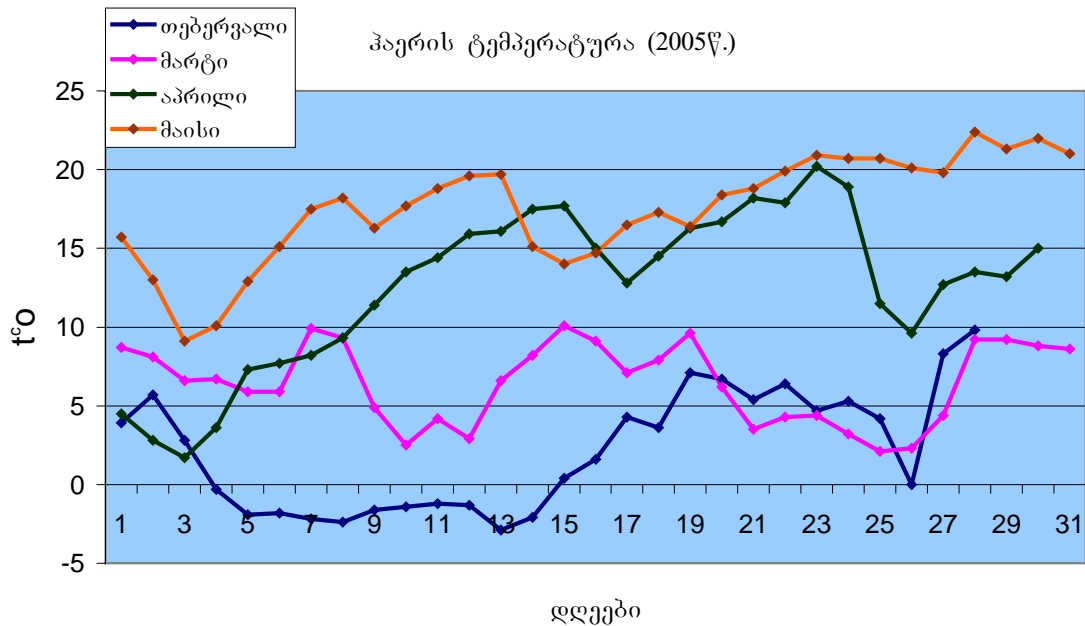
ბოლო ათი წლის განმავლობაში საქართველოში კლიმატი განიცდის მკვეთრ ცვალებადობას; გვაღვიან პერიოდს მოსდევს ნალექების დიდი რაოდენობა, როგორც პერიოდულად ასევე ხანგრძლივი დროის განმავლობაში, ცხელი დღეების შემდეგ ხდება ჰაერის ტემპერატურის სწრაფი დაცემა, ზოგ შემთხვევაში აღინიშნება ყინვიანი დღეებიც, განსაკუთრებით ღამის საათებში, მარტში და აპრილში, რაც უარყოფითად მოქმედებს მცენარეების სავეგეტაციო პერიოდზე. (საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიის და მორიტორინგის სამსახურის მონაცემები ჰაერის ტემპერატურასა და ნალექების რაოდენობის შესახებ 1995-2005 წლების განმავლობაში). აღნიშნული მონაცემების საფუძველზე გრაფიკებზე (გრ.№6.2.15, გრ.№6.2.16)

წარმოდგენილია ჰაერის საშუალო ტემპერატურის ყოველდღიური ცვალებადობა 2004 – 2005 წლებით. ვეგეტაციის პერიოდში, საიდანაც ნათლად ჩანს გაზაფხულის პერიოდისათვის დამახასიათებელი ჰაერის საშუალო ტემპერატურის ზრდის უთანაბრობა.

ხშირ შემთხვევაში ჰაერის ტემპერატურის სწრაფ მატებას თან სდევს მისი მკვეთრი დაცემა, ამიტომ რთულია წინასწარ განვსაზღვროთ თუთის ფორმების დაფოთლიანობის პერიოდი, წინა წელს აღებული ფენოლოგიური დაკვირვების შედეგების მიხედვით, რაც თავის მხრივ აფერხებს აბრეშუმხვევიას გამოკვების დაწყების ვადის მიახლოებით მაინც დადგენას.

გაფიკი №6.2.15





ჩვენი კვლევის მიზანი იყო - თუთის ფორმებისათვის დაგვედგინა ნიადაგის ტენიანობის და ჰაერის საშუალო ტემპერატურის ზემოქმედება მცენარეთა ფენოფაზურ განვითარებაზე და ფოთლის მოსავალიანობაზე.

კვლევისათვის შერჩეული იქნა ფოთლის სიხუტუჭისადმი მდგრადი თუთის ფორმები, რომლებიც საკვლევ ნაკვეთში განლაგებული იყო სხვადასხვა ადგილას. პარარელურად ცდები ტარდებოდა სხვადასხვა ასაკის თუთის ხეებზეც.

კვლევის პერიოდში ყოველდღიურად ისაზღვრებოდა ისეთი სწრაფად ცვლადი სიდიდეები, როგორცაა:

- ჰაერის ტემპერატურა
- მცენარის ფენოფაზების განვითარება

ჩატარებული გამოკვლევების შედეგად მიღებული საკმაოდ დიდი რაოდენობის მონაცემების ანალიზით მივედით იმ დასკვნამდე, რომ თუ

ვიციტ ამა თუ იმ ჯიშის თუთის ხის ფენოფაზური განვითარების ეფექტური ტემპერატურათა ჯამი მაშინ მეტეოროლოგიურ მონაცემებით და პერსპექტივაში ამინდის პროგნოზზე დაყრდნობით შესაძლებელია 25-30 დღით ადრე გამოვითვალოთ აუცილებელი ფაზების მასიური განვითარების პერიოდები, ამისთვის ახლოს მდებარე მეტეოროლოგიური სადგურის ამინდის მონაცემებით, როდესაც გარემო ტემპერატურა მდგრადად გადადის 5°C -ით გამოითვალოს ჯამური ეფექტური ტემპერატურა, შემდეგ ამინდის პროგნოზის მიხედვით მიემატოს ტემპერატურის ზრდით გამოწვეული ეფექტური ტემპერატურა, სანამ არ მიაღწევს ჩვენთვის საინტერესო ფენოფაზურ ტემპერატურათა ჯამს. საქართველოს აგროკლიმატური მრავალწლიანი მონაცემების საფუძველზე და ქართველი მეცნიერების მიერ (ვ. ბერძენიძე, მ. შაბლოვსკაია, ვ. ნიკურაძე, ზ. ხარშილაძე და სხვ.) თუთის მცენარეზე ფენოლოგიური დაკვირვების შედეგების მიხედვით ჩვენ გავიანგარიშეთ ეფექტური ტემპერატურები ფენოფაზების დადგომის ვადების პროგნოზირებისათვის (ცხრ. №6.2.4).

ეფექტური ტემპერატურები ფენოლოგიური დაკვირვების მეთოდების პროგნოზირებისათვის

ცხრ. 6.2.4.

თუთის ხის ფორმები	ეფექტური ტემპერატურა $T^{\circ}\text{C}$				
	კვირტის დაბერვა	პირველი ფოთლის გაშლა	მე-5 ფოთლის გამოჩენა	ყვავილობის დაწყება	ნაყოფის მასიური სიმწიფე
№219	$92 \pm 6,5$	$177 \pm 6,3$	$253 \pm 6,5$	$252 \pm 0,9$	$623 \pm 5,9$
№220	$94 \pm 5,8$	$182 \pm 4,2$	$258 \pm 3,1$	$255 \pm 2,3$	$629 \pm 8,2$
№123	$91 \pm 8,6$	$179 \pm 5,7$	$255 \pm 4,6$	$253 \pm 6,7$	$625 \pm 7,1$

№508	77 ± 8,8	130 ± 7,8	230 ± 6,7	230 ± 4,5	570 ± 7,7
№77	93 ± 6,6	172 ± 7,1	258 ± 5,6	260 ± 3,3	623 ± 5,7
№44	90 ± 7,8	173 ± 5,8	256 ± 5,7	258 ± 7,1	626 ± 3,5

ცხრილში (6.2.5.) მოცემული ეფექტური ტემპერატურების ჯამის საფუძველზე 2004 წელს გააკეთეთ შესაბამისი პროგნოზი, რომელიც შემდგომ შევადარეთ სინამდვილეში მიღებულს. მონაცემები წარმოდგენილია (ცხრ. №6.2.5)-ში

ცხრილი.6.2.5.

2004 წელი

თუთის ახალი ფორმები	მცენარის სქესი	ყვეილმს ხმრბის ლონე	კვირტის დაბერვა		კვი- რტის გაშლა	პირველი ფოთლის გამოჩენა		მე-5 ფოთლის გამოჩენა	
			პროგნ ოზი	ფაქტი ური		პროგ ნოზი	ფაქტი ურო	პროგნ ოზი	ფაქტი ური
№219	♀	5	26.03	23.03	07.04	12.04	15.04	21.04	26.04
№220	♀	4	26.03	23.03	03.04	12.04	07.04	20.04	22.04
№123	♀	4	26.03	24.03	08.04	12.04	15.04	22.04	28.04
№508	♀♂	3	15.03	12.03	28.03	08.04	04.04	15.04	12.04
№77	♀♂	4	26.03	22.03	06.04	11.04	15.04	21.04	25.04
№44	♀	4	24.03	19.03	05.04	11.04	13.04	21.04	23.04

ცხრილი 6.2.6.

2005 წელი

თუთის ახალი ფორმები	მცენარის სქესი	ყვაილ. მსხმოი. ლონე	კვირტის დაბერვა		კვი- რტის გაშლა	პირველი ფოთლის გამოჩენა		მე-5 ფოთლის გამოჩენა	
			პროგნ ოზი	ფაქტი ური		პროგ ნოზი	ფაქტი ურო	პროგნ ოზი	ფაქტი ური
№219	♀	5	24.03	22.03	07.04	13.04	16.04	21.04	26.04
№220	♀	4	23.03	20.03	04.04	14.04	08.04	20.04	22.04
№123	♀	4	24.03	22.03	06.04	12.04	15.04	24.04	29.04
№508	♀♂	3	14.03	10.03	25.03	10.04	06.04	15.04	12.04
№77	♂	4	26.03	22.03	03.04	11.04	15.04	22.04	27.04

№44	♂♀	4	25.03	21.03	04.04	10.04	06.04	20.04	19.04
-----	----	---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

მაგალითად 2004 წელს ჰაერის საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურის მდგრადი გადასვლა ყოველ 5°C –ზე იყო 26 თებერვლიდან და გაგრძელდა 9 დღის განმავლობაში, შემდეგ ოთხი დღის განმავლობაში 6-დან 9 თებერვლის ჩათვლით ჰაერის საშუალო ტემპერატურა იყო 5°C-ზე ნაკლები და შესაბამისად ეფექტური ტემპერატურების ჯამმა დაიკლო. 10 მარტიდან კვლავ მოიმატა ტემპერატურამ და 25 მარტისთვის ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამმა შეადგინა 92 °C და ამ დროისთვის პროგნოზით უნდა მომხდარიყო ფორმა №219 –ის კვირტის დაბერვა, სინამდვილეში კვირტის დაბერვა მოხდა 23 მარტისთვის ანუ 2 დღით ადრე, რაც მისაღებად უნდა ჩაითვალოს. მე-5 ფოთლის გამოჩენა პროგნოზით უნდა მომხდარიყო 20 აპრილისთვის სინამდვილეში კი მოხდა 19 აპრილს.

