

აიპსაქართველოსაგარეო უნივერსიტეტი

ალავერდაშვილი ნანა

სიმინდის ადგილობრივი ჯიშებიდან და
მაღალ ჰეტეროზისული ჰიბრიდებიდან
თვითდამტვერილი ხაზების მიღება და მათი სელექციური
ღირებულება

სოფლისმეურნეობის დოქტორის აკადემიური ხარისხის
მოსაპოვებლად წარდგენილი

დ ი ს ე რ ტ ა ც ი ა

სპეციალობა - 62 სელექცია-მეთესლეობა

მეცნიერ – ხელმძღვანელი: *ცოტნე სამადაშვილი*
სოფლისმეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი
სრული. პროფესორი

თბილისი

2012

შ ი ნ ა ა რ ს ი

შესავალი;

თავი I. სიმინდის სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა და მისი სელექცია;

1.1 სიმინდის სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა, წარმოშობა და გავრცელება საქართველოში;

1.2 სიმინდის სელექციის ისტორია;

1.3 გამორჩევის მეთოდები;

1.4 ჰეტეროზისის მოვლენა და მისი გენეტიკური და სელექციური საფუძვლები;

თავი II. ნიადაგურ-კლიმატური პირობების დახასიათება;

2.1 ნიადაგურ კლიმატური პირობების დახასიათება გორის რაიონში;

2.2 მუხრან-საგურამოს ნიადაგური და კლიმატური პირობების დახასიათება;

თავი III. საწყისი მასალა და კვლევის მეთოდები;

3.1 კვლევის მეთოდიკა, საწყისი მასალა და ცდებში ჩატარებული აგროტექნიკური ღონისძიებები;

3.2 ცდაში მონაწილე ჯიშების დახასიათება;

3.3 ცდაში მონაწილე ხაზების დახასიათება;

თავი IV. თვითდამტვერილი ხაზების მიღება და შესწავლის შედეგები;

4.1 საწყისი მასალა;

4.2 თვითდამტვერვის ტექნიკა და მეთოდიკა;

4.3 თვითდამტვერილი ხაზების შესწავლის შედეგები;

4.4 სიმინდის თვითდამტვერილი ხაზებში მორფოლოგიური, სამეურნეო, ფიზიოლოგიური და ბიოქიმიური ნიშან-თვისებების ცვალებადობა საწყის ჯიშებთან შედარებით;

4.5 ფიზიოლოგიური ნიშან-თვისებების ცვალებადობა საწყის ჯიშებთან შედარებით;

თავი V. ხაზების კომბინაციური უნარის შესწავლა;

5.1 თვითდამტვერილი ხაზების კომბინაციური უნარის შეფასება და მისი შედეგები;

5.2 ტესტერის შერჩევა კომბინაციური უნარის განსასაზღვრად;

5.3 თვითდამტვერილი ხაზების საერთო კომბინაციური უნარის შეფასების შედეგები;

5.4 ხაზების სპეციფიკური კომბინაციური უნარის დადგენა;

5.5 უკეთესი კომბინაციური უნარის ხაზების რეციპროკული შეჯვარების ზემოქმედება მოსავლიანობაზე;

თავი VI სიმინდის ორმაგი ხაზთაშორისი, ჯიშხაზური, სამხაზოვანი და მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების შესწავლის შედეგები;

6.1 ორმაგი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების სელექცია;

6.2 სიმინდის ჯიშხაზური ჰიბრიდების სელექცია;

6.3 სამხაზოვანი ჰიბრიდების სელექცია;

6.4 მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების სელექცია;

6.5 პერსპექტიული ჰიბრიდების დახასიათება;

დასკვნები და წინადადებები;

გამოყენებული ლიტერატურა.

შესავალი

თემის აქტუალობა: საქართველოში სიმინდის კულტურას სახალხო მეურნეობაში გამოყენების და აგრეთვე დაკავებული ფართობის და ხვედრითი წილის მიხედვით პირველი ადგილი უკავია, ამიტომ ამ კულტურის მოსავლიანობის გადიდება ყოველთვის ყურადღების ცენტრში იყო.

სიმინდის მოსავლიანობის გადიდების საქმეში ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი გზაა შეიქმნას და წარმოებაში დაინერგოს ჩაწოლისადმი, დაავადებებისადმი და მავნებლებისადმი კომპლექსურად გამძლე, ადაპტაციის მაღალი უნარის, მაღალხარისხოვანი და მაღალმოსავლიანი უნივერსალური ტიპის სრულიად ახალი ჯიშები და ჰიბრიდები. [1; 6; 35]

საქართველოში სიმინდი უნივერსალური კულტურაა. მას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს მარცვლის წარმოებისა და მეცხოველეობის პროდუქციულობის გადიდების საქმეში.

სიმინდი სხვა მარცვლობან კულტურებთან შედარებით ყველაზე მაღალმოსავლიანია. განსაკუთრებით კარგად იყენებს მაღალ აგროტექნიკურ ფონს და ორმაგად ანაზღაურებს მის მოყვანაზე დახარჯულ შრომას. [3; 53]

სიმინდის მოსავლიანობის გადიდება უშუალოდ დაკავშირებულია მაღალმოსავლიანი ჰიბრიდების მიღებაზე და წარმოებაში დანერგვაზე, ამ მხრივ მეტად დიდი როლი შეასრულა ქართველ სელექციონერების მიერ შექმნილმა და წარმოებაში დანერგილმა ისეთმა ჰიბრიდებმა, როგორცაა

ქართული 9, ქართული 52, ენგური, მცხეთა, ივერია 70, წეროვანი 1, წეროვანი 2, წეროვანი 3, ლომთაგორა და მრავალი სხვა.

მიუხედავად იმისა, რომ დღემდე შექმნილი ჯიშები და ჰიბრიდები გამოირჩევიან ძვირფასი ნიშანთვისებებით, ისინი საჭიროებენ რიგ ნიშანთვისებათა გაუმჯობესებას თანამედროვე ტიპის ჯიშებისა და ჰიბრიდების შესაქმნელად აუცილებელია სელექციურ მუშაობაში გამოყენებული იქნეს ქართული სიმინდის მრავალფეროვანი ძვირფასი გენოფონდი. პირველი რიგის ამოცანად უნდა იქნეს მიჩნეული საქართველოს სიმინდის აბორიგენულ-პოპულაციებიდან თვითდამტვერილი ხაზების მიღება, მათი კომბინაციური უნარიანობის დაგენა და პერსპექტიული კომბინაციების შექმნა. ამასთანავე შეჯვარებაში გამოყენებული უნდა იქნას უცხოური ჯიშებიდან და ჰიბრიდებიდან მიღებული საუკეთესო ხაზები. [29;52; 89]

სადისერტაციო შრომაში მოცემულია ჩვენს მიერ ადგილობრივი ჯიშებიდან და უცხოური მაღალჰეტეროზისეული ჰიბრიდებიდან მიღებული თვითდამტვერილი ხაზების და მათ საფუძველზე, სინთეზირებული ჰიბრიდების ყოველმხრივი შესწავლის შედეგები, ამასთანავე შეჯვარებაში გამოყენებული უნდა იქნას უცხოური ჯიშებიდან და ჰიბრიდებიდან მიღებულ საუკეთესო ხაზები.

კვლევის მიზანი და ამოცანები: ჩვენი კვლევის მიზანს შეადგენდა საქართველოს ადგილობრივი ჯიშებიდან მიღებული კომბინაციური უნარის მქონე ხაზებისა და უცხოურ-მაღალჰეტეროზისეული ჰიბრიდებიდან მირებული მეორე ციკლის საუკეთესო ხაზების გამოყენებით მიგველო მაღალმოსავლიანი ადაპტაციის უნარის მქონე სხვადასხვა ტიპის ჰიბრიდები.

დასახული მიზნის მისაღწევად ჩვენს მიერ ჩატარებული გამოკვლევა მიმდინარეობდა შემდეგი ძირითადი ამოცანის გადასაწყვეტად.

-თვითდამტვერილი ხაზების მიღება ინცუხტის გამოყენებით;

-თვითდამტვერვის ჯერადობის დადგენა კონსტანტური გამოთანაბრებული და ჰომოზიგოტური ხაზების მისაღებად;

-თვითდამტვერილი ხაზების საერთო და სპეციფიკური კომბინაციური უნარიანობის დადგენა;

-სიმინდის აბორიგენული ჯიშებიდან მიღებული თვითდამტვერილი ხაზების შეფასება ჰიბრიდულ კომბინაციებში;

-მეორე ციკლის თვითდამტვერილი ხაზების მიღება და მათი სელექციური ღირებულებების დადგენა;

-გამოგვევლინა პერსპექტიული ხაზები და მაღალჰეტეროზისული ჰიბრიდები.

მეცნიერული სიახლე: ჩატარებული ექსპერიმენტული გამოკვლევების შედეგად ჩვენს მიერ დადგენილი იქნა, რომ მაღალმოსავლიანი პროდუქციის მაღალი ხარისხის მომცემი ადაპტაციის მაღალი უნარის მქონე ჰიბრიდების მიღება უნდა წარმართოს სიმინდის ადგილობრივი და სელექციური ჯიშებიდან გამოყვანილი თვითდამტვერილი ხაზების ბაზაზე. [19; 49; 55]

გამოვლენილი იქნა, რომ ქართული ჯიშებიდან მიღებული ხაზები გამოირჩევიან ადაპტაციის და დაავადებებისადმი გამძლეობის მაღალი უნარით, ვიდრე ეს ახასიათებს უცხოური ჯიშებიდან და ჰიბრიდებიდან მიღებულ ხაზებს.

დადგენილი იქნა, რომ ქართული აბორიგენული და სელექციური ჯიშების გენოტიპშია, სელექციისათვის ძვირფასი ნიშან-თვისების

განმაპირობებელი, როგორც დომინანტური, ისე რეცესიული გენები, რაც ნათლად ვლინდება მათ საფუძველზე მიღებულ ხაზებსა და ჰიბრიდებში.

დამტკიცდა, რომ თვითდამტვერვა ნაკლებად ცვლის ჯიშისათვის დამახასიათებელ ისეთ ნიშნებს, როგორცაა: ტაროზე მწკრივების რაოდენობა, მარცვლის ტიპი და კონსისტენცია თვითდამტვერვის რიცხვის გადიდებით იზრდება უარყოფითი ტრანსგრესიის გამოვლენა მცენარის სიმალლის მიხედვით. მცენარის სიმალლის კლება განპირობებულია მუხლთშორისების დამოკლებით, ხოლო მუხლების რაოდენობა არ იცვლება, ასევე უცვლელი რჩება ფოთლების რაოდენობა. [62; 74]

დადგენილი იქნა, რომ ყოველი შემდგომი თვითდამტვერვა არ იწვევს ხაზის კომბინაციურ უნარის დაქვეითებას.

სიმინდის სელექციის მეთოდების სრულყოფისათვის ადგილობრივი ჯიშების და უცხოური მაღალჰეტეროზისული ჰიბრიდების თვითდამტვერვის შედეგად მიღებული იქნა სრულიად ახალი საწყისი სელექციური მასალა-ძვირფასი დონორები, მაღალმოსავლიანი, მაღალხარისხოვანი, სასურსათოდა საკვები მიმართულების, მავნებელ დაავადებისა და ჩაწოლისადმი გამძლე, ჯიშხაზური, სამხაზოვანი ორმაგი და მარტივი ხაზთაშორის ჰიბრიდების მისაღებად. [7; 87; 91]

პრაქტიკული მნიშვნელობა: სიმინდის ქართული აბორიგენული და სელექციური ჯიშებისა და მაღალჰეტეროზისული უცხოური ჰიბრიდების თვითდამტვერვით მიღებული ხაზების კომბინაციური უნარიანობისა და სხვა მაჩვენებლების საშუალებას იძლევა გამორჩეული ხაზები ფართოდ იქნას ჩრთული სელექციურ პროგრამებში. გამოვლენილი იქნა მრავალტაროიანი, მოკლე და მაღალღეროიანი ერექტოიდული ფოთლებიანი, მსხვილტაროიანი, მსხვილმარცვლიანი, მაღალცილიანი,

დაავადებების გამძლე ხაზები, რომლებიც ერთმანეთისაგან გამოირჩევიან სამეურნეო და ბიოლოგიური ნიშან-თვისებებით. [17; 55]

ჩვენს მიერ შექმნილი საუკეთესო ჯიშხაზური და მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდები მარცვლის მოსავლიანობით სტანდარტულ ჯიშებსა და ჰიბრიდებს საშუალოდ აჭარბებენ 13,2-28,6 ცენტნერით ჰა-ზე. მათ შორის საუკეთესო ერთი ჯიშხაზური და ორი მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდი მიმდინარე წელს გადაეცემა საქართველოს ინტელექტუალური საკუთრების ეროვნულ ცენტრს „საქპატენტს“ დასარეგისტრირებლად.

ნაშრომის მოცულობა და სტრუქტურა

ნაშრომის სტრუქტურა შეესაბამება დისერტაციის შინაარსს და განხორციელებული კვლევის ლოგიკას. ტექსტი ენობრივად გამართულია და გასაგები. დისერტაცია წარმოდგენილია ნაბეჭდი სახით გვერდზე და შედგება: შესავლის, 6 თავის, დასკვნების, რეკომენდაციების და დანართისაგან (ფოტო მასალის სახით). ლიტერატურის სია მოიცავს 137 დასახელების წყაროს ქართულ რუსულ და უცხო ენებზე. სადისერტაციო ნაშრომი ილუსტრირებულია: 28 ცხრილით, 13 ფერადი ფოტოსურათით.

თავი I

სიმინდის სახალხო - სამეურნეო მნიშვნელობა და მისი

სელექცია

1.1 სიმინდის სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა და

გავრცელება საქართველოში.

საქართველოს სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთი უმთავრეს ამოცანას მარცვლეულის წარმოება წარმოადგენს. საჭირო რაოდენობით მისი წარმოების გარეშე თითქმის შეუძლებელია საზოგადოებრივი ცხოვრების მაღალი დონის უზრუნველყოფა. მარცვლეულის წარმოებაში ძირითადია

სიმინდი. მისგან მიღებული შემოსავალი ხორბლის, ქერის და სოიოს შემოსავალს აღემატება, ნათესი ფართობი და მოსავლიანობა იმდენად გაიზარდა, რომ ამჟამად მას ნათესი ფართობის მხრივ, ხორბლის და ბრინჯის შემდეგ, მთელ დედამიწაზე მესამე ადგილი უკავია, ხოლო მოსავლიანობის მიხედვით-პირველი. [13; 14; 27]

სიმინდის საჰექტარო მოსავლიანობა ბოლო 50 წლის განმავლობაში მსოფლიოში 10 ცენტნერით გაიზარდა ხორბლის 3-ით, ხოლო ბრინჯი-5 ცენტნერით. მონაცემები დამაჯერებლად მეტყველებს იმაზე, რომ კაცობრიობას სიმინდის სახით, ხელთ აქვს, სხვა კულტურებთან შედარებით, მარცვლის მოსავლიანობის გადიდების ყველაზე უკეთესი რეზერვი. [6; 18; 28]

საქართველოში, სიმინდს, კულტურებს შორის, ბადალი არ მოეძებნება. მრავალმხრივი გამოყენების თვალსაზრისით მას ვერც ერთი კულტურა ვერ უწევს კონკურენციას სახალხო მეურნეობაში. ამით აიხნება, რომ ნათესი ფართობების და საერთო მოსავლიანობის მხრივ, საქართველოში მას პირველი ადგილი უკავია.

სიმინდის ნათესი ფართობის დინამიკა წლების მიხედვით 1000 ჰექტარობით საქართველოში.

კულტურა	წლები							
	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2008
სულ მარცვლეული	27,27	269,8	259,9	386,4	380,1	398,1	371,0	214,0
ხორბალი სულ	80,2	91,2	61,3	100,9	110,7	135,9	114,6	70,1
ქერი სულ	24,7	29,5	16,3	18,6	21,2	20,5	18,4	12,3
სიმინდი	117,6	107,0	142,4	219,6	202,4	200,9	197,6	110,8

მთელ ნათეს ფართობში მარცვლეულს უკავია 26.2%, აქედან ხორბალს 32.7 ხოლო სამარცვლე სიმინდს 51.3%.

მარცვლეულის მოსავალი წელიწადში შეადგენს 532 ათას ტონას, ხოლო სიმინდისა 344.1 ათას ტონას. ამრიგად სიმინდის კულტურას საქართველოში მარცვლეულ კულტურათა შორის უკავია პირველი ადგილი, როგორც ნათესი ფართობის, ასევე საჰექტარო და საერთო მოსავლიანობითაც. [36; 37]

საქართველოში სიმინდი მეორე პურია, ის წარმოადგენს ყველა სახის მეცხოველეობის ძირითად საკვებს, ამავე დროს ის მნიშვნელოვანი სასურსათო კულტურაა. განსაკუთრებით დასავლეთ საქართველოსთვის. ქართული სუფრა მჭადისა და ღომის გარეშე წარმოუდგენელია, გამომდინარე აქედან, მცენარეთა გენეტიკის, სელექციისა და მეთესლეობის წინაშე დგას ამოცანა, რომ გამოყვანილ და წარმოებაში დანერგილ იქნას ახალი მაღალი მოსავლიანი სიმინდის ჯიშები და ჰიბრიდები, რომლითაც შეიძლება გაიზარდოს ქვეყანაში საჰექტარო მოსავალი 30-40%-ით. [49; 50; 53]

სიმინდი მსოფლიო მიწათმოქმედებაში ერთ-ერთი წამყვანი სამარცვლე და საკვები კულტურაა. უძველესი ხალხი სიმინდს მაგიური თვისებების მქონე, ღვთიურ მცენარედ მიიჩნევდნენ. სიმინდი ამერიკის ადგილობრივი მოსახლეობის ცივილიზაციის საფუძველი, როგორც ცნობილი ამერიკელი მეცნიერი მორგანი აღნიშნავს კაცობრიობის პროგრესში სიმინდმა გაცილებით დიდი როლი ითამაშა, ვიდრე ყველა ერთად აღებულმა თავთავიანმა პურეულმა.

მარცვლეულის წარმოებისა და მეცხოველეობის პროდუქციულობის გადიდების საქმეში სიმინდს გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს. პრაქტიკამ დაამტკიცა, რომ სიმინდი სხვა მარცვლეულ კულტურებთან შედარებით

ყველაზე მაღალ მოსავალს იძლევა.ის განსაკუთრებით კარგად იყენებს მაღალ აგროტექნიკურ ფონს და ორმაგად ანაზღაურებს მის მოვლაზე დახარჯულ შრომას. [2; 6; 58]

სიმინდი ყველაზე მეტად გავრცელებული კულტურაა. მას საკვებად იყენებენ ლათინურ ამერიკაში, მექსიკაში, ევროპის, აზიის და აფრიკის ქვეყნებში. სიმინდი უნივერსალურია კვებითი ღირებულებით და აღემატება ყველა სხვა კულტურას, საქონლის საკვებად იყენებენ მის მარცვალს, მწვანე მასას და ხმელ ღეროებს. სიმინდის მარცვალში 65-70% ნახშირწყლებია, 9-12% ცილები, 4-5% ცხიმები, 2% უჯრედანა, 1კგ მშრალი მარცვალი შეესაბამება 1.34 საკვებ ერთეულს.

სიმინდი ძვირფასი სამრეწველო კულტურაა, მისი მარცვლიდან ამზადებენ: ბურღულს, ფქვილს, სახამებელს, გლუკოზას, სიმინდის ბურბუშელას, ჰაეროვან სიმინდს, კონსერვებს და სხვა პროდუქტებს. სიმინდის ზეთი გამოირჩევა დიეტური თვისებებით. ღეროებიდან ამზადებენ ქაღალდს, წებოს და საღებავს. სიმინდი კარგი ნედლეულია სამედიცინო პრეპარატების დასამზადებლად. [38; 39; 50]

სიმინდი როგორც სასილოსე კულტურა შეუცვლელია. 1კგ სილოსი შეიცავს 0.16-0.2 საკვებ ერთეულს და 13% მონელებად პროტეინს. სიმინდის სილოსი დიდხანს ინახება, მისი გამოყენება შეიძლება როგორც მწვანედ, ისე სრული სიმწიფის შემდეგ.

სიმინდი როგორც სასილოსე კულტურა თავთავიანი კულტურების საუკეთესო წინამორბედია, რომელიც კარგად ასუფთავებს ნიადაგს სარეველებისაგან.

საქართველოს ეკონომიკური განვითარების სამინისტროს სტატისტიკის დეპარტამენტის 2007 წლის მონაცემებით სიმინდის ნათესი

ფართობი საქართველოში შეადგენს 125.5 ათას ჰა-ს, საშუალო მოსავლიანობა 2.4 ტ/ჰა.

თანამედროვე სიმინდის წარსული დღესაც სიბნელითაა მოცული. შეიძლება იგი იყოს ჰიბრიდული წარმოშობისა, შეიძლება მისი წინაპარი სრულიად გაქრა და ახლანდელ ეპოქაში, როგორც დეკანდოლი აღნიშნავდა, ამჟამად სიმინდი უთვისტომოდ დგას თავის გვარში (ი. ლომოური 1950). [44; 60]

მიუხედავად იმისა, რომ სიმინდის წარმოშობის საკითხი სადღეისოდ თითქმის ისეთივე გაურკვეველია, როგორც ოთხმოცდაათი წლის წინათ, ამჟამად მოპოვებულია გარკვეული ცნობები, რომლებიც საშუალებას გვაძლევენ თუნდაც ზოგადი წარმოდგენა ვიქონიოთ მის მიერ განვლილი ფილოგენეზის შესახებ.

დამტკიცებულია, რომ სიმინდის წარმოშობის ძირითადი სამშობლოა ცენტრალური ამერიკა, კერძოდ მექსიკა, ამას ადასტურებს ის ფაქტიც, რომ მეხიკოსთან ახლოს 70მ-ის სიღრმეზე ჩატარებულ გათხრებში ნაპოვნი იქნა ველური სიმინდის მტვრის მარცვლები, რომლის ხნოვანება განისაზღვრება 80 ათასი წლით. მექსიკის ტერიტორიაზე აღმოჩენილი იქნა სიმინდის მარცვლები, რომლებიც მიეკუთვნებიან მეტად გვიანდელ პერიოდის (ჩვ.წ. 500 წელი) პროდუქციულ ფორმებს (ლ.ვ. სტეპანოვა 1990 ЛВ. Степанова) [71; 113]

მექსიკაში წარმოებული არქეოლოგიურ განათხრებში მოპოვებული მასალა მოწმობს რომ სიმინდის ძველი წინაპარი წვრილმარცვლოვანი ყოფილა.

აღამიანი ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში სისტემატურად არჩევდა მას, აუმჯობესებდა და საჭმელად იყენებდა უფრო მსხვილმარცვლოვან ფორმებს. [18; 19; 70]

სიმინდი უაღრესად პოლიფორმული მცენარეა. მას ახასიათებს დიდი მოქნილობა. მსოფლიოში დაკავებული ფართობის მიხედვით მესამე ადგილზეა ხორბლისა და ბრინჯის შემდეგ. ასეთი ფართო ტერიტორიული გავრცელების გამო, ახალ გარემო პირობათა მიმართ შეგუების პროცესში წარმოიქმნენ აუარებელი ეკოლოგიური ფორმები, ანუ ეკოტიპები, რომლებიც, ძალიან განსხვავდებიან საწყისი ფორმებისაგან და წარმოადგენენ ახალ ფორმებს თავისებური შინაგანი და გარეგნული ნიშანთვისებებით. ფორმათა სიმრავლის მეორე წყაროა სიმინდისათვის დამახასიათებელი ჯვარედინი განაყოფიერება. ფორმათა წარმოქმნის ამ ორ გზას ემატება ადამიანის შეგნებული, მიზნობრივი მოქმედება სელექციური მუშაობის სხვადასხვა მეთოდებით. საუკუნეთა მანძილზე სამივე ფაქტორის განუწყვეტელი მოქმედების შედეგად, განმარტოებული სახეობის ფარგლებში დაგროვდა ფორმათა უამრავი რაოდენობა, რომელთა ასახვა გარკვეულ სისტემაში მოითხოვს თანამედროვე ბოტანიკური სისტემატიკის თითქმის მთელი სქემის გამოყენებას (ი. ლომოური 1950) [44; 45; 73]

სიმინდის წარმოშობა და ევოლუცია ჯერჯერობით არასაკმარისად არის შესწავლილი, ამიტომ ამ საკითხის გასარკვევად გამოყენებულია მრავალი ჰიპოტეზა. კერძოდ გამოთქმული მოსაზრება იმის შესახებ, რომ სიმინდი საწყისს იღებს კილიან სიმინდიდან. აღნიშნულია აგრეთვე ის, რომ სიმინდი წარმოქმნა ამფიდიპლოიდურ ქრომოსომიანმა ორმა სახეობამ. საკმაო რაოდენობის მომხრე ჰყავს ჰიპოტეზას, რომლის თანახმად სიმინდი წარმოიშვა თეოსინთედან მუტაციის გზით.

მორფოლოგიური ნიშნებით სიმინდთან უფრო ახლოს დგას ერთწლიანი თეოსინტე. (*E mexicana* Schral- $2n=20$) რომელსაც აქვს მამრობითი ყვავილების კრებული ცოცხის სახით მოთავსებული ღეროს

თავზე. მდედრობითი ყვავილები, შეკრებილია აგრეთვე ცოცხისებრ ყვავილედში, იმყოფებიან ფოთლის ილიიდან გამოსულ გვერდით ტოტებზე და "ჩამძვრალია" შეჯგუფებულ ფოთლებში და სიმინდის მსგავსად, მდედრობით ყვავილედს უქმნის საფარს ფუჩეჩის სახით. [13; 53]

გარდა ამისა სიმინდსა და თეოსინტეს შორის შეჯვარება წარმოებს შედარებით ადვილად, როგორც ბუნებრივ პირობებში, ისე ხელოვნურადაც. ამ ორივე მცენარეს ახასიათებს ქრომოსომათა თანაბარი რაოდენობა (2n-20) და აგრეთვე ისიც, რომ სიმინდის გუდაფშუტა თანაბარი ძალით აზიანებს, როგორც სიმინდს, ასევე თეოსინტეს. [40; 43; 111]

მკვლევართა გარკვეულ რაოდენობას მიაჩნია, რომ სიმინდის კლასიფიკაცია ენდოსპერმის ნიშნის მიხედვით ხელოვნურია, რადგან მასში არ არის გათვალისწინებული გენეტიკური და ფილოგენეტიკური კავშირები.

ახლა მუშავდება სიმინდის სახეობის შიდა მრავალფეროვნების კლასიფიკაციის სხვადასხვაგვარი მიდგომა, ასე მაგ: ამერიკის კონტინენტის სიმინდის მრავალფეროვნებას ზოგიერთი მკვლევარი ყოფს რასებად, ამისათვის გათვალისწინებულია: მათი გეოგრაფიული გავრცელება, მცენარის მორფოლოგია, ქოჩოჩის და ტაროს ნიშნები და აგრეთვე გენეტიკური, ფილოგენეტიკური და ციტოლოგიური ნიშნები.

სიმინდის კულტურა საქართველოში წარმოდგენილია დიდი მრავალფეროვნებით, რაც განპირობებულია ამ კულტურის ჰეტეროზიგოტულობით და ჩვენი ნიადაგური და კლიმატური პირობების მკვეთრი განსხვავებულობით. [39; 57; 62]

საქართველო შეიძლება სიმინდის მეორე სამშობლოდაც ჩავთვალოთ. სიმინდის კულტურის ისტორია დიდი ხანია იპყრობს მკვლევართა ყურადღებას.

სიმინდი ევროპაში შემოტანილი იქნა ესპანელების მიერ მე-15 საუკუნეში, ხოლო ცოტა უფრო მოგვიანებით კი პერუდან. 1515 წელს ესპანეთიდან გადავიდა პორტუგალიაში, 1532 წელს გერმანიაში, 1533 წელს იტალიაში, 1547 წელს საფრანგეთში, 1560 წელს ინგლისში და მოლდავეთში 1730 წელს [105; 108; 120]

ამერიკელი მეცნიერები მანგელსდორფი და სმიდტი აღნიშნავენ, რომ სიმინდი 4000 წლის წინათ მოჰყავდათ ამერიკის სამხრეთ და დასავლეთ ნაწილში და მექსიკაში. პირველად ცნობილი იყო სიმინდის კილიანი და ბუმტარა ფორმები.