მთლიანად ცხრილი №6.2.5.-ის მიხედვით თუ ვიმსჯელებთ თუთის ფენოფაზური განვითარების პერიოდში პროგნოზსა და ფაქტიურ ვადებში დიდი განსხვავება არ შეიმჩნევა და იგი მერყეობს 2-4 დღის ფარგლებში. მაქსიმალური განსხვავება 6 დღე დაფიქსირდა ორ შემთხვევაში; კერძოდ ფორმა №123-ში მე-5 ფოთლის გამოჩენა პროგნოზით უნდა მომხდარიყო 22. 04. –ში, სინამდვილეში კი დაფიქსირდა 28. 04. –ში. ასევე ფორმა №220-ში მე-5 ფოთლის გამოჩენა დაფიქსირდა 23. 03. –ში, პროგნოზი იყო 26. 03.

ფაქტიურად ანალოგიური შედეგებია დაფიქსირებული 2005 წლის დაკვირვების შედეგად. (ცხრილი 6.2.6)

აგრეთვე შეგვიძლია გამოთვლა ვაწარმოოთ გ. ტიშენკოს (1982) შემოთავაზებული 1 და 2 ფორმულითაც :

$$m = \frac{\sum t > 5^0 - \sum t' > 5^0}{T - 5^0}, \quad (1)$$

სადაც m – არის ფაზის დაწყებამდე პროგნოზის შედგენიდან პერიოდი;

$\sum t > 5^0$ – ეფექტური ტემპერატურების ჯამი, რომელიც აუცილებელია ფაზის დაწყებისათვის;

$\sum t' > 5^0$ – ეფექტური ტემპერატურების ჯამი, რომელიც დაგროვილია პროგნოზის შედგენისას;

T – პროგნოზირების პერიოდში ჰაერის საშუალო ტემპერატურაა.

$\sum t > 5^0$ მესხეთე ფოთლის გამოსვლისათვის ეფექტური ტემპერატურების ჯამი ტოლია 254^0 , $\sum t' > 5^0$ პროგნოზის შედგენისას ეფექტური ტემპერატურების ჯამი ტოლია 134^0 . იმისათვის, რომ განვსაზღვროთ T , საჭიროა განისაზღვროს მისი არა საშუალო ართმეტიკული მნიშვნელობა არამედ როგორც საშუალო შეწონილი, რომელიც მიიღება ფორმულით

$$T = \frac{t_1 n_1 + t_2 n_2 + t_3 n_3 + \dots + t_m n_m}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_m} \quad (2)$$

სადაც $t_1, t_2, t_3 \dots t_m$ – არის პროგნოზირებად პერიოდში ჰაერის საშუალო ტემპერატურა;

$n_1, n_2, n_3 \dots n_m$ – პროგნოზირებადი საშუალო ტემპერატურის ხანგრძლივობა, დღ..

თუ (2) ტოლობაში შევიტანთ მეტეოროლოგიური სადგურიდან მიღებულ შესაბამის მნიშვნელობებს, მაშინ მივიღებთ:

$$T = \frac{6,7^0 \times 6 + 11,3 \times 4 + 13,1 \times 1 + 16,8 \times 2}{6 + 4 + 1 + 2} = \frac{132,1}{13} \approx 10,16^0$$

ახლა, თუ (1) ტოლობაში შევიტანთ მიღებულ მნიშვნელობას მასიურად მესუთე ფოთლის გამოსვლა დაიწყება m დღის შემდეგ, რომელიც ტოლია

$$m = \frac{254 - 134}{10,16 - 5} = \frac{120}{5,16} \approx 23,26 .$$

მივიღოთ 24 დღე, ე.ი. გამოთვლიდან 24 დღის შემდეგ (25 აპრილს) მასიურად დაიწყებს მესუთე ფოთლები გამოსვლას.

ამავე დროს გათვალისწინებული უნდა იყოს მეტეოროლოგიური სადგურის დაშორების მანძილი ექსპერიმენტული ნაკვეთიდან, რადგან ჩვენი ქვეყანა მთაგორიანია და სიმაღლე დიდ როლს თამაშობს ჰაერის საშუალო ტემპერატურის ცვალებადობაზე ამიტომ გაანგარიშების დროს ეს ფაქტორიც უნდა იქნას გათვალისწინებული.

7. თუთის ახალი პერსპექტიული ფორმების დახასიათება, ფოთლის ხარისხის მოსავლიანობის და მათი ფოთლის სიხუჭუჭისადმი გამძლეობის შესწავლის შედეგები.

7.1. ცდამი გამოყენებული თუთის ჯიშების და ფორმების ზოგადი ბიოლოგიური დახასიათება

გრუზია - ♀ - მაღალია კლონური სელექციით, მიეკუთვნება *Morus Kagaiamae* Koidz – სახეობას (26=28).

მცენარეები ხასიათდებიან ძლიერი ზრდით და სწორი შტამბით, ვარჯი დიდი და კომპაქტურია, ხშირი და ძლიერი ტოტებით. მცენარის წლიური ნაზარდი 29 – 30 სმ. ერთწლიანი ტოტი სწორმდგომი ან ოდნავ მოხრილია, მუხლიანი, ღია ყავისფერი კანით, მუხლთშორისის სიგრძე 6-7სმ.

კვირტი დიდია, ყავისფერი, ოვალური, მახვილი წვერით, მიტმასნილი, ფოთოლი დიდი ზომისაა, მთლიანფირფიტისა, წაგრძელებული გულისებრი, რბილი, ხორციანი, სწორი, კიდებთან სუსტად შეკეცილი, პრიალა ზედაპირით, კიდე არათანაბარი ხერხკბილა, ფუძე ფუძისებრად ჩაჭრილი, ყუნწი მსხვილი 5-6სმ სიგრძისაა.

ჯიში მდებრობითია, საშუალო მსხმოიარედ, ნაყოფედი მუქი ალუბლისფერია, მსხვილი და წაგრძელებული, გრძელყუნწიანი, ინარჩუნებს გამხმარ დინგს, ნაყოფი წვნიანი, მომჟავო ტკბილი გემოთი.

კალმები კარგად ინახება და მცნობისას გახარების მაღალ მაჩვენებელს (80-95%) იძლევა.

ჯიში ძლიერ მიმდებიანია ფოთლის სიხუჭუჭისადმი, ასევე ძლიერ ავადდება ბაქტერიოზით.

ოშიმა - ♂ - *Morus bombycis* Koidz – (26=28)შემოტანილია იაპონიიდან, ვარჯი კომპლექტურია, ტოტზე ვითარდება 35% -მდე

მზარდი ყლორტები, ფოთოლი დანაკეთულია და მაღალი კვებითი ღირსებისაა. ჯიში ფოთლის სიხუჭუჭუისადმი მაღალი გამძლეობით გამოირჩევა, რის გამოც ამჟამად ჯიშთგამოცდაში ჩართულია როგორც სტანდარტული ჯიში. ასევე მაღალი გამძლეობისაა გარემოს ექსტრემალური პირობებისადმი.

ფორმა №508 - ♀♂ - მცენარე ინიტარებს არასწორ ვარჯს, ტოტი მოხრილია, ვარჯი დიდი, ხშირი და გაშლილი. ფოთოლი დიდი ზომისაა, ღია მწვანე ფერის, ხორციანი, რბილი ფირფიტით, არასწორი კრიალა ზედაპირით. ჯიში ერთბინიანია, ხშირად ერთ ყვავილედზე ორივე სქესის ყვავილებია, ჭარბობენ მამრობითი სქესის ყვავილები.

ფორმა №219 - ♀ - უხვადმსხმოიარე მდედრობითი ფორმა მაღალი აქვს ნაყოფედიდან თესლის გამოსავალი. ვავილედზე მჭიდროდ სხედან ყვავილები. ვავილი მოკლესვეტიანია. ფოთოლი მცირე ზომის, მუქი მწვანე შეფერვის, გამოირჩევა კონსისტენციით.

ფორმა №123 - ♀ - უხვადმსხმოიარეა, ყვავილები ჯგუფად სხედან ტოტების ბაზალურ ნაწილში. ნაყოფედი მომრგვალო ცილინდრული ფორმისაა. მაღალი აქვს თესლიას გამოსავალი. გამოირჩევა ფოთლის კონსისტენციით. ახასიათებს ნაზი, ნაკლებადდაძარღვული, მთლიანფირფიტეიანი ფოთოლი. ვარჯი არაკოპაქტური, გაშლილი.

ფორმა №44 - ♀ - ვარჯი კომპაქტურია, ინიტარებს მზარდ ყლორტებს დიდი რაოდენობით (47%). ყვავილედი ცილინდრული ფორმისაა და ტოტზე ჯგუფებად სხედან. ვავილი მჯდომარე დინგიანია. ნაყოფედი მცირე ზომისაა, ფოთოლი ლაცეტისებრი ან ორ ნაკვთიანია, ზომით 18,5 X 12,2სმ. ფოთლის გამოსავალი 53,0%.

ფორმა №220 - ♀ - ვარჯი კომპაქტურია, ოდნავ გადაშლილი, შტამბი სწორი. ფოთოლი წაგრძელებული გულისებრი ფორმის, მთლიანფირფიტეიანი, სქელი და ხორციანია, გლუვი, კრიალა

ზედაპირით, ჯიში მდებრობითია, საშუალო მსხმოიარე, ნაყოფედი ცილინდრული, საშუალო ზომის, მუქი ალუბლისფერი.

ფორმა №77 - ♀♂ - ივითარებს სწორ შტამბს, ვარჯი საშუალო ზომისაა, ფოთლის ზომით (24X18სმ.), მთლიანფირფიტანი, წაგრძელებული გულის ფორმის, პრიალა ზედაპი ყვავილედები დიდი და მეჩხერია. ძლიერი ყვავილობა აყოვნებს ფოთლის განვითარებას, ივითარებს დიდი რაოდენობით მზარდ ყლორტებს. ხასიათდება გახანგრძლივებული ვეგეტაციით და ფოთლის გვიანიგაუხეშებით, რის გამოც რეკომენდებულია გაზაფხულის გამოკვების და განმეორებითი გამოკვებისათვის.

7.2. თუთის ახალი ფორმების ფოთლის სიხუჭუჭისადმი

გამძლეობის შესწავლის შედეგები

მცენარეთა იმუნიტეტი მეტად რთულია და განპირობებულია მრავალი ფაქტორით: მცენარის გენეტიკური პოტენციალით, მისი ანატომიური-მორფოლოგიური თავისებურებებით, მასში მიმდინარე ფიზიოლოგიურ-ბიოლოგიური პროცესებით, მცენარის თავდაცვითი რეაქციებით, ნივთიერებათა ცვლის ხასიათით, უჯრედის სისქითა და ქსოვილის აგებულებით, ჭრილობის შეხორცებისა და კორპის წარმოქმნის სისწრაფით, მცენარისა და პათოგენის ურთიერთობით, გარემოს ეკოლოგიური პირობებით და სხვ. მეთოდის მიხედვით გათვალისწინებული გეგონდა შეგვემოწმებინა თუთის ახალი ფორმები ფოთლის სიხუჭუჭისადმი გამძლეობაზე ბუნებრივ ინფექციურ ფონზე – თელავის ზონალურ სასელექციო სადგურში.

როგორც ცნობილია თუთის ჯიშებისა და ფორმების გამძლეობა ფართო დიაპაზონში მერყეობს ტოლერანტულიდან ძლიერ მიმდებინამდე. აბსოლიტურად იმუნური ჯიში მცენარეთა სამყაროში არ არსებობს. თუ ჯიში მინდვრის პირობებში ავლენს პრაქტიკულ

გამძლეობას, ითვლება ტოლერანტულად. ფოთლის სიხუჭუჭისადმი გამძლეობის მიხედვით თუთის ჯიშები დაყოფილია 5 კატეგორიად: მათ შორის მეორე და მესამე კატეგორიაში გაერთიანებულია ჯიშები რომლებიც ავადდებიან 5-დან 20%-მდე, აგრძელებენ ზრდა-განვითარებას მცირეოდენი შეფერხებით, მაგრამ ინარჩუნებენ ფოთლის სტაბილურ მოსავალს, ხოლო მეოთხე და მეხუთე კატეგორიაში მყოფი ჯიშები დაავადების გავლენით წყვეტენ ზრდა-განვითარებას, ამცირებენ ფოთლის მოსავალს და დროთა განმავლობაში იღუპებიან, ამიტომ სელექციურ მუშაობაში გამოიყენება პრაქტიკული ანუ მინდვრული გამძლეობის ჯიშები.

ჩვენი კვლევის ინტერესებიდან გამომდინარე საჭიროდ მივიჩნიეთ ახალი ფორმების გამოცდა დაავადებისადმი მდგრადობაზე. ჯანსაღ ზონაში (დიღმის მეთუთეობის საცდელი ბაზა) აღზრდილი ნამყენი ნერგები №44, №77, №123, №219, №220, №508 გადატანილი იქნა დაავადების ზონაში საკონტროლოდ გამოყენებული იქნა მაღალი გამძლეობის ჯიში ოშიმა. თელავში ნაკვეთი გაშენდა ორ სექციად თვითოეული ფორმის 10-10 ძირი სამჯერადი განმეორებით, დარგული იქნა სიხშირით 3X2მ-ზე. პლანტაცია გაშენდა შემდეგი სქემით:

I ნაკვეთი

1. X-----2-----3-----X

2. X-----4-----5-----X

3 X-----6-----7-----X

1. ჰიბრიდული ფორმა
2. ფორმა №44
3. ოშიმა
4. ფორმა №77
5. ფორმა №508
6. ოშიმა

7. ფორმა №44

აღნიშნული ფორმები დარგულია განმეორებაში 10 ძირის რაოდენობით თავსა და ბოლოში დამცველი რიგებით, რომლებიც აღზრდილი იქნენ ადგილზე – თელავის სასელექციო სადგურში ბუნებრივ ინფექციურ ფონზე.

II ნაკვეთი

X-----1-----2-----3-----4-----X

X-----6-----7-----8---X

X-----9-----10-----11---X

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. ფორმა №77 | 6. ფორმა №77 |
| 2. ფორმა №219 | 7. ფორმა №220 |
| 3. ოშიმა | 8. ფორმა №219 |
| 4. ფორმა №44 | 9. ოშიმა |
| 5. ფორმა №123 | 10. ფორმა №123 |

აღნიშნული ნამყენი ნერგების გახარების მაჩვენებელი დამაკმაყოფილებელია მიმდინარე წელს აღნიშნული ფორმები გადაფორმდა და შტამბი გაწმენდილი იქნა გვერდითი ამონაყრებისაგან. ერთი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში დაავადების აშკარა სიმპტომები არ ყოფილა შემჩნეული.

გარდა ამისა, თუთის იგივე ფორმები კვირტის მყნობით დამყნობილ იქნა ინფექციურ ფონზე აღზრდილ ჰიბრიდულ საძირეზე.

დამყნობილი იქნა: ფორმა №44 – 35ძირი; №508 – 55 ძირი; №77 – 47 ძირი; №219 – 42 ძირი; ოშიმა – 50 ძირი; №123 – 20 ძირი; №220 – 42 ძირი.

ორი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში ინდივიდუალური იმუნოლოგიური შეფასების საფუძველზე არც ერთი მცენარეზე არ დაფიქსირებულა დაავადების სიმპტომები აშკარა სიმპტომები.

აღრიცხული იქნა მცენარეების შესუსტებული ზრდით, ეთიოლირებული ფოთლებით.

თელავის სასელექციო სადგურში თუთის გამორჩეული ფორმებით გაშენებულ პლანტაციებში სარწყავი წყლის უქონლობის გამო ნიადაგის დატენიანება და მისი შენარჩუნება სავეგეტაციო პერიოდში ხდებოდა ბუნებრივი ნალექების საშუალებით 2004-2005 წლებში (გრ. 4.1.4.; 4.1.5.). აღნიშნული წლებში ჰაერის საშუალო ტემპერატურე მერყეობდა 24-დან 26°C-ის ფარგლებში, ყველაზე მაღალი ტემპერატურე დაფიქსირდა ივლისის თვეში: 2004 წელს – 26°C და 2005 წელს - 27°C (გრ.4.1.1; 4.1.2.).

როგორც ცხრ 7.2.7.-დან ჩანს გახარების მაჩვენებელი ძირითადად – 100%-ს შეადგენს, მცენარეთა ტოტების წლიური ნაზარდის ჯამი გამორჩეულ თუთის ახალ ფორმებში 7,38მ-დან 9,2-მ-ის ფარგლებშია, მაშინ როდესაც საკონტროლო ჯიშ „ოშიმაში“ იგი 7,03მ-ია. ერთი ტოტის საშუალო სიგრძე საკონტროლო ჯიშ „ოშიმაში“ 0,84მ-ია, იგივე მაჩვენებელი აქვს ფორმა №220-ს, ხოლო სხვა დანარჩენ ფორმებში იგი უფრო მეტია და მერყეობს 0,90მ - 1,1მ-ის ფარგლებში. ფოთლის ფირფიტის ზომებით გამოირჩევა ფორმა №123, რომლის ფოთლის ფირფიტის სიგრძე 17,6სმ-ია, სიგანე 15,4სმ. და ფორმა №219, რომლის ფოთლის ფირფიტის სიგრძე 16,8სმ-ა, სიგანე 12,9სმ.

ცხრ.7.2.7.

თუთის მცენარის გამორჩეული ფორმების გახარებისა და ზრდა-განვითარების მაჩვენებლები საცდელ პლანტაციაში
2004წელი

თუთის ჯიშები და ფორმები	გახარების მაჩვენებელი %	მცენარეთა ტოტების წლიური ნაზარდის ჯამი მ.	ერთი ტოტის საშუალო სიგრძე მ.	ფოთლის ფირფიტის ზომები სმ.	
				სიგრძე	სიგანე
ოშიმა (საკონტროლო)	100	7,03	0,89	13,2	11,0
№508	100	7,38	0,90	15,7	11,8
№220	100	7,8	0,89	12,9	9,5
№44	100	9,2	1,1	15,1	12,0
№219	95,7	8,2	1,03	16,8	12,9
№77	100	7,9	0,97	13,8	12,5
№123	97,8	8,0	0,98	17,6	15,4

უნდა აღინიშნოს, რომ ბუნებრივი ინფექციის ფონის პირობებში მცენარეთა ზრდია ტემპი დამაკმაყოფილებელია, ხოლო ახალი ფორმების მცირეოდენი უპირატესობა ჯის ოშიმასთან შედარებით გარკვეულ იმედს სახავს თუთის იმუნიტეტზე სელექციაში მათი გამოყენების თვალსაზრისით.

7.3. თუთის ახალი პერსპექტიული ფორმების ფოთლის ოსავლიანობის შესწავლის შედეგები

მიუხედავად მისა რომ საქართველოში თუთის სელექციის მიმდინარე ეტაპის ძირითად ამოცანას შეადგენს იმუნიტეტის

თვისებების თანდათანობით ამაღლება და დაავადებათა მიმართ მაღალი გამძლეობის საწყისი მასალის გამორჩევა, არანაკლებ მნიშვნელოვანია ფოთლის მოსავლიანობის ზრდა და ხარისხის გაუმჯობესება, რაც აუცილებლობით მოითხოვს შესაბამის საწყისი ფორმების შესწავლის ფოთლის მოსავლიანობისა და ხარისხისა მიხედვით. ჩდა ჩატარდა ერთდროულად თვილისა და თელევიში, უმთავრესი სამეურნეო მაჩვენებლები შესწავლილი იქნა სასელექციო კორელაციური ნიშნების მიხედვით: ფოთლის მოსავლის დონე, განისაზღვრა სტრუქტურული ელემენტების ანალიზით (მცენარეთა არასაექვლუატაციო ასაკის გამო), ფოთლის ხარისხი განისაზღვრა ბიოლოგიური მეთოდით, დაავადებ – ფოთლის სიხუჭუჭისადმი გამძლეობა შესწავლილ იქნა ბუნებრივ ინფექციურ ფონზე მინდვრის ცდების მეშვეობით.

გაზომვები ჩატარდა თუთის ფორმების №508, №220, №44, №219, №77, №123-ის საცდელ მცენარეებზე. შაკონტროლოდ დიდმის მეთუთეობის ბაზაში გამოყენებული იყო თუთის უხმოსავალი ჯიში გრუზია, ხოლო თელავის – ინფექციური ფონის პირობებში – დაავადებისადმი ტოლერატული ჯიში ოშიმა.

ადირიცხა: ერთწლიანი ტოტის სიგრძე, ხის წლიური ნაზარდი, ვარჯში ტოტების რაოდენობა, მათ შორის მზარდი და არამზარდი ყლორტების რაოდენობა, მათი ურთიერთთანაფარდობა, ფოთლის საშუალო მასა და ერთი ხის საშუალო ფოთლის მოსავლიანობა. ჩდები ჩატარდა 2004-2005წწ. აღნიშნული შედეგები ასახულია ცხრილებში 7.3.8 და 7.3.9

როგორც მითითებული ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს თუტის ფორმების ფოთლის მოსავლის სტრუქტურული ელემენტების მიხედვით რამდენამდე განსხვავებულია სავარაუდო ფოთლისა მოსავლიანობა თუთის საცდელ ფორმებში როგორც ურთიერთთან ისე საკონტროლო

ჯიშებთან შედარებით. მათ შორის ფორმები №219, №77 და №123. მოსავლიანობის მაჩვენებლებით აღემატებიან საკონტროლო ჯიშ გრუზიას (ცხრ. 7.3.8), თელავის პირობებში კი საცდელი ფორმების ფოთლის მოსავალი აღემატება ჯიშში ოშიმას მოსავლიანობის დონეს, უნდა აღინიშნოს, რომ ჯიშში ოშიმა ურწყავ პირობებში ხასიათდება დაბალი ზრდის ტემპით, თუმცა დაავადებებისადმი გამძლეობის უნარით აღემატება ყველა სამრეწველო ჯიშს.

თუთის ფორმების №219 და №123 –ის მოსავლიანობის მაჩვენებელი ჯანსაღ ზონაში გაცილებით მაღალია (დიდმის პირობებში), ვიდრე თელავში, რაც ინფექციური ფონით უნდა აიხსნას. ამ მხრივ გამორჩეულია ფორმა №77, რომლის მოსავლიანობა ორივე ზონაში სატაბილურია (6,2 კგ. დიდომში – 6,8 კგ. თელავში), რაც ყურადსადებია სელექციური თვალსაზრისით.

დაავადებისადმი გამძლეობა განისაზღვრა დაავადების ინტენსივობისა და დაავადების განვითარების ხარისხის აღრიცხვით ანუ დაავადებულ მცენარეთა რაოდენობისა და გამოვლენილი სიმპტომების ხასიათით (სიდრმის) ინდივიდუალური იმუნოლოგიური შეფასების საფუძველზე. უნდა აღინიშნოს, რომ 2004 წელს დაავადების აშკარა სიმპტომები შემჩნეული იქნა მხოლოდ ფორმა №220-ის მცენარეზე (2ძირზე), ხოლო 2005 წელს ეპიფიტოტია უფრო ძლიერი იყო, (ცხრილი 7.3.9) რასაც ჩვენი აზრით ხელი შეუწყო მცენარეთა აქტიური ზრდის პერიოდში მაღალი ტემპერატურისა და უხვი ნალექების შეთანწყობამ, რაც რასაკვირველია უფრო ხელსაყრელი აღმოჩნდა დაავადების გადამტანი მწერების გამრავლებისათვის.