სიმინდი საქართველოში უფრო ადრე შემოვიდა, ვიდრე ყოფილ საბჭოთა კავშირის სხვა რესპუბლიკებში (ვ. გევესკი 1863) ამ მცენარის საერთო ქართული სახელწოდება აკად. ი.ჯავახიშვილის მიხედვით წარმოშობილია ძველი ქართული სიტყვიდან-სიმინდი-"სიმინდალო" რაც წინათ ფქვილს, სახელდობრ წმინდად დაფქვილ თეთრ ფქვილს ნიშნავდა. როგორც ჩანს, ფქვილის ის ძველი სახელწოდება გადაუტანიათ ახლად შემოტანილ ფქვილის მომცემ მცენარეზე.

პროფ. ლ. დეკაპრელევიჩის გამოკვლევებით მე-18 საუკუნის დასაწყისში სიმინდი ფართოდ გავრცელებული მცენარე ყოფილა მთელ დასავლეთ საქართველოში. მის უკიდურეს აღმოსავლეთ საზღვრამდეც კი. ამ ახალი მცენარის ასეთ დიდ ტერიტორიაზე გავრცელებისათვის საკმაოდ დიდი დრო იქნებოდა საჭირო. აქედან გამომდინარე სიმინდი საქართველოში შემოტანილი იყო არა მე-18 საუკუნეში, არამედ უფრო ადრეც, ალბათ არა უგვიანეს მე-17 საუკუნის შუა წლებისა და შესაძლოა უფრო ადრეც. [13; 14]

დასავლეთ საქართველოში სიმინდი უფრო სწრაფად ვრცელდებოდა ვიდრე აღმოსავლეთ საქართველოში. მაგ: 1930 წელს სიღნაღის მაზრაში

პურეულის ქვეშ იყო 42000 დესეტინა, აქედან სიმინდს მხოლოდ 500 დესეტინა ეკავა. გორის მაზრაში კი 75 ათასი დესეტინიდან სიმინდით დაკავებული იყო მხოლოდ 4500 დესეტინა და ა.შ. სიმინდის ხვედრითი წილი თანდათან მატულობდა აღმოსავლეთ საქართველოშიც, მაგრამ თესლბრუნვაში თავთავიან კულტურებთან ერთად ფართოდ შევიდა მხოლოდ მე-19 საუკუნის მეორე ნახევარში.

საქართველოში პირველად იქნა შემოტანილი კაჟა სიმინდი, ხოლო მე-19 საუკუნის მე-2 ნახევარში კი, კბილა სიმინდის ფორმები. [34; 58]

რუსეთში სიმინდი მე-17 საუკუნის ბოლოს იქნა შეტანილი ორი გზით: დასავლეთ საქართველოდან და უკრაინიდან.

მე-19 საუკუნის ბოლომდე სიმინდის მთესველ ძველ ქვეყნებში თითქმის ყველგან კაჟა სიმინდის ფორმებია, როგორც ავღნიშნეთ საქართველოში პირველი კაჟა სიმინდი შემოვიდა და საკმაოდ დიდხანს მოჰყავდათ. სიმინდი ძველთაგანვე სარგებლობდა მემინდვრობისა და მეცხოველეობის პატივისცემით სიმინდი იმით არის ძვირფასი, რომ ეს კულტურა ერთსადაიმავე დროს ორ ამოცანას წყვეტს, მარცვლეულის რესურსების შევსებას და მისი ღერო ფოთლებისაგან კარგი სილოსის მიღებას.

სიმინდი ყველაზე მოსავლიანი პურეული მცენარეა. სიმინდი პურეულ და საკვებ კულტურებს შორის ჩემპიონია. იგი გვალვაგამძლეა, ნაკლები მავნებლები ჰყავს, ვიდრე სხვა პურეულ კულტურას. სიმინდი რამდენჯერმე ნაკლებ სათესლე მასალას მოითხოვს, ვიდრე სხვა პურეულები. სიმინდი მშვენიერი და იაფი სასურსათო მცენარეა, იგი მრავალმხრივი გამოყენების კულტურაა.

სიმინდის მარცვლისაგან დამზადებული ფქვილით აცხობენ მჭადს, აკეთებენ ღომს და სხვადასხვა სახის ნამცხვარს. სიმინდი თავისი

ყუათიანობით და ადამიანის მიერ მონელების თვალსაზრისით არ ჩამოუვარდება ისეთ პირველხარისხოვან საზრდოს, როგორცაა ხორბლის პური. 150-მდე სახის პროდუქტი და ნაწარმი კეთდება სიმინდისაგან. [19; 27; 35]

სიმინდი გამოიყენება აგრეთვე საფეიქრო მრეწველობაში, ქსოვილების საღებავებში, მართლაც სასწაულმოქმედია სიმინდი, არც ერთ სასოფლო-სამეურნეო კულტურას არა აქვს ისეთი ფართო და მრავალმხრივი სამრეწველო გამოყენება, როგორც სიმინდს.

სიმინდი ამჟამად მსოფლიო კულტურას წარმოადგენს, მას აწარმოებენ თითქმის 60 ქვეყანაში, ყველა ხუთივე კონტინენტზე. ამ კულტურის ნათესმა ფართობებმა მსოფლიოში გადააჭარბა 100 მილიონ ჰექტარს.

სიმინდი, როგორც ტიპური სათოხნი კულტურა კარგი წინამორბედია თავთავიანი პურეულებისათვის. სამეცნიერო კვლევითი დაწესებულებების გამოკვლევებით, ნასიმინდარ ფართობებზე, როგორც საშემოდგომო ისე საგაზაფხულო თავთავიანები ჰექტარზე საშუალოდ 1-2 ცენტნერით მეტ მოსავალს იძლევა. ეს იმით აიხსნება, რომ სიმინდის ნათესის კარგი და დროული დამუშავებით პურეულს ხვდება სარეველებისაგან გაწმენდილი, თოხნა-კულტივაციით გაფხვიერებული და სათანადო რაოდენობის წყლითა და ნიტრატული აზოტით უზრუნველყოფილი ნიადაგი. საქართველოს ყველა რაიონში შეიძლება, სიმინდთან შეთესვით სხვა კულტურების მოყვანა. იგი ფართოდაა გამოყენებული აგრეთვე სანაწვერალოდ თავთავიანი კულტურების აღების შემდეგ მარცვლის ან სასილოსე მასის მისაღებად. [33; 35; 41]

იზრდება სიმინდის გამოყენება მესაქონლეობაში, მისი მარცვალი სამართლიანად ითვლება საუკეთესო კონცენტრირებულ საკვებად მეცხოველეობაში. სიმინდს, როგორც საქონლის საკვებს, თავისი

კალორიულობით, ყუათიან ნივთიერებათა შემცველობის ხარისხითა და გამოყენების მაღალი კოეფიციენტით თამამად შეიძლება მოეკუთვნოს პირველი ადგილი სხვა საკვებთა შორის. 100 კგ ხმელი მარცვალი შეიცავს 65-70 კილოგრამ სახამებელს, 9-10 კილოგრამ ცილას და 4-6 კილოგრამ ცხიმს. თუ პირუტყვის საკვებად გამოვიყენებთ ჰექტარზე მიღებული 30-ცენტნერი მარცვალი მოგვცემს 7.6 ცენტნერ ღორის ხორცს, 8.5 ცენტნერ რძეს და 40000 ცალ კვერცხს.

სიმინდში შემავალი საკვები ნივთიერებები სხვა კულტურებთან შედარებით უკეთესი მოსახელებელია.

სიმინდისა და საკვები კულტურების მონელებადობის მაჩვენებლები

საკვების სახე	მონელებადობის კოეფიციენტი %	ციმი	უჯრედანა	ნახშირწყლები
სიმინდის მარცვალი	75	86	65	94
შვრია	78	83	25	77
ქერი	70	87	22	89
სიმინდის სილოსი	56	74	62	73
მზესუმზირას	59	78	43	63
სორგოს	44	64	57	70
სიმინდის ჩალა	34	33	60	50
შვრიის	34	31	54	46
ხორბლის	23	31	50	37
ქერის	27	39	54	53

სიმინდის მნიშვნელოვანი თავისებურება ისიცაა, რომ მისი ცილა თითქმის იმდენ შეუცვლელ ამინომჟავებს შეიცავს, რამდენსაც ქერი და შვრია.

ამინომჟავების რაოდენობა 1კგ საკვებში მილიგრამებით.

საკვების სახე	ლიზინი	ტრიფ.ტოფ	ტიროზი	ცისტინი	ანგინინი	ჰისტინი
სიმინდი	1,01	2,05	4,99	1,29	4,6	3,01
ბარდა	9,1	2,02	2,03	1,55	11,78	3,99

სოია	16,81	6,24	6,24	3,84	25,66	6,81
შვრია	0,92	1,71	4,46	1,1	9,2	2,68
ქერი	0,8	1,45	4,16	1,35	6,1	2,01

როგორც ჩანს, ლიზინისა და ტროფტოფანის შემცველობით სიმინდი სჯობნის შვრიას და ქერს. [39; 49; 50; 54]

ერთი კილოგრამი სიმინდის ღერო და ფოთლები შეიცავს 0.37 საკვებ ერთეულს, ხოლო შვრიის ნამჯა-მხოლოდ 0.31-ს. რძისებრ ცვილისებრი ტაროებისაგან გამზადებული 100კგ. სილოსი შეიცავს 21.5 საკვებ ერთეულს, უტაროდ-15-ს, ხოლო ყვავილობის ფაზაში დასილოსებული ყოველი 100კგ-18-ს.

სიმინდის მარცვლისა და სხვა ნაწილების ტექნიკური და ტექნოლოგიური გადამუშავებით ღებულობენ მრავალნაირ პროდუქტებს, რომელთა სახელწოდება 180-ს აღემატება. სიმინდისაგან მზადდება სახამებელი, რომელსაც ხმარობენ საზრდოდ საფეიქრო და ქაღალდის წარმოებაში. მეტალურგიაში-სამხედრო მიზნებისთვის. სახამებლის გადამუშავებით იღებენ შაქარს, ბადაგს. დიდი მნიშვნელობა აქვს მას სპირტისა და ლუდის წარმოებაში, ფარმაცოლოგიისა და საკონსერვო მრეწველობაში. სიმინდის მარცვლისაგან მზადდება 100-მდე სხვადასხვა საკონდიტრო ნაწარმი და საჭმელი კერძები.

თანამედროვე მრეწველობის მრავალი დარგი ფართოდ იყენებს სიმინდის ზეთსაც, რომლის შემცველობა მარცვალში 5-5.5%-ს უდრის. ამ მიზნით სიმინდის გამოყენება ხელსაყრელია, მისი ზეთი არსებითად წარმოადგენს ერთგვარ თანანაწარმს, დამატებით პროდუქტს, რომელსაც იღებენ მარცვლიდან ჩანასახის გამოცლა-გამოშრობით. ჩანასახში ზეთი 25-28%-ს აღწევს. სიმინდის ზეთს ხმარობენ საჭმელად, განსაკუთრებით მარგარინის წარმოებაში, მაგრამ მეტად მრავალმხრივია მისი გამოყენება

ტექნიკაში. მისგან ამზადებენ გლიცერინს, საღებავს, საპონს, ხელოვნურ კაუჩუკს, ტყავს, ლინონიუმს და სხვა. [19; 57; 127; 130]

სიმინდის ღეროს, ნაქუჩის ფოთლებისა და სხვა ნაწილებისაგან ღებულობენ ქაღალდს, ცელულოზას, წებოს და ა.შ, მცენარის მარტო ამ ნაწილებისაგან დამზადებული საგნების რაოდენობა 40-მდე აღწევს. იგი ფართოდ გამოიყენება აგრეთვე მედიცინაში. მომწიფებული ტაროს ულვაშებისგან ამზადებენ ნაყენს, რომელიც იხმარება თირკმელების დაავადების წინააღმდეგ, მარცვლისაგან-გლუკოზას, გულ-სისხლძარღვთა დაავადების სამკურნალოდ, სკლეროზით დაავადებულთათვის.

სიმინდს, როგორც დაკავებული მიწების ფართობით ისე შრომის დანახარჯებითა და პროდუქციის მიხედვით, საპატიო ადგილი ეკუთვნის საქართველოს სოფლის მეურნეობაში, დასავლეთ საქართველოში ის საყოველთაოდ გაბატონებული, მთავარი მარცვლეული კულტურაა, რომელსაც ადამიანი ძირითადად იყენებს მჭადისა და ღომის სახით. მცენარე-მარცვალი და ჩალა მთელ ქვეყანაში ითვლება სასოფლო-სამეურნეო ცხოველთა ძვირფას მწვანე, წვნიან კონცენტრირებულ და უხემ საკვებად. [61; 62; 74]

სიმინდმა ბევრჯერ იხსნა ჩვენი მოსახლეობა შიმშილისაგან პირველი და მეორე მსოფლიო ომის შემდეგ ბევრი ვენახები იქნა გაკაფული, რომლის ადგილზეც მოსახლეობამ სიმინდს დაუმკვიდრა ადგილი. დამშეული მოსახლეობა ამ პერიოდში ფულზე ვერ შოულობდა სიმინდს, ამ უკანასკნელზე პირდაპირ იცვლებოდა, როგორც პირუტყვი ისე ძვირფასი ნივთები. სიმინდი დიდხანია არის და ყოველთვის იქნება ქვეყნისათვის მთავარი მნიშვნელობის მარცვლეული კულტურა.

მეტად დიდი და მრავალმხრივია სიმინდის მნიშვნელობა მსოფლიოს სახალხო მეურნეობისათვის. უკანასკნელი 50 წლის განმავლობაში

სიმინდის ნათესი ფართობი და მოსავლიანობა იმდენად გაიზარდა, რომ ამჟამად მას ნათესი ფართობის მხრივ ხორბალთან შედარებით მთელ დედამიწაზე მეორე ადგილი უკავია, ხოლო საერთო მოსავლიანობის მიხედვით პირველი. [2; 6; 75]

სიმინდი ყველაზე მაღალმოსავლიანი მცენარეა. მსოფლიო სტატისტიკის მიხედვით, თანაბარ პირობებში სიმინდის მოსავლიანობა საშუალოდ 1,5-ჯერ მეტია ხორბლისაზე, უხვმოსავლიანობასთან ერთად მისთვის დამახასიათებელია მოსავლის მეტი სიმყარე, რადგან შედარებით ნაკლებად განიცდის არახელსაყრელ ამინდს. [121; 122]

სიმინდი ამჟამად მთელს მსოფლიოშია გავრცელებული. ტროპიკების დაბლობი, ცივი ზომიერი და მოკლე ზაფხულის რაიონებიდან მაღალმთიან რაიონებამდე, სადაც ნალექების წლიური რაოდენობა 100 მილიმეტრი და მეტია, აგრეთვე გვალიან ზოლში, სადაც კულტურული მცენარეების მოყვანა მხოლოდ მორწყვით შეიძლება. სიმინდის ასე ფართოდ გავრცელება აიხსნება იმით, რომ მას ახასიათებს ფორმათა დიდი ცვალებადობა, სხვადასხვა მორფოლოგიურ-ბიოლოგიური ნიშანთვისების მქონე პლასტიკური ჯიშების სიმრავლე და გარემო პირობებისადმი მაღალი შემგუებლობა. [2; 29; 44]

1.2 სიმინდის სელექციის ისტორია

სიმინდის სელექცია დაიწყო განვითარების ისტორიაში მის მოვლა-მოყვანასთან ერთად. სიმინდის წარმოებისა და სელექციის განვითარების ისტორიაში შეიმჩნევა ერთი საერთო კანონზომიერება: მისი მოყვანის პირობების თანმიმდევრულ გაუმჯობესებას თან ახლავს ამ ფაქტორების უკეთ გამოყენების უნარის მქონე ახალი ჯიშების შექმნა. ნ. ვავილოვი

აღნიშნავდა: „მიწათმოქმედების კულტურა და მცენარის კულტურა მოდიოდნენ ერთად საზოგადოების კულტურის პარალელურად“ ადამიანი თავისი საწარმოო საქმიანობის პროცესში განუწყვეტლივ სრულყოფდა სიმინდის მოვლა-მოყვანის კულტურას, რაც საბოლოოდ წარმოქმნიდა ახალ უკეთეს ჯიშებს. [6; 26; 34]

სიმინდის ახალი ჯიშების გამოყვანის ხერხების განვითარების ისტორიაში გამოიყოფა ოთხი ეტაპი: პრიმიტიული, ხალხური, სამრეწველო და სამეცნიერო სელექცია. ნ. ვავილოვი წერდა: „სელექცია უნდა განვიხილოთ როგორც მეცნიერება, ხელოვნება და როგორც სასოფლო-სამეურნეო წარმოების განსაზღვრული დარგი.“

სიმინდის პრიმიტიულ სელექციას აწარმოებდა მისი წარმოშობის ქვეყნებში პირველყოფილი ადამიანი, როდესაც ის ბუნებაში არჩევდა უკეთეს მცენარეს. ადამიანმა დაიწყო უკეთესი მცენარეების გამორჩევა, შენახვა და გამრავლება. ასეთი მოქმედების შედეგად სიმინდი მკვეთრად ჩამოსცილდა თავის გვარს და ჩამოყალიბდა მრავალფეროვანი ქვესახეობებითა და სახესხვაობებით. [6; 73; 74]

ხალხური სელექცია - მიწათმოქმედებისა და ადამიანთა საზოგადოების კულტურის განვითარებასთან ერთად უმჯობესდებოდა სიმინდის ხელოვნური გამორჩევის ხერხები. სხვადასხვა ნიშანთვისებების მიხედვით კიდევ უფრო კონკრეტდებოდა მათი სასარგებლო გამოყენება. ხელოვნური გამორჩევის გზით ადამიანისათვის უფრო მეტად სასარგებლო სიმინდის ფორმების მიღება ხალხურ სელექციას აძლევდა მასობრივ ხასიათს. [50; 53; 67]

სიმინდის ხალხურ სელექციას მრავალ ქვეყანაში აქვს მიღწევები. განსაკუთრებით მაღალ შედეგიანია ის ამერიკის შეერთებულ შტატებში. შემდეგ აზიისა და აფრიკის ქვეყნებში. ამ ადგილებში შეიქმნა სიმინდის

უამრავი საუკეთესო ჯიშები, რომლებიც ამა თუ იმ ადგილზე მრავალი წლის განმავლობაში თანდათანობით ჩამოყალიბდნენ. მრავალი მათგანი შეიქმნა ხელოვნური და ბუნებრივი გამორჩევის ერთობლივი მოქმედებით რის გამოც უმეტესობა კარგადაა შეგუებული არახელსაყრელ პირობებსაც კი. მათ მიიღეს ადგილობრივი ანუ უძველესი ჯიშების სახელწოდება. [54; 60; 75]

სამრეწველო სელექცია. სიმინდის სელექციის განვითარება უშუალოდ დაკავშირებული იყო საზოგადოების საწარმოო ძალებზე. დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა სიმინდის სელექციისათვის სელექციონერ პრაქტიკოსთა მუშაობას მე-18 საუკუნის ბოლოსა და მე-19 საუკუნის დასაწყისში, რასაც ხელი შეუწყო კაპიტალიზმის განვითარებამ. ამ პერიოდში ამერიკასა და სხვა ქვეყნებში შეიქმნა სიმინდის მეთესლეობის სამრეწველო ფირმები და სელექცია-მეთესლეობის მსხვილი დაწესებულებები. სიმინდის სელექციაში ფეხი მოიკიდა ხელოვნური გამორჩევის მეთოდმა. სელექციის განვითარებაზე დიდი გავლენა მოახდინა მცენარეთა სისტემატიკაში, ბოტანიკასა და მიკროსკოპიის ტექნიკაში მოპოვებულმა მეცნიერულმა აღმოჩენებმა, რის შედეგადაც დადგინდა სქესი, სქესობრივი პროცესი. ამის საფუძველზე ჩატარებულმა ხელოვნურმა შეჯვარებამ და მასობრივმა ჰიბრიდიზაციამ ხელი შეუწყო პრაქტიკული სელექციის წინსვლას. [26; 58; 111; 114]

სიმინდის მეცნიერული სელექცია. სიმინდის მეცნიერული სელექციის განვითარებისათვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა ჰქონდა დარვინის მოძღვრებას, მან თავის შრომაში განაზოგადა მცენარეთა და ცხოველთა ჯიშების გამოყვანის ადრინდელი პრაქტიკული მონაცემები. შრომაში- „მოშინაურების დროს ცხოველებისა და კულტურული მცენარეების ჯიშების ცვალებადობა“ შეაჯამა სელექციის როგორც ხელოვნების როლი

და მასთან ერთად შექმნა მოძღვრება ცოცხალ ორგანიზმთა სამყაროს ევოლუციური განვითარების შესახებ, რომელიც სელექციის მეცნიერული საფუძველია. [30; 103; 110]

მცენარეთა სელექციის თეორიისა და პრაქტიკისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მიჩურინის შრომებს. ის დევიზში- „ჩვენ არ შეგვიძლია დაველოდოთ ბუნებისაგან წყალობას, ჩვენი ამოცანაა გამოვტაცოთ იგი მას“- გამოხატავს სელექციის, როგორც მეცნიერების, რევოლუციურ ხასიათს. განსაკუთრებით ფასდაუდებელია მცენარეთა სელექციისათვის მიჩურინის პრაქტიკული და თეორიული მონაცემები გეოგრაფიულად დაშორებულ ფორმათა ჰიბრიდიზაციასა და აკლიმატიზაციაზე. მეცნიერული სელექციის ელემენტები გვხვდება მე-18 საუკუნისა და მე-19 საუკუნის შუა ხანების მეცნიერთა შრომებში; სახელდობრ აღსანიშნავია კელრეიტერის, ნაიტის, გერტნერის, ნოდენის, მენდელისა და რიმპაუს გამოკვლევები; მაგრამ, საერთოდ სელექცია, როგორც მეცნიერული დისციპლინა, ჩამოყალიბდა მეოცე საუკუნის დასაწყისში. [77; 80; 105] ამ პერიოდში იწყება სელექციური დაწესებულებების შექმნა, მისი, როგორც დისციპლინის სწავლება უმაღლეს დაწესებულებაში, სასწავლო წიგნებისა და სპეციალური ჟურნალების გამოცემა. ნაწილობრივ პრაქტიკოსი სელექციონერები, საერთოდ კი სიმინდში აღწევდნენ უდიდეს აღმოჩენებს, რაც თავისთავად ამდიდრებს სელექციური პროცესის თეორიას და პრაქტიკას, ამის საფუძველზე კიდევ უფრო სრულყოფილი ხდება სიმინდის ახალი ჯიშებისა და ჰიბრიდების გამოყვანის მეთოდები; მაგალითად, გამორჩევა, ციტოპლაზმური მამრობითი სტერილობის გამოყენება, ექსპერიმენტული პოლიპლოიდია და მუტაგენეზი. [24; 59; 60]

1.3 გამორჩევის მეთოდები

ჩარლზ დარვინმა თავის თეორიაში ცოცხალი სამყაროს ევოლუციის შესახებ დაამტკიცა, რომ ახალი ფორმების წარმოშობის საფუძველია გამორჩევა მან შექმნა მოძღვრება ხელოვნური და ბუნებრივი გამორჩევის შესახებ. ბუნებრივი გამორჩევა ესაა ბუნებაში მიმდინარე შემოქმედებითი პროცესი ადამიანის ხელის გარეშე: ხელოვნური გამორჩევა კი არის ადამიანის წინასწარი მიზანდასახული მოქმედების შედეგად ახალი, მისთვის უფრო სასურველი ფორმების შექმნა. როგორც სხვა გამანაყოფიერებელი მცენარეების, ისე სიმინდის სელექცია წარმოებდა ჯერ მასობრივი, ხოლო მოგვიანებით-ინდივიდუალური გამორჩევის მეთოდით. [65; 68; 101]

მასობრივი გამორჩევა. ამ მეთოდს სიმინდის სელექციაში დიდი ხნის ისტორია აქვს. ჯერ კიდევ ამერიკაში ევროპელების ჩასახლებამდე ადგილობრივმა მოსახლეობამ გამოიყენა იგი, რასაც მოწმობს ამერიკაში აღმოჩენილი ნამარხი ფორმები /მათი ხნოვანება რამდენიმე ათასი წლით განისაზღვრება/ მან ევროპელების ჩასახლების შემდეგ სისტემატიური გამოყენება ჰპოვა. მე-19 საუკუნის პირველი ნახევრიდან ბოლომდე ის წარმოადგენდა ერთ-ერთ ძირითად მეთოდს. მასობრივი გამორჩევის მეთოდის დროს ახალი ჯიში გამოიყენება მცენარის ფენოტიპური ნიშან-თვისებების მიხედვით გენოტიპის შემოწმების გარეშე. [75; 101; 112; 129]

სიმინდის სელექციაში ისტორიულად მეტად დიდია მასობრივი გამორჩევის მეთოდის როლი. მისი გამოყენებითაა მიღებული სიმინდის ჯიშთა უმეტესობა მსოფლიოში. ამერიკელი მეცნიერის იუგენჰეიმერის გადმოცემით, მასობრივი გამორჩევის მეთოდით არის მიღებული ცნობილი ჯიში რეიდა, რომელსაც ამერიკაში 50 წლის განმავლობაში სიმინდის

ნათესი ფართობის 75% ეკავა. ამ ჯიშიდან იქნა შემდგომში მიღებული თვითდამტვერილი ხაზი, რომელიც მონაწილეობს ამჟამად ამერიკაში დარაიონებული სიმინდის ჰიბრიდების უმეტესობაში ერთ-ერთ მშობლიურ ფორმად. ეს ხაზია საქართველოში დარაიონებული ჰიბრიდის-კრასნოდარული 5-ის ერთი მშობელი. [47; 48; 62; 113; 115]

მასობრივი გამორჩევის გზით გამოიყვანა ბ. სოკოლოვმა სიმინდის ჯიში დნეპრული, ვ. კოზუბენკომ კბილა-3135. საქართველოში ამ მეთოდით არის გამოყვანილი იმერული ჰიბრიდი, აბაშური ყვითელი, აჯამეთის თეთრი და ქართული კრუგი.

მასობრივი გამორჩევის მეთოდს ამჟამად უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება სიმინდის მეთესლეობაში. მისი მეშვეობით მაგრდება მორფოლოგიური და სამეურნეო ბიოლოგიური ნიშან-თვისებები ჯიშებსა და ჰიბრიდთა მშობლიურ თვითდამტვერილ ხაზებში. ინდივიდუალური გამორჩევა. სიმინდის სელექციაში დასახელებული მეთოდი პირველად გამოიყენეს 1896 წელს ამერიკის შეერთებულ შტატების ილინოისის საცდელ სადგურში, რომელსაც უწოდეს ტარო-მწკრივული გამორჩევის მეთოდი, ვინაიდან თვითთეული ტაროს თაობა ყოველთვის ითესება ერთ მწკრივში რამდენიმე განმეორებად. პირველად ამ მეთოდით იკვლევენ მარცვლის ჯიშური გაუმჯობესების შესაძლებლობას. ამ მხრივ იგი აღმოჩნდა ძალიან ეფექტური და ამჟამად ითვლება კლასიკურ მეთოდად, ზოგიერთ ნიშან-თვისებების მიხედვით ახალი ფორმის შექმნის თვალსაზრისით. ეს მეთოდი პირველად გამოიყენა ჰოპკინსმა კბილა სიმინდზე ბერ-უირზე, რომლის მარცვალზე შეიცავდა 4.7% ცხიმს და 10,92% ცილას. გამორჩევა ჩატარდა ცილისა და ცხიმის შემცველობის გადიდებისა და შემცირების თვალსაზრისით. ამ მიზნით მუშაობა მიმდინარეობდა 28 თაობაზე ინდივიდუალურ გამორჩევის მეთოდით,

ხოლო 22 თაობაზე-მასობრივი გამორჩევის გზით. შედეგად მიღებული იქნა ხაზი, რომელიც მარცვალში ნაცვლად 9,2%-სა, შეიცავდა ცილის 22,92%-ს, ხოლო ნაცვლად 4,7%-სა 9,63% ცხიმს. [58; 75; 102; 117; 130]

ასევე კარგი შედეგი მიიღო სმიტმა ექვსი თაობის შემდეგ მცენარეზე ტაროს მიმაგრების სიმაღლის მიზნით ჩატარებული ინდივიდუალური გამორჩევის გზით. მან მიიღო ხაზები რომელთა მცენარეზე ტაროს მიმაგრების სიმაღლე შეადგენდა 145,5 და 58,7სმ-ს.