როგორც მითითებული ცხრილის ციფრობრივი მასალის ანალიზით ირკვევა ყველაზე ნაკლები ინტენსივობით დაავადდა ჯიშში ოშიმა და საცდელი ფორმა №77 (0. . . 2,9%), შედარებით მაღალი მიმდებარეობა

გამოავლინეს ფორმა №220 (5,0 . . . 10,0%) და №44 (0 . . . 12,0%) მათ შორის შუალედურია ფორმები №508 და №123.

ფორმა №77 გამოირჩევა ვარჯის სიძლიერითაც - ვარჯში ტოტების რაოდენობის სიმრავლითა და ტოტის წლიური ნაზარდით. ტოტების წლიური ნაზარდის ჯამი, ზრდის საწყის ეტაპზე (პლანტაციაში) შეადგენს 5,42 მ-ს (თელავში) და 8,8 დიდმის პირობებში.

მეთუთეობაში ჩატრებული მრავალწლიანი გამოკვლევების საფუძველზე დადგენილი იქნა, რომ მცენარეზე მზარდი და არამზარდი ყლორტების თანაფარდობა, როცა უტოლდება 1-ს, მაშინ აბრეშუმის ჭიისათვია საჭირო საკვებ ნივთიერებათა შემცველობა ფოთოლში ოპტიმალურია და ფოთოლი მაღალი კვებითი ღირსებისაა (მ. შაბლოვსაკაია სა სხვ. 1989), ხოლო მზარდი ყლორტების სიმრავლე განაპირობებს ჯიშის მოსავლიანობას. ჩვენს ცდებში ყურადგება გავამახვილეთ, აღნიშნული სიდიდეების ცვალებადობაზე თუთის ახალ ფორმებში როგორც ზემოთაღნიშნული ცხრილის ციფრობრივი მასალების ანალიზით ირკვევა საკონტროლო ჯიშებს გრუზიასა ად ოშიმას მზარდი და არამზარდი ყლორტების თანაფარდობა 0,66 და 0,7-სმ შედაგენს (შესაბამისად), ხოლო თუთის ახალ ფორმებში იგივე მაჩვენებელი ცვალებადობს 0,78-დან 1,06 –ის ფარგლებში, ანუ უფრო უახლოვდება ოპტიმალურ სიდიდეს, ამ მხრივ გამოირჩევა ფორმა №77 თბილისის პირობებში და №44; №508; №220 თელავის პირობებში. თუთის ფოთლის ყუათიანობა არის ჯიშური თვისება, მაგრამ იგი გარკვეულად განპირობებულია ნიადაგური კვების პირობებითაც. ამ მხრივ თელავშიმზარდი თუთის ფორმები უკეთესი მაჩვენებლებით ხასიათდებიან, დიდმის მეთუთეობის ბაზაში მოზარდ იგივე ფორმების მცენარეებთან შედარებით.

მრიგად, როგორც ცდის შედეგებიტ ირკვევა, უმთავრესი სამეურნეო მაჩვენებლებით – მოსავლიანობითა და დაავადებათა მიმართ

მდგრადობით №44; №77; №220; №508; №219 და №123 ზრდის საწყის ეტაპზე აღმატებიან იგივე ასაკის თუთის სტანდარტულ ჯიშებს გრუზიას და ოშიმას მცენარეთა მოსავლიანობას. ჭინასწარი სელექციური შეფასებით ისინი იმსახურებენ ყურადღებას როგორც ახალიჯიშთკანდიდატე

ცხრილი. 7.3.8

თუთის ახალი ფორმების ფოთლის მოსავლის სტრუქტურული ელემენტების აღრიცხვის შედეგები
დიდომი 2004-2005 წ

95

№	მ ა ჩ ვ ე ნ ე ბ ლ ე ბ ი	განზომი ლება	გრუზია (საკონ)	№508	№220	№44	№219	№77	№123
1	შტამბის დიამეტრი	სმ	7,8	7,7	6,5	5,4	6,1	5,8	6,0
2	ვარჯში ტოტების რაოდენობა	ც	6	6	7	7	5	9	6
3	ერტწლიანი ტოტის სიგრძე	სმ	88,3	89,5	91,2	112,1	101,5	98,2	97,6
4	ერთი ხის წლიური ნაზარდი	მ	5,29	5,37	6,39	7,84	5,07	8,84	5,85
5	კვირტის რაოდენობა ტოტზე	ც	18	25,1	26,2	23,4	24,6	25,8	30,0
6	მუხლთშორისის მანძილი	სმ	5,0	3,7	6,0	4,8	5,0	4,0	5,0
7	მზარდი ყლორტების რაოდენობა	ც	10,7	16,8	16,0	13,0	12,6	13,6	10,3
8	არამზარდი ყლორტების რაოდენობა	ც	16,2	18,0	18,3	15,7	16,0	12,8	12,6
9	მზ./არამზ. ყლორტების თანაფარდობა		0,66	0,9	0,88	0,85	0,78	1,06	0,80
10	მზ. ყლორტის 1ც. ფოთლის მასა	გ	1,96	1,77	1,58	1,55	2,83	1,61	2,82
11	არამზ. ყლორტის 1ც. ფოთლის მასა	გ	1,05	0,91	0,79	0,83	1,22	1,05	1,73
12	1 ფოთლის საშუალო მასა	გ	1,51	1,34	1,18	1,25	2,02	1,28	2,27
13	ფოთლის მოსავალი 1 ხიდან	კგ	5,06	4,0	4,26	4,75	5,71	6,20	7,6
14	ფოთლის რაოდენობა 1მ ტოტზე	ც	88,8	77,1	126,0	103,0	74,0	171,5	88,3
15	ფოთლის ფირფიტის ზომ	სმ	18,1/10,5	15,9/12,6	13,9/9,6	14,8/11,7	17,2/13,3	13,1/11,3	17,5/15,6
16	ყუნწის ზომა	სმ	3,2	3,8	3,5	4,1	3,3	3,0	4,0

ცხრილი. 7.3.9

თუთის ახალი ფორმების ფოთლის მოსავლის სტრუქტურული ელემენტების აღრიცხვის შედეგები
თელავი 2004-2005 წ

№	მ ა ნ კ ე ნ ე ბ ლ ე ბ ი	განზომილება	ოშიმა (საკონ)	№508	№220	№44	№219	№77	№123
1	შტამბის დიამეტრი	სმ	4,1	5,0	7,3	6,2	6,5	5,7	6,1
2	ვარჯში ტოტების რაოდენობა	ც	5,7	5,2	5,8	5,4	5,0	6,2	6,7
3	ერტწლიანი ტოტის სიგრძე	სმ	69,2	60,1	78,7	80,5	93,3	87,5	78,1
4	ერთი ხის წლიური ნაზარდი	მ	3,94	3,12	4,56	4,34	4,66	5,42	5,23
5	კვირტის რაოდენობა ტოტზე	ც	21	25,2	25,6	24,0	23,8	25,1	29,9
6	მუხლთშორისის მანძილი	სმ	5,2	4,6	6,3	5,2	5,3	4,1	4,9
7	მზარდი ყლორტების რაოდენობა	ც	13,1	18,9	16,7	15,2	13,5	12,4	12,0
8	არამზარდი ყლორტების რაოდენობა	ც	18,8	19,1	17,5	16,2	15,8	14,4	15,2
9	მზ/არამზ. ყლორტების თანაფარდობა		0,7	0,98	0,95	0,9	0,85	0,86	0,78
10	1 ფოთლის საშუალო მასა	გ	1,7	1,8	1,6	1,6	1,7	1,5	1,8
11	ფოთლის მოსავალი 1 ხიდან	კგ	3,7	5,7	4,7	5,2	3,9	6,8	5,4
12	ფოთლის რაოდენობა 1მ ტოტზე	ც	65,5	84,6	135,7	92,5	74,4	160	92,2
13	ფოთლის ფირფიტის ზომ	სმ	13,2/11,0	15,7/11,8	12,9/9,5	15,1/12,0	16,8/12,9	13,8/12,5	17,6/15,4
14	ყუნწის ზომა	სმ	3,3	3,7	3,6	3,9	3,2	3,4	3,6
15	დაავადების ინტენსივობა (საშუალო)	%	1,0---1,5	0---3,3	5,0--10,0	0---12,0	0—7,4	0—2,9	0---3,5

7.4 თუთის ახალი პერსპექტიული ფორმების ფოთლის ხარისხის შესწავლის შედეგები

თუთის ფოთლის ხარისხი არის ძირითადი სამეურნეო მაჩვენებელი და იგი გულისხმობს თუ რა რაოდენობის აბრეშუმის პარკის მოსავლის მიღებაა შესაძლებელი ერთ ჰექტარ პლანტაციიდან. იგი მრავალი ფაქტორითაა განპირობებული. ფოთლის ხარისხზე გავლენას ახდენს ნიადაგობრივი და ეკოლოგიური ფაქტორები, აგროტექნიკური ფონი, თვით ჯიშის პოტენციური შესაძლებლობანი და სხვა.

მეაბრეშუმეობაში ფოთლის ხარისხის შესწავლას არსებითი მნიშვნელობა ენიჭება მისი სპეციფიკურობის გამო, იგი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს თუთის აბრეშუმხვევიას ზრდა-განვითარებასა და აბრეშუმის მასის დაგროვებაზე. თუთის ფოთლის ხარისხი მოიცავს ფოთლის კვებით ღირსებას და პროდუქტიულობას. ფოთლის კვებითი ღირსება თავის მხრივ განისაზღვრება ფოთლის შეჭმადობით და ყუათიანობით, რომელიც ჯიშური მახასიათებელია და დამოკიდებულია ფოთლის ფიზიკურ თვისებებსა და ქიმიურ შედგენილობაზე. ფოთლის კვებითი ღირსება იცვლება გაზაფხულიდან შემოდგომამდე. რაც დამოკიდებულია მცენარის ზრდა-განვითარების პირობებსა და ფოთლის ფიზიოლოგიურ სიმწიფეზე. ამიტომ მეთუთეობის პრაქტიკაში მიღებულია ფოთლის ხარისხი შესწავლილი იქნეს აბრეშუმხვევიას გამოკვების პერიოდში. ცდა ჩატარდა მეაბრეშუმეობის ს/კ ინსტიტუტში. 2004 წელს, ფოთლის ხარისხი განსაზღვრული იქნა ბიოლოგიური მეთოდით – აბრეშუმის ჭის საცდელი გამოკვების ჩატარებით. ამოიკვება ჭის ჯიშში დიდმური-3. მე-4 ასაკიდან 100 ცალ ჭიას 4 განმეორებითა და 1 სარეზერვო პარტიით ვკვებავდით წინასწარ განსაზღვრული ჯერებისა და კვების ნორმების დაცვით. ფოთოლი ეძლეოდა წონით 1 კოლოფზე 950

კგ.–ფოთლის ანგარიშით. დაცული იყო კვების ნორმები: მე-4 ასაკში 300გ 100 ჭიაზე და მე-5 ასაკში 1500გ. პირალელურად ფოთლის ნიმუშებს ვიღებდით და ვსაზღვრვდით ფოთოლში ტენის და გამშრალი ნივთიერებების შეემცველობას წონითი მეთოდით, აგრეთვე განვსაზღვრეთ ფოთლის ჭკნობის სისწრაფე დინამიკაში.

ყველა სასიცოცხლო პროცესი რომელიც ჭიას ორგანიზმში მიმდინარეობს დაკავშირებულია იმ საკვებ ნივთიერებათა ხარჯვასთან რომელიც ფოთლიდან მიეწოდება. ჭიისათვის მთავარი საკვები ნივთიერებაა ფოთოლში არსებული ცილა და წყალში ხსნადი ნახშირწყლები. ცილის მნიშვნელობა განსაკუთრებით დიდია აბრეშუმის ჭიისათვის, რადგან მის ორგანიზმში ცილის სინთეზი მიმდინარეობს დიდი რაოდენობით, რამდენადაც აბრეშუმის პარკი წარმოადგენს ცილოვან პროდუქტს. ამდენად ცილების როგორც ენერგეტიკულ მასალის მნიშვნელობა უადრესად დიდია და შეუძლებელია ამ მხრივ მისი შეცვლა სხვა რაიმე საყუათო ნივთიერებებით.