1913-1922 წლებში სმიტმა და ბრუნსონმა შეამოწმეს ინდივიდუალური და მასობრივი გამორჩევის ეფექტიანობა, მათ დაასკვნეს, რომ ეს ორი მეთოდი ფაქტიურად ერთნაირ პრაქტიკულ შედეგს იძლევა. მასობრივი გამორჩევით დამაგრებული ჯიშის საშუალო მოსავლიანობამ 10 წელიწადში 3ა-ზე შეადგინა 38,7 ცენტნერი. ზოგიერთი მეცნიერის აზრით, ინდივიდუალური გამორჩევის დროს თითქოს კნინდება თაობა, ჯიშის შიგნით სუსტი მცენარეების მტვერით განაყოფიერების შედეგად, მაგრამ ბ. სოკოლოვის გამოკვლევებით, ეს არ დადასტურდა. მან სუსტად განვითარებულ, დაავადებულ მცენარეებს ქოჩოჩები წააცალა ყვავილობის დაწყების წინ, მაგრამ ამან არ გამოიწვია მოსავლიანობის გადიდება ან დაავადების შემცირება შემდგომ თაობაში.

მასობრივი გამორჩევისაგან ინდივიდუალური გამორჩევა მხოლოდ იმით განსხვავდება, რომ ამ უკანასკნელის დროს ხდება თითოეული მცენარის თაობის შეფასება, რაც მასობრივი გამორჩევის დროს გამორიცხულია. [61; 62; 92; 117; 133]

არსებობს ინდივიდუალური გამორჩევის ორი ხერხი: იზოლაციით და უიზოლაციოდ. მათგან უმეტესად გამოიყენება უიზოლაციოდ, რომელსაც თავისთავად ორი ვარიანტი აქვს: განუწყვეტელი ინდივიდუალური გამორჩევა და გამორჩევა ნახევრების მეთოდით. განუწყვეტელი

ინდივიდუალური გამორჩევის დროს სასურველი ნიშან-თვისებების მიხედვით წინასწარ შერჩეული მცენარეებისა და ტაროებისაგან მიღებული თესლი ითესება ცალ-ცალკე მწკრივად თითო მწკრივში თითო ტაროს თესლი. მოსავლის აღების დროს ხდება მწკრივების წინასწარი შეფასება ჩვენთვის საინტერესო ნიშან-თვისებების მიხედვით. [34; 40; 97] ყოველი მწკრივიდან მოსავალს იღებენ ცალ-ცალკე და კვლავ ხელახლა გამოარჩევენ უკეთეს ტაროს. მომდევნო წელს უკეთესი ოჯახიდან გამორჩეული კარგი ტაროების თესლი ხელახლა ითესება ოჯახებად იზოლირებულ ნაკვეთზე იმ მიზნით, რომ შემდგომში კიდევ გამოირჩეს უკეთესი ოჯახი და ტაროები. განუწყვეტელი ინდივიდუალური გამორჩევის მეთოდით იქნა მიღებული ილინოისში მაღალ ცილიანი და მაღალ ცხიმიანი სიმინდის თვით დამტკვერილი ხაზები. გამორჩევის ნახევრების მეთოდი პირველად გამოიყენა შტატ ოჰაიოში 1905 წელს გ. ვილიამსმა. ეს მეთოდი ინდივიდუალური გამორჩევის მოდიფიკაციაა; მისგან განსხვავდება მხოლოდ იმით, რომ სათესლე მასალა, რომელიც მიღებულია ტაროდან, იყოფა ორ ნაწილად: თესლის ერთი ნაწილი ითესება საცდელად გამორჩევის მეორე წელს, ხოლო მეორე ნახევარი ინახება მომდევნო წლისთვის დასათესად. უკეთესი ოჯახების ნახევრები მესამე წელს ითესება იზოლირებულ ნაკვეთზე გასამრავლებლად, სადაც ისევ გამოირჩევა როგორც მცენარეები, ისე ტაროები. ამ მეთოდის უპირატესობა ისაა, რომ გამოცდილი ოჯახებიდან შედარებით არასასურველები შემდგომ წელს არ ითესება და ისინი გამოირიცხება, ამით უზრუნველყოფილია ნათესში მხოლოდ უკეთესი მცენარეების ურთიერთ დამტკვერვა. ინდივიდუალური გამორჩევის მეთოდი ეფექტურია მაშინაც, როდესაც გათვალისწინებულია ტაროს ტიპის, მარცვლის ქიმიური შემადგენლობის, მცენარის ფორმისა და სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობის შეცვლა. ნახევრების მეთოდი

კარგ შედეგებს მაშინაც იძლევა, როდესაც საჭიროა არაგამოთანაბრებული ჯიშის ჯიშური აღდგენა; მაგრამ ამასთან იძლევიან რეკომენდაციას ინდივიდუალური გამორჩევა ჩატარდეს მხოლოდ 2-3 ჯერ და ამის შემდეგ ჯიში შენარჩუნებულ იქნეს მასობრივი გამორჩევის მეთოდით. [70; 71; 85; 122]

საქართველოში სიმინდის სელექცია მასობრივი და ინდივიდუალური გამორჩევის მეთოდით დაიწყო 1914 წლიდან, როდესაც თბილისის ბოტანიკურ ბაღთან ჩამოყალიბდა სელექციის განყოფილება. აქ ნაყოფიერ მუშაობას ეწეოდნენ ლ. დეკაპრელევიჩი, ი. სავიჩი და შემდეგ გ. ახესაძე. სიმინდზე აღნიშნული მეთოდებით მუშაობა შემდგომში გრძელდება სელექციის ცენტრალურ სადგურში (ჩამოყალიბდა 1930 წელს), რომელიც 1933 წელს გადატანილი იქნა მცხეთის რაიონის სოფელ ახალუბანში. [13; 14; 75]

სიმინდზე მასობრივი და ინდივიდუალური გამორჩევის მეთოდით მუშაობა ფართოდ იქნა გაშლილი საქართველოს სახელმწიფო სელექციის სადგურის ჩამოყალიბების (1937წ.) შემდეგ როგორც თავის ტერიტორიაზე, ისე მის საყრდენ პუნქტებში, ინდივიდუალური გამორჩევის მეთოდით იქნა მიღებული კაჟოვანა ტიპის მაღალმოსავლიანი ჯიში იმერული ჰიბრიდი. ამ უკანასკნელის სელექცია დაიწყო 1914 წელს ლ. დეკაპრელევიჩმა ბოტანიკურ ბაღში. ჯიში შემდგომში გააუმჯობესა ავტორმა საქართველოს სასელექციო სადგურში 1936 წელს მასობრივი გამორჩევის მეთოდით. [13; 14; 90; 91]

მასობრივი და ინდივიდუალური გამორჩევის მეთოდით იქნა ნატურალიზებული საქართველოს სელექციის სადგურში ლ. დეკაპრელევიჩის, ი. ბახტაძის, გ. წულუკიძის და ლ. დგებუაძის მიერ ქართული კრუგი. აღნიშნული მეთოდებით აჯამეთის საყრდენ პუნქტში მ.

წულუკიძემ, ვ. ჩხიკვაძემ და გ. აბესაძემ 1936-1942 წლებში გააუმჯობესეს სიმინდის ქართული ორიგინალური ნახევრად კბილა თეთრი და ყვითელი პოპულაციები აჯამეთის თეთრი და აბაშური ყვითელი. საქართველოს სასელექციო სადგურის ტერიტორიაზე ინდივიდუალური და მასობრივი გამორჩევით მიღებულ და გაუმჯობესებულ იქნა ადგილობრივი კაჟოვანა თეთრი და ყვითელი. [1; 9; 13]

ამრიგად, მიუხედავად იმისა, რომ სიმინდის თანამედროვე სელექცია იყენებს საწყისი მასალის შექმნის გენეტიკურ მეთოდებს- თვითდამტვერვას, ჰიბრიდიზაციას, ექსპერიმენტულ პოლიპლოიდიას და მუტაგენებს, გამორჩევის მეთოდები რჩება სელექციური მუშაობის საფუძვლად. [17; 19]

1.4 ჰეტეროზისის მოვლენა და მისი გენეტიკური და სელექციური საფუძვლები

ტერმინი ჰეტეროზისი გამოხატავს ცხოველთმყოფელობის ზრდისა და განვითარების უნარის გადიდებას პირველი თაობის ჰიბრიდულ მცენარეებში მშობლიური ფორმების მცენარეებთან შედარებით. ჰეტეროზისზე მხოლოდ მაშინ შეიძლება ლაპარაკი, როდესაც ჰიბრიდული თაობა ჯობნის ორივე მშობელს მარცვლისა და სასილოსე მასის მოსავლიანობით ვეგეტატიური ორგანოების განვითარების სიძლიერით, არახელსაყრელი გარემო ფაქტორების მიმართ მეტი გამძლეობით და სხვა: ამასთან, ყოველი შეჯვარება როდი იძლევა თაობაში ჰიბრიდულ ძალას. ჰეტეროზისულ ჰიბრიდებს იძლევა მხოლოდ მშობლიურ ფორმათა განსაზღვრული წყვილები. ჰეტეროზისის კიდევ ერთი თავისებურება ისაა, რომ ის მთლიანად გამომჟღავნდება პირველ თაობაში; შემდეგ თაობებში მცენარეთა ჰიბრიდული ძალა ძლიერ მცირდება. ამრიგად სიმინდისა და

სხვა ქსენოგამი კულტურების ჰიბრიდული ძალის გამოყენება შეიძლება მხოლოდ ერთჯერ, ამიტომ სიმინდში ჰეტეროზისის პრაქტიკული გამოყენება დაკავშირებულია ყოველწლიურ შეჯვარებასთან მთელი სათესი ფართობისათვის საჭირო ჰიბრიდული თესლის მისაღებად. სხვა მდგომარეობაა ისეთი კულტურებისათვის, რომლებიც ვეგეტატიურად მრავლდებიან ესენია; კარტოფილი, ხახვი, ნიორი, ხილკენკროვანები და სხვა. აქ ჰეტეროზისის დამაგრება თაობაში ხდება მათი ვეგეტატიური გამრავლებით რაც გამორიცხებულია სიმინდსა და სხვა მარცვლეულში. [51; 53; 88; 120]

პრაქტიკამ დაამტკიცა, რომ მრავალი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის ჰიბრიდული თესლის მისაღებად საჭირო ხარჯები მთლიანად გამართლებულია და ის ორმაგად და მეტად ნაზღაურდება. ჰეტეროზისის გამოყენებით სიმინდის მოსავლიანობა უკეთეს სელექციურ ჯიშებთან შედარებით 25-35%-ით, ხოლო ზოგიერთი კულტურისა 50%-ით და მეტად იზრდება. ყოველწლიურად დიდდება ჩვენს ქვეყანაში ჰიბრიდულ საფუძველზე გადაყვანილი კულტურების რაოდენობა. ჰეტეროზისის ეფექტი ყველაზე მეტად არის ამჟამად გამოყენებული სიმინდის, სორგოს, შაქრის, ჭარხლის, ბაღჩეულის, საკვები ძირხვევნებისა და ბოსტნეულის წარმოებაში. დიდი მუშაობა მიმდინარეობს როგორც ჩვენთან, ისე საზღვარგარეთაც მთავარი პურეული-ხორბლის წარმოების ჰიბრიდულ საფუძველზე გადაყვანისათვის. [28 109; 110]

ყველაზე დიდი ეკონომიკური ეფექტი მიიღება მაღალი აგროტექნიკის პირობებში, კერძოდ, სარწყავში ჰეტეროზისული ჰიბრიდული თესლის გამოყენებისას. ასე, რომ რამდენადაც მაღალია საერთო მოსავლიანობა, იმდენად მეტია ჰეტეროზისის ხარჯზე მოსავლის აბსოლუტური მატება.

ჰეტეროზისის გამოყენება არის თანამედროვე სელექციის და გენეტიკის ერთ-ერთი უდიდესი მიღწევა უკანასკნელ ათწლეულში. [39; 46; 112]

ჰიბრიდული ორგანიზმის ცხოველთმყოფელობისა და პროდუქციულობის გადიდების მოვლენა მცენარეულ ფორმებში ჩატარებული სახეთა შორისი ჰიბრიდიზაციით კერლეიტერმა მიიღო თამბაქოს ჰიბრიდი წეკოსი და პერუს სახეების ერთმანეთთან შეჯვარებით. მიღებული მცენარე იყო უფრო ინტენსიურად მზარდი, ადრეული და ხასიათდებოდა მაღალი მოსავლიანობით. მას ეკუთვნის პრიორიტეტი ჰეტეროზისის პრაქტიკულად გამოყენების საქმეშიც. აგრეთვე წამოაყენა წინადადება, ორი სახეობისაგან მიღებული თამბაქოს თესლი ყოველწლიურად ეწარმოებინათ შეჯვარებით. მისი ჰიბრიდული თესლის წარმოების მეთოდიც თვითონ შეიმუშავა. [57; 61; 112]

ამ აღმოჩენით კერლეიტერმა მცენარეების სელექციის ისტორიაში სრულიად ახალი ფურცელი გადაშალა. ეს მოვლენა მან აღწერა ღრმა მეცნიერულად, რომელსაც შემდგომში ამერიკელმა მეცნიერმა შელმა ჰეტეროზისი უწოდა. პირველად ეს ცნება მან გამოიყენა მზესუმზირის მიმართ. კერლეიტერის შემდეგ ჰეტეროზისის საკითხი უფრო სრულყოფილად შეისწავლა ჩ. დარვინმა თავის ფუნდამენტალურ ნაშრომში „მცენარეულ სამყაროზე თვითდამტვერვისა და ჯვარედინად განაყოფიერების მოქმედება.“ შრომა გამოქვეყნდა 1876 წელს. ცხოველთმყოფელობის გადიდებას ჰიბრიდულ მცენარეებში ის ხსნიდა სხვადასხვა სახის გამეტების შეერთებით ზიგოტაში. [51]

შელმა 1911 წელს ჰეტეროზისი შემდგენაირად ახსნა: „თვით ჰიბრიდულობა არის არამსგავსი ელემენტების შეერთება, ჰეტეროზიგოტულობის შემადგენლობა გამოხატავს, ჩემი აზრით, მასტიმულირებელ ზემოქმედებას ორგანიზმის ფიზიოლოგიურ

აქტიურობაზე“. გ. შელის აზრით, ჰეტეროზის არავითარი საერთო არა აქვს მენდელის კანონებთან. ჰეტეროზის ახლის ანალოგიური თეორია წამოაყენეს იმავე წელს ჰეისმა და ისტმა, რომელსაც გენეტიკური თეორიისაგან განსხვავებით (წარმოიშვა მენდელის გენეტიკის განვითარებით) ხშირად უწოდებენ ფიზიოლოგიურ, ანუ რეაგენტულ თეორიას.

დომინანტობის საფუძველზე ჰეტეროზის ბუნების ამხსნელი პირველი გენეტიკური თეორია წამოაყენეს 1910 წელს, ერთი მხრივ ბრიუსმა, ხოლო მეორე მხრივ, კიბლიმ და პილიუმ ამ თეორიის თანახმად ჰეტეროზისი წარმოადგენს დომინანტურ გენების კომბინირებული ზემოქმედების შედეგს, რითაც განისაზღვრება მცენარის მაღალი პროდუქციულობა და სხვა ძვირფასი ნიშანთვისებები. [18; 39; 68; 98; 120]

1917 წელს ბრიუსის კონცეფციას დ. ჯონსმა დაუმატა: ჰეტეროზისის ეფექტი თაობაში ვლინდება იმიტომ, რომ ერთ ორგანიზმში ერთდება ორივე მშობლის კეთილმოქმედი გენები, რის გამოც მათი ზემოქმედება წარმოადგენს სტიმულაციურს; ეს გენები განსაზღვრავენ მცენარის დადებით სამეურნეო-ბიოლოგიურ თვისებებს, ამიტომ მიღებული ჰიბრიდი იქნება მშობლებზე უკეთესი, რამდენადაც რეცესიული გენები იკეტება დომინანტური ალელებისაგან. ბრიუსის თეორიას დღესდღეობით მხარს უჭერენ მეტი წილი გენეტიკოსებისა.

მეცნიერული თეორიული და პრაქტიკული მონაცემებით, დამტკიცებულია, რომ ჰეტეროზისი ჰიბრიდულ თაობაში მაშინ გამოვლინდება, როდესაც ერთმანეთს უჯვარდება გენოტიპურად, ეკოლოგიური თავისებურებებით, მორფოლოგიური და სამეურნეო-ბიოლოგიური ნიშან-თვისებებით განსხვავებული მშობლიური წყვი-ლები,

ასე მაგალითად, გენეტიკურად ერთმანეთისაგან განსხვავებული სიმინდის ქვესახეობების შიგნით შეჯვარებისას. [7; 57; 98]

ჰეტეროზისის გამოვლენისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მშობლიური ფორმების ეკოლოგიურ განსხვავებას: მაგალითად, ხორბლის ერთი ეკოტიპის ჯიშების ურთიერთ შეჯვარებით უკეთესი კომბინაციების მოსავლიანობა გაიზარდა 13%-ით, ხოლო სხვადასხვა წარმოშობის ორი ჯიშის ჰიბრიდისაგან 25%-ით მეტი მოსავალი იქნა მიღებული. [51; 65; 70; 74]

სამეურნეო ნიშან-თვისებების მიხედვით უკეთესი ფორმების შეჯვარებით მიიღება უფრო ძლიერი ჰეტეროზისული ფორმები, ვიდრე ამ მხრივ ნაკლებად ვარგისი წყვილების შეჯვარებისას; მაგალითად, აკადემიკოს ბ. სოკოლოვის მონაცემებით, ანალიზირებული 33 ჯიშთაშორისი ჰიბრიდიდან 23-მა გადააჭარბა მოსავლიანობით უკეთეს მშობლიურ ჯიშს, ხოლო მათ შორის ყველაზე უკეთესი ჯიშების კომბინაციებისაგან 20%-ით მეტი მოსავალი იქნა მიღებული. [78; 110; 111]

უცხოეთისა და ჩვენი მეცნიერების მრავალრიცხოვანი გამოკვლევებით, აგრეთვე ჯიშთაგამოცდის სახელმწიფო კომისიის მონაცემებით დამტკიცებულია, რომ სიმინდის ჰიბრიდების მაღალმოსავლიანობის უნარი არის მხოლოდ პირველი თაობის მცენარის თვისება, შემდგომ თაობებში ის თანდათან მცირდება. აკად. მ. ივანოვის აღნიშვნით, ჰეტეროზისი პირველი თაობის ჰიბრიდებთან შედარებით შემდგომ თაობაში მისი შიდა გამრავლების დროს მკვეთრად მცირდება. ამიტომ მეცხოველეობაში ძირითადად გამოიყენება ორი სხვადასხვა ჯიშის შედეგად მიღებული პირველი თაობის ინდივიდები. [103]

სიმინდის პირველი და მეორე თაობის ჰიბრიდების მოსავლიანობის შესახებ პირველი მონაცემები აქვს ვ. ტალანოვს 1912-1916 წლებში. მან

ერთი და იმავე სიმინდის ჰიბრიდის- მრუშევსკი ლიმინგის გამოცდებისას პირველ თაობაში 19 ფუთი მეტი მოსავალი მიიღო მეორე თაობასთან შედარებით. ბ. სოკოლოვის მიერ როგორც საცდელ, ისე საწარმოო პირობებში მრავალმხრივი გამოკვლევებით დამტკიცდა, რომ ჰიბრიდი „უსპეხის“ პირველი თაობა მეორე თაობასთან შედარებით საკონკურსო გამოცდისას 2.6 ცენტნერით მეტ მოსავალს იძლევა. მსგავსი მონაცემები აქვთ უცხოელ მეცნიერებსაც. მათ შორის საინტერესოა ვ. კუზუბენკოს მასალები; უკანასკნელის მიხედვით, სხვადასხვა სახის ჰიბრიდი მოსავლიანობით და მთელი რიგი სხვა მორფოლოგიური სამეურნეო ნიშანთვისებებით პირველ თაობაში გაცილებით უკეთეს შედეგებს იძლევა, ვიდრე მეორე თაობაში. ჰიბრიდ ვირ-42-ზე ჩატარებული ცდებით დამტკიცდა, რომ მოსავლიანობის შემცირება პირველ თაობასთან შედარებით მეორე, მესამე და მეოთხე თაობაში თითქმის ერთი და იგივეა, პირველი თაობის საშუალო საჰექტარო მოსავალი იყო 35.5 ცენტნერი, შესაბამისად მეორე თაობისა-30, მესამესი-30.7 და მეოთხესი-30 ცენტნერი. მაშასადამე, უკანასკნელ თაობებში ჰიბრიდთა მოსავალი მცირდება მეორე თაობის თანატოლად. პირველი თაობის ჰიბრიდებში მოსავლიანობის გადიდების გენეტიკურ არსზე ზემოთ გქვონდა საუბარი; მხოლოდ დავძენთ, რომ თუ პირველი თაობის ჰიბრიდებში ცხოველმყოფელობის გადიდების მიზეზია მშობლიური წყვილების გამეტათა განსხვავება, ცხოველმყოფელობის დაქვეითებას მეორე და მომდევნო თაობებში იწვევს ჰიბრიდის მცენარეებში თვითგანაყოფიერებით გამოწვეული გამეტათა განსხვავების შემცირება. [103; 109]

თავი II

ნიადაგურ-კლიმატური პირობების დახასიათება

2.1 ნიადაგურ-კლიმატური პირობების დახასიათება გორის რაიონში

გორის რაიონის რელიეფი საკმაოდ მრავალფეროვან ხასიათს ატარებს და მის ფარგლებში შეიძლება გამოვყოთ ხუთი მიკრო გეოგრაფიულ ეკონომიკურ-ეკოლოგიური ქვერაიონი.

1. ტირიფონის ვაკე.
2. კვერნაკის სერი.
3. ტირიფონის ვაკის ჩრდილოეთი მთისწინები.
4. მტკვრის ხეობა.
5. თრიალეთის ქედი და მისი ჩრდილოეთი განაპირა ქედები. [103; 109]

რაიონის ტერიტორიის თითქმის ნახევარი უკავია ტირიფონის ვაკეს, რომელიც წარმოადგენს დიდი კავკასიონის განაპირა ქედებისა და კვერნაკის სერს შორის არსებულ სინკლინურ ჩაზნექილ ფსკერს და აგებულია მეოთხეული პერიოდის მდინარეული ნაფენებით. ვაკის სიმაღლე მერყეობს ზღვის დონიდან 500-800 მეტრს შორის.

ტირიფონის ვაკე შედის ზემო (შიდა) ქართლის ანუ ტირიფონ-საგურამოს შემადგენლობაში და მისი უდიდესი ნაწილი გორის რაიონში მდებარეობს, თუმცა იგი გადაჭიმულია სოფ. მოხისიდან (ქარელის რაიონი) სოფ. იგოეთამდე (კასპის რაიონი) 55-60 კმ. მანძილზე. სიგანე გორი-ცხინვალის ხაზზე შეადგენს 25-27 კმ-ს. ვაკეს სამკუთხედის ფორმა გააჩნია, რომლის ერთი წვერო ქ. ცხინვალთან მდებარეობს. [57; 63]

შიდა ქართლი და მათ შორის გორის რაიონი ხასიათდება ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკული ჰავით. ნალექების რაოდენობა თბილ პერიოდში,

ტირიფონის ვაკეზე მერყეობს 300-350მმ. შორის, რაც სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის არასაკმარისია. ამიტომაც ისინი დამატებით მორწყვებს საჭიროებენ. ამავე პერიოდში ნალექების რაოდენობა ქ. გორიდან სამხრეთისაკენ იზრდება და თრიალეთის ქედის თხემურ ნაწილზე, ჯამჯამას მწვერვალთან 500-600მმ აღწევს.

წლის ცივ პერიოდში ნალექების რაოდენობა კიდევ უფრო მცირეა. ტირიფონის ვაკეზე 125-150მმ-მდე, ხოლო თრიალეთის თხემზე 250მმ არ აღემატება. ამკარაა, რომ ნალექების საჭიროზე ნაკლებ რაოდენობას ღებულობს საქართველოს ერთ-ერთი აქტიური სასოფლო-სამეურნეო რეგიონი-ტირიფონის ვაკე, რაც დაკავშირებულია იმ გარემოებასთან, რომ ნალექების ძირითადი ნაწილი როგორც დასავლეთიდან ისე აღმოსავლეთიდან შემოჭრის დროს რჩება შიდა ქართლის შემომფარგვლელ ლიხისა და ქართლის ქედების კალთებზე. [22; 69]

ჰაერის საშუალო დღეღამურ 10°C გრადუსზე მეტი დადებით ტემპერატურათა ჯამი ტირიფონის ვაკეზე 3000°C -მდეა, ხოლო თრიალეთის ქედისაკენ იგი ეცემა 2000°C -მდე, თუ გავითვალისწინებთ იმ გარემოებას, რომ მინდვრის მარცვლოვანი კულტურებისათვის ოპტიმალური $1400-2700^{\circ}\text{C}$, მაშინ შეიძლება დავასკვნათ, თუ რამდენად ხელსაყრელია გორის რაიონის დაბლობი ზონა. [21; 22; 64; 65]

გორის რაიონის მდინარეთა ქსელი ძირითადად გამოიყენება სასოფლო-სამეურნეო და საყოფაცხოვრებო მიზნებისათვის, მათი ენერგეტიკული დანიშნულება შედარებით მოკრძალებულია, განსაკუთრებით დიდია დიდი და პატარა ლიახვების სასოფლო-სამეურნეო მნიშვნელობა. დიდი ლიახვიდან გამოედინება სარწყავი არხები: ტირიფონის, კეხვის, სალთვისის, რომლითაც ირწყვება დაახლოებით 55 ათასი ჰექტარი სასოფლო-სამეურნეო სავარგული.

ტირიფონის ვაკე უაღრესად ხელსაყრელია სასოფლო-სამეურნეო გამოყენების თვალსაზრისით. აქ განლაგებულია რაიონის დამუშავებული მიწების თითქმის 95%-ზე მეტი. ტერიტორიის რელიეფის დახრილობა შეადგენს 3-2⁰, რაც ძლიერ პერსპექტიულია აგროტექნიკური თვალსაზრისით. ხელს უწყობს სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის გამოყენებისა და არ უქმნის წყლისმიერი ეროზიის პროცესების განვითარების საშიშროებას. [26; 71]

ტირიფონის ვაკე გარკვეულწილად დახრილ ტერიტორიას წარმოადგენს, მარგამ სოფლების: ბერბუკის, სვენეთის, ახალსოფლის მონაკვეთებზე დაჭაობებას მაინც ვერ გადაურჩა, რაც უპირველეს ყოვლისა განაპირობა მიწისქვეშა წყლების მეტისმეტმა სიახლოვემ. თანამედროვე პირობებში ჭაობები მართალია დაშრობილია, მაგრამ სარწყავი სისტემების მოუვლელიობა წარმოშობს დაშრობილ-დამუშავებული მიწების ხელმეორედ დაჭაობების საშიშროებას.