თუთის ფოთოლში მნიშვნელოვანია წყალში ხსნადი ნახშირწყლების რაოდენობა, წყალში ხსნადი ნახშირწყლებიდან თუთის ფოთოლშია გლუკოზა, ფრუქტოზა, საქაროზა, მალტოზა და დექსტრინები.

მეცნიერთა მიერ დამტკიცებულია, შაქრები ამცირებენ ორგანიზმის მიერ ცილის ხარჯვას და ამით ადიდებენ ფოთლის კვებით ღირსებას.

აბრეშუმის ჭიისათვის მნიშვნელოვანია არა მარტო ფოთოლში არსებული ცილისა და ნახშირწყლების აბსოლიტური რაოდენობა, არამედ მათი ურთიერთთანაფარდობა ანუ როგორ ხელსაყრელი შეფარდებაში ხვდებიან ეს კომპონენტები აბრეშუმის ჭიის კუჭ-ნაწლავში. ფოთოლში არსებული ნახშირწყლოვან თანაფარდობა ხელს უწყობს ჭიის ზრდა-განვითარებას და აბრეშუმის გამოსავლიანობის გადიდებას. როცა

ფოთოლი მდიდარია ნახშირწყლებით ცილას აბრეშუმხვევია იყენებს ძირითადი დანიშნულებით და მისი პროდუქტიულობაც უფრო მეტია. დამტკიცებულია, რომ აბრეშუმის ჭიის მიერ ფოთოლი უკეთესად მოიხმარება როდესაც მათი თანაფარდობა 1:0,72-ის ფარგლებში.

აბრეშუმის ჭიის კვების დროს უარყოფით ფაქტორად ითვლება ფოთლის გაუხეშება, რაც გამოწვეულია ფოთოლში ნაცროვანი ელემენტების დაგროვებითა და იმავდროულად წყლის შემცველობის გადარიბებით. მაღალი ნაცრიანობა ამცირებს თუთის ფოთლის კვებით ღირებულებას. ამიტომ წყლის ბალანსი ერთ-ერთი განმაპირობებელი ფაქტორია ფოთლის კვებითი ღირებულებას. წყალი არა მარტო არეა სადაც მიმდინარეობს ქიმიური რეაქციები და გარდაქმნები, არამედ იგი თვითონ მონაწილეობს უმნიშვნელოვანეს სასიცოცხლო პროცესებში. ფოთოლში წყლის დეფიციტის შემთხვევაში ბიოლოგიური პროცესების ინტენსივობა ეცემა.

წყლის შემცველობა მცენარეში ცვალებადია: ასაკთან, ვეგეტაციის პერიოდთან, ჯიშთან, აგროტექნიკასთან, სასუქებთან, გეოგრაფიულ მდებარეობასთან, ჰაერის ტენიანობასა და მორწყვასთან დაკავშირებით.

თუთის აბრეშუმხვევია ღებულობს მხოლოდ იმ ტენს რომელსაც შეიცავს ფოთოლი. ჭიის ორგანიზმში წყლის შემცველობა 80-დან 85%-მდეა და დაახლოვებით ასეთივე უნდა იყოს მისი შემცველობა თუთის ფოთოლშიც.

თუთის ახალი ფორმების ფოთლის საწყისი ტენიანობისა და ჭკნობის სისწრაფის შედეგები წარმოდგენილია ცხრ. №7.4.10.-ში, რომლიდანაც ჩანს, რომ საკონტროლო ჯიშ გრუზიას ფოთლის საწყისი ტენიანობა 74%-ია, ხოლო ახალ ფორმებში იგი იცვლება 70%-დან 73,3%-ის ფარგლებში. ველაზე მაღალი ტენიანობით გამოირჩევა ფორმა №77,

რომლის საწყისი ტენიანობაა 73,3%, ხოლო ყველაზე დაბალი ტენიანობით ფორმა №123, რომლის საწყისი ტენიანობა 70%-ია, რაც შეესება ჭკნობის სისწრაფეს იგი განსაკუთრებით სწრაფად მიმდინარეობს პირველ ოთხი საათის განმავლობაში, საკონტროლო ჯიშ გრუზიაში ფოთოლში ტენი მცირდება 4%-ით, ხოლო ახალ ფორმებში 2% – 3,5%-ით, ყველაზე მეტად ტენი მცირდება ფორმა №129-ში -3,5%-ით, ხოლო ყველაზე ნაკლებად ფორმა №508-ში და №220-ში – 2%-ით. თითქმის ანალოგიურად მიმდინარეობს ჭკნობის პროცესი ოთხი საათის შემდეგ, მხოლოდ საკონტროლო ჯიშ გრუზიაში მცირდება ტენი -1%-ით და ფორმა №508-ში -1,2%-ით. დანარჩენ ფორმებში ტენი შემცირდა 3%-დან 4%-მდე. აღნიშნულიდან გამომდინარე თუთის აბრეშუმხვევიას გამოკვება უნდა მოხდეს თუთის ფოთლის მოკრეფიდან რაც შეიძლება სწრაფად, რადგან თუთის ფოთოლში ტენის კლებასთან ერთად მკვეთრად ეცემა მისი კვებითი ღირსებაც.

შესწავლილი იქნა თუთის ფოთლის შეჭმადობა თუთის აბრეშუმხვევიას მიერ; რომლის შედეგები წარმოდგენილია ცხრილი 7.4.10- ში. რის მიხედვითაც თუთის ფოთლის შეჭმადობის პროცენტული მაჩვენებელი თითქმის თანაბარი და დამაკმაყოფილებელია, როგორც საკონტროლო ჯიშ გრუზიაში ასევე თუთის ახალ ფორმებში. მაგ. საკონტროლო ჯიშ გრუზიაში იგი შეადგენს 62,6%-ს, ხოლო თუთის ახალ ფორმებში იცვლება 60,4%-დან – 62,4%-ის ფარგლებში. შეჭმადობის ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი დაფიქსირდა ფორმა №508-ში -62,4%, ხოლო დაბალი ფორმა №123-ში. აღნიშნული გარემოება გამოწვეულია იმით, რომ ფოთლის საწყისი ტენი - ფორმა №508-ში იყო 73%, ხოლო ფორმა №123-ში 70%, ხოლო ჭკნობის სისწრაფე შეადგენდა ფორმა №508-ში 1,7% და ფორმა №123-ში 2,9%.-ს

ცხრილი №7.4.10

თუთის ახალი ფორმების ფოთლის ჭკნობის სისწრაფე და შეჭმად ვარგისობა

ვარიანტი	ფოთლის ნიმუშის საშუალო მასა გ.	საწყისი ტენი ნიმუში %	ზ ა ფ ხ უ ლ ი						შეჭმადობა %	ნიმუშში მშრალი ნივთიერება %	ფოთლის ჭკნობის სისწრაფე %
			ტენის დანაკარგებია საწყისთან შედარებით								
			2სოს შემდეგ	4სოს შემდეგ	6სოს შემდეგ	8სოს შემდეგ	10სოს შემდეგ	24სოს შემდეგ			
გრუზია საკონტროლო	500	74,0	4,0	1,0	2,0	2,0	1,5	21,0	62,6	26,0	2,6
№508	500	73,0	2,0	1,2	1,8	2,1	1,4	12,1	62,4	27,0	1,7
№220	500	71,5	2,0	3,0	2,5	2,5	1,5	22,5	61,1	28,5	2,8
№44	500	72,2	2,6	3,2	2,8	1,4	1,6	21,6	61,8	27,8	2,7
№219	500	72,0	3,5	3,0	2,5	4,0	2,0	9,5	61,8	28,0	2,0
№77	500	73,3	2,6	4,0	2,6	2,6	2,0	26,6	62,2	26,7	3,3
№123	500	70,0	3,0	4,0	3,0	1,5	1,5	22,5	60,4	30,0	2,9

ფოთლის ხარისხი ფასდება 3 ძირითადი მაჩვენებლით:

1. აბრეშუმის ჭიისათვის მიწოდებული 1 კგ. თუთის ფოთლიდან მიღებული აბრეშუმის მასით –(გ) – (ფოთლის კვებითი ღირსება;
2. აბრეშუმის ჭიის მიერ შეჭმული 1 კგ. თუთის ფოთლიდან მიღებული აბრეშუმის მასით (გ) – (ფოთლის ყუათიანობ);
3. აბრეშუმის ჭიისათვის მიწოდებული დამ ის მიერ მოხმარებული ფოთლის ურთიერთთანაფარდობით (%) – ფოთლის შეჭმადობა.

აღნიშნული მაჩვენებლების შესწავლისათვის გამოკვების შედეგების მიხედვით

განისაზღვრა შემდეგი ძირითადი ელემენტები:

- ა) გამოკვების პერიოდის ხანგრძლივობა (დღე);
- ბ) 100 ჭიაზე მიცემული ფოთლი მასა გ-ში;
- გ) 100 ჭიის მიერ შეჭმული ფოთლის მასა გ-ში;
- დ) ნორმალური პარკის საშუალო მასა გ-ში;
- ე) დომფალი პარკის, ყრუ და შავი ჩხარის რაოდენობა ცალობით და გრამობით;
- ვ) 100 ჭიიდან მიღებული პარკის მოსავალი გ-ში;
- ზ) 1კგ. მიცემული ფოთლიდან პარკის მოსავალი გ-ში;
- თ) 1კგ. შეჭმული ფოთლიდან პარკის მიღებული მოსავალი გ-ში;
- ი) ცოცხალი პარკიდან ჰაერმშრალი პარკის გამოსავალი(%);
- კ) ჰაერმშრალი პარკის აბრეშუმეიანობა (%)

თუთის ახალი ფორმების ფოთლის კვებითი ღირსება

ცხრილი 7.4.11

№	მაჩვენებლები	გრუზია საკონტროლო	თუთის ახალი ფორმები	
			№77	№123
1	გამოკვების ხანგრძლივობა (დღე)	29	30	30
2	100 ჭიაზე დახარჯული ფოთოლი (გ)	1880	1928	1910
3	1 ცალი პარკის მასა (გ)	1,87	1,81	1,83
4	ჭიის სიცოცხლეუნარიანობა (%)	90,8	92,0	91,3
5	1კ.ჭიიდან მიღებული პარკის მასა (კგ)	71,2	69,8	70,1
6	აბრეშუმის საერთო მასა (გ)	3,4	3,1	2,7
7	ჰ/პ აბრეშუმეიანობა (%)	47,22	46,27	38,57
8	ძაფის ამოხვევის უნარი (%)	38,89	40,30	32,86
9	ფოთლის შეჭმადობა (%)	62,3	63,9	55,7
10	ყუათიანობა (გ)	16,3	16,4	18,0
11	კვებითი ღირსება (გ)	10,1	10,3	11,1

საკონტროლოდ აღებულ იქნა მაღალ პროდუქტიული ჯიში გრუზია, საცდელად კი თუთის ახალი ფორმები №77 და №123 გამოკვება გაგრძელადა 30 დღეს. პარკის ტექნოლოგიური მაჩვენებლები განსაზღვრულ იქნა მებრეშუმეობის სასწავლო-კვლევითი ინსტიტუტის ტექნოლოგიის ლაბორატორიაში ინდივიდუალური ამოხვევის წესით ჩვენი ცდის შედეგები ასახულია ცხრილში №7.4.11