საქართველოს ტერიტორია მდებარეობს მთების, ზღვის და ნახევრად უდაბნოს ტიპის ვაკეებს შორის, იგი დასერილია მთლიანი ქედებით და მდინარეებით, რითაც იქმნება ვაკეები, ხეობები, ფერდობები, მკვეთრად გამოხატული ვერტიკალური ზონალობა, რაც ზღვის დონიდან 5600მ-ზე აღწევს. [63; 64; 69]

ამრიგად ბუნებრივ-კლიმატური და ნიადაგური ფაქტორები, საქართველოს ტერიტორიის უმეტეს ნაწილზე განსაკუთრებით ხელსაყრელია სიმინდის ზრდა-განვითარებისთვის. სიმინდის კულტურისათვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს კლიმატურ ფაქტორებს და აგროტექნიკას, მაგრამ მასთან ერთად, როგორც ავლნიშნეთ სიმინდის მოსავლიანობაზე და მის ხარისხზე დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგური პირობები. საქართველოში სიმინდი მოყავთ სხვადასხვა სახის ნიადაგებზე

(ურწყავ ნიადაგებზე, ყავისფერი კარბონატული ტიპის, გამომარილებულ და მლაშე ტიპის ნიადაგებზე), სხვადასხვა სიღრმის ძველ და ახალ ალუვიურ კარბონატულ მიწებზე, უკარბონატო ალუვიურ მიწებზე, თიხა და ბიწ ნიადაგებზე, მაგრამ ყველაზე უხვ და ხარისხიან მოსავალს ის მაინც იძლევა შავ და ყავისფერ ნიადაგებზე. [9; 72]

ცდა ტარდებოდა, როგორც მუხრანის სასწავლო-საცდელ მეურნეობაში, აგრეთვე გორის რაიონის სოფ. ახალსოფლის პირობებში.

შიდა ქართლის ვაკე მდებარეობს მდინარე მტკვრის შუა დინების აუზში და მოიცავს დიდ დადაბლებულ სივრცეს კავკასიონის სამხრეთ ფერდობსა და თრიალეთის ქედის ჩრდილო ფერდობებს შორის.

შიდა ქართლის ვაკის ძირითად ნაწილს შეადგენს გორის ვაკე, რომელსაც უკავია დიდი სივრცე სურამის სამხრეთ-დასავლეთ ფერდობსა და თრიალეთის ქედის ჩრდილო ფერდობებს შორის. იგი აგებულია მტკვრის, დიდი და პატარა ლიახვის, მეჯუდის და სხვა მდინარეების ალუვიური კარბონატული ნალექებისაგან, რომლებიც განსხვავდებიან მექანიკური შედგენილობით, სისქით და კარბონატების შემცველობით. გორის ვაკის აღმოსავლეთ ნაწილს მდინარე დიდი ლიახვის მარცხენა მხარეზე შეადგენს ტირიფონის ვაკე, დასავლეთ ნაწილს კი დოთლაურის ვაკე. ძირითადად გავრცელებულია მდელოს ყავისფერი ნიადაგები. ნიადაგი კარბონატულია, საშუალო ნაყოფიერების, 0-20 სმ ფენაში ჰუმუსის შემცველობა 3.2%-ია, საერთო აზოტი 0.19%, საერთო ფოსფორი 0.17%, კარბონატები 14.5%, ნიადაგის არის რეაქცია $pH=7,8-8,8$ [21; 69]

შიდა ქართლი მიეკუთნება ზომიერად თბილი კლიმატის ზონას. გაზაფხულზე უკანასკნელი წყინვები მოსალოდნელია 8-10 მაისამდე, ხოლო შემოდგომით პირველი, წყინვები (რთვილის სახით) უმეტესად 14-

16 ოქტომბრამდე, გარდა ზოგიერთი გამონაკლისისა. ყინვიანი დღეთა რაოდენობა 158-190 დღის ფარგლებში ცვალებადობს.

ამ ზონაში სასოფლო-სამეურნეო კულტურებზე დიდ უარყოფით გავლენას ახდენს ივლისისა და აგვისტოს ძლიერი სიციხეები, რასაც თან სდევს აღმოსავლეთის ცხელი ქარები. ამ პერიოდში ნიადაგიდან და მცენარიდან ტენი ინტენსიურად ორთქლდება, რის გამოც ნიადაგში მალე იქმნება წყლის დეფიციტი, რომლის შევსებაც ხელოვნური რწყვის საშუალებით ხორციელდება. [63; 64; 72]

ატმოსფერული ნალექები მრავალწლიური მონაცემებით 489,0მმ-ს შეადგენს მათი განაწილება წლის დროების მიხედვით არათანაბარია. განსაკუთრებით ნალექების სიუხვით გამოირჩევა შემოდგომა და გაზაფხული, ხოლო ზამთარი და ზაფხული შედარებით მშრალია.

ქარების სიხშირით ხასიათდება წელიწადის ოთხივე დრო, განსაკუთრებით შემოდგომა და გაზაფხული, ქარი ქრის ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულებით.

გორის მეტეოროლოგიური სადგურის მრავალწლიური მონაცემებით, ჰაერის ტემპერატურა თვეებისა და წლების მიხედვით მოცემულია ცხრილში N1. საიდანაც ჩანს, რომ მრავალწლიური საშუალო ტემპერატურა 10,9°C უდრის, ხოლო სავეგეტაციო პერიოდის საშუალო თვიური ტემპერატურა ჩვენს მიერ ჩატარების პერიოდში 18,6-25,5°C მერყეობს, რაც სრულიად საკმარისია სიმინდის ნორმალური განვითარებისა და მისი მომწიფებისათვის

ატმოსფერული ნალექების ყველაზე დიდი რაოდენობა მოდის მაისსა და ივნისში, ყველაზე მცირე იანვარ-მარტში

ჰაერის საშუალო ტემპერატურა °C

თ ვ ე ბ ი														საშუა ლო
№	წელი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	2007	1.0	0.0	2.5	9.5	16.6	19.4	21.3	23.3	15.3	12.9	4.7	2.4	
2	2008	0.7	-0.3	4.7	12.0	16.3	21.7	22.8	23.3	18.7	13.3	7.3	3.7	12.0
3	2009	1.7	2.7	6.4	11.0	13.6	19.4	23.3	23.7	17.4	12.0	4.6	1.5	11.4
4	2010	-0.8	1.6	4.0	13.6	13.8	18.8	25.0	23.3	18.4	11.6	5.3	2.8	
მრავალწლიური		-1.2	0.2	4.3	10.3	15.7	19.1	22.2	22.3	18.0	12.3	5.8	1.0	10.9

ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა, 88 მმ

თ ვ ე ბ ი														ჯამი
№	წელი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	2007	85.0	19.6	30.5	82.0	41.5	30.6	28.2	32.3	12.3	41.3	10.5	25.0	439.7
2	2008	15.3	27.8	27.4	50.1	65.8	84.7	63.7	25.7	2.8	14.8	6.66	15.4	460.1
3	2009	6.2	41.3	53.1	41.4	84.6	87.3	32.4	48.8	60.0	43.6	121.4	3.0	623.1
4	2010	16.6	9.8	15.2	44.2	34.4	18.1	2.5	27.3	69.9	35.4	4.2	26.7	304.7
მრავალწლიური		25	28	25	48	71	59	44	32	36	35	47	39	489

ჰაერის შეფარდებითი (საშუალო) ტენიანობა, %

თ ვ ე ბ ი													
№	წელი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	2007	85/40	79/37	72/27	67/16	69/28	70/27	71/31	66/18	73/29	79/31	80/21	81/49
2	2008	83/51	76/36	70/23	65/22	73/37	71/25	66/27	66/24	64/28	66/24	82/36	81/14
3	2009	73/27	73/22	67/23	66/26	73/19	71/28	66/28	70/19	73/38	75/32	83/38	83/36
4	2010	78/35	71/28	62/19	67/22	69/23	66/24	58/24	65/17	71/29	82/51	76/22	82/42

2.2 მუხრან საგურამოს ვაკის ნიადაგური და კლიმატური პირობების დახასიათება

მუხრანის ველი ყოველმხრივ შემოფარგლულია მოკლე მთიანი ქედებითა და მთაგრეხილებით.

საქართველოს აგრაღური უნივერსიტეტის მუხრანის სასწავლო საცდელი მეურნეობა მდებარეობს მუხრან საგურამოს დაბლობზე, ამ დაბლობის აგროკლიმატური დახასიათებით განისაზღვრება ამ ტერიტორიის აგროკლიმატით სადაც მეურნეობის ფართობებია განლაგებული. [9; 15]

მუხრანის ველის კლიმატური პირობები ხასიათდება საშუალო კონტინენტალობით, მისი ჰავის ხასიითი 58%-ით განპირობებულია კონტინენტალური ფაქტორებით, ხოლო 42%-ტი ზღვის მოქმედებით.

მუხრანის ველის ჰავა ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობის მიხედვით ტყე ველის ჰავას ეკუთვნის. დოც. ი. ბახტაძე, რომ აქ „ზამთარი ადრე დგება მისი პირველი ნახევარი მშრალია, ზაფხული ცხელია, ნალექები მოდის ზაფხულის დასაწყისში, ზაფხულის მეორე ნახევარი კი მშრალია, შემოდგომა მშრალი და თბილია.“

ტემპერატურა-მუხრან საგურამოს ვაკე ხასიათდება მაღალი ტემპერატურული რეჟიმით და აქტიური ვეგეტაციის ხანგრძლივი პერიოდით.

მუხრან-საგურამოს ველზე ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა უდრის 10.6-ს ხოლო თვიური ტემპერატურის მიხედვით ყველაზე ცივი თვე იანვარია, შემდეგ ტემპერატურა მატულობს და აგვისტოში აღწევს

მაქსიმუმს, რაც სიმინდისათვის განვითარების მნიშვნელოვან პერიოდში ქმნის ხელსაყრელ პირობებს. საშუალო თვიური ტემპერატურა სავეგეტაციო პერიოდში აპრილიდან ოქტომბრამდე შეადგენს 17.7°C [47; 63]

მუხრანის ველზე შემოდგომა უფრო თბილია, გაზაფხული კი შედარებით ცივი, რაც სიმინდისთვის არა ხელსაყრელია. ტემპერატურის მერყეობის ამპლიტუდა დიდია, აბსოლიტური მაქსიმუმი უდრის 36.1-ს, აბსოლიტური მინიმუმი კი 29-ს. ყინვიან დღეთა რიცხვი აღწევს 116-დღეს, ყინვები იწყება ნოემბრიდან და გრძელდება მარტის თვის ბოლომდე.

ცხრილი 1

ჰაერის ტემპერატურა 2007-2010 წლების განმავლობაში მრავალი წლის საშუალოსთან შედარებით

თვეები წლები	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	წლიური საშუალო
მრავალ წლიანი საშუალო	1,6	0,3	5,1	18,1	15,3	18,7	22,2	22,0	17,7	12,3	5,9	1,0	10,8
2007	1,1	5,4	5,4	12,8	18,0	21,1	23,6	24,8	22,1	12,5	7,5	5,6	13,3
2008	3,4	0,8	6,3	9,3	13,9	18,7	21,4	22,7	18,9	12,7	5,7	–	11,8
2009	1,6	2,3	3,2	11,7	15,7	18,2	22,8	21,1	14,5	8,3	6,1	–	11,4
2010	2,4	1,2	3,2	9,3	16,0	19,3	21,6	20,3	17,9	13,0	–	–	12,4

სიმინდის განვითარებისთვის განსაზღვრულ პერიოდში ტემპერატურის დაკლება, როგორც ჩანს საგრძნობია, რამაც მის მოსავლიანობაზე გარკვეული ზეგავლენა მოახდინა.

ჰაერის ტენიანობა-მუხრანის ველის ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობის მიხედვით ეკუთვნის ტყე ველის ზონას, ტენიანობის ერთი მინიმუმი მოდის აპრილზე, მეორე ივლისზე ან აგვისტოზე. ცხ. N2-ში მოგვყავს

მრავალწლიანი მონაცემების საფუძველზე ჰაერის სინესტის საშუალო წლიური პროცენტი თვეების მიხედვით.

ცხრილი 2

ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა %-ში მუხრანის ველზე

თვეები	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
მრავალწლიანი საშუალო	79	78	73	67	70	70	67	67	70	73	76	80

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა გაზაფხულის დასაწყისამდე შეფარდებით მაღალია და მცირდება აპრილიდან განსაკუთრებით კი ივლისის, აგვისტოს თვეში, როდესაც სიმინდის მასობრივი ყვავილობა იწყება და რომლისთვისაც ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა აუცილებელ ფაქტორს წარმოადგენს, მისი ნაწილობრივ გამოსწორება მუხრანის პირობებში მორწყვით ხდება.

ნალექები - გეოგრაფიული მდებარეობა და რელიეფის თავისებურება გარკვეულ გავლენას ახდენს მუხრანის ველზე ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა მუხრანის ველზე დიდი არ არის. მისი წლიური საშუალო დაახლოებით 500მმ-ს უდრის, ხოლო თვეების მიხედვით აპრილიდან ოქტომბრის ჩათვლით 385-მმ. თვეების მიხედვით ნალექები ყველაზე ნაკლები მოდის იანვრის და აგვისტოს თვეში, ხოლო ყველაზე მეტი მაისში და ივნისის პირველ ნახევარში, როგორც ვხედავთ სინესტის ბალანსი ნიადაგში ნაკლებია, ამიტომ სიმინდი შეიძლება მოვიყვანოთ მხოლოდ მორწყვის პირობებში. ჩვეულებრივ სიმინდი მუხრანის ველის პირობებში მოითხოვს 2-სავეგეტაციო მორწყვას, გვალვის პირობებში კი 3 მორწყვას. მუხრანის ველის პირობებში ზამთრის გვალვები, ხოლო გაზაფხულის

დასაწყისში კი ნალექების რაოდენობა მატულობს და ზოგჯერ გადაუდებელი წვიმები იცის. [55; 73]

ცხრილი 3

ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა 2007 – 2010 წლებში მრავალწლიან საშუალოსთან შედარებით

თვეები	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	სულ წელიწადში
მრავალ წლიანი საშუალო	15.0	21.0	29.0	56.0	87.0	74.0	51.0	35.0	43.0	39.0	39.0	23.0	512.0
2007	37,4	13,7	25,4	9,9	51.0	41,2	27,2	32,5	8,2	6,5	32.0	22.0	307.0
2008	10,6	25.0	126,6	68,3	97,5	81,9	82	29,6	13,9	24,3	4,5	_	689,6
2009	21,2	20,8	41,3	29.0	157.0	134,3	33	103	51,6	40,75	51,2	_	683,5
2010	29	32	26	76	34	61	108	42	35	35	45	11,9	534,9

ნიადაგები - მუხრანის ველი და მისთვის დამახასიათებელი მცენარეული საფარი მრავალ მეცნიერთა გამოკვლევით მკვეთრად განსხვა-ვდება წარსულში არსებულ მცენარეული საფარისაგან. მუხრანის ველზე ამჟამად გავრცელებული ნიადაგების განვითარება განაპირობა მისმა თვისებურმა პირობებმა. ადამიანის სამეურნეო მოქმედებამ, მცენარეულმა საფარმა, კლიმატმა და გეოლოგიურმა აგებულებამ. სხვადასხვა მკვლევარების მიერ, გედევანიშვილი, ხაზაროვი. საბაშვილი, ახვლედიანი, ტარასაშვილი. მუხრან საგურამოს ველის ნიადაგები სხვადასხვა დროს იყო გამოკვლეული. ბოლო დროს მათი გამოკვლევებით მუხრანის ველის ნიადაგები ყავისფერი ნიადაგების ტიპს არის მიკუთვნებული, რომელიც წარმოადგენს გაველების (გასტეპების) პროცესში წარმოშობილს, ველის ნიადაგების და ტყის ყომრალ ნიადაგებს შორის გარდამავალ სტადიას ამ

დახასიათებიდან თვალნათელია, რომ კულტურულ მცენარისათვის საჭირო სავეგეტაციო პერიოდი, წლიური აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი საკმარისია, ამიტომ ასეთ ნიადაგებზე მაღალი აგროფონის შექმნა ხელსაყრელ პირობებს ქმნის კულტურულ მცენარეთა ნორმალური ზრდა განვითარებისათვის. [12; 16] მუხრანის ველის პირობებში ყველა ზემოთ აღნიშნულთან ერთად მნიშვნელობა აქვს ნალექების რაოდენობას და ჰაერის შეფარდებით ტენიანობას, რომელიც მცენარეთა სავეგეტაციო პერიოდის დროს მცირეა და ზოგჯერ მინიმუმამდეც კი დადის, რაც კრიტიკულ მომენტს უქმნის ხოლმე სიმინდის კულტურის განვითარებას, განსაკუთრებით იმ დროს, როდესაც მცენარე დიდი რაოდენობით მოითხოვს წყალს. მუხრანის ველი და კერძოდ სასწავლო-საცდელი მეურნეობის ტერიტორია ირწყვება მდინარე არაგვისა და მდინარე ქსნის წყლით, ამიტომ კვლევის ჩატარების წლებში შესაძლებლობა გვეძლეოდა ატმოსფერული ნალექების ნაკლებობა მორწყვით გამოგვესწორებინა და მოგვეხდინა სინესტის რეგულაცია ნიადაგში. [9; 12; 13]

მაშასადამე, როგორც უკვე ავღნიშნეთ, მუხრანის ველზე ნიადაგურ კლიმატური პირობები ხელსაყრელია სიმინდის ყველაზე საგვიანო პროდუქციული ჯიშების მოსაყვანადაც კი. ერთადერთ უარყოფით ფაქტორს წარმოადგენს ჩრდილო დასავლეთის ძლიერი და აღმოსავლეთის მშრალი ქარები, რომელთა მოქმედება აზიანებს სიმინდი მცენარის ფოთოლს.

თავი III

საწყისი მასალა და კვლევის მეთოდები

3.1 კვლევის მეთოდოლოგია, საწყისი მასალა და ცდებში ჩატარებული აგროტექნიკური ღონისძიებები

ცდები ტარდებოდა მუხრანის სასწავლო საცდელ მეურნეობასა და გორის რაიონის სოფ. ახალსოფელში.

სიმინდის სელექციაში მაღალპროდუქტიული ჰიბრიდების მისაღებად მვირფას საუკეთესო საწყის მასალას წარმოადგენს თვითდამტვერილი ხაზები. თვითდამტვერვის შედეგად მიღებული ხაზები არ წარმოადგენს სელექციის საბოლოო პროდუქტს, ამიტომ მათზე აუცილებლად ვატარებდით თვითდამტვერვას რამოდენიმე თაობის მანძილზე. კარგი გამოთანაბრებული დაჰომოზიგოტებული ხაზების მიღების მიზნით, რომელიც საუკეთესო საწყის მასალას წარმოადგენს მაღალმოსავლიანი ჰიბრიდების მისაღებად. [12; 21; 61; 73]

მიუხედავად იმისა, რომ თვითდამტვერილი ხაზები მცირე მოსავლიანობით და დაბალპროდუქციულობით ხასიათდებიან, მათ არა აქვთ ცუდი მემკვიდრეობა.

აკადემიკოსი ბ. სოკოლოვი აღნიშნავდა, რომ თვითდამტვერილი ხაზების დაბალი პროდუქციულობა არ არის მაჩვენებელი ცუდი მემკვიდრეობისა, არამედ იგი არის ნაკლებ სიცოცხლისუნარიანი. [21; 22]

თვითდამტვერვის ჩასატარებლად შემდეგნაირად ვიქცეოდით, ჯერ კიდევ ქოჩორის გამოტანის წინ ვარჩევდით ჯიშისათვის დამახასიათებელი სასურველი ნიშნებით აღჭურვილ მცენარეებს, რომელთაც აღრიცხვაზე

ვატარებდით მინდვრის ჟურნალში. უკეთესი მცენარეების მონიშვნის შემდეგ მათზე ვატარებდით მკაცრ კონტროლს ყვავილობის დაწყებამდე.

მამრობითი და მდედრობითი ორგანოების იზოლაციას ვახდენდით პერგამენტის პარკით მაშინ, როდესაც მცენარის ქოჩოჩის წვეროს ნაწილში ოდნავ დაიწყებოდა ყვავილობა, ტაროზე კი უღვაშების გამოჩენამდე.

სხვადასხვა მკვლევარების მიერ დადგენილია ხელოვნური თვითდამტვერვისა და იზოლაციის სხვადასხვა მეთოდები.

1. ბოთლის მეთოდი

2. ტაროსი და ქოჩოჩის ცალ ცალკე იზოლაცია პერგამენტის პარკით.

3. კიშინოვური მეთოდი ანუ ტაროს და ქოჩოჩის ერთიანი იზოლაცია

სხვადასხვა მეცნიერი სულ სხვადასხვანაირად აფასებდა აღნიშნულ მეთოდებს, მაგ. აკადემიკოსი ბ.პ. სოკოლოვი. უპირატესობას ანიჭებს ბოთლის მეთოდს, ხოლო პროფესორი კოვარსკი კიშინოვურ მეთოდს. მაგრამ ყველა ზემოთ აღნიშნული მეთოდები იძლევიან დადებით შედეგებს გონივრულად მომუშავე და გამოცდილი სელექციონერის ხელში. [89; 92; 110]

ბოთლის მეთოდის დროს მონიშნულ მცენარეს მოეცლება ქოჩოჩი ყვავილობის დაწყებისას და მოთავსდება წყლიან ბოთლში, წყლიანი ბოთლი კი უკეთდება იმავე მცენარის ტაროს, ისე რომ მასში (ბოთლში) მოთავსებული ქოჩოჩი და ტარო მოთავსდეს ერთ პარკში, ეს მეთოდი პირველად რეკომენდირებულ იქნა ამერიკელი მეცნიერი ჯენკინსის მიერ 1929 წელს. [2; 5; 60]

კიშინოვური ანუ ქოჩოჩისა და ტაროს-ერთიანი პარკით იზოლაციის მეთოდი მოცემული იქნა 1955 წელს მეცნიერების კოვარსკისა და ბოროვსკის მიერ კიშინევის საცდელ სადგურზე. აღნიშნული მეთოდი შემდეგში მდგომარეობს: ტაროს და ქოჩოჩს ყვავილობის დაწყების წინ

უკეთდება ორივე ბოლოთი გახსნილი დიდი საიზოლაციო პერგამენტის პარკი, რომლის ერთი ბოლოთი ტაროს ეჭირება მეორე კი ქოჩოჩს.

აღნიშნული პარკის გაკეთებით ქოჩოჩს ვხრით ტაროსკენ ისე, რომ ყვავილობის ყოველ მომენტში ტაროზე ცვივა მტვრის საკმაო რაოდენობა, რაც იწვევს დამტვერიანების სრულყოფილად ჩატარებას. მიუხედავად ამისა ჩვენს პირობებში არ გაამართლა თავისი დანიშნულება და რატომ? იმიტომ რომ გრძელი ვეგეტაციის მქონე ჯიშებისთვის როგორც იმერული ჰიბრიდია, ქოჩოჩის დახრა ტარომდე გადატეხვის გარეშე ძნელი გახდა, რადგან იგი ხასიათდება მაღალი ზრდით და ამასთან ერთად მუხრანის ველის პირობებისთვის დამახასიათებელი ორმხრივ გაბატონებული ძლიერი ქარი არ იძლევა საშუალებას დიდხანს შევინარჩუნოთ დაუხეველად მცენარეებზე გაკეთებული იზოლატორი, რაც შეეხება ბოთლის მეთოდს, ჩვენ მისი გამოყენება არ გვიცდია ჩვენს პირობებში, ისე რომ მის სიავეარგეზე ვერაფერს ვიტყვი. [6; 46]

ჩვენ გამოვიყენეთ და კარგი შედეგი მოგვცა მდედრობითი და მამრობითი ორგანოების ცალ-ცალკე იზოლაციის მეთოდმა, რომელსაც შემდეგი წესით ვატარებდით. წინასწარ შერჩეულ მცენარეს ქოჩოჩის ყვავილობის მომენტში პერგამენტის პარკით ვუკეთებდით იზოლაციას, როგორც მდედრობით სასქესო ორგანოზე ტარო-ისე მამრობითი სასქესო ორგანიზე (ქოჩოჩი). [2; 4; 6]

ტაროს იზოლაციის ჩატარების 2-3-4 დღის შემდეგ როდესაც ტაროზე ძაფები საკმაოდ შესამჩნევი გახდებოდა, ძაფებს ვჭრიდით მაკრატლით ტაროდან 3-5 სმ-ის სიგრძეზე, შემდეგ ქოჩოჩს ვაცლიდით მცენარეს იზოლატორთან ერთად დავბერტყდით კარგად, რომ მტვერი პარკის ბოლო ნაწილში მოგროვილიყო და შემდეგ გადაგვქონდა იზოლირებულ და ძაფებშეჭრილ ტაროზე, რომელსაც უმაღვე შევხსნიდით მოჭერილ თოკს

და ამ უკანასკნელით კი ვახდენდით ტაროს დამტვერიანებას. დამტვერიანება ხდებოდა სწრაფად, რომ სხვა მცენარის მტვერი არ მოხვედრილიყო დასამტვერი მცენარის ტაროს, ტაროზე დამტვერიანების წინ იმიტომ ვახდენდით დაგრძელებული ძაფების მოჭრას მაკრატილით, რომ ამ უკანასკნელის დატოვება იწვევს ობის გაჩენას და საბოლოო ჯამში ტაროზე მარცვლების გაფუჭებას, ხოლო ძაფმოჭრილ ტაროზე კი იშვიათად ჩნდება ობი. [6; 7; 37; 40]

საიზოლაციო პარკებს ვიღებდით შემდეგი სიდიდისას: ტაროსათვის 20×15სმ. ქოჩოჩისათვის კი 45×20სმ პირველ წლებში ძაფით.

ტაროს და ქოჩოჩის იზოლაციას ვახდენდით დღის მეორე ნახევარში (2-3-4 საათის შემდეგ) ხოლო თვითდამტვერვას კი როგორც წესი, დილის საათებში 9/30 საათიდან 12-საათამდე. ყოფილი საბჭოთა კავშირში სიმინდის კულტურაზე მომუშავე ცნობილი სპეციალისტები მ.ი. ხაჯინოვი, ბ.პ. სოკოლოვი, მ.ი. კულეშოვი, მიუთითებენ, რომ სიმინდის მცენარეში ყვავილობის ხანგრძლივობა უდრის 5-8 დღეს, ძაფების გამოტანა კი ხდება ქოჩოჩის ყვავილობის დაწყების 2-4 დღის შემდეგ, ტაროს ყვავილობიდან განაყოფიერებამდე დროის ხანგრძლივობა უდრის 4-5 დღეს, მტვრის ძლიერი დაცვენა ულვაშზე და მისი განვითარება უფრო აქტიურად დილის საათებში 8-11-საათამდე მიმდინარეობს. ზოგიერთ შემთხვევაში განსხვავება ტაროს ყვავილობასა და ქოჩოჩის ყვავილობას შორის ხან მეტია, ხან კი ნაკლები იმ დღეთა რაოდენობაზე, რომელიც მოცემულია ცნობილი მეცნიერების მიერ.

ე.გ ტრინფელდი () აღნიშნავს, რომ ტაროს ულვაშების გამოტანა ხდება 7-8 დღით გვიან ქოჩოჩის ყვავილობის შემდეგ, რაზედაც ხშირად ტემპერატურული რეჟიმი ახდენს დიდ გავლენას. უელესი და ბრესმანის მონაცემებით განაყოფიერებიდან რძისებრ სიმწიფემდე საჭიროა 20-დღე,

საადრეო სანთლისფერ სიმწიფემდე 35-დღე, საგვიანო სანთლისებრ სიმწიფემდე 40-დღე, ცვილისებრ სიმწიფემდე 45 დღე, სრულ სიმწიფემდე კი 50-დღე. [28; 53; 124; 132]

როდესაც მცენარეთა დამტვერიანების დროს საიზოლაციო პარკში მოგროვილი მტვერი არ ყოფნიდა გასანაყოფიერებლად, მათზე ვახდენდით ორჯერად დამტვერიანებას, სრულყოფილად განაყოფიერების მიზნით. დამტვერიანების ასეთი წესი შესაძლებლობას გვაძლევდა მიგველო საწყის ჯიმ იმერული ჰიბრიდიდან პირველი თაობის ხაზები, პირველი თაობიდან მეორე თაობის ხაზები, მეორე თაობიდან მესამე თაობის ხაზები და ა.შ.

თვითდამტვერვას ვატარებდით წინასწარ შედგენილი მეთოდის მიხედვით, თითოეულ მოწონებულ ხაზში ვამტვერიანებდით 2-10 ტაროს და ზოგჯერ მეტსაც.