როგორც, ცხრილში მოტანილი ციფრობრივი მასალის ანალიზით ირკვევა, გამოსაცდელი თუთის ახალი ფორმების №77 და №123-ის-ის კვებითი ღირსების ამსახველი მაჩვენებლები დიდად არ განსხვავდებიან საკონტროლო „გრუზიასაგან“ კერძოდ 100 ჭიაზე დახარჯული ფოთოლი საკონტროლო ჯიშ „გრუზიაში“ შეადგენს 1880გ. ხოლო ფორმა №77-ში და №123-ში შესაბამისად 1928გ. და 1919გ.; ერთი ცალი პარკის მასა საკონტროლოში 1,87გ-ია, ხოლო ფორმა №77-ში 1,81გ. და №123-ში 1,83გ. ფორმა №77-ის ფოთლით გამიკვებილი ჭიის სიცოცხლისუნარიანობამ შეადგინა 92,8% და ფორმა №123-ით გამოკვებილმა 91,3% „ჯიშ „გრუზია“-მ კი - 90,8%, ყუათიანობით გამოირჩევა თუთის ფორმა №123-ის ფოთოლი, 1კგ. შეჭმული ფოთლიდან მიღებული იქნა 18,0გ. სუფთა აბრეშუმის მასა, ფორმა №77-სა და ჯიშ გრუზიას ფოთოლის ყუათიანობა თითქმის ერთნაირია (16,4გ. და 16,3გ.) შესაბამისად მაღალია მისი კვებითი ღირებულებაც ანუ 1კგ. მიცემული ფოთლიდან მიღებული იქნა 11,1გ ხამი აბრეშუმში, საკონტროლო ვარიანტ კი 10,1გ. სხვა დანარჩენი ძირითადი მაჩვენებლებიც, როგორცაა: ერთი კოლოფი ჭიიდან მიღებული პარკის მასა, აბრეშუმის საერთო მასა, პ/პ აბრეშუმთანობა და პარკის ამოხვევის უნარი თითქმის თანბარია როგორც საკონტროლო გრუზიაში ასევე გამოსაცდელ ფორმებში №77 და №123.

ამრიგად, ჩვენს მიერ გამოცდილი თუთის ფორმებიდან №77 და №123 გარკვეულ ყურადგებას იმსახურებენ სელექციური თვალსაზრისით, როგორც დაავადებისადმი შედარებით გამძლე, სტაბილური მოსავლის მომცემი (№77) და მაღალი კვებითი ღირებულების ფოთლის მქონე, ამიტომ მათზე სელექცია უნდა გაგრძელდეს.

დასკვნები

ამრიგად მიღებული შედეგების ანალიზის საფუძველზე შეიძლება გამოტანილი იქნეს შემდეგი ძირითადი დასკვნები:

1. თუთის ნაყოფედის საშუალო მასა და ნაყოფედში თესლის რაოდენობა ძირითადად განსაზღვრავს ნაყოფედიდან თესლის გამოსავლიანობას და შესაბამისად თესლის დამზადების და შემდგომში მისი გამოყენების აგროტექნიკურ და ეკონომიკურ პირობებს.

2. თუთის გამორჩეული ფორმებიდან №219, №220, №44 და №508 ნაყოფედში თესლის შემცველობის მაღალი მაჩვენებლით საკონტროლო ჯიშ გრუზიასთან შედარებით. მაღალია მათი გაღვივების ენერჯია, რომელიც მერყეობს 89,7-დან 94,4%-ის ფარგლებში და აღმოცენების უნარიც, რომელიც იცვლება 89,9%-დან (ფორმა№220), 98,2%-ის (ფორმა №44) ფარგლებში.

3. თუთის ფორმებიდან მიღებული თესლნერგების გადარჩენის უნარის მაჩვენებელი საკმაოდ მაღალია და იცვლება 84,2% დან 87,7%-ის ფარგლებში.

4. თუთის მცენარის ფენოფაზების დადგომის ვადების პროგნოზირებისათვის გამოყენებული უნდა იქნეს ატმოსფერული ჰაერის ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამი, რომელიც განისაზღვრება სასიცოცხლო ტემპერატურის ნულსა და ფაქტიურ ტემპერატურათა შორის სხვაობათა ჯამით.

5. თუთის პერსპექტიული ფორმებისათვის (№219, №220, №123, №508, №77, №44) ფენოლოგიური ფაზების პროგნოზირებისათვის, დადგენილი იქნა ეფექტური ტემპერატურა. (აითვლება +5 ჩ-ის ზემოთ).

6. თუთის ფენოფაზური განვითარების პერიოდის მიხედვით პროგნოზსა და ფაქტიურ ვადას შორის განსხვავება 2-4 დღის ფარგლებში

მერყეობს. საადრეო ფორმებში პროგნოზი თანხვდება ამა თუ იმ ფენოფაზის დადგომის ფაქტიურ ვადა, ხოლო საგვიანო ფორმებში (№123, №220) სხვაობა 4-6 დრეა.

7. ფოთლის მოსავლიანობის სტრუქტურული ანალიზის მეთოდით შესწავლამ ცხადყო, რომ ფორმები №44 და №220, №219 და №77 გამოირჩევიან მცენარის საერთო სიძლიერით – ვარჯში ტოტების რაოდენობათა და ერთი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში ტოტების ნაზარდის ჯამით.

8. ტოტებზე მზარდი ყლორტების სიმრავლით გამოირჩევიან ფორმები №77 ; №520 ; №220 ; №219 და №44, ხოლო შეფოთლილობის დონით 1მ ტოტზე ფოთლების სიმრავლით კი №77 ; №220 ;

9. ფორმა №77 მცენარეებში მზარდი და არამზარდი ყლორტების თნაფარდობა 1,06, რაც მიანიშნებს ფოთოლში საკვებ ნივთიერებათა ოპტიმალურ შემცველობას. ამ მხრივ თელავის პირობები საუკეთესოა თუთის ფორმებისათვის №44 ; №508 და №220.

10. ფორმა №77-ის მცენარეთა ფოთლის სტაბილური მოსავალი თბილისსა (6,8კგ.) და თელავში (6,2კგ.), დაავადებათა მიმართ მისი მდგომარეობის არაპირდაპირი მაჩვენებელია, ინფექციური ფონის პირობებში ახალგაშენებული მცენარეების დაავადების ინტენსიობა 0...2,9%-ის ფაეგლებშია.

11. ფოთლის სიხუჭუჭით თელავის ბუნებრივი ინფექციური ფონის პირობებში შედარებით დიდი ინტენსივობით დაავადნენ თუთის ფორმების 220-სა (5,0—10,2%) და №44-ის (0—12,0) მცენარეები, ხოლო საშუალო გამძლეობა გამოავლინეს ფორმა №508 და №123.

12. ფორმა №77 ფოთლის ჭკნობის სისწრაფე საშუალოდ 3,3% შედაგენს, აბრეშუმის ჭიისათვის მისი შეჭმადვარგისობა 63,9%-ია და რაც 1,6%-ით აღემატება საკონტროლოს შესაბამის მაჩვენებელს.

13. ფორმა №123-ის ფოთლის შეჭმადობა 55,7%-ია, მაგრამ იგი უფრო ყუათიანია, 1კგ შეჭმული ფოთლიდან მიღებული იქნა 18,0 გ. ხამი აბრეშუმი, ხოლო 1 კგ. მიცემული ფოთლიდან 11,1 გ. რაც რამდენადმე აღემატება სტანდარტულ ჯიშ გრუზიას შესაბამის მაჩვენებლეს.

14. თუთის საცდელ (№77, №123) და საკონტროლო ვარიანტებს შორის განსხვავება დაფიქსირდა ჭიის კვების ხანგრძლივობით. სადაც ფორმების ფოთლით გამოკვებილმა ჭიებმა ცახზე ასვლა დაიწყეს ერთი დღის დაგვიანებით და შესაბამისად დაიხარჯა 48გ-ით მეტი ფორმა №77-ის და 30გ-ით მეტი №123-ის ფოთლი.

15. 1 კოლოფზე გაანგაიშებით საკონტროლო ვარიანტში მიღებული იქნა 71,2 კგ. აბრეშუმის პარკი, საცდელ ვარიანტებში კი რამდენადმე ნაკლები – 69,8 კგ.(№77) და 70,1 (№123).

16. მიღებული პარკიდან ძაფის ამოხვევის უნარიანობით ფორმა №77 აღემატება (40,30%), როგორც საკონტროლო (38,89%), ისე ფორმა №123-ს (32,86%).

სხვა ბიოტექნოლოგიური მაჩვენებლების მიხედვით საცდელი და საკონტროლო ვარიანტებს შორის არსებითი სხვაობა არ დაფიქსირებულა.

17. ჩვენს მიერ გამოცდილი თუთის ფორმებიდან მიღებული სელექციური ღირებულებით – ნაყოფედში თესლის შემცველობით, მცენარეთა ზრდის ინტენსივობით, შეფოთლილობის დონით, დაავადებებისადმი მდგრადობით და ფოთლის კვებითი ღირსებით გამოირჩევიან ფორმები №123; №77; №219; №508

ისინი უნდა ჩართნენ ფოთლის მოსავლიანობის და იმუნიტეტზე სელექციაში.

18. ფორმა №44 როგორც უხვადმსხმოიარე და გამორჩეული თესლის გამოსავლიანობით გამოყენებულ უნდა იქნეს როგორც შესაჯვარებელი მდედრობითი მშობლი კომპონენტი ჰიბრიდიზაციაში.

19. თუთის (გვიანი ფორმებისათვის №220 და №123 როგორც საპიბრიდიზაციოდ, ისე ფოთლის ხარიხის შესწავლისათვის (ჭიის გამოკვებისათვის) უნდა გამოიცადოს სხვა პერიოდი. შესაძლებელია ფორმა №123-ის ფოთლი უმჯობესი იქნეს აბრეშუმის ჭიის განმეორებით გამოკვებისას – ფოთოლი გვიან უხეშდება.

ჩვენს მიერ გამოცდილი თუთის ფორმები მნიშვნელოვანი შენაძენია თუთის გენოფონდის შესავსებად აღმოსავლეთ საქართველოს პირობებისთვის.