ცხოველმყოფელი მტვრის მარცვლების გადატანა, რომ არ მომხდარიყო ერთი ხაზის მცენარიდან მეორე ხაზის მცენარეზე, ამიტომ ხელეხ ვიბანდით ჯერ წყალში და შემდეგ ვისუფდავებდით 10%-იან სპირიტს ხსნარით. [6; 38; 69; 72]

თვითდამტვერვის დროს მრავალი სასურველი ნიშანი ჯერ კიდევ არ არის მცენარეზე გამომჟღავნებული ამიტომ წინასწარ მონიშნულ და თვითდამტვერილ მცენარეებზე შერჩევას ვიმეორებდით მოსავლის აღების წინ და ის მცენარეები, რომლებიც ჩვენს მოთხოვნილებას არ აკმაყოფილებდნენ ვიწუნებდით. შერჩევას ვაწარმოებდით, როგორც თაობებს შორის, ისე თითოეული ნიშანთვისების მქონე მცენარეებს, ყოველ ხაზში ვატარებდით ინდივიდუალურ შერჩევას და კარგების დატოვებას შემდგომში სასელექციო მუშაობისათვის.

მემკვიდრეობისა და ცვალებადობის საფუძველზე, მცენარეთა შორის ინდივიდუალური შერჩევის მოქმედებით საწყისი მასალა შემდგომ

თვითდამტვერილ თაობებში განსხვავდებოდა და ნიშანთვისებების ასეთი მკვეთრი განსხვავება ხაზებს შორის საგრძნობლად იზრდებოდა. მაშასადამე ამ დროს ჩვენ გვქონდა და გვაქვს შესაძლებლობა ერთი ჯიშიდან მიგველო ნიშნებითა და თვისებებით მთლიანად განსხვავებული თვითდამტვერილი ხაზები. [6; 9]

ის თვითდამტვერილი ტაროები, რომლებიც ასეთ მეორად შერჩევაში ხვდე-ბოდნენ, მომავალ წელში ითესებოდა თითო ტარო ორ მწკრივში, დათესვამდე ტაროებზე ვატარებდით მორფოლოგიური და სტრუქტურული ნიშნების აღწერას, კერძოდ ტაროს სიგრძე, ტაროს წონა, ტაროს ზედა და ქვედა დიამეტრი. ტაროს ამოვსება, ტაროზე რიგების განწყობა, ტაროზე რიგების რაოდენობა, რიგში მარცვლის რაოდენობა, ერთ ტაროზე მარცვლის რაოდენობა, ერთი ტაროს მარცვლის წონა, მარცვლის ფერი, მარცვლის ტიპი, (კაჟა, კბილა ნახევრად კბილა), მარცვლის გამოსავალი, მარცვლის ფორმა, მარცვლის ზომა /სიგრძე, სიგანე, სისქე/ ნაქუჩის ფერი, 1000 მარცვლის წონა და სხვა. თვითდამტვერილ ტაროდან მიღებულ თესლს ვყოფდით 3-ნაწილად ერთ ნაწილს ვთესდით სელექციურ სანერგეში და ვახდენდით ძირითადად ხაზების მცენარეთა შესწავლას, სადაც მინდვრად იწუნებოდა ის ხაზები, რომლებიც ჩვენს მოთხოვნებს არ აკმაყოფილებდა. [78; 81]

შემდგომში სელექციური მუშაობისათვის ვტოვებდით ისეთ ხაზებს, რომლებიც ხასიათდებოდნენ: ღეროს სიმტკიცით, მცენარეთა გამოთანაბრებულობით, დაბალ მოზარდობით, მუქი მწვანე შეფერვით, ჩაწოლისადმი გამძლეობით, ხშირი შეფოთვლით, მსხვილი ღეროთი, მოკლე მუხლთშორისებით, მავნებლებისა და დაავადებებისადმი გამძლეობით და ა.შ.

თუ მიღებული ხაზები აღნიშნული მაჩვენებლებით არ ხასიათდებოდნენ ყველა იწუნებოდა. წარმოდგენა იმაზე, რომ ყოველ თვითდამტვერილი ხაზი, რომელიც შეიძლება შეინახოს, წარმოადგენს პოტენციურ ღირებულ ხაზსო, თანამედროვე პირო- ბებში სწორი არ არის. [56; 58; 61]

ჩვენთვის საინტერესო იყო ის ხაზები, რომლებიც პასუხობდნენ განსაზღვრულ სტანდარტულ მოთხოვნებს, განსაკუთრებით კი სიმყარე და პროდუქციულობა.

ცდა ორივე პუნქტზე ტარდებოდა 10მ კვადრატ დანაყოფზე. სიგრძე 7მ. სიგანე 1.4 მეტრი დანაყოფი იყო 2 მწკრივიანი, თესვას ვატარებდით ხელით კვადრატულ ბუდნობრივად 70×70 სმ. მამრობითი ფორმის ბუდნებში ვთესდით 4-5 მარცვალს და გამოხშირვის შემდეგ ვტოვებდით 2 კარგად განვითარებულ მცენარეს. საანალიზო ხაზების ბუდნაში კი ვთესდით 3-4 მარცვალს, ხოლო გამოხშირვის შემდეგ 2 კარგად განვითარებულ მცენარეს ვტოვებდით.

აგროტექნიკა _ ძირითადი ხვნა ტარდებოდა შემოდგომით ტრაქტორის გუთნით 25-26 სმ-ის სიღრმეზე, ადრე გაზაფხულზე შეგვექონდა მინერალური სასუქი, ფოსფორი 60კგ. აზოტი (სულფატამონიუმი) 45კგ და კალციუმი 45კგ ჰექტარზე წმინდა მოქმედი ნივთიერება. [1; 4; 7; 20; 50]

ამის შემდეგ ვატარებდით კულტივაციას 8-10 სმ სიღრმეზე, დათესვის წინ ვატარებდი კულტივაციას ზედმოყოლებული დაფარცხვით, ნათესის თოხნა კულტივაციას ვატარებდით 2-3 ჯერ, მცენარეთა გამოხშირვას ორჯერ, დამატებით გამოკვებას ვაწარმოებდით ერთხელ მეორე გათოხნის დროს, აზოტით სულფატამონიუმი 30კგ ჰექტარზე.

3.2. ცდაში მონაწილე ჯიშების დახასიათება

იმერული ჰიბრიდი – გამოყვანილია პროფესორ ლ. დეკაბრელევიჩის მიერ, დასავლეთ საქართველოს, ქუთაისის სოფელ კულაში ჰიბრიდული პოპულაციებიდან შერჩევის გზით და იგი წარმოადგენს კბილა და კაჟა სიმინდების ბუნებრივი შეჯვარების პროდუქტს. სწორედ ამით აიხსნება ის, რომ დღემდე შერჩა სახელწოდება ჰიბრიდი .

მარცვლის ტიპის მიხედვით მიეკუთვნება კაჟა ჯგუფის ჯიშებს. მარცვალი ყვითელი, ტაროს ნაქუჩი თეთრია ეკუთვნის ბოტანიკურ სახელწოდება ვულგატას. (*V. vulgata korn*)

მარცვალი საშუალო ზომისაა, მორგვალეული წვერით. მარცვალი კვერცხისგულისფერია. ცალკეულ ტაროებზე მარცვლის ფერი მერყეობს ღია ყვითლიდან ნარინჯისფრამდე და ოდნავ მოწითალო ფერამდეც კი. მარცვლის სიგრძე უდრის 9.8-11.2მმ-ს, სიფართე 8.6-11მმ-ს, სისქე-4.4მმ-ს გვხვდება მარცვლები მქრალი ლაქით წვერის ნაწილში, ან ოდნავ ჩაჭყლეთილი წვერით. [50; 60; 66]

1000_მარცვლის წონა საშუალოდ უდრის 310-330 გრამს. ტარო დიდი ზომისა, უმეტესად ოდნავ კონუსისებური ფორმის, მაგრამ გვხვდება თითქმის ცილინდრული ტაროებიც, ტაროს სიგრძე მერყეობს 18 დან 30 სმ-მდე. საშუალო სიგრძე უდრის 24 სმ-ს. ტაროს საშუალო წონა მერყეობს 270 – დან 300 გრამამდე. მარცვლის გამოსავალი დაბალია და ჩვეულებრივ 75-78%-ს უდრის.

მცენარე მძლავრია, მსხვილი ღეროთი და საჰაერო ფესვების ორი რგოლით, ღეროს სიმაღლე აღწევს 2-3 მეტრს, ზოგიერთი კიდევ უფრო მაღალია. ფესვთა სისტემა კარგადაა განვითარებული და მნიშვნელოვან

სიღრმეზე ვრცელდება. სამეურნეო თვასაზრისით ვარგისი ტაროს მიმაგრების სიმაღლე უდრის დაახლოებით 110-150სმ. მიწის ზედა მუხლების რიცხვი 15-19 ტაროების საშუალო რაოდენობა ერთ მცენარეზე უდრის 1.1-1.2-ს, ჯიში მოსავლიანია, მაგრამ დიდად მომთხოვნია ნიადაგის პირობებისა და მაღალი აგროტექნიკისადმი. კარგად ვარგობს ღრმა და ნოყიერ ნიადაგებზე, მორწყვის პირობებში სჭირდება 2-ან 3-ჯერ მორწყვა. დასავლეთ საქართველოში მისი მოსავალი აღმოსავლეთ საქართველოსთან შედარებით ყოველთვის უფრო ნაკლები იყო და ჩამოუვარდება აჯამეთის თეთრისა და აბაშის ყვითელის მოსავალს. ჯიშმა იმერულმა ჰიბრიდმა სახელი გაუთქვა და გზა გაიკვლია ქვეყნის გარეთაც თბილ რაიონებში, როგორც ძვირფასმა სასურსათო და დიდი რაოდენობით სასილოსე მასის მომცემმა ჯიშმა.

იმერულ ჰიბრიდს აქვს გრძელი სავეგეტაციო პერიოდი 140-145 დღე, მცენარეზე ფოთოლთა რაოდენობა 20-22-ია დარაიონებულია, როგორც სასილოსე ჯიში უზბეკეთში, ყირგიზეთში და ტაჯიკეთში.

იმერული ჰიბრიდი ძვირფასი სასურსათო ჯიშია, იძლევა მაღალი ღირსების ფქვილს, საქართველოს სასელექციო სადგურის ბიოქიმიური ლაბორატორიის მონაცემთა მიხედვით შეიცავს ცილებს 12.66% _ ცხიმებს- 4.31%-ს, სახამებელს 69.2%, ვიტამინ A-ს. ტარო სოკოვანი დაავადებებით მცირედ სენიანდება, შედარებით მცირედ ზიანდება სიმინდის ჩრჩილისაგან. ჯიშის არსებითი ნაკლოვანებებია: საგვიანობა და მარცვლის მცირე მოსავალი, ამიტომ მისგან თვითდამტვერილი ხაზების მიღება და მათ საფუძველზე კი ჯიშზაზური და ხაზთაშორისი ჰიბრიდების გამოყვანა აღნიშნული ნაკლოვანებების გამოსწორების ერთ-ერთი საიმედო გზაა, რომლითაც შევინარჩუნებთ იმ ძვირფას ჯიშურ ნიშნებს, რაც ჯიშს გააჩნია.

[9; 33; 64; 111]

აბაშური ყვითელი – დასავლეთ საქართველოს დაბლობი ზონის ადგილობრივი ჯიშია, იგი წარმოშობილია კაჟა და კბილა ფორმების ბუნებრივი ჰიბრიდიზაციის შედეგად, შემდეგ გაუმჯობესებულია საქართველოს სახელმწიფო სელექციის სადგურის მიერ ოჯახობრივი და მასობრივი გამორჩევით.

ბოტანიკური რაობა *Zea mays semidentata* (kulech) სახეობა *V. Aurantica* Dek.

მცენარე მაღალია 2-3.5მ-მდე, ღერო მსხვილი, ჩაწოლისადმი გამძლე, ფოთლების რიცხვი 18-22, ტარო დიდი ზომისაა 15-21სმ სიგრძით, მწკრივების რიცხვი ტაროზე 10 ნაქუჩი თეთრი. მარცვალი მსხვილი, კბილა, ნახევრადკბილა, ყვითელი ფერის. 1000 მარცვლის მასა 350-500 გრამი, საგვიანო ჯიშია, აღმოცენებიდან სრულ სიმწიფემდე 130-145 დღე სჭირდება, დაავადებისა და მავნებლების მიმართ საკმაოდ გამძლეა, ტენით ეზრუნველყოფის პირობებში იძლევა მაღალ მოსავალს 3.5-4.0/ჰა. [42; 52; 91]

აბაშური ყვითელი ძირითადად სასურსათოდ გამოიყენება, ყვითელ მარცვლიან ჯიშებსა და ჰიბრიდებს შორის კვებითი ღირსებით პირველ ადგილს იკავებს. დარაიონებულია 1938 წლიდან, ტენიან სუბტროპიკულ ზონაში.

ქართული კრუგი – უცხოური ჯიშია, ნატურალიზირებული საქართველოს სახელმწიფო სასელექციო სადგურის მიერ.

მარცვალი ყვითელია, ნაქუჩი წითელი, კბილა სიმინდის ტიპური წარმომადგენელია და ეკუთვნის კორნიკეს მიხედვით სახესხვაობა ფლავორუბრას (*Flavorubra com*)

მარცვალი გრძელია და ვიწრო, მარცვლის წვერი მქრალი-ყვითელი, დანარჩენი ნაწილი კი ყვითელი ფერისაა, პრიალა ზედაპირით, 1000 მარცვლის მასა უდრის 400 გრამს. ტარო დიდი ზომისაა, ცილინდრული

ფორმის, სიგრძე დაახლოებით 20-25 სმ. მარცვლის რაოდენობა მწკრივში 36-51, ტაროს ბოლო და წვერო კარგადაა ამოვსებული მარცვლით. მცენარის სიმაღლე 240-310 სმ. ფოთოლთა რიცხვი 16-20, სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა საშუალოდ 140 დღე. ჯიში მგრძნობიარეა მაღალი აგროტექნიკისადმი, მორწყვის პირობებში იძლევა უხვ მოსავალს 6-8 ტ/ჰა, ტარო სენიანდება ფუზარიოზით, თეთრათი და ბუმტოვანა გუდაფშუტით. ჯიში მაღალპროდუქციულია, მაგრამ მისი უარყოფითი თვისებაა მარცვლის ფქვილისებრი კონსისტენცია. დარაიონებულია 1949 წლიდან აღმოსავლეთ საქართველოში, ქართლის სარწყავ ზონაში. [66; 69; 101]

აჯამეთის თეთრი - დასავლეთ საქართველოს დაბლობი ზონის ადგილობრივი ჯიშია, მიღებულია ძველი კაჟა ტიპის ჯიშების შემდგომში შემოტანილ კბილა სიმინდის ჯიშებთან ბუნებრივი ჰიბრიდიზაციით. გაუმჯობესებულია საქართველოს სახელმწიფო სელექციის სადგურის მიერ ინდივიდუალური და მასობრივი გამორჩევის მეთოდით.

ტიპურად ნახევრად ტკბილა, მიეკუთნება ჯგუფ *z.m. semidentata kulech*, სახესხვაობა *V. Candida Dek.*

მცენარე მაღალია 2-3-მდე 18-22, ტარო მსხვილი, სიგრძით 18-24სმ. მწკრივების რიცხვი ტაროზე 10-12, მარცვალი თეთრი, მსხვილი, 1000 მარცვალის მასა 340-520 გ-მდეა, საგვიანო ჯიშია, სავეგეტაციო პერიოდი 130-145 დღე, მაღალმოსავლიანი, მარცვლის მოსავალი 3.6-4.2 ტ/ჰა, ნაკლებად ავადდება სოკოვანი დაავადებებით, აღნიშნულია მისი დაავადება წითელი სიდამპლითა და ფუზარიოზით. [66; 68; 100]

დარაიონებულია 1938 წლიდან კოლხეთში, იმერეთისა და რაჭა-ლეჩხუმის ბარის ზონაში, აღმოსავლეთ საქართველოში მდინარე ალაზანის მარცხენა მხარის ველზე და თელავის რაიონების სარწყავი მიწებისათვის.

გეგუთის ყვითელი - ადგილობრივი ჯიშია, გამოყვანილია და გაუმჯობესებულია ქუთაისის რაიონში (გეგუთი) მიეკუთნება ჯგუფ *Z.m. semidentata* (*kulech*) სხვაობა *V. Candida Dek.*

მცენარე მაღალია, 2.0-2.5მ-მდე ფოთლები 16-18, ტაროს სიგრძე 18-20 სმ. მწკრივების რიცხვი 8-10, ნაქუჩი თეთრი, მარცვალი მუქი ყვითელი, ნახევრადკბილა, 1000 მარცვლის მასა 400-500 გრამი.

ჯიში საგვიანოა, აღმოცენებიდან სიმწიფემდე 130-145 დღე სჭირდება. მაღალმოსავლიანია, მარცვლის მოსავალი 3.6-4.2 ტ/ჰა. გამძლეა დაავადებებისა და მავნებლების მიმართ.

მარცვალი მეტად მაღალი ღირსებით ხასიათდება, ამიტომ ძირითადად სასურსათოდ გამოიყენება. დარაიონებულია 1949 წლიდან, ქვემო იმერეთის დაბლობისათვის. [50; 66; 89]

ადგილობრივი კაჟოვანა თეთრი - ძველი ადგილობრივი ჯიშია, მიეკუთნება სახესხვაობა *V.alba*-ს. ფოთოლთა რაოდენობა 12-14, მიწისზედა მუხლები 7-9 ტარო მოკლეა 12-18 სმ. კონუსური ფორმის, მწკრივები ტაროზე ხშირად არაა სწორი, მწკრივების რაოდენობა 12-16-ია, მარცვლის გამოსავალი 78-83%-ია, მარცვალი თეთრი, 1000 მარცვლის მასა 290-330გ, სავეგეტაციო პერიოდი აღმოცენებიდან სრულ სიმწიფემდე 114-122 დღე, მოსავლიანობა 2.0-2.3 ტ/ჰა.

დარაიონებულია 1933 წლიდან ქვემო ქართლის სარწყავ, მესხეთისა და ჯავახეთის მთაგორიან, დიდი კავკასიონის მთაყციან და სამგორის სარწყავ ზონებში.

ადგილობრივი კაჟოვანა ყვითელი - ძველი ადგილობრივი ჯიშია, მიეკუთვნება სახასხვაობა *V. vulgata Korn.* მცენარე სიმაღლით 130-160სმ, ტარო შედარებით მოკლეა, კონუსური ფორმის, მწკრივების რაოდენობა ტაროზე 10-14 ნაქუჩი თეთრი, მარცვალი ყვითელია, 1000 მარცვლის მასა

210-300 გრამია, დათესვიდან სრულ სიმწიფემდე სჭირდება 110-120 დღე. მოსავლიანობა 2.0-3.0 ტ/ჰა აღწევს.

დარაიონებულია 1934 წლიდან-ზემო იმერეთის და რაჭა-ლეჩხუმის, მესხეთის მთაგორიან, სამაჩაბლოსა და ქართლის ურწყავ, თრიალეთის მთისპირა ურწყავ და სამგორის სარწყავ ზონებში.

3.3 ცდაში მონაწილე ხაზების დახასიათება

ხაზი-ქართული კრუგი-318

წარმოშობა-მიღებულია დარაიონებული ჯიში ქართული კრუგიდან მცენარეთა მრავალჯერადი თვითდამტვერვისა და გამორჩევის გზით.

სახესხვაობა - *r.mausindentata sturt* ქვესახეობა - *xanthodor*. მცენარეთა საშუალო სიდიდისაა, მთლიანი სიმაღლე-120-130სმ. სიმაღლე პირველ განვითარებულ ტარომდე 40-50სმ. ბარტყობა არ ახასიათებს, ფოთოლთა რიცხვი 16 მიწის ზედა მუხლების რიცხვი 11, ფოთოლი ფართე და მოკლე მუქი მწვანე შეფერვის. მცენარე ქარის მიმართ გამძლეა. სუსტად ავადდება სიკოვანი დაავადებებით.

ტარო საშუალო ზომის, სიგრძით 14-16სმ, ტაროს წონა 130-150 გრამი. მარცვლის რიგების რიცხვი 16-18, მარცვლის რიცხვი რიგში 30-40, ტაროს შორის ნაღარი ნაკლებად ეტყობა.

მარცვალი ყვითელი, კბილა, ეს უკანასკნელი საშუალოდ არის გამოხატული. 1000 მარცვლის წონა 320გრ. [29; 58; 66]

სავეგეტაციო პერიოდი დათესვიდან სრულ სიმწიფემდე 125-130 დღე, ხასიათდება კარგი კომბინაციური უნარით. სტერილობის ტეხასის ტიპის მიმართ არის დამამაგრებელი და მოლდავეთის ტიპს კი ნახევრად აღადგენს.



სურათი 1: ხაზი ქართული კრუგი 318

ხაზი-ქართული კრუგი-125

წარმოშობა-გამოყვანილია დარაიონებულ ჯიმ ქართული კრუგიდან მრავალჯერადი ინცუბტისა და გამორჩევის მეთოდით.

სახესხვაობა-რ.მ.ინდენტატა სტარტ ქვესახეობა-ეზავ. ორულნე.კორნ.

მცენარის სიმაღლე 170-175 სმ. სიმაღლე პირველ ტარომდე 60-70სმ. ბარტყობა არ ახასიათებს. ფოთლების რიცხვი 16, მუხლებისა კი 12. ფოთლები ვიწრო და გრძელი, ღია მწვანე შეფერვის. ღერო გამძლეა ქარისა და სოკოვანი დაავადებების მიმართ.

ტარო შედარებით მოზრდილი, სიგრძით 15-20სმ. დიამეტრი 2.8 სმ საშუალო წონა 160-200გრ. მარცვლის რიგების რიცხვი 16-18, რიგში მარცვლის რიცხვი 30-40. ტაროს წვერი კარგად არის შევსებული მარცვლებით. ნაქუჩი ვარდისფერი.

მარცვალი ყვითელი, კბილა, 1000 მარცვლის წონა 280 გრამი.

სავეგეტაციო პერიოდი დათესვიდან სრულ სიმწიფემდე 130-135 დღე. არის მაღალი კომბინაციური უნარის და სტერილობის ტეხასის ტიპის დამამაგრებელი და მოლდავეთის ტიპის აღმდგენელი. [29; 58; 66]



სურათი 2: ხაზი-ქართული კრუგი-125

ხაზი-აბაშური ყვითელი 750

წარმოშობა-მიღებულია დარაიონებულ ჯიში აბაშური ყვითელიდან მრავალჯერადი ინცუბტისა და გამორჩევის გზით.

სახესხვაობა-Rea maus indurate sturt. ქვესახეობა Vulgata korn.

მცენარეთა ზომით 140-150 სმ, ბარტყობა არ ახასიათებს. ფოთლების საშუალო რიცხვი მცენარეზე 16-18, მიწის ზედა მუხლების რიცხვი 12-14. ფოთლები საშუალო სიფართის, გრძელი, მუქი მწვანე შეფერვის. ღერო საშუალო სიმსხოსი, მაგრამ გამძლეა ქარის მიმართ. ნაკლებად ავადდება სოკოვანი დაავადებებით. [34; 39]

მარცვალი ყვითელი, კაჟა, 1000 მარცვლის წონა 280-300 გრამი.

ხაზი არის საშუალო საგვიანო, დათესვიდან სრულ სიმწიფემდე სჭირდება 135-140 დღე. არის კარგი კომბინაციური თვისებების და წარმოადგენს სტერილობის ტეხასის ტიპის გენეტიკურად დამამაგრებელს და სტერილობის მოლდავეთის ტიპის აღმდგენს.

ხაზი-აბაშური ყვითელი 744

წარმოშობა-გამოყვანილია დარაიონებულ ჯიში აბაშური ყვითელიდან რამოდენიმე თაობაში მცენარეთა ინცუბტისა და გამორჩევის მეთოდით.

სახესხვაობა _ Rea maus E.semindentata kaeesh ქვესახეობა_ tanthondon.

მცენარე საშუალო სიმაღლის _180 სმ. სიმაღლე პირველ ტარომდე 80სმ ბარტყობა არ ახასიათებს. ფოთლების საშუალო რიცხვი მცენარეზე 17, მუხლების რიცხვი 12. ფოთოლი ვიწრო და გრძელი, მუქი მწვანე შეფერილობის, ღერო კარგი გამძლეა ქარის მიმართ და მცენარე საშუალო გამძლე სოკოვანი დაავადებების მიმართ.

ტარო საშუალო სიდიდის-სიგრძე 16სმ, დიამეტრი 4.3 სმ, მარცვლის რიგების რიცხვი-14, რიგში მარცვლის რიცხვი _30, ტაროს საშუალო წონა 130 გრ. ნაქუჩი თეთრი. [35; 66]

მარცვალი ყვითელი, ნახევრად კბილა, 1000 მარცვლის წონა 370 გრ.

სავეგეტაციო პერიოდით არის საშუალო საადრეო, დათესვიდან სრულ სიმწიფემდე სჭირდება 130 დღე. ხასიათდება ჰიბრიდულ წყვილებში მაღალი კომბინაციური თვისებებით, ხაზი წარმოადგენს სტერილობის ორივე ტიპის დამამაგრებელს.



სურათი 3: ხაზი-აბაშური ყვითელი 744

ხაზი-ქართული კრუგი 149

წარმოშობა-გამოყვანილია დარაიონებულ ჯიში ქართული კრუგიდან მრავალჯერადი თვითდამტვერვისა და გამორჩევის მეთოდით.

სახესხვაობა _ Rea maus indurate sturt ქვესახეობა vulgata corn.

მცენარე საშუალო სიდიდის, სიმაღლე _140 სმ, სიმაღლე პირველ ტარომდე 45სმ, ბარტყებს არ ინვითარებს, ფოთლების რიცხვი მცენარეზე 17, მუხლების რიცხვი 11, ფოთოლი გრძელი, ღია მწვანე ფერის. ღერო საშუალო ზომის, ქარის მიმართ საშუალო გამძლე. ნაკლებად სენიანდება სოკოვანი დაავადებისაგან.

ტარო საშუალო სიდიდის, წონით 130გრ. ტაროს სიგრძე 15 სმ. დიამეტრით -2.5 სმ. მარცვლის რიგების რიცხვი ტაროზე 14, რიგში მარცვლის რიცხვი 28, ნაქუჩი თეთრი.

ტაროს წვერო ნაკლებად არის შევსებული მარცვლებით.

მარცვალი კაჟა, ყვითელი, 1000 მარცვლის წონა 300 გრამი.

სავეგეტაციო პერიოდი-დათესვიდან სრულ სიმწიფემდე 145 დღე. ხაზის საუკეთესო თვისებაა ის რომ ხასიათდება მაღალი კომბინაციური ბუნებით. ის წარმოადგენს სტერილობის ორივე ტიპის დამამაგრებელს. [2; 66]



სურათი 4: ხაზი-ქართული კრუგი 149

ხაზი აჯამეთის თეთრი 33

წარმოშობა-მიღებულია დარაიონებულ ჯიში აჯამეთის თეთრიდან რამდენიმე თაობაში თვითდამტვერვისა და გამორჩევის გზით.

სახესხვაობა *Rea maus. semidentata*. ქვესახეობა *Leucodon*.

მცენარე საშუალო სიდიდის-სიმაღლე 155-160 სმ. სიმაღლე პირველ განვითარებულ ტარომდე 69 სმ. ბარტყებს არ ინვითარებს, ფოთლების რიცხვი მცენარეზე 19, მუხლთა რიცხვი 13, ფოთოლი ფართე და მოკლე, მუქი მწვანე შეფერვის. ღერო საშუალო სიმსხოსი, გამძლე ქარის მიმართ. მცენარე გამძლეა აგრეთვე სოკოვანი დაავადებების მიმართ.

ტარო საშუალო სიდიდის, სიგრძე 14-16 სმ, დიამეტრი 4.2 სმ. მარცვლის რიგების რიცხვი 10, რიგში მარცვლის რიცხვი 36. ტაროს საშუალო წონა 120გრ. ნაქუჩი თეთრი.

მარცვალი-თეთრი, ნახევრად კბილა, 1000 მარცვლის წონა 380 გრ.