პრაქტიკული რეკომენდაციები

1. თუთის მცენარის ფენოფაზების დადგომის ვადების პროგნოზირებისათვის გამოყენებული უნდა იქნეს ატმოსფერული ჰაერის ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამი, რომელიც განისაზღვრება სასიცოცხლო ტემპერატურის ნულსა და ფაქტიურ ტემპერატურათა სხვაობის ჯამით. პერსპექტიული ფორმებისათვის №44; №77; №123; №129; №220 და №508, ფენოლოგიური ფაზების პროგნოზირებისათვის დადგენილია ეფექტური ტემპერატურების ჯამი, რომლის მიხედვითაც თუთის ფენოფაზური განვითარების პროგნოზსა და ფაქტიურ ვადებს შორის განსხვავება 2-4 დღის ფარგლებში მერყეობს. ანსხვავება შედარებით დიდია საგვიანო ჯიშებისათვის.
2. ჩვენს მიერ ჩატარებული ცდების შედეგების მიხედვით გამოვლენილი იქნა ყველაზე უფრო მისაღები თუთის ახალი ფორმები №44; №123; №129; №220 და №508, რომლებიც გამოირჩევიან უხმოსავლიანობით, ფოთლის მაღალი კვებითი ღირსებით და სიხუჭუჭისადმი გამძლეობით. აღნიშნული ფორმები გამოყენებული უნდა იქნეს, როგორც საწყისი მასალა დაავადება ფოთლის სიხუჭუჭის გამძლეობაზე სელექციაში.
3. თუთის ფორმა №77 უნდა გამოიყენოს როგორც ახალი ჯიშთკანდიდატი და მომზადდეს მისაღებუ საქპატენტზე გადასაცემად.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ალექსიძე გ. გიგაური ე. – გავაუმჯობესოთ თუთის ფოთლის კვებითი ღირსება და გავზარდოთ მისი მოსავალი – თბილისი 1950.
2. აბესაძე ნ. – მეაბრეშუმეობა საქართველოში (ეთნოგრაფიული მასალების მიხედვით),–თბილისი 1957.
3. აფხაზავა ი. – აჭარის ტერიტორიაზე გავრცელებული ფეიჭოს სამეურნეო- ბიოლოგიური თავისებურებანი და პერსპექტიული ფორმების გამორჩევა, დისერტაცია ს.მ.მეცნ.კანდ.სამ. ხარისხის მოსაპოვებლად – თბილისი 2005.
4. ბარბაქაძე თ. – ფეიჭოა საბჭოთა სუბტროპიკებში, ჟურნ. „სუბტროპიკული კულტურები“, 1973, №1 გვ. 121-125.
5. ბარბაქაძე თ. – ფეიჭოს მოთხოვნილება სითბოსადმი და მისი ყინვაგამძლეობა, ჟურნ. „სუბტროპიკული კულტურები“ 1987 №1 გვ.81-85.
6. გუგუშვილი – მეაბრეშუმეობა საქართველოსა და ამიერკავკასიაში XIX – XX სს. თბილისი 1960.
7. გულისაშვილი ვ. – მცენარეთა ეკოლოგია. თბილისი 1960.
8. გოლიაძე შ. თუთბერიძე ბ. ნიჟარაძე კ. – სხვადასხვა ფორმის ფეიჭოს ზრდა-განვითარება, ფენოფაზები. ჟურნალი „სუბტროპიკული კულტურები“1974, №4 გვ. 71-73.
9. დაღალიშვილი თ. – თუთის სასელექციო საწყისი მასალის შექმნა ფიზიკური მუტაგენებით. დისერტაცია – ბიოლოგიური მეც. კანდ. სამეც.ხარისხის მოსაპოვებლად. თბილისი 1994.
10. დაღალიშვილი თ. რევაზიშვილი თ. გამხოშვილი ნ. ჭიტაძე ზ. „თუთის ახალი ფორმების ზრდა-განვითარების თავისებურებანი განსხვავებულ აგროეკოლოგიურ პირობებში, აგრარულ მეცნიერების პრობლემები სშკ. XXXVI, 2006წ. გვ. 50-51.

11. დალაქიშვილი მ. – ზოგიერთი მაკრო და მიკრო ელემენტების დინამიკა სხვადასხვა ჯიშის თუთის ფოთოლში აბრეშუმის ჭიის ასაკისა და ეკოლოგიური პირობების მიხედვით. საქ. სას. სამ. ინსტიტუტის შრომა ტ. XX. 1966. გვ.79-89.
12. ელიზბარაშვილი ე. ჭავჭავაძე. სულხანიშვილი ნ. – საქართველოს ძირითადი ნიადაგების კლიმატი. საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომათა კრებული XXX, თბილისი 2005 გვ.137-139.
13. ვაშაყმაძე ე. – ქუთაისის მებარეშუმეობის ზონალური საცდელი სადგურის ექსპერიმენტალური ბაზის საწარმოო ნაკვეთის ნიადაგებში ზოგიერთი მაკრო და მიკრო ელემენტების რაოდენობის განსაზღვრა და მათი გავლენა თუთის ფოთლის სიხუჭუჭით დაავადებაზე. საქ. სას. სამ. ინსტიტუტე შრომა XXVI – XXVII, 1969 გვ.105-112.
14. ზვიადაძე გ. – თუთის ხის ზოგიერთი ხემცენარის, აბრეშუმის პარკის და ხამი აბრეშუმის ძაფის ნედლეულის რესურსები. საქართველოს 22-ის გამომცემლობა. თბილისი 1988.
15. ზვიადაძე გ. – თუთის სელექცია. თბილისი 1978.
16. ზვიადაძე გ. – მეთუთეობა. თბილისი 1969.
17. ზვიადაძე გ. – ტემპერატურული რეჟიმის გავლენა თუთის თესლის გაღივების ენერგიასა და აღმოცენების უნარზე. შსი შრომები, თბილისი, 1984, გვ. 3-12.
18. იაკობაშვილი ბ. – სუბტროპიკული კულტურების სელექცია. თბილისი 1956.
19. კაკულია მ. – „თუთის ხის დავადებანი“ - სალექციო კურსი, კვალიფიკაციის ამაღლების ფაკულტეტის მსმენელთათვის. თბილისი 1983.გვ.105.

20. კაკულია მ. შაბლოვსკაია მ. – თუთის წვრილფოთოლა სიხუჭუჭის წინააღმდეგ ბრძოლის და შედარებით გამძლე ჯიშების შესახებ. რეკომენდაცია საქ. სას. სამ. ინსტიტუტე, თბილისი 1975.
21. კაკულია მ. ჭოტორაშვილი მ. ზედგენიძე მ. ფუტკარაძე ზ. – „თუთის წვრილფოთოლა სიხუჭუჭით დაავადებისა და მისგან გამოსული ზარალის აღრიცხვის შესახებ“. თბილისი 1979, გვ.40.
22. კეცხოველი ნ.ნ. – კულტურულ მცენარეთა ზონები საქართველოში. თბილისი 1957.
23. კორძახია გ. – საქართველოს ჰავა. თბილისი, 1961.
24. კუკავა ა. – გარემო ფაქტორების გავლენა ფეიჭოას ყვავილობასა და მსხმოიარობაზე კოლხეთის დაბლობის პირობებში. ჟურნ. „სუბტროპიკული კულტურები“. 1985 №3.
25. ლომიძე ვ. ჯ. – ტიპური ყავისფერი ნიადაგების ტენის და ტემპერატურის დინამიკა სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ქვეშ. საკანდიდატო დისერტაცია. თბილისი 1997.
26. მამეიშვილი ა. ბარბაქაძე თ. – ფეიჭოას ნაყოფის ხარისხის მაჩვენებლების დასავლეთ საქართველოში სხვადასხვა ეკოლოგიურ პირობებში. ჟურნ. „სუბტროპიკული კულტურები“ 1981 №6.
27. მამფორია ფ. – სუბტროპიკულ მცენარეთა სელექცია. განათლება, 1975, გვ.365.
28. მაგლობლიშვილი ს. – დასავლეთ საქართველოს რაიონების 1968-69 წლების ზამთრის კულტურა და სავეგეტაციო პერიოდის დახასიათება. ჟურნ. „სუბტროპიკული კულტურები“ 1979, №1.
29. მიჩურიანი ი. – რჩეული თხზულებანი, თბილისი 1982.
30. მჭედლიძე ქ. – თუთის (ორუს) სხვადასხვა პლოიდური ჯიშის რეპროდუქციული ორგანოს ანატომიური აღნაგობა და ემბრიოლოგიური პროცესების თავისებურებანი. ს. მ. მეცნიერებათა კანდიდატის მოსაპოვებლად დისერტაცია. თბილისი 2005.

31. ნასყიდაშვილი პ. ნასყიდაშვილი მ. სურგულაძე შ. – „კულტურულ მცენარეთა სელექცია, მეთესლეობა და თესლმცოდნეობა – თბილისი 2002.
32. ნასყიდაშვილი პ. დალაღიშვილი თ. გამხოშვილი ნ. „თუთის მცენარის ფენოფაზური განვითარების ვადების პროგნოზირება,“ სოფლის მეურნეობის აკადემიის შრომები, 2006 წ. გვ.114-117.
33. ნიკოლეიშვილი გ. საკანდელიძე ბ. ასათიანი ზ. ნაცვლიშვილი ლ. თვალჭრელიძე ნ. – დაავადება ფოთლის სიხუჭუჭის გაგრძელების ზონაში გამოვლენილი თუთის იაპონური წარმოშობის ფორმების ადგილობრივი 1 და ადგილობრივი 2-ის სამეურნეო, ბიოლოგიური და ტექნოლოგიური მაჩვენებლები. საქართველოს სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტის შრომები, XXVIII – თბილისი 2004. გვ.12-17.
34. ნიკოლეიშვილი გ. ნიკოლეიშვილი გ. – მეაბრეშუმეობის ეკონომიკური ეფექტიანობა და მისი პოტენციალის გამოყენების სრულყოფის გზები საბაზრო ეკონომიკის პირობებში. თბილისი 2005. გვ.150.
35. ონიანი ო. გ. მარგელაშვილი გ. ნ. – ნიადაგის ქიმიური ანალიზი „ განათლება“ თბილისი 1975.
36. პიტიურიშვილი თ.ს. – თელავის რაიონის ყავისფერი ნიადაგების დახასიათება მევენახეობისა და მეხილეობის თვალსაზრისით. საკანდიდატო დისერტაცია, თბილისი 1971.
37. საკანდელიძე ბ. ვ. – თუთის ხის საყოფაცხოვრებო მნიშვნელობა, სარგებლობის დიაპაზონი და მისი გაგრძელების არეალი. თბილისი 1992 გვ.45.
38. საკანდელიძე ბ. მჭედელიძე ქ. გამხოშვილი ნ. ბერაძე ბ. „თუთის მსხმოიარობა, თესლის გამოსავლიანობა და ნაყოფებში თესლის

შემცველობა”, აგრარულ მეცნიერების პრობლემები XXX, 2005წ. გვ. 145-149.

39. სანიკიძე ი. ს. მამულაშვილი ი. ნ. – მეტეოროლოგიური ფაქტორების გავლენა მანდარინის მოსავლიანობაზე. ჟურნ. „სუბტროპიკული კულტურები“ 1990, №3(227).

40. სტეფანიშვილინ. ფუტკარაძე ზ. – თუთის დაავადება ფოთლის სისუჭუწის თავისებურება მავნეობის თავისებურება გარემო პირობების და აგროტექნიკურ ღონისძიებათა ურთიერთობაში. გრარული მეცნიერების პრობლემები – საქართველოს სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომების კრებული XXXI – თბილისი 2005. გვ.52-56.

41. სტეფანიშვილი ნ. ონიანი ი. ნაცვლიშვილი ლ. თურმანიძე თ. ფრანგიშვილი მ. – დაავადება ფოთლის სისუჭუჭის მიმართ შედარებით გამძლე თუთის ჯიშების ფენოლოგიური ფაზების განვითარების შესწავლა. გრარული მეცნიერების პრობლემები. საქართველოს სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომების კრებული XXVIII, თბილისი 2004. გვ.10-12

42. ტაბლიაშვილი ლ. - „თუთის სელექციისთვის საწყისი მასალის შექმნა ქიმიური მუტაგენების გამოყენებით.“ თბილისის 2006 წ.

43. ტუტაიუკი ვ.ხ. – მცენარეთა ანატომია და მორფოლოგია, გამომცემლობა „განათლება“ თბილისი 1984, გვ.89-91.

44. ფუტკარაძე ზ. – „წვრილფოთლა სისუჭუჭის გავლენა ნუკლეინის მუკვების მეტაბოლიზზე“ საქართველოს სახელმწიფო სამეურნეო ინსტიტუტეს შრომები №3(125) 1982 (მეთუთეობა და მეაბრეშუმეობა).

45. ფუტკარაძე ზ. სტეფანისვილი ნ. ქიმუცაძე ე. გუჯაბიძე ი. ფიცხელაური ნ.– ჯიში ვერისის გამძლეობა თუთის ხის ძირითად დაავადებათა მიმართ. გრარული მეცნიერების პრობლემები,

- საქართველოს სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტის შრომების კრებული XXVIII, თბილისი 2004. გვ.19-21
46. წერეთელი ც. მურვანიძენ. აკულია მ. კახაძე ნ. – მრთიმლავი ნივთიერებების შემცველობა საღ და წვრილფოთოლა სიხუჭუჭით დაავადებულ თუთის მცენარეში. საქ. სას. სამ. ინსტიტუტეს შრომები, ტ. XVIII. 1976. გვ.39-42
47. ჭიტაძე ზ. გამხომილი ნ. „თუთის პერსპექტიული ფორმების ფენოლოგიური დაკვირვების შედეგები,” აგრარულ მეცნიერების პრობლემები სშკ. XXXII, 2005წ. გვ. 75-77.
48. ჭოლაძე ე. დალალიშვილი თ. – „თუთის ჰიბრიდული კომბინაციების ეფექტურობა ფოთლის სიხუჭუჭისადმი გამძლე საძირების მისაღებად. აგრარული მეცნიერების პრობლემები. საქართველოს სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომების კრებული. XXXI, თბილისი 2005. გვ.60-63
49. ხარებავა მ. ფ. – სუბტროპიკულ მცენარეთა ეკოლოგია „ცოდნა“ 1967.
50. ხარებავა მ. ფ. – სუბტროპიკული რაიონები და სუბტროპიკული კულტურები სსრკ-ში. თბილისი 1951.
51. ხარებავა მ. ფ. – სუბტროპიკულ მცენარეთა ეკოლოგია „ცოდნა “ 1964.
52. ჯაბნიძე რ. გოგუაძე ვ. – სასოფლო-სამეურნეო ეკოლოგია 2003.
53. ჯაფარიძე გრ. – მეთუთეობა მოკლე კურსი. თბილისი 1948.
54. ჯაფარიძე გრ. შაბლოვსკაია მ. – საქართველოში გავრცელებული თუთის ახალი კულტურული ჯიშები – თბილისი 1944.
55. ჯაგახიშვილი ი. – წიგნიდან ნ. აბესაძე – მეაბრეშუმეობა საქართველოში (ეთნოგრაფიული მასალების მიხედვით), თბილისი 1957.

56. Аскеров К.З. Раджабли Е.П. - К вопросу семеноводства шелковицы. Рефераты Среднеазиатского НИИШ г.Ташкент т.3.1980
57. Агроклиматические ресурсы Грузинской ССР; Ленинград „Гидрометеиздат“, 1978.
58. Бережной И.М. Кацинель М.А. – Субтропические культуры. Сельхозиздат 1961.
59. Бенидзе Е.Г. Чхайдзе Н.М. Сургуладзе И.М. Микаберидзе В.Е. – Способ оценки морозоустойчивости цитрусовых. Авторское свидетельство № 4762397/ 13(142232). 1989.
60. Беидеман И.Н. – Методика изучения фенологии и растений тельных деревьев. Новосибирск „Наука“, 1974, с136.
61. Берденадзе В. Г. - „селекция новых сортов шелковицы для зон Грузинской сср“, Тб.1978г.
62. Борхсениус С.Н. Чернова О.А. – микоплазмы молекулярная и клеточная биология, патогенность, диагностика. Л. Наука, 1989, 156с.
63. Василенко П.М. – Элементы методики математической обработки результатов экспериментальных исследований. Киев 1959.
64. Вавлов Н.И. – Происхождения и география культурных растений, изд Л, „наука“, 1987.
65. Васильченко И.Г. – В сходы деревьев и кусторников, определитель. Масква 1970 с 302.
66. Василевская В.К. – Формирование листазасухоустойчивых растений. Ашхабад 1954.
67. Высоцкий Г.Н. – „Очерки о почвах и режиме грунтовых вод.„ М.1927.
68. Власов Ю.И. Самсонова Л.Н. Кавезнева Г.Д. – Фитомикоплазми: классификация, диагностика и меры борьбы. Обзорная информация М.1987 с 48.

69. Гребинская М.Т. – Биологическая зрелость семян шелковицы. Рефераты среднеазиатского НИИШ Ташкент т.з. 1950.
70. Гидрометеорологический режим Колхидской низменности. (труды Закавказского гидрометеорологического института, вып. 28 (34) Л. Гидрометеороиздат, 1968.
71. Дой, Иора Ясуяма, Теренака – Возбудитель к карликовой болезни шелковицы (Япония), Информация на международной научномеханической конференции по шелководству в Испании, 1967.
72. Екимов В.П. – Субтропическое плодоводство. М 1955.
73. Закарашвили Т.И. – Электронно-микроскопические исследования микоплазмы возбудителя курчавой мелколистности шелковицы Микобиол. Журнал 1983,1.45№2 с 71-76.
74. Звиададзе Г.Э. Чадунели М.Д. – Отчёт советской делегации Командированной мсх сср в Японию для ознакомления заболевания – „корликовостью,, и методами борьбы сней. 1971.
75. Зедгиниде М.Г. – Влияние влажности почвы на развитие заболевания шелковицы курчавой мелколистностью шелк №3 1972.
76. Зинкана С. Гудащников В. – Сорта шелковицы, районирование и семеноводство, Уз.срр, Ташкент 1957.
77. Ишиие Т. – Болезнь курчавости листьев (корликовость) шелковицы. Журнал „Нихон секубё хо,, т 31,1965. Перевод. Юбилейный номер.
78. Ишиие Т. – Электронно микроскопические изучение корликовости шелковицы. Журнал „Нихон сеисичаку дзасси,, 39.№6, 1970.
79. Какулия М.А. – Болезнь шелковицы „мелколистная курчавость шелковицы,, в условиях ГССР, „шолк,, №4 1966.
80. Какулия М.А. – Первые результаты исследований курчавой мелколистности в Грузии. Тр. Груз. Сх4, тXXXI. Тбилиси 1972.
81. Какулия М.А. Мурванидзе Н. Шенгелия А. Нижарадзе М. – Влияние мелколистностью курчавости на химический состав листьев шелковицы „шелк,, №4 1970.

82. Какулия М.А Мурванидзе Н. Церетели Ц. – О некоторых биохимических изменениях шелковицы, зараженной курчавой мелколистностью. „Шелк, №1 1972.
83. Какулия М.А. Сургуладзе Н.И. Нижарадзе М.Б. – Испитание влияния некоторых антибиотиков на зобаливание шелковицы курчавой мелколистностью. „Шелк,, №1 1974.
- 84.Какулия М.А. – Потолог анатомическое изучение органов шелкови зараженной курчавой мелколистностью . „Шелк,, №3 1980.
85. .Какулия М.А. – Некоторые особенности заболевания курчавой мелколистностью шелковицы. „Шолк,, №6 с 7-8 1982.
86. Каплюк ЛФ,„Динамика важности почвКримских плато,, Почвоведение №12, 1973.
87. Климат и климатические ресурсы Грузии – Труды ВВП 44(50). Л. Гидрометеоиздат 1971.
- 88.Кордзахия М.О. – Климат Грузии. Тбилиси Изд. АН. Груз. ССР 1961.
88. Красильников Н.А. – Микроорганизмы почвы и высшие растения. М.Изд-во. А.Н. СССР, 1958.
90. Купрянова Л.С. – Исследование микрофлоры тутовых насаждений. Шелководство, Республиканский межведомственный тематический научный сборник. Киев. „Урожай,, 1990.
91. Луденгорд Г. – Влияние климата на жизнь растений. Москва 1937.
92. Мамедов К.ДЖ. – Влияние некоторых антибиотиков на устойчивость Шелковицы к курчавой мелколистности. Шелководство, Киев „Урожай,,1990.
93. Накашидзе Э.К. - „ Коричневые и лугово-коричневые почвы Грузии Изд. „Мецниереба,, Тб.1977.
94. Никурадзе В.Г. – Подбор родительских пар для семенного размножения Шелковицы. АвторефератТбилиси 1965.

95. Онищенко А.Н. – Электронное И изучение фито и антиогенных микоплазм. Микроб. Журнал 1983. Т 45 №3 с 45-48.
96. Онищенко А.Н. Скрипаль И.Г. Азимджанов И.М. – возбудитель Корликовости шелковицы в сср. „Шелководство,, республиканский Межведомственный тематический научный сборник Киев 1980 (10-15)
97. Павченко Л.П. Скрипаль И.Г. Закарашвили Т.И. – метилированные основания в ДНК микоплазм вызывающих курчавую мелколитность шелковицы. Микроб. Журнал, 1983 Т45 №3с45-48.
98. Путкарадзе З.Г. – Особенности развития курчавой мелколистности В условиях Грузии и разработка мер борьбы сней. Дисс на соиск. Уч. Ст. К.Б.Н. Тбилиси 1986.
99. Справочник по климату СССР. ВЫП 14 Грузинская ССР температура воздух и почвы Л. Гидрометеиздат 1967.
100. Саникидзе И.С. - Агрометеорологические условия вызывающие Колебания урожайности чая по годам. (Тезиси докладов) Анасеули, 1979.
101. Титови А. – Взаимодействие растительных сообществ и условий среды М.1952.
102. Тимирязев К.А. - „Жизнь растений,, Изд. АН. Груз сср. 1961.
103. Хафщов Н - Шелководство Средней Азии. Изд. „ Узбекистан,, Ташкент 1969.
104. Шавров Н. – Добивание, обработка и условия сбыта шелка. Австро-Венгрии, Итали и Франции. С.П. 1980.
105. Шелководство в Японии – Отчет Советской сельскохозяйственной делегации. Москва, 1967.
106. Airy shaw НК. – A dictionari of flowering plants and fams, 8 th edition (J.C. Willis, revised by Н.К. Airi Shaw) Cambridge University Press, London, 1973 pg.761.
107. Awasthi A. et al, - Genetic diversity and relationships in mulberry (genus morus) as revealed by RAPD and marker assays BMC Genetics 5:1, 2004.

108. Bhattachara E, Ranade S. – Molecular distinction amongst varieties of Mulberry using RAPD and DAMD profiles, BMC plant Biology, India, 2001.
109. Gemba – Voyage dans la kussie meridionale. On voit des plantations de muriers dans quelques cantons de la Georgie, II, pp.221, Paris, 1806.
110. Hou YJ. – Mulberry breeding, sericulture department Zhejiang Agriculture Univ. Hangzhou, pp.4. China, 1994.
111. Hotta T – Taxonomical studies on the Morus plants and their distributions in Japan and its vicinities, Japanese Society for Promotion of Science, Ueno Park, Tokyo, 1-161, 1958.
112. Hirano H. – Thremmetological studies of protein variation in mulberry. Bull Sericul Exp Sta, 28:67 – 186, 1980.
113. Jelinski DE, Cheliak WM. – Genetic diversity and spatial subdivision of Populus tremuloids (Salicaceae) in a heterogeneous landscape. Am J Bot, 1992, 79:728 – 36.
114. Koidzumi G – Taxonomical discussion on Morus plants. Bull Imp Sericult Exp. Stat, 1917, 3:1 – 62.
115. Koidzumi G – Synopsis specierum generic Mori. Bull Imp Sericult Exp, Stat, 1923, 11:1 – 50.
116. Lou et al – Polymorphisms of genomic DNA in parents and their resulting hybrids in mulberry Morus, Sericologia, 1998, 38:437 – 49.
117. Meister A. Blattner FR. – The considerable genome size variation of Hordeum species (poaceae) is linked to phylogeny, life form, ecology and Speciation rates. Mol Biol Evol, 21(5):860 – 9, Germany, 2004.
118. Sharma A. et al – Assessment of genetic diversity in a Morus germplasm collection using fluorescence-based AFLP markers Theor Appl Genet, 2000, 101:1049 – 55.
119. Vijayan K, Chatterjee SN. – ISSR profiling of Indian cultivars of mulberry (Morus spp) and its relevance to breeding programs, Euphytica, 2003, 131:53 – 63.

120. Wang ZY. et al – Polymorphism and phylogenetic relation ships among species in the gonus *Oryza* as determined by analysis of nuclear RFLPS. *Theor Appl Genet*, 1992, 83:365 – 81.
121. Williams JGK. – et al, - DNA polymorphism amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers, *Nucleic Acids Res*, 1990, 18:6531 – 5.