სავეგეტაციო პერიოდი საშუალო საგვიანო, დათესვიდან სრულ სიმწიფემდე სჭირდება 140 დღე. ხაზი არის მაღალი კომბინაციური უნარის და ხასიათდება სტერილობის ტეხასის ტიპის მიმართ დამაგრების და მოლდავეთის ტიპის მიმართ აღმდგენლობის თვისებებით. [39; 66]



სურათი 5: ხაზი აჯამეთის თეთრი 33

ხაზი იმერული ჰიბრიდი 172

წარმოშობა-გამოყვანილია დარაიონებულ ჯიში იმერული ჰიბრიდიდან, რამოდენიმე თაობაში მცენარეთა ინცუხტისა და გამორჩევის მეთოდით.

სახესხვაობა _ *Rea maus E. semindentata kaeesh* ქვესახეობა-*cavorubia*.
Corn

მცენარე სიმაღლით 150სმ. სიმაღლე პირველ განვითარებულ ტარომდე 50 სმ. ბარტყობა არ ახასიათებს. ფოთლის რაოდენობა მცენარეზე 16. მუხლების რიცხვი 12. ფოთოლი გრძელი,ვიწრო, მუქი მწვანე შეფერვის, მცენარე გამძლეა ქარის მიმართ და იშვიათად ავადდება სოკოვანი დაავადებებით.

ტარო-სიგრძე 14 სმ. მარცვლის მწკრივთა რაოდენობა 16, მწკრივში მარცვლის რიცხვი 26, დიამეტრი 3სმ. ნაქუჩი წითელი.

მარცვალი-ნახევრად კბილა, 1000 მარცვლის წონა 220 გრ. სავეგეტაციო პერიოდი-საშუალო საგვიანო, დათესვიდან სრულ სიმწიფემდე სჭირდება 140 დღე. ხაზი არის მაღალი კომბინაციური უნარის, სხვა ხაზებთან ჰიბრიდულ წყვილებში იძლევა მაღალ მოსავლიან ჰიბრიდებს, არის სტერილობის მიმართ რეაქციით მეტად საინტერესო, კერძოდ ის წარმოადგენს სტერილობის, როგორც ტეხასური ისე მოლდაური ტიპის მიმართ აღმდგენელს. [18; 63; 73]

ხაზი-იმერული ჰიბრიდი 6

წარმოშობა-მიღებულია დარაიონებული ჯიში იმერული ჰიბრიდიდან მცენარეთა მრავალჯერადი თვითდამტვერვისა და გამორჩევის შედეგად.

სახესხვაობა *Rea maus indurata start* ქვესახეობა-*alba*,

მცენარე-დაბალმოზარდი, სიმაღლე 140 სმ. სიმაღლე პირველ განვითარებულ ტარომდე 35სმ. ბარტყობა არ ახასიათებს, ფოთლების რიცხვი მცენარეზე 15, მუხლების რაოდენობა 10, ფოთლები განიერი მუქი მწვანე ფერის, მცენარე გამძლეა ქარის მიმართ. სუსტად ავადდება სოკოვანი დაავადებებისაგან.

ტარო-სიგრძით 14 სმ. დიამეტრი 3.1 სმ. მარცვლის რიგების რიცხვი 14, რიგში მარცვლის რიცხვი 28, ნაქუჩი თეთრი.

მარცვალი კაჟა ყვითელი, 1000 მარცვლის წინა 220 გრ. სავეგეტაციო პერიოდი-დათესვიდან სრულ სიმწიფემდე 135 დღე. ხაზი არის მაღალი კომბინაციური უნარის, ამაგრებს სტერილობის ტეხასის ტიპს და ნაწილობრივ აღადგენს სტერილობის მოლდავეთის ტიპს.

ხაზი-კაჟოვანა ყვითელი 1175

წარმოშობა გამოყვანილია დარაიონებული ჯიში ადგილობრივი კაჟოვანა ყვითლიდან მცენარეთა მრავალჯერადი ინცუბტისა და გამორჩევის გზით.

სახესხვაობა - *Rea maus indutata sturt.* ქვესახეობა - *Vulgata korn.*

მცენარე სიმაღლით 110 სმ. სიმაღლე პირველ ტარომდე 35 სმ. ბარტყობა არ ახასიათებს. ფოთლების რიცხვი მცენარეზე 15, მუხლების რაოდენობა 10, ფოთოლი მოკლე ფართე მუქი მწვანე ფერის, მცენარე გამძლეა ქარის მიმართ, სუსტად ავადდება სოკოვანი დაავადებებისაგან. ტარო-სიგრძით 17 სმ. დიამეტრი 4.2 სმ. ტაროს საშუალო წონა 130 გრ. მარცვლის რიგების რიცხვი 14, რიგში მარცვლის რიცხვი 32, ნაქუჩი თეთრი, ტაროს წვერო კარგად არის შევსებული მარცვლით.

მარცვალი - კაჟა ყვითელი 1000 მარცვლის წონა 280 გრამი.

სავეგეტაციო პერიოდი-საშუალო საადრეო, დათესვიდან სრულ სიმწიფემდე 120 დღე. ხაზი არის მაღალი კომბინაციური უნარის. აღსანიშნავია, რომ ზოგიერთი მცენარე აღნიშნული ხაზისა არ იწვევს მამრობით ორგანოს ქოჩოჩს. მიუხედავად იმისა, რომ ჩატარდა ჯერადი შეჯვარებები, ხაზის ეს თვისება ვერ დავამაგრეთ შთამომავლობაში, სტერილობის მიმართ არის ტეხასის ტიპის დამამაგრებელი და მოლდავეთის ტიპის აღმდგენილი.

თავი IV

თვითდამტვერილი ხაზების მიღება და შესწავლის შედეგები

4.1 საწყისი მასალა. თვითდამტვერილი ხაზების მისაღებად გამოვიყენეთ სიმინდის სელექციურ და ადგილობრივი ჯიშ-პოპულაციები. ამერიკაში და სხვა ზოგიერთ ქვეყანაში ეს საწყისი მასალა უკვე გამოითიშა, ვინაიდან მთელი ნათესი ფართობი ჰიბრიდებით იქნა დაკავებული, ახალი ხაზების მისაღებად კი ჯერ ყველა ადგილობრივი ჯიშში არ ყოფილა გამოყენებული. ამიტომ ჩვენი მიზანია შემოვიწვიოთ ადგილობრივი ჯიშები, როგორც საწყისი მასალა მომავალი მუშაობისთვის. გარდა ამისა, თვითდამტვერილი ხაზების მისაღებად შეიძლება ყველა სახის ჰიბრიდის გამოყენება, საიდანაც მეტწილად მიიღება ყველაზე კარგი ხაზები, რადგანაც ისინი შედეგებიან მდიდარი გენეტიკური ბუნების მშობლებისაგან. ამასთან ერთად მათგან ბოტანიკურად გამოთანაბრებული ხაზების გამოყვანის დრო უფრო მცირეა, მიღებული ხაზების ცხოველმყოფე-ლობა უკეთესია და გამოსაყენებელი ხაზების რაოდენობაც ამ შემთხვევაში მეტია. ეს გახლდათ მიზეზი იმისა, რომ სიმინდის ხაზების

სელექცია ევროპის მთელრიგ ქვეყნებში ძირითადად წავიდა ამერიკული ხაზებისა და ჰიბრიდების საფუძველზე. [38; 120; 122]

თვითდამტვერილი ხაზების მისაღებად გამოვიყენე, როგორც სელექციური, ისე ადგილობრივი ჯიშ-პოპულაციები, საქართველოში დარაიონებული შემოტანილი ჰიბრიდები და მათი მშობლები უცხოური ჯიშები და ჰიბრიდები.

ამერიკელი მეცნიერი იუნგენჰეიმერი კარგი ჰიბრიდის გამოყვანის ერთ-ერთ პირობად მიიჩნევს თვითდამტვერილი ხაზების გენეტიკურ განსხვავებას. ჰეისი და იმერი ამ მიზნით პერსპექტიულად თვლიან ხაზების მშობლებად მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების გამოყენებას. ამას ამტკიცებს თავისი ექსპერიმენტით ლ.ვ. ხოტილავაძე (1965).

4.2 თვითდამტვერვის ტექნიკა და მეთოდика

სიმინდის თვითდამტვერილი ხაზების მისაღებად გამოვიყენე მცენარის ტაროსა და შესაბამისი ქოჩოჩის იზოლაცია პერგამენტის პარკით, რომლის სიდიდე ტაროსათვის შეადგენდა 10X20 სმ.

თვითდამტვერილი ხაზების მისაღებად გამოყენებული მეთოდика განხილულია საწყის მასალასა და მეთოდში. [55; 71]

ხელოვნურ დამტვერვას ვიწყებდი მაშინ როდესაც ტაროდან ულვაშები იწყებდნენ გამოსვლას და ისინი შესამჩნევი ხდებოდნენ იზოლიატორებში. ამ დროს ქოჩოჩზე გაკეთებული იზოლიატორი შეგროვილი მტვერით გადმოგვქონდა ტაროს ულვაშზე, რომელსაც დამტვერვის წინ ვაცილებდი თავის იზოლიატორს. ტაროზე იზოლიატორის მოხსნა და ქოჩოჩზე შეგროვებული მტვერით მისი დაფარვა ხდება სწრაფად, რათა თავიდან

იქნეს აცილებული ტაროს დამტვერვა ჰაერში არსებული სხვა მცენარეების მტვერით.

თვითდასამტვერად ყოველთვის ვიყენებდით მცენარის მხოლოდ ზედა ტაროს, რადგანაც ქვედა ტარო იშვიათად გამოდის კარგად განვითარებული. თვითდამტვერვას ვატარებდით დილის საათებში ნამის შეშრობის შემდეგ, წვიმიან დღეს-წვიმის შეშრობის შემდეგ დღის ნებისმიერ პერიოდში. ამ დროს, როგორც ულვაში, ისე მტვერი მეტად ცხოველყოფილია. [42; 49]

ჩემი დაკვირვებით დადგინდა, რომ დაბლობი ზონის ადგილობრივი ნახევრად კბილა თეთრსა და აჯამეთის თეთრში ყვავილობა მეტადაა გახანგრძლივებული, ვიდრე ქართულ კრუგში და შემადლებული მთის ჯიშებში. საგვიანო ფორმებშიც ის უფრო გახანგრძლივებულია ვიდრე საადრეოებში. ადგილობრივი ჯიშებისათვის ეს თვისება არის დამზღვევი არახელსაყრელი კლიმატურ-ნიადაგობრივ პირობებში მოსავლის მოცემისა. რამდენადაც კულტურული და სელექცირებულია ჯიში იმდენად ყვავილობის ხანგრძლივობა ხანმოკლეა ამიტომაც, რომ არა ხელსაყრელ ნიადაგობრივ და კლიმატურ-აგროტექნიკურ პირობებში ადგილობრივი ჯიშები ჯობნიან მოსავლიანობით ჰიბრიდებს.

მტვერი სამტვერე პარკებიდან ყველაზე ენერგიულად ცვივა დილის საათებში. ჩემი დაკვირვებით, დამტვერიანება ყველაზე ძლიერ მიმდინარეობს დილის 7 საათიდან 10 საათამდე, ხოლო მაქსიმუმს აღწევს ნამის შეშრობის დამთავრების მომენტში. მოლრუბლულ და წვიმიან ამინდში ეს პროცესი შედარებით პასიურად მიმდინარეობს. [2; 4; 54; 79; 82]

ნ. კულუშოვის მიხედვით, დამტვერვა ყველაზე აქტიურია დილის 8 საათსა და 30 წუთიდან 9 საათსა და 30 წუთამდე. ბ. სოკოლოვი კი ყველაზე აქტიურად თვლის პერიოდს დილის 8 საათიდან 10 საათამდე.

ჩემი დაკვირვებით ტაროსა და ქოჩოჩის ცალ-ცალკე იზოლაციისა და ტაროს ერთჯერადი თვითდამტვერვის მეთოდი ყველაზე ეფექტურია საქართველოს პირობებში. მარცვლის გამონასკვაც მაქსიმალურია და თითოეულ ტაროდან საშუალოდ 100-400 მდე მარცვალს ვღებულობთ. [1; 4; 89]

თვითდამტვერვის მეორე მეთოდი, ე.ი. ბოთლის მეთოდი, შესრულების ტექნიკური სირთულის გამო მეტად შრომატევადია, ამიტომ არ არის ხელსაყრელი. ამ მეთოდის გამოყენებისას მცენარეს ეცლება მოყვავილე ქოჩოჩს ტაროს ყვავილობის დაწყების წინ და თავსდება წყლიან ბოთლში, რომელსაც იმავე მცენარის ტაროს ისე უკეთდება, რომ ქოჩოჩი და ტარო ერთ იზოლატორში მოთავსდეს. ბოთლი ქოჩოჩით მაგრდება მცენარის ღეროზე. ეს მეთოდი პირველად 1932 წელს გამოიყენა ამერიკელმა მეცნიერმა ჯენკინსმა. [6; 32]

მესამე-ქოჩოჩსა და ტაროს ერთიანი პარკის იზოლაციის, ანუ კომინოვური მეთოდი შემუშავებულ იქნა 1955 წელს ნ. კოვარსკისა და ი. ბოროვსკის მიერ კომინოვის საცდელ სადგურში. ამ დროს ქოჩოჩი და ტარო ყვავილობის დაწყების წინ თავსდება და ბოლოში გახსნილ ერთიან პარკში ერთი (ზედა) ბოლოდან თავსდება ქოჩოჩი, ქვედა ბოლოდან ტაროს. ქოჩოჩი იხრება ტაროსკენ და შემდეგ პერგამენტის იზოლატორის ორივე ბოლოს ეჭირება კანაფი. ჩვენს პირობებში არ შეიძლება ამ მეთოდის გამოყენება, რადგან აქ გავრცელებული სიმინდის ჯიშების მეტი წილი მაღალტანიანია, თანაც ქოჩოჩის დახრა ტარომდე გადაუტეხავად ყოვლად შეუძლებელია. გარდა ამისა ჩვენი პირობებისათვის დამახასიათებელი ქარები არ იძლევა საშუალებას მცენარეზე შევინარჩუნოთ ორივე ბოლოთი დამაგრებული პარკი.

პირველი მეთოდით ერთ ადამიანს ყოველთვიურად შეუძლია ჩაატაროს წინასწარ შერჩეული 100 მცენარის როგორც ტაროს, ისე ქოჩოჩის იზოლაცია, ასევე შეუძლია დამტვერიანოს ერთ დღეს 100 ტარო. მცენარეთა იზოლაცია შეიძლება ნებისმიერ პერიოდში, ხოლო თვითდამტვერვა უნდა ჩატარდეს დილის საათებში. ტაროზე გაკეთებულ იზოლატორს ყოველთვის ვაწერთ ქვედა მხრიდან, რათა ნაწერი არ გადაიშალოს ეს უკანასკნელი რჩება მოსავლის აღებამდე. [48; 77; 79]

იმ ფორმას, ჯიშ-პოპულაციას ან ჰიბრიდს, საიდანაც თვითდამტვერილი ხაზები უნდა გამოიყვანა ვთესავდი შერჩევით სანერგეში სადაც მქონდა არა ნაკლები 1000-2000 მცენარე. თითოეულ ჯიშში ან ჰიბრიდში თვითდამტვერვას ვუკეთებდი 200-250 ტაროს. მიღებულ თაობას ვთესავდი მეორე წელს სელექციურ სანერგეში თითო მწკრივში სადაც ვატარებდი მომდევნო თვითდამტვერვას 8-10 ტაროზე. თვითდამტვერილ ხაზებს ვთესავდი თითო მწკრივში, ბუდნაში კი ვტოვებდით მხოლოდ თითო მცენარეს, რათა უკეთესი საშუალება მქონდა მცენარეებზე დაკვირვებისა. [48; 49]

4.3 თვითდამტვერილი ხაზების შესწავლის შედეგები

დღემდე გამოყენებული და შემუშავებულია თვითდამტვერილი ხაზების გამოყვანის რამდენიმე მეთოდი, მათ შორის მე გამოვიყენე სტანდარტული მეთოდი-როდესაც ყოველ მომდევნო თვითდამტვერვით მიღებულ თაობიდან ვარჩევ უკეთესებს მანამ, სანამ არ მივიღებ ერთგვაროვან, მორფოლოგიური ნიშანთვისებებით გამოთანაბრებულ სასურველი სამეურნეო თვისებების მქონე შთამომავლობას.

პირველ წელს ვაწყობდი საწყისი მასალის შერჩევის სანერგეს სადაც უკეთეს მცენარეებზე ვატარებდი თვითდამტვერვას. მეორე წელს თითოეულ ტაროს ვთესავდი ცალკე ოჯახებად სელექციურ სანერგეში საიდანაც ვარჩევდით უკეთეს 30-40 1-თაობის მარცვალს და ვთესავდი ცალკეულ მწკრივებში, აქედან არასასურველ მცენარეებს ვიწუნებდი, ხოლო უკეთესი 8-12 მცენარის ტაროზე ვაკეთებდი თვითდამტვერვას.

მესამე წელს თითოეული თვითდამტვერილი ტაროდან ვიღებდი ისევ 30-40 მარცვალს და ვთესავდი ცალკეულ მწკრივებში. -2-ის უკეთესი ოჯახების 6-10 მცენარეზე ვატარებდი თვითდამტვერვას. მეორე ან მესამე წელს -2-ისა და -3-ის თვითეული უკეთესი მცენარიდან მიღებულ ტაროს მარცვალს ვყოფდი ორ ნაწილად: ერთ ნაწილს ვთესავდი ხაზების სანერგეში, სადაც ვაგრძელებდი გამორჩევას და თვითდამტვერვას, ხოლო მეორე ნაწილს ვიყენებდი ანალიზური შეჯვარების სანერგისათვის, სადაც ხაზს ვუჯვარებდი ტესტერს და ნაჯვარის გამოცდით ვადგენდი მის საერთო კომბინაციურ უნარს. [3; 7]

მეხუთე წელს მუშაობას ვაწარმოებდი სამი მიმართულებით:

ა. ვაგრძელებდი ხაზების გამორჩევას და უკეთესების თვითდამტვერვას.

ბ. ვსწავლობდი მათ ტოპკროსულ საანალიზო ნაჯვარებს და

გ. ტაროთა მარცვლის ნახევარს ხელმეორედ ვუჯვარებდი ანალიზატორს მეექვსე წელს ვღებულობდი გამოთანაბრებულ ხაზებს, მათგან ისევ ვარჩევდი და თვითდამტვერვას ვუკეთებდი უკეთესებს, ამავე დროს სპეციალურ სანერგეში ვსწავლობდი ნაჯვარებს, ხოლო ხაზებს ისევ ვუჯვარებდი იმავე ან სხვა ანალიზატორს.

მეშვიდე წელს საანალიზო ნაჯვართა სამი წლის შედეგების მიხედვით ვარჩევდი უკეთესი საერთო კომბინაციური უნარის მქონე ხაზებს,

ვიწყებდი მათ დიალელურ შეჯვარებას მაღალი ჰეტეროზისის თვისების ჰიბრიდის მისაღებად. იმის გამო, რომ სამუშაოს მოცულობა თანდათანობით დიდდებოდა თვითდასამტვერ ტაროთა რაოდენობას თითოეულ ოჯახში 3-დან 4-ამდე ვამცირებდით. [2; 4; 19; 28]

თვითდასამტვერად ვარჩევდი უკეთესი ხაზების ყველაზე კარგი ნიშანთვისებების მცენარეებს, ხოლო ისეთ ხაზებს, რომლებიც შედარებით არასასურველი სამეურნეო მორფოლოგიური ნიშნებით ხასიათდებოდნენ ვიწყებდით და მათზე შემდგომ თაობაში თვითდამტვერვას არ ვატარებდი, მომდევნო წლიდან ისინი ცდიდან ითიშებოდნენ.

თვითდამტვერილ ხაზებს, თვითეული საწყისი ჯიშის ფარგლებში, ვყოფდი სამ ჯგუფად-დადებითი და უარყოფითი ნიშანთვისებების მიხედვით. მაგალითად, ხაზებს, რომლებიც ხასიათდებიან მუქი მწვანე შეფერვით, ფოთლებისა და მუხლთშორისების შედარებით დიდი რაოდენობით ჩაწოლისადმი გამძლეობით, ტაროზე ფუჩეჩის კარგი შეკრულობით, მოკლე მუხლთშორისების და ტაროს მიმაგრების სასურველი სიმაღლით, აგრეთვე დროული მომწიფებითა და დაავადების ან მავნებლების მიმართ გამძლეობით, ვაერთიანებდი ჯგუფში. ხაზები, რომლებიც დაკვირვების მიხედვით ა ჯგუფის მოთხოვნებს ვერ უპასუხებდნენ და ხასიათდებოდნენ შედარებით სუსტი ზრდა-განვითარებით, გადამყავდა ბ. ჯგუფში. [9; 88; 110]

გ. ჯგუფში ვაერთიანებდი ისეთ ხაზებს, რომლებიც ხასიათდებოდნენ არა ნორმალური განვითარებით, ჯუჯა და აღმოცენების დასაწყისში გვხვდებოდა მეტ ნაკლებად. ამ მხრივ განსაკუთრებით გამოირჩეოდნენ იმერული ჰიბრიდის და აბაშური ყვითელის ხაზები. ამ ჯგუფში ვაერთიანებდი აგრეთვე ისეთ ხაზებს, რომლებიც იყვნენ დაავადებული, დაზიანებული და გამოირჩეოდნენ უნაყოფობით და არა

ნორმალური მომწიფებით. მაგალითად, იმერული ჰიბრიდის და აბაშური ყვითელის ხაზები. ამ ჯგუფის ხაზებს მთლიანად ვიწუნებდი. [70; 71; 89]

თვითდამტვერილი ხაზების დაჯგუფებას პირველიდან უკანასკნელ თაობამდე თანდათან უფრო მეტი მოთხოვნების მიხედვით ვაწარმოებდით, მაგალითად, პირველ და მეორე თაობაში მცენარეების მორფოლოგიური ნიშანთვისებების სითანაბრეს იმდენ ყურადღებას არ ვაქცევდი, როგორც მე-4-6 თაობაში. /ცხრილი-4/

ცხრილი-4

თვითდამტვერილი ხაზების შესწავლის შედეგები
საწყისი ჯიშებისა და თაობების მიხედვით
/1997-2007 წწ./

საწყისი ჯიში	თაობა	გამოცდ. საზების რაოდენ.	ხაზების რაოდენ.	ხაზების რაოდენობა		ჯგუფების მიხედვით		
				ა	ბ	გ		
				%%	ხაზების რაოდენ	%%	ხაზების რაოდენ	%%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
აჯამეთის თეთრი	1-ლი	188	67	36,8	34	18,8	81	44,4
	მე-2	101	71	70,2	24	23,8	6	6,0
	მე-3	95	42	44,2	20	21,2	33	34,6
	მე-4	44	16	36,4	9	20,5	19	43,1
	მე-5	25	10	40,0	6	24,0	9	36,0
აბაშური თეთრი	მე-6	10	8	80,0	1	10	1	10
	მე-7	8	8	100				
	მე-8	8	8	100				
	მე-9	8	7	87,5	1	12,5		
	მე-10	7	7	100				
	1-ლი	140	72	51,4	24	17,1	44	31,5
	მე-2	96	68	70,8	22	23,0	6	6,2
	მე-3	90	66	73,3	18	20,0	6	6,7

ქართული კრუგი	მე-4	53	20	37,7	3	5,7	30	56,6
	მე-5	23	10	43,3	4	17,3	9	39,1
	მე-6	6	6	100				
	მე-7	6	6	100				
	მე-8	6	6	100				
	მე-9	6	6	100				
	მე-10	6	6	100				
	მე-11	6	6	100				
	1-ლი	140	72	51,5	24	17,1	44	31,5
	მე-2	96	68	70,8	22	23,0	6	6,2
	მე-3	90	66	73,3	18	20,0	6	66,6
იმერული ჰიბრიდი	მე-4	71	41	57,7	14	19,7	16	22,6
	მე-5	55	31	56,4	12	21,abr	12	21,8
	მე-6	23	18	78,3	4	17,4	1	4,3
	მე-7	19	18	84,7	1	5,3		
	მე-8	18	18	100				
	მე-9	19	13	72,2	3	16,7	2	11,1
	მე-10	13	3	100				
	მე-11	13	12	92,3	1	7,7		
	1-ლი	218	63	28,9	34	15,6	12	55,5
	მე-2	97	58	59,8	13	13,4	26	26,8
	მე-3	71	25	35,2	17	24,0	29	40,8
მე-4	29	11	37,9	6	20,8	12	41,3	
მე-5	17	6	35,3	4	23,5	7.	21,2	
მე-6	8	8	100					
მე-7	8	8	100					
მე-8	8	8	100					
მე-9	8	8	100					
მე-10	6	6	75	2	25,0			
მე-11	6	6	100					

როგორც ცხრილიდან ჩანს პირველ თაობიდან მე-11 თაობამდე საგვიანო ჯიშებიდან მიღებულ და გამოცდილ 1559 ხაზიდან სასურველი სამეურნეო მორფოლოგიური ნიშანთვისებების მიხედვით გამორჩევას და თვითდამტკვერვას გაუძლო მხოლოდ 21 ხაზმა ანუ 1-მა პროცენტმა. უარყოფითი ნიშანთვისებების გამოვლინება და ამის მიხედვით წუნდება ყველაზე მეტია ხაზების პირველ და მეხუთე თაობაში. აღნიშნული

პროცესი ანუ დეპრესია, უარყოფითი რეცესიული ნიშანთვისებების გამოვლინება მე-11 თაობამდე გაგრძელდა იმერული ჰიბრიდიდან გამოყვანილ ხაზებში, მე-10 თაობამდე აჯამეთის თეთრის, მე-8 თაობამდე ქართული კრუგისა და მხოლოდ მე-5 თაობამდე აბაშური ყვითელიდან მიღებულ ხაზებში. [1; 2; 5; 7]

თვითდამტვერილი ხაზების /პირველიდან მეთერთმეტე თაობამდე/ შესწავლის შედეგად ჩატარებული წუნდებით იმერული ჰიბრიდის პირველი თაობის 182 ხაზიდან მეთერთმეტე თაობამდე შეირჩა 3 ხაზი ანუ 1.3 %-ტი აჯამეთის თეთრის პირველი თაობის 218 ხაზიდან მეთერთმეტე თაობამდე შეირჩა 4 ხაზი-2, 2%-ტი. აბაშური ყვითელის 140 ხაზიდან 6, ანუ 4.3%-ტი და ქართული კრუგის პირველი თაობის 140 ხაზიდან მე-11 თაობის 8 ხაზი, ანუ გამოცდილი ხაზების 5.8 პროცენტი. პირველ თაობიდან მე-11 თაობამდე ყველაზე მეტი ხაზებია დაწუნებული იმერული ჰიბრიდის და აჯამეთის თეთრის საფუძველზე მიღებულ ხაზებიდან, ყველაზე ნაკლები ქართული კრუგის ხაზებიდან. თვითდამტვერვის უარყოფით ზემოქმედებას ყველაზე მეტად განიცდის იმერული ჰიბრიდი და მისგან გამოყვანილი ხაზები შემდეგ ამ მხრივ შედარებით უფრო სტაბილურია. აჯამეთის და აბაშური ყვითელის ხაზები, ხოლო რაც შეეხება ქართული კრუგი და მისგან მიღებული ხაზები კი ყველაზე მეტ სტაბილურობას იჩენს თვითდამტვერვის მიმართ. [7; 27; 28; 71]

თვითდამტვერვის მიმართ განსაკუთრებული რეაქციით ხასიათდებიან ქართული საადრეო სიმინდის ჯიშები კაჟოვანა თეთრი და ყვითელი, ამ ჯიშებიდან მიღებულმა ხაზებმა ვერ გაუძლეს თვითდამტვერვას მეთერთმეტე-მეთორმეტე თაობამდე და მათი შთამომავლო- ბა ამ ბოლო თაობაში აღმოჩნდა ძლიერ მიმღებიანი სოკოვანი დაავადებების მიმართ და ამასთან ერთად მათი მცენარე ხასიათდებოდა, როგორც მამრობითი

/ქოჩოჩის გარეშე/ ისე მდებრობითი /ტაროს გარეშე/ სტერილურობით. ეს გახლდათ მიზეზი იმისა, რომ ამ ჯიშებიდან მიღებული ხაზები მე-8 თაობის შემდეგ ვერ შევინარჩუნეთ და სახეზე გვაქვს მხოლოდ წინა თაობებში. [43; 68; 71]

ვეგეტაციის პერიოდის მიხედვით, თვითდამტვერილი ხაზების უმეტესობა, მშობლიურ ჯიშებთან შედარებით, ხასიათდებიან გახანგრძლივებული ვეგეტაციით. რაც შეეხება მდებრობითი და მამრობითი ყვავილედის გამოტანას და ყვავილობის პერიოდს, უმეტესობაში ქოჩოჩის ყვავილობიდან ძაფების გამოტანამდე შუალედი დიდია-6-8 დღეს აღწევს. ეს განსაკუთრებით შეიმჩნევა აბაშური ყვითელისა და იმერული ჰიბრიდის ხაზებში.

ცნობილია კიდევ ხაზების ბუდნობრივი გამოყვანის მეთოდი რაც შეიმუშავეს ჯონსმა და სილგტონმა ამ მეთოდით მუშაობის დროს თითოეული თვითდამტვერილი ტაროდან მიიღება მხოლოდ 3-4 მცენარე, რომელიც ითესება ერთ ბუდნაში, ბუდნა ერთმანეთისაგან დაცილებული უნდა იყოს 90X90 ან 100X100 სმ-ით. ტარდება უკეთესი მცენარის თვითდამტვერვა. ამ მეთოდის საშუალებით ერთსა და იმავე პირობებში ისწავლება და გამოიყვანება 10-20 ჯერ მეტი ოჯახი და თვითდამტვერილი ხაზი, ვიდრე სტანდარტული მეთოდის გამოყენებისას. [5; 56; 99]

იგი განსაკუთრებით ეფექტურია მაშინ, როდესაც ადრეულ სტადიაში ხდება ხაზების საერთო კომბინაციური უნარის შესწავლა. ამ დროს ხაზის ბუდნის მოსაზღვრე ბუდნაში ითესება ტესტერი და ერთსა და იმავე ხაზის მცენარის მტვერით ხდება როგორც თვითდამტვერვა, ისე ტესტერის განაყოფიერებას. მიღებული ნაჯვარების გამოცდას ტარდება 6-8 განმეორებაში წინასწარი ჯიშთა გამოცდის სახით.

ამ მეთოდით ხაზების გამოყვანა არ მიწარმოება, ჩემი აზრით, იმ მრავალფეროვანი მასალიდან, რაც ჩვენ გაგვაჩნია, ხაზების მიღება-გამოყვანის დასაჩქარებლად აუცილებელია მისი გამოყენება.

ჰაპლოიდების გამოყენების მეთოდი. ზემოთ ჩამოთვლილი მეთოდებით ხაზების გამოყვანისათვის საჭიროა დიდი დრო-დაახლოებით 6-8 წელი: ზოგჯერ ამ პერიოდშიც ვერ ხერხდება სასურველი ჰომოზიგოტური ფორმის მიღება. ამიტომ გამოძებნილ იქნა საშუალება მცენარის ყოველი ნიშანთვისებების მიხედვით ჰომოზიგოტური ხაზების მისაღებად მონოპლოიდური მცენარეების გამოყენება, რომლებიც თავიანთი ორგანიზმის ყველა უჯრედში შეიცავენ ქრომოსომების მხოლოდ ჰაპლოიდურ რაოდენობას /20-ის მაგივრად 10-ს/ ქრომოსომში თაობათა ამ რაოდენობის სპეციალური გზით გაორმაგებისას მიიღება საწყისი ჰომოზიგოტური ხაზის დიპლოიდური მცენარე. [88; 111; 125]

ჰაპლოიდური თავისებურებების გამოყენება თვითდამტვერილი ხაზების მისაღებად შეიმუშავა ჩეიზმა, მისი აზრით სიმინდში ჰაპლოიდური ჩანასახი წარმოიშობა გენერაციული პარტენოგენეზის, აპოგამიისა და იშვიათად ანდროგენეზისას. პირველ ორ შემთხვევაში ქრომოსომთა ჰაპლოიდური რიცხვი წარმოიქმნება დედისაგან, მესამე შემთხვევაში-მამისაგან. პანთენოგენეზი არის განაყოფიერების გარეშე ორგანიზმის გამრავლების განსაზღვრული ფორმა. ამ დროს გაუნაყოფიერებელი კვერცხუჯრედიდან ვითარდება ჩანასახი. თუ იგი კვერცხუჯრედის რედუქციული დაყოფის შემდეგ განვითარდა, ამ პროცესს უწოდებენ გენერატიულ პარტენოგენეზს. აპოგამია არის ჩანასახის პარკის ვეგეტაციური უჯრედიდან ჩანასახის წარმოქმნა. ანდროგენეზი სქესობრივი გამრავლების იშვიათი შემთხვევაა, როდესაც მდედრობითი ბირთვის კვერცხუჯრედში მამრობითი სპერმის ბირთვის გადასვლისას

ხდება მდედრობითი ბირთვის ანულირება და ჩანასახი წარმოიქმნება მხოლოდ სპერმის ბირთვისაგან. ამ დროს ვლუბულობთ მხოლოდ ჰაპლოიდურ ორგანიზმს. [39; 68; 117]

საწყის მასალად შეიძლება როგორც ჯიშის, ისე ხაზისა და ჰიბრიდის გამოყენება. ერთი ჰაპლოიდური ჩანასახი მიიღება საშუალოდ 1000 დიპლოიდური ჩანასახიდან. ჰაპლოიდური მცენარე, ჩვეულებრივ, გამოირჩევა ზრდა-განვითარების ხანგრძლივობითა და მაღალი სტერილურობით. ჩეიზის მიხედვით ჰაპლოიდური ფორმების გამოყვანა შეიძლება საწყისი მასალის ისეთი სიგნალიზატორული ხაზით დამტვერიანებით, რომელსაც დომინანტური გენი აქვს რეცესიულ მდგომარეობაში: სახელდობრ ენდოსპერმის, ჩანასახის, ფესვისა და კოლეოპტილის, ალეირონის შრეები იისფრადაა შეფერილი ამის მიხედვით მოწმდება ყველა მცენარე, რომელთაგან შეფერილი იქნება ჰაპლოიდური. [53; 61; 101; 135]

ჰაპლოიდური მცენარეების მიღება შეიძლება აგრეთვე 0.05%-იანი კოლხიცილის ხსნარით ახალგაზრდა მცენარის ზრდის კონუსთან ახლოს დამუშავებით.

პედიგრის მეთოდი ფართო მასშტაბით იყო გამოყენებული მინეზოტას შტატში. ამ მეთოდით ხაზების გამოყვანა ხდება ისეთი მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდებიდან, რომელი ხაზებიც ამ მიზნისათვის წინასწარ უჯვარდება ერთმანეთს და საწყის მასალად ვიღებთ მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდის მეორე თაობას. აქედან შემდგომში თვითდამტვერილი ხაზები გამოიყვანება სტანდარტული მეთოდით. უკანასკნელი ძალიან პერსპექტიული და მეტად ცნობილი მეთოდია დღეს სიმინდის სელექციაში /პირველად წამოაყენეს ჰეისმა და იმერმა/: [53; 55; 89; 91]

კუმულატიური გამორჩევის მეთოდი შეიმუშავა რიჩმა. მან საწყის ფორმად გამოიყენა პოპულაცია, რომელიც გამოყვანილია ჯიშთან ან მარტივ ხაზთაშორის ჰიბრიდთან საანალიზო შეჯვარებისას უკეთესი კომბინაციური უნარის მქონე φ_3 და φ_5 ხაზების მიმართულებითი შეჯვარების შედეგად. კუმულაციური გამორჩევა წარმოადგენს სტანდარტული მეთოდის რამდენიმე ციკლს. თითოეული ციკლის საწყისად გამოიყენება გაუმჯობესებული ჰიბრიდული პოპულაცია. ეს მეთოდი მეტად ხანგრძლივია, ამიტომ ნაკლებადაა გამოყენებული. [39]

ხაზების ადრეული გამოცდა არის სტანდარტული მეთოდით ხაზების გამოყვანისა და თითოეულ თაობაში φ_0 -დან ხაზების კომბინაციური უნარის შენოწმების ურთიერთშეხამება. ამაზე ქვემოთ გვექნება საუბარი, როდესაც შევხებით ხაზების შეფასების მეთოდს.

გამეტების გამორჩევის მეთოდი გამოყენებული იქნა სტადლერის მიერ, როგორც სახეცვლილება ადრეულ სტადიაში ხაზების სპეციფიკური კომბინაციური უნარის მეთოდისა. მისი გამოყენებისას საწყისად მიღებული ჯიშის ის მცენარეები, რომლებიც გამორჩეულია თვითდამტვერილი ხაზების მისაღებად, იმტვერება კარგად გამოთანაბრებული ხაზის მცენარის მტვერით. მაღალმოსავლიანობის თვისება ჰიბრიდულ კომბინაციებში განპირობებულია მდედრობითი ფორმის გამეტებით, რადგანაც მამრობითი გამეტები ერთგვაროვანია.

ამ მეთოდით მუშაობისას შეიძლება დასაწყისშივე გამოვიწუნოთ არასრულფასოვანი გამეტები და ვიმუშაოთ მხოლოდ ყველაზე უკეთესი მემკვიდრულობის მქონე ოჯახებსა და ხაზებზე.

პერიოდული გამორჩევის მეთოდი შეიმუშავა ჯენკინსმა. ამას საფუძვლად უდევს ის, რომ ხაზების კომბინაციური უნარის დადგენა შესაძლებელია J0-J1 დან , რათა უკეთესი ხაზები უკეთესად გამოირჩეს არა

ხაზის მრავალფეროვანი მცენარეებიდან, არამედ მრავალრიცხოვანი ხაზებიდან. ამ მეთოდით ხდება: [58; 60; 100]

1. ხაზების მიღება J1-დან, 2. ხაზების გამოცდა ანალიზატორით მოსავლიანობისა და სხვა თვისებების მხრივ, 3. ხაზების ურთიერთ შეჯვარება სინთეტიკური ჯიშის მიღების მიზნით, რომელიც შემდგომში გამოყენებული იქნება, როგორც საწყისი მასალა, თვითდამტვერილი ხაზების მისაღებად.

სპრეგისა და ბრიმჰოლდის მიხედვით, ეს მეთოდი 2.6-ჯერ უფრო ეფექტური აღმოჩნდა სტანდარტულთან შედარებით მარცვალში ცხიმის შემცველობაზე თვითდამტვერილი ხაზების სელექციის დროს.

გ. გალევმა პერიოდული გამორჩევის მეთოდი გამოიყენა ჯიშხაზური ჰიბრიდის- ვირ-326-ვორონეჟის 76/ვირ44/ვირ11/-ის გამოყვანისას. ამ მეთოდის მიზანი იყო სინთეტიკური ჯიშის-ვორონეჟის 76-ის გამოყვანა, რომელიც მიიღო ჟ1 თაობის ხაზების ურთიერთ შეჯვარებით. [82]

როგორც ავღნიშნეთ თვითდამტვერილი ხაზების გამოსაყვანად ძირითადად ჩვენ გამოვიყენეთ სტანდარტული მეთოდი. ამ გზით წლების განმავლობაში საწყისი ჯიშების მიხედვით მივიღეთ და გამოვცადეთ 4000 მდე თვითდამტვერილი ხაზი. ამ ხაზებიდან შევარჩიეთ ყველაზე უკეთესები სამეურნეო სასარგებლო ნიშანთვისებებისა და კომბინაციური უნარის მიხედვით, რომელსაც ვიყენებთ ამჟამად პერსპექტიულ ჰიბრიდთა მშობელ კომპონენტებად.

ცხრილი 5

**მიღებული უკეთესი თვითდამტვერილი ხაზების
რაოდენობა საწყისი ფორმების მიხედვით.**

საწყისი ფორმა	სულ მიღებული და შესწავლილი ხაზების რაოდ.	მათ შორის გამორჩეული	
		ხაზების რაოდენ,	%-ობით.
აჯამეთის თეთრი	491	6	1,2
ქართული კრუგი	544	9	1,7
იმერული ჰიბრიდი	470	6	1,3
აბაშური ყვითელი	431	11	2,6
გეგუთური ყვითელი	200	4	20
ქართული 1	250	2	0,8
კაჟოვანა თეთრი	250	4	1,6
კაჟოვანა ყვითელი	280	6	2,2
ვარვიკი 800	250	4	1,6
პიონერი 325	250	3	1,2
გალის 518	200	6	3.0
ქუთაისის თეთრი	250	4	1,6
მინეზოტა 13	150	2	1,3
სულ	4006	67	1,1

4.4 სიმინდის თვითდამტვერილ ხაზებში მორფოლოგიური, სამეურნეო, ფიზიოლოგიური და ბიოქიმიური ნიშან-თვისებების ცვალებადობა საწყის ჯიშებთან შედარებით.

ა/ მორფოლოგიური და სამეურნეო ნიშან-თვისებების ცვალებადობა

ჩემს მიერ გამოყვანილი ხაზები მკვეთრად განსხვავდება, როგორც საწყისი ჯიშის, ისე ერთმანეთისაგან, რაც განსაკუთრებით გამოისახება სავეგეტაციო პერიოდში, ტაროსა და მცენარის სიდიდეში, ტაროთა რაოდენობაში მცენარეზე, ნაქუჩისა და მარცვლის ფერში, მარცვლის რიგების რაოდენობაში, დაავადებისა და ჩაწოლისადმი გამძლეობაში, ბარტყობაში, მარცვლის ბიოქიმიურ შემადგენლობაში და სხვა.

ცხრილ 6-ში მოტანილია ხაზების მცენარეთა მორფოლოგიური ნიშან-თვისებების ცვალებადობის მონაცემები საწყის ჯიშებთან შედარებით.

ცხრილი 6

ჰომოტიგოტური თვითდამტვერილი ხაზების მცენარეთა

მორფოლოგიური ნიშანთვისებები საწყის ჯიშებთან

შედარებით

ხაზის დასახელება		მცენარის სიმაღლე სმ-ბით				ფოთლების რაოდენობა		მუხლების რაოდენობა	
		პირველ ტარომდე		მთლიანი		ხაზი	გადახრა საწყ.	ხაზი	გადახრა საწყ.
		ხაზი	გადახრა საწყ.	ხაზი	გადახრა საწყ.				
1	2	3	4	5	6		7	8	
იმერული ჰიბრიდი	6	31	-116	137	-163	15	-6	10	-6
„ „	172	48	-99	148	-192	16	-5	10	-6
„ „	199	51	-96	57	-143	16	-5	11	-5
„ „	56	111	-36	213	-87	21	0,0	16	-0,0
„ „	52	88	-59	192	-108	20	-1	14	-2
„ „	1	86	-61	205	-95	20	-1	14	-2
ქართული კრუგი	149	41	-99	133	-157	17	-3	11	-4
„ „	318	47	-93	124	-66	16	-4	11	-4
„ „	322	30	-110	109	-81	15	-5	10	-5
„ „	125	64	-70	174	-116	16	-4	12	-3
„ „	233	62	-78	154	-136	18	-2	13	-2
„ „	44	59	-81	169	-121	16	-4	12	-3
„ „	226	65	-75	146	-144	15	-5	9	-6
აბაშური ყვითელი	750	51	-77	145	-144	18	-2	13	-2
„ „	78	41	-87	158	-131	18	-2	13	-2
„ „	744	82	-46	178	-111	17	-3	12	-3
„ „	32	41	-87	159	-130	19	-1	12	-3
„ „	113	39	-89	158	-131	15	-5	9	-6
„ „	49	29	-99	137	-152	15	-5	9	-6
„ „	30	40	-88	144	-145	16	-4	10	-5
გალის 518	810	58	-77	165	-130	18	-2	13	-2
„ „	14	64	-71	155	-140	18	-2	12	-3
„ „	823	55	-80	119	-176	16	-4	11	-4

აჯამეთის თეთრი	33	69	-77	158	-134	19	-2	13	-2
„ „	464	58	-88	137	-155	17	-4	11	-4
„ „	443	56	-90	133	-59	17	-4	12	-3
„ „	198	79	-67	177	-115	17	-4	12	-3
გეგუთური ყვითელი	236	99	-21	232	-18	19	-1	13	-2
„ „	237	113	-7	233	-17	19	-1	13	-2
„ „	251	115	-5	244	-6	21	-1	14	-1
„ „	570	66	-54	199	-51	18	-2	12	-3
კაჟოვანა ყვითელი	69	39	-61	134	-89	14	-3	9	-3
„ „	1175	47	-53	107	-116	15	-2	10	-2
„ „	52	51	-49	180	-43	18	-1	12	-100
„ „	81	56	-45	161	-62	18	-1	12	-100
„ „	1133	41	-59	130	-93	17	-100	11	-1
„ „	57	78	-22	192	-31	15	-2	12	-100
კაჟოვანა თეთრი	13	42	-35	133	-28	14	-1	9	-2
ქართული - 1	570	58	-87	212	-73	17	-4	10	-6
„ „	51	66	-79	186	-109	15	-6	10	-1

დ. ჯონსონის მონაცემების მიხედვით, მცენარის სიმაღლის შემცირება ხაზებში წყდება მეხუთე თაობის შემდეგ, ხოლო მოსავლიანობის მოცემა მე-20 თაობიდან. ჩვენ შემთხვევაში ეს თვისება დამოკიდებულია საწყის ფორმაზე: მაგალითად იმერულ ჰიბრიდიდან მიღებულ ხაზებში მცენარის ზრდის დაქვეითება გრძელდებოდა მე-10 თაობამდე, მოსავლიანობის შემცირება კი გრძელდება მე-12 თაობაშიც, ანალოგიური მდგომარეობაა აჯამეთის თეთრსა და აბაშურ ყვითელში, საადრეო ჯიშებიდან მიღებულ ხაზებში კი მცენარის ზრდის დაცემა შეწყდა მე-7 თაობიდან, ხოლო მოსავლიანობა მე-10 თაობიდან. [7; 8; 100]

რამდენიმე თაობაში მცენარეთა თვითდამტკერვამ ყველაზე მეტად იმოქმედა მათ ზრდაზე. მართალია, მან გარკვეულად იმოქმედა ფოთლებისა და მუხლების რაოდენობაზე, მაგრამ ისე მკაფიოდ არა, როგორც მცენარის სიმაღლეზე.

პირველ განვითარებულ ტარომდე სიმაღლე ყველაზე მეტად შემცირდა აბაშური ყვითლის ხაზებში. შემცირება საშუალოდ უდრიდა 82 სმ-ს, ანუ 64%-ს. ასევე მკვეთრად შემცირდა ეს ნიშანთვისება გალის 518-ის, კაჟოვანა თეთრის, ქართული-1-ისა და იმერული ჰიბრიდის ხაზებში. მცენარის მთლიანი სიმაღლის მეტი დეპრესია განიცადა აჯამეთის თეთრმა, ქართულმა კრუგმა და გალის 518-ის ხაზებმა: შესაბამისად ამ ხაზებში სიმაღლე საშუალოდ შემცირდა 117 სმ-ით, ანუ 60%-ით 116 სმ-ით ანუ 60%-ით და 149სმ-ით ანუ 50%-ით. ამავე ჯიშების ხაზებში ყველაზე მეტად ანალოგიურად შემცირდა ფოთლებისა და მუხლების რაოდენობაც. [2; 4; 17; 70]

მცენარეთა დეპრესია სხვადასხვა ხარისხით განიცადა თვითდამტვერილმა ხაზებმა როგორც საწყისი ჯიშების, ისე ჯიშის შიგნითაც: მაგალითად, ზრდა ყველაზე მეტად შემცირდა იმერული ჰიბრიდიდან მიღებულ N56 ხაზში, რომლებიც ნაკლებად არის დეპრესირებული. ამ უკანასკნელში არ შეცვლილა მუხლებისა და ფოთლების რაოდენობაც. ფოთლებისა და მუხლების რაოდენობა არ შემცირებულა აგრეთვე კაჟოვანა ყვითელის ხაზებში. ფორმათა ყველაზე მეტი ცვალებადობა აღირიცხა თვითდამტვერილი ხაზების მეორე და მესამე თაობაში. დეპრესია სიმაღლის მიხედვით გაგრძელდა მე-11 თაობამდე. [109]

ცხრილი 7

**ჰომოზიგოტური თვითდამტვერილი ხაზების ტაროს ბოტანიკური
მონაცემები საწყის ჯიშებთან შედარებით**

№	ხაზის დასახელება	ტაროს სიგრძე. სმ		ტაროს დიამეტრი სმ		ტაროზე მარც. რიგ. რიცხ.		ნაქუჩის ფერი		მარც. კონსის	
		ხაზი	გადახრა	ხაზი	გადახრა	ხაზი	გადახრა	ხაზი	გადახრა	ხაზი	გადახრა
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	იმერულიპიზბრიდი 6	14	-8	3.1	-19	14	-12	თეთრი	თეთრი	კაჟა	კაჟა
2	172	9	-13	2.5	-1.5	12	100	წითელი	თეთრი	ნ/კბ	კაჟა
3	199	16	-6	3.2	-0.8	12	100	"	"	"	"
4	56	19	-3	2.9	-1.1	14	-12	თეთრი	"	კაჟა	"
5	52	17	-5	3.6	-0.4	14	-12	"	"	ნ/კბ	"
6	1	19	-3	4.3	-0.3	16	-14	"	"	"	"
7	149	10	-10	2.5	-0.2	10	-6	"	წითელი	კაჟა	კბილ
8	318	14	-6	3.8	-1.7	14	-2	"	"	კბილა	"
9	322	12	-8	4.1	-0.4	14	-2	"	"	"	"
10	125	15	-5	2.8	-1.7	12	-4	ვარდ.ფ	"	"	"
11	233	17	-3	4.1	-0.4	16	-100	თეთრი	"	ნ/კბ.	"
12	ქართული კრუგი 44	15	-5	3.5	-1	18	-100	ვარდ.ფ	წითელი	კბილა	კაჟა
13	" 226	20	-100	3.7	-0.8	8	-12	წითელი			"
14	აბაშ. ყვითელი 750	13	-5	2.3	-1.2	8	-2	თეთრი	თეთრი	კაჟა	ნ/კბ.
15	" 78	16	-2	3	-0.5	14	-2	"	"	"	"
16	" 744	16	-2	4.3	-10.8	10	-14	"	"	ნ/კბ	"
17	" 32	13	-5	2.5	-10	10	-100	"	"	"	"
18	" 133	14	-4	2.9	-0.6	10	-100	"	"	"	"
19	" 49	9	-9	2.6	-0.9	10	-100	"	"	"	"
20	" 30	12	-6	3	-0.5	16	-100	"	"	"	"
21	გალის 518 810	13	-6	3.9	-0.1	16	-14	"	"	"	"
22	" 14	12	-7	3.1	-0.9	10	-2	"	"	"	"

2											
2	„ 823	14	-5	3.4	-0.6	12	-100	„	„	„	„
3											
2	აჯამეთის თეთრი 33	14	-4	3.2	-0.3	10	-100	„	„	„	„
4											
2	„ 454	11	-7	3.1	-0.4	10	-100	„	„	კაჟა	„
5											
2	„ 443	16	-2	2.6	-0.9	10	-100	„	„	„	„
6											
2	„ 198	16	-2	3.7	-10.2	12	-12	„	„	„	„
7											
2	ყვითელი 235	19	-13	3.7	0.2	10	-12	„	„	ნ/კბ.	„
8											

ტაროს სიგრძის მიხედვით ჩამორჩა ყველა თვითდამტვერილი ხაზი გარდა გეგუთური ყვითელის სამი და კაჟოვანა ყვითელის ერთი ხაზისა. მათ აჯობეს საწყის ჯიშებს ტაროს სიგრძით. იგივე მდგომარეობაა ტაროს დიამეტრის მაჩვენებლითაც. ამ ნიშნით საწყისებს აჯობა მხოლოდ სამმა ხაზმა-იმერულმი ჰიბრიდის, აბაშურმა ყვითელის და კაჟოვანა ყვითელის. ტაროზე მარცვლის რიგების რაოდენობით თვითდამტვერილი ხაზების უმეტესობა აჭარბებს მშობლებს. გამოყვანილი 40 ხაზიდან 29 გაუტოლდა საწყის ჯიშებს. ამ მხრივ საინტერესოა იმერული ჰიბრიდის, გალის 518-ის, გეგუთური ყვითელისა და კაჟოვანა ყვითელის ხაზები. უკანასკნელის განსხვავებული ფორმები მივიღეთ ნაქუჩის ფერის მიხედვით იმერული ჰიბრიდის სამ ხაზში-წითელი თეთრის მაგივრად, ქართული კრუგის 4 ხაზში " თეთრი წითელის მაგივრად, გეგუთურ ყვითელში და კაჟოვანა ყვითელში თითო ხაზი წითელი ნაქუჩით. ასევე შეცვლილი ფორმებია მიღებული მარცვლის კონსისტენციის თვისებებითაც. კერძოდ, იმერული ჰიბრიდის ოთხი ხაზი არის ნახევრად კბილა და ქართული კრუგის ერთი ხაზი-კაჟა, აბაშურ ყვითელსა და აჯამეთის თეთრის ორ-ორი ხაზი-კაჟა, კაჟოვანა ყვითელის ერთი ხაზი-ნახევრად კბილა.

მონაცემები ნათლად მეტყველებს ხალსაყრელია თუ არა მცენარეთა თვითდამტვერვა მრავალფეროვანი საწყისი მასალის შესაქმნელად. თვითდამტვერილი ხაზების სამეურნეო-ბიოლოგიური თავისებურებაზე კარგ წარმოდგენას იძლევა მე-8 ცხრილი.

ცხრილი-8

ჰომოზიგოტური თვითდამტვერილი ხაზების მოსავალი /მარცვალში/ 1000 მარცვლის წონა და სავეგეტაციო პერიოდი მშობლიურ ფორმებთან შედარებით.

ხაზის დასახელება	1000	მარცვლ.	საშ. მოს		სავეგეტაციო პერიოდი	
	წონა	გ-ბით.	1-მც-ზე	გ-ობით		
	ხაზი	გადახ. საწ.ჯ.	ხაზი	გადახ. საწ. ჯ	ხაზი	გადახ. საწ. ჯ.
1	2	3	4	5	6	7
იმერული ჰიბრიდი 6	170	-180	20	-196	134	-8
" " 172	220	-130	20	-196	138	-4
" " 199	240	-110	72	-144	134	-8
იმერული ჰიბრიდი 56	190	-160	94	-122	140	-2
" " 52	360	-10	160	-56	136	-6
" " 1	360	-10	170	-46	436	-6
ქართული კრუგი 149	245	-155	28	-134	140	-12
" " 318	290	-10	60	-102	129	-3
" " 322	340	-140	50	112	134	-4
" " 125	260	-40	89	-73	129	-9
" " 233	250	-50	140	-24	132	-6
" " 44	200	-100	71	-91	129	-9
" " 226	200	-100	95	-67	117	-21
აბაშური ყვითელი 750	260	-110	40	-82	142	-14
" " 78	300	-70	60	-62	138	-100
" " 744	310	-60	107	-15	134	-4
" " 32	290	-80	40	-82	138	-100
" " 113	290	-80	50	-72	134	-4
" " 49	300	-70	21	-101	142	-14
" " 30	330	-40	30	-92	146	-8
გალის 518 810	250	-250	89	-28	130	-8
" " 14	270	-230	50	-167	134	-4
" " 823	300	-200	60	-57	129	-9
აჯამეთის თეთრი 33	390	-50	80	-105	140	-100

"	"	464	250	-170	40	-145	136	-4
"	"	443	270	-150	80	-105	129	-10
"	"	198	250	-170	60	-125	138	-2
გეგუთური ყვითელი		236	370	-50	130	-9	121	-8
"	"	257	380	-40	140	-11	134	-15
"	"	251	480	-160	150	-111	134	-15
"	"	570	140	-280	85	-54	134	-15
კაჟოვანა ყვითელი		69	340	-130	80	-78	131	-14
"	"	1175	350	-120	50	-108	131	-14
"	"	52	290	-180	35	-106	131	-14
"	"	81	250	-120	50	-108	131	-14
"	"	1133	270	-200	87	-71	124	-3
"	"	57	360	-110	100	-58	131	-14
კაჟოვანა თეთრი		13	260	-10	45	-55	122	-15
ქართული-1		570	380	-110	90	-110	136	-6
"	"	51	450	-180	100	-100	134	-8

ჰომოზიგოტურ ხაზებში დეპრესირებულია 1000 მარცვლის წონა. ამ ნიშნის დეპრესია არ განუცდია 6 ხაზს, პირიქით, მათ აჯობეს მშობლიურ ჯიშებს. ყველაზე მეტად დაქვეითდა ხაზებში მცენარის მარცვლის საშუალო მოსავალი, ამ მხრივ საინტერესოა მხოლოდ გეგუთური ყვითელის ორი ხაზი, რომლებმაც 1-11 გრამით მეტი მოსავალი მოგვცეს ჯიშ გეგუთურ ყვითელთან შედარებით.

მეტად საინტერესოა ხაზების სავეგეტაციო პერიოდის მაჩვენებელი მათ მშობლებთან შედარებით. იმერული ჰიბრიდის ხაზებში 2-8 დღით შემცირდა სავეგეტაციო დღეთა რაოდენობა, ასევე შემცირდა იგი ქართული კრუგის, გალის 518-ისა და აჯამეთის თეთრის ხაზებში.

სავეგეტაციო დღეთა რაოდენობა გაიზარდა საადრეო ჯიშებიდან მიღებულ ხაზებში, მაგალითად, კაჟოვანა თეთრისა და ყვითელის ხაზებში სავეგეტაციო დღეთა რაოდენობა გადიდა 4-5, გეგუთური ყვითელის ხაზებში-5 დღით. [60; 61; 88; 111; 123]

თვითდამტკვერილი ხაზების სამეურნეო-მორფოლოგიური შესწავლით გამოვლინდა, რომ აღნიშნული ნიშან-თვისებების მიხედვით მცენარეთა

დეპრესიისა და გამოთანაბრების ხარისხი დამოკიდებულია საწყის ფორმაზე. იმ მშობლიურ ფორმებთან, რომლებიც ხასიათდებიან მორფოლოგიურ ნიშან-თვისებების უკეთესი გამოთანაბრებითა და ერთგვაროვნებით შედარებით მოკლე დროში /6-7/ თაობა მივიღეთ ნაკლები პროცენტით დეპრესირებული ჰომოზიგოტური თვითდამტვერილი ხაზები: პირიქით, არა ერთგვაროვანი საწყისებიდან ხანგრძლივი დროის განმავლობაში დაგვჭირდა თვითდამტვერვა /10-12 თაობა/ და მიღებული ხაზების მცენარეებში სამეურნეო-მორფოლოგიური ნიშან-თვისებების დეპრესიის ხარისხიც გაცილებით მეტია. [89; 90; 111]



სურათი 6: ხაზი აბამური ყვითელი

4.5 ფიზიოლოგიური ნიშანთვისებების ცვალებადობა საწყის ჯიშებთან შედარებით

ხაზების სელექციის დროს განსაკუთრებულ ყურადღებას ვაქცევდი იმუნიტეტს დაავადებების მიმართ. როგორც ყოფილი საბჭოთა მეცნიერები ნ.ი. ვავილოვი /1960/; პ.მ. ჟუკოვსკი /1956/; სოკოლოვი ბ. პ. /1955/; რომანენკო ლ.მ./1962/; ვ.ე. კოზუბენკო /1965/; მ.ი. ხაჯინოვი მ.ს. გალეევი /1956/; მ.ს. გალეევი /1961/, ლ.ლ. დეკაპრელევიჩი, ზ.პ. ჯინჯიხაძე, ო.ა. ლიპარტელიანი /1974/; ა.ა ნაცვლიშვილი /1972/ ისე უცხოეთის მეცნიერები: დ.ფ. სპრეგი /1957/, ალესტროპი ა.დ. /1957/ და სხვები სიმინდის დაავადების წინააღმდეგ ბრძოლის ყველაზე ეფექტურ ღონისძიებად თვლიან იმუნური გენეტიკური ბუნების ფორმების გამოყვანას. [12; 13; 79; 90]

ვითვალისწინებდი რა ამ გარემოებას თვითდამტვერილ ხაზებს ვსწავლობდით დაავადებების მიმართ გამძლეობის მიხედვით სასელექციო სადგურის ფიტოპათოლოგებთან ერთად.

დაავადების მიმართ გამძლე ხაზებს ვუკეთებდი ხელოვნურად გამრავლებას და თვითდამტვერვას, ხოლო აღნიშნული ნიშნით სუსტ გენოტიპებს კი ვიწუნებდი.

ცხრილ 9-ში მოტანილია თვითდამტვერილი ხაზების მცენარეთა ჟანგათი, ჰელმიტოსპორიოზითა და ბუმტარა გუდაფშუტით დაავადების პროცენტული მინაცემები.

თვითდამტვერილ ხაზებისა და მათი მშობლიური
ჯიშების მცენარეთა გამძლეობა დაავადებების მიმართ.
/2004-2007 წლის მონაცემები

№	დასახელება	დაავადებების მონაცემები პროცენტებში სამი წლის საშუალო					
		ჟანგა		ჰელმინთოსპორ.		ბუმ.გუგაფუმუტა	
		ხაზი	გადახ. მშ.ჯიმ	ხაზი	გადახ. მშ.ჯიმ	ხაზი	გადახ. მშ.ჯიმ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	იმ. ჰიბრიდი 6		-18	14.3	-111.8		-4.5
2	“ 172	22	-14	6.2	-13.7	0.4	-4.1
3	“ 199	48	-126	9	-6.5	2.2	-2.3
4	“ 56	24	-16	5.7	-13.2	6	-11.5
5	“ 150	65	-147	6	-3.5		-4.5
6	“ 1	43.5	-125	13	11.5	1	-3.5
7	ქართული კრუგი 318	22	-7	26	-125	16	-116
8	“ 322		-15	8	-17	0.7	-10.7
9	“ 125	19	-14	7	-6	5	-15
10	“ 233	5	-10	8.5	-17.5		
11	“ 44	9	-6	5	-4	0.2	-0.2
12	“ 226	7.5	-7.5	2	-11	2.2	-2.2
13	“ 149	41.6	-26.6	10	-9	3	-3
14	აბაშური ყვითელი 750	13.5	-24	8.5	-3.5	2	
15	“ 78	10.8	-26.7	16	-11	6.6	-4.6
16	“ 744	7.8	-29.7	21.5	-16.5	3	-1
17	“ 32	16.6	-20.9	11	-6	10	-8
18	“ 113	15	-22.5	10	-5	0.7	-1.3
19	“ 49	27	-10.5	7.5	-2.5		-2
20	“ 30	31.6	-5.9	1.3	-3.7		-2
21	“ 643	5	-32.5	17	-12		-2
22	“ 40	25	-12.5	35	-30	1	-1
23	“ 44	35	-2.5	80	-175	8.5	-6.5
24	“ 133	25	-12.5	10	-5	1	-1
25	“ 470	25	-12.5	5			-2
26	“ 780	45	-7.5	13	-8	11.5	-9.5
27	გალის 518 810	4.2	-19.3	5	-1.5	1	-5

28	“ 14	57	-33.5	8.5	-5	0.5	-5
29	“ 5	20	-3.5	17	-113.5		-6
30	აჯამეთის თეთრი 33	11.6	-38.4	5	-5	2.5	-1
31	“ 464	56	-6	29.5	-19.5		-3
32	“ 443	24	-29.6	10.8	-0.8	2.8	
33	“ 61	30	-20	5	-5	1.5	-2
34	“ 331	5		6	-4	2	-1
35	ქუთაისის თეთრი 113	30	-7.5	10	-6.5		
36	გებუთური ყვითელი 236	66.5	-57.5	30	-27.5	0.5	-1
37	“ 244	75	-67	40	-37.5	1	-1
38	კაჟოვანა ყვითელი 1175		-28	2.5	-2.5		1.3
39	“ 52	12.5	-15.5	4	-4	0.4	-1
40	“ 81	49.5	-21.5	9.5	-9.5	3.8	-2.3
41	“ 1133	20.5	-7.5	8.5	-8.5	6.5	-5
42	“ 1570	35	-7	8	-8	10	-8.5
43	ქართული-1 570	22.5	-3.5	5	-3	2.5	-2
44	“ 51	30	-4	8.5	-6.5		
45	“ 565	50	-24	50	-48		
46	“ 687	45	-19	50	-48	0	
47	მინეზოტა13 859	30	-100	3.5	-100	1.8	
48	ვარვიკი800 54	25	-100	40	-100		
49	პიონერი 303 80	30	-100	5	-100		
50	კაჟოვანა თეთრი 13	11.8	-16.2	18.5	-18.5	8	8

ფოთლის ჟანგა ფართოდ არის გავრცელებული საქართველოში, მისი გამომწვევი სოკოა პუცინია სორგჰი, რომელიც ბრუკერის ცნობით შედგება 7-რასისაგან: როლსის მიხედვით აღნიშნული დაავადების მე-3 რასის მიმართ გამძლეობის გენი ლოკალიზებულია მე-10 ქრომოსომის მოკლე მხარეზე. მსოფლიოში ცნობილი სამი სახეობის ჟანგებიდან ჩვენთან გავრცელებულია ჩვეულებრივი. მეინსისა და სხვების მიერ დამტკიცებული იქნა, რომ შეიძლება მივიღოთ თვითდამტვერილი ხაზები ჟანგის მიმართ, როგორც იმუნური გენეტიკური ბუნების ისე მიმღებიანი ბიოტიპებიც. [43; 66]

ჩემ შემთხვევაში შესწავლილ 50 ხაზიდან 29 წარმოადგენს მშობლიურ ჯიშებთან შედარებით გამძლეს. ხოლო მათ შორის სამი; იმერული

ჰიბრიდი 6, ქართული კრუგი 322 და კაჟოვნა ყვითელი 1175 სრულიად გამძლე აღმოჩნდა ფოთლის ჟანგის მიმართ.

ხაზების მცენარეებზე ვსწავლობდი ჰელმინტოსპორიოზით დაავადებასაც. დღეისათვის ცნობილია სამი სახეობა :H.ტურციცუმ-ჩრდილოეთის ჰელმინტოს-პორიოზი, H. მოყდის-სამხრეთის ჰელმინტოსპორიოზი და H. ცორბონუმ-უკანასკნელი იწვევს, როგორც ფოთლების ისე ტაროს დაავადებას. [28; 43; 61]

საქართველოში გავრცელებულია ჩრდილოეთის ჰელმინტოსპორიოზი ანუ როგორც მას უწოდებთ ფოთლის ხაზობრივი ლაქიანობა. დასავლეთ საქართველოში ამ დაავადებისადმი ძლიერ მიმდებიანი აღმოჩნდა სიმინდის უცხოური წარმოშობის ფორმები. მათზე დაავადება აღინიშნება ყვავილობის შემდეგ და რძისებრ-ცვილისებრ სიმწიფეში აღწევს 4 ბალამდე. ადგილობრივი ნახევრად კბილა საგვიანო ჯიშ-პოპულაციები გაცილებით გამძლენი არიან ჰელმინტოსპორიოზის მიმართ. ადგილობრივი ჯიშ-პოპულაციები და მათ შორის აჯამეთის თეთრი და აბაშური ყვითელი ჰელმინტოსპორიოზით ერთნაირი ხარისხით ავადდებიან. მათგან გამოყვანილი ხაზები კი დაავადების მიმართ განსხვავდებიან ერთმანეთისგან. [43; 50; 70]

ჯენკისისა და რობერტის გამოკვლევებით დამტკიცდა, რომ ჰელმინტოსპორიოზის მიმართ გამძლეობას განსაზღვრავს რამოდენიმე გენი მათ შორის ზოგიერთი ხაზი შეიძლება შეიცავდეს მთავარ გენებს, რომელიც მეტად უზრუნველყოფს გამძლეობას და პირიქით-სუსტ გენებს, რომლებიც ფორმას აძლევენ ხანგრძლივ მიმდებიანობის თვისებას. ამერიკელების მიერ გამოყვანილია გამძლე ხაზები, როგორცაა ხაზი K-36-11, K-148, K-114 მათ შორის კ-64 არის გამძლე სამხრეთული ჰელმინტოსპორიოზისა. [40; 66; 89; 95]

როგორც ცხრილიდან /9/ ჩანს ჩემს მიერ გამოყვანილ ხაზებიდან არც ერთი არ აღმოჩნდა ჰელმინთოსპორიოზის მიმართ აბსოლიტურად გამძლე. მშობელ ჯიშებთან შედარებით ნაკლები მიმღებიანობა მიჩვენა ოთხმა ხაზმა, რომლებიც გამოყვანილია აბაშური ყვითელიდან და აჯამეთის თეთრიდან. საერთოდ თვითდამტვერილ ხაზების მეტი რიცხვი მშობლებთან შედარებით აღმოჩნდა ჰელმინთოსპორიოზის მიმართ მეტად მიმღებიანი. ჩემი აზრით ეს გამოწვეულია იმით, რომ ფორმათა გადასვლა ჰეტეროზიგოტულიდან ჰომოზიგოტურ მდგომარეობაში იწვევს დაავადებისადმი გამძლე გენების დასუსტებას. ამ მიმართულებით საინტერესო გენოტიპების გამორჩევას აქვს უდიდესი მნიშვნელობა ხაზების სელექციის დროს, რასაც მე დიდ ყურადღებას ვაქცევდი. [66; 68; 112; 122]

თვითდამტვერილი ხაზები შევისწავლე ბუმტარა გუდაფშუტას მიმართ გამძლეობაზე. ამ დაავადების გამომწვევი სოკო უსტილაგო მაუდის. ამერიკელი მეცნიერების მონაცემებით ეს დაავადება 6%-მდე ამცირებს სიმინდის მოსავლიანობას. იმერისა და ხუვერის მიხედვით დაავადების მიმღებიანობა დაკავშირებულია მცენარის მორფოლოგიურ ნიშანთვისებებთან. მოკლე მუხლთმორისები ბარტყიანობა, ენაკის უქონლობა და ქოჩოჩზე მარცვლის წარმოქმნა ხელს უწყობს დაავადების მიმღებიანობას.

კაილას დაკვირვებით დაავადების მიმღებიანობაზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ტაროს შეკრულობას ფუჩქით. რამდენადაც მჭიდროა და სქლად შეკრული იმდენად ნაკლებად ავადდება. ძლიერი მცენარეები უფრო ვირულენტური არიან ვიდრე სუსტები. ფორმათა გენეტიკური ანალიზით დამტკიცდა, რომ დაავადებისადმი გამძლეობა

დამოკიდებულია სხვადასხვა გენებზე, რომლებიც ლოკალიზებულია მე-8 და მე-5 ქრომოსომის გრძელ მხარეზე. [43; 89; 110; 121]

გუდაფშუტის წინააღმდეგ ბრძოლის ყველაზე ეფექტურ ღონისძიებად ითვლება გამძლე გენური ფორმების სელექცია. ცხრილ-9 ში მოტანილი მონაცემების მიხედვით თვითდამტკვერილი ხაზების უმეტესობამ მშობელ ჯიშებთან შედარებით გამძლეობა გამოიჩინეს ბუმტოვანი გუდაფშუტის მიმართ, მათ შორის 30 ხაზი ჯობნის თავის მშობელს ხოლო 16 ხაზი სრულიად გამძლეა აღნიშნული დაავადების მიმართ. აქედან ორი ხაზი იმერული ჰიბრიდიდან მიღებული, ერთი ქართული კრუგიდან, ოთხი აბაშური ყვითელიდან, ერთი გალის ნახევრად კბილა თეთრიდან, ორი აჯამეთის თეთრიდან, სამი ქართული-1 დან და დანარჩენი კი მეორე ციკლის ხაზებია მიღებული ამერიკული ხაზთაშორისი ჰიბრიდებიდან. [16; 17; 56]

საერთოდ ეს დაავადება უფრო მეტად უჩნდებათ საგვიანო ვეგეტაციის ჯიშებს და ჩვენს შემთხვევაში საინტერესოა ის რომ მიმართულებით ყველაზე კარგი ხაზები მიღებულ ასეთი ვეგეტაციის ჯიშებიდან. მიზეზი არის ამისა; ჯერ ერთი საწყისი ჯიშების გენეტიკური ბუნება და მეორეც ის რომ ხაზების გამორჩევა თაობებში ხდება გუდაფშუტის მიმართ გამძლეობის მიხედვით.

ჩემი მონაცემებით გუდაფშუტის მიმართ გამძლე ხაზები დაწყვილებისას იძლევიან გამძლე ჰიბრიდებს.

ხაზების გამორჩევას ვაწარმოებდით ტარო-მარცვლის დაავადებების მიხედვითაც. ცხრილ 10-ში მოტანილია სამი წლის საშუალო მონაცემები ტარო-მარცვლის ძირითად დაავადებებზე, როგორცაა ბაქტერიოზი, ფუზარიოზი, ნიგროსპორიოზი, თეთრა და ბუმტარა გუდაფშუტა. [1; 2; 7]

თვითდამტკვერილი ხაზებისა და მათი მშობლიური ჯიშების

ტარო-მარცვლის დაავადების მიმართ გამძლეობა

№	დასახელება	დაავადების პროცენტული გავრცელება-სამი წლის საშუალო									
		ბაქტერიოზი		ფუზარიოზი		ნიგროსპორი-ოზი		თეთრა		ბუმტ.გუდაფუ	
		ხაზი	გად.მშ. ჯიშ-დან	ხაზი	გად.მშ. ჯიშ-დან	ხაზი	გად.მშ. ჯიშ-დან	ხაზი	გად.მშ. ჯიშ-დან	ხაზი	გად.მშ. ჯიშ-დან
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	იმერული ჰიბრიდი 6	0.0	-100	0.0	-5	8.3	-3.3	0.0	-6.2	8.3	-8.3
2	“ 172	0.0	-100	58	-53	0.0	-5	25	-18.8	0.0	0.0
3	“ 199	0.0	-100	45	-40	0.0	-5	0.0	-6.2	0.0	0.0
4	“ 56	11.6	-11.5	1.2	-3.8	3.6	-1.4	0.0	-6.2	1.1	-1.1
5	“ 52	0.0	-10	12.5	-7.5	6.2	-1.2	0.0	-6.2	0.0	0.0
6	“ 1	0.0	-1	10.7	-5.7	0.0	-5	5.7	-0.5	2.3	-2.3
7	ქართული კრუგი 318	0.0	0.0	20	-11.7	6.6	-6.6	0.0	0.0	5.0	-5.0
8	“ 322	0.0	0.0	16.6	-8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	“ 125	0.0	0.0	0.0	-8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	“ 233	2.5	-2.5	17	-8.7	2.5	-2.5	0.0	0.0	0.0	0.0
11	“ 44	0.0	0.0	25	-16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	“ 226	1.7	-1.7	1.7	-6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	“ 149	3.5	-3.5	3.5	-4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	აბაშური ყვითელი 750	0.0	0.0	1.7	-0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	“ 78	0.0	0.0	2.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	“ 744	0.0	0.0	0.0	-2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	“ 32	0.0	0.0	5.2	-2.9	17.0	-17	0.0	0.0	0.0	0.0
18	“ 113	0.0	0.0	0.0	-2.3	5.2	-5.2	0.0	0.0	0.0	0.0

19	“ 49	0.0	0.0	0.0	-2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	“ 30	0.0	0.0	5.0	-2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	“ 643	0.0	0.0	5.0	-2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	“ 40	0.0	0.0	3.5	-1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	“ 44	0.0	0.0	0.0	-2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	“ 133	0.0	0.0	5.0	-2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	“ 470	0.0	0.0	0.0	-2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	“ 780	0.0	0.0	0.0	-2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	“ 810	0.0	-3	0.0	-3	3.4	-3.4	0.0	0.0	0.0	0.0
28	“ 14	3.0	-3	0.0	-3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	“ 5	0.0	-3	0.0	-3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	აჯამეთის თეთრი 33	10.0	-10	5.0	-1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	“ 464	16.0	-16	0.0	-6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	“ 443	5.2	-5.2	0.0	-3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	“ 61	0.0	0.0	6.5	-3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34	“ 331	0.0	0.0	5.0	-2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35	ქუთაისის თეთრი 113	0.0	0.0	0.0	-5.1	0.0	-2.5	0.0	0.0	0.0	0.0
36	გეგუთური ყვითელი 236	0.0	0.0	0.0	-7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
37	“ 244	0.0	0.0	6.5	-0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	-3.5
38	კაჭოვანა ყვითელი 1175	0.0	0.0	0.0	-4	0.0	-2	0.0	-6	0.0	0.0
39	“ 52	0.0	0.0	0.0	-4	0.0	-2	0.0	-6	0.0	0.0
40	“ 81	2.05	-2.05	2.0	-2	1.4	-0.6	0.0	-6	0.0	0.0
41	“ 1133	8.3	-8.3	0.0	-4	2.8	-0.8	0.0	-6	2.8	-2.8
42	“ 1570	0.0	0.0	40.0	-36	0.0	-2	0.0	-6	0.0	0.0
43	ქართული1 570	2.6	-2.6	0.0	-3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.9
44	“ 51	0.0	0.0	11.4	-7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.9

45	“ 565	2	-2	10.0	-6.1	0.0	-2	0.0	0.0	0.0	3.9
46	“ 687	0.0	0.0	45.0	-41.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.9
47	მინეზოტა13 859	5.0	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0
48	კავკაზიური800 54	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
49	პიონერი303 80	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50	კაჟოვანა თეთრი 13	3.0	9.0	0.0	-13.3	0.0	2.2	4.5	4.3	4.5	0.0

ბაქტერიოზით დაავადების მიმართ ხაზების გამძლეობა ძირითადად იგივე ხარისხითაა, როგორც მათ მშობელ ჯიშებში. ამ ნიშნით ხაზებმა შეინარჩუნეს ის გენური თვისება რაც მათ მშობლებს გააჩნდათ. მეტი ნაწილი ხაზებისა ჯობნის მშობელ ჯიშებსაც. ფუზარიოზი რომელსაც იწვევს სოკო იბბერელა ტუიკური ფართოდ არის გავრცელებული ჩვენს ქვეყანაში. მის გავრცელებას ხელს უწყობს მშრალი და თბილი ამინდი. მიუხედავად იმისა, რომ ხაზები უფრო ვირულენტური არიან ამ დაავადების მიმართ ვიდრე ჯიშები, რასაც ხელს უწყობს ხაზებში ტაროს ფუჩეჩით სუსტი შეკრულობა, გამორჩევით და თვითდამტვერვით მივაღწიე იმას, რომ მეტი წილი ხაზებისა უფრო გამძლეა თავიანთ მშობელ ჯიშთან შედარებით. გამოკვლევით აღმოჩნდა, რომ 26 ხაზი ჩემს მიერ გამოყვანილი ჯობნის გამძლეობით თავის მშობელ ჯიშს, ხოლო 20 მათ შორის სრულებით არ ავადდება ფუზარიოზით. [53; 89; 130]

ასევე დადებითი შედეგებია მიღებული ნიგროსპორიოზის, თეთრასა და ბუმტარა გუდაფშუტას მიმართ გამძლე ხაზების მიღების მიზნით. 10 ხაზი მშობელ ჯიშზე უკეთესი აღმოჩნდა და 39 კი არ დაავადებულა ნიგროსპორიოზით.

თეთრათი დაავადების მიმართ მშობლებზე უკეთესი გამძლეობა უჩვენა 9 ხაზმა. ასევე გამძლე ფორმებია შერჩეული ტაროს ბუმტარა

გუდაფშუტის მიმართაც. გამოყვანილი ხაზების 43 ნომერი არ ავადდება ბუმტარა გუდაფშუტით.

მიღებული მონაცემებით მტკიცდება, რომ მართალია თვითდამტვერვა იწვევს მცენარის გენეტიკური ბუნების დაქვეითებას, ფიზიოლოგიური და ბიოქიმიური პროცესების აქტიურობის დასუსტებას, რაც ქმნის ხაზების ორგანიზმში დაავადებების მიმართ ვირულენტობის საერთო ფონს, მაგრამ თაობებში მკაცრი გამორჩევით და თვითდამტვერვით შეიძლება მშობლიურ ჯიშებთან შედარებით სხვადასხვა დაავადების მიმართ გამძლე გენოტიპების გამოყვანა. [5; 17]

ამ გზით არის მიღებული ჩემს მიერ ცალკეული დაავადებების მიმართ გამძლე ხაზები, რომლებშიც დაკონსტანტებულია სპეციფიკური დაავადებების მიმართ გამძლეობის თვისება. ამიტომაც მიღებული ხაზების მეტი წილი გამძლეა ღერო-ფოთლისა და ტარო-მარცვლის დაავადებებისადმი. ამ მხრივ განსაკუთრებით გამოირჩევა ქართული კრუგის -125, 44,226, აბაშური ყვითელის-750, 744, 113, 30, 643, 44, 470, 780, აჯამეთის თეთრის-61, 331, 33, ქუთაისის თეთრის-113, გეგუთური ყვითელი-236. და კაჟოვანა ყვითელის 1175, 52, 1570, ხაზები.

ჩემი მონაცემებით ირკვევა, რომ თვითდამტვერვა უკანასკნელ თაობებში ხელს უწყობს ხაზების მიმღებიანობას სოკოვანი დაავადებებისადმი; ის ხაზები, რომლებიც წინა თაობებში კარგი გამძლეობით ხასიათდებოდნენ, მომდევნო თაობებში მათ გამოიჩინეს დაავადებისადმი მიდრეკილება. [37; 40; 61;]

მცხეთის სასელექციო სადგურის ბიოქიმიის ლაბორატორიის დახმარებით შევისწავლე სიმინდის თვითდამტვერილი ხაზებისა და მათი მშობლიური ჯიშების მარცვალში ცილის, ცხიმისა და სახამებლის შემცველობა. მონაცემები ამის შესახებ მოტანილი ცხრილ-11 ში.

თვითდამტვერილი ხაზების და მათი მშობლიური ჯიშების
მარცვლის ქიმიური შემადგენლობა /სამი წლის საშუალო

	დასახელება		ქიმიური შემადგენლობა პროცენტებში					
			ცილა		ცხიმი		სახამებელი	
			ხაზი	გადახრა საწყ. ჯი- შიდან.	ხაზი	გადახრა საწყ. ჯი- შიდან.	ხაზი	გადახრა საწყ. ჯი- შიდან.
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	იმერული ჰიბრიდი	6	12,7	1,8	6	0,6	69,9	0,3
2	"	172	13,7	2,8	5,3	0,1	71,3	1,1
3	"	199	9,8	1,1	5,3	0,1	66,3	3,9
4	"	56	12,1	1,2	4,4	1	71	0,8
5	"	52	13,9	3	4,9	0,5	68,8	1,4

6	ქართული კრუგი	227	7,5	2,9	5,2	0,1	71,5	0,3
7	ქართული კრუგი	149	11,2	0,8	5,7	0,6	65,6	5,6
8	"	318	10,3	0,1	4,8	0,3	74,1	2,9
9	"	322	11,7	1,3	3,8	1,3	73,8	2,6
10	"	125	13,1	2,7	5,2	0,1	67,2	4
11	"	233	8,2	2,2	5	0,1	70,6	0,6
12	"	44	10,5	10,1	3,9	1,2	67,7	3,5
13	"	226	10,6	0,2	5,6	0,5	61,6	9,6
14	აბაშური ყვითელი	750	11,7	1,8	5,3	0,3	72,7	2,9
15	"	78	10,3	0,4	5,2	0,2	77,5	18,2
16	"	744	12,6	2,7	3,7	1,3	69,3	100
17	"	32	10,7	0,8	5,9	0,9	65,9	3,4
18	"	113	10,9	1	5,7	0,7	71,7	2,4
19	"	49	11	1,1	4,5	0,5	82,9	13,6
20	"	30	10,6	0,7	6	1	68,9	0,4
21	"	643	7,4	2,5	4,1	0,9	70,2	0,7
22	"	40	12,3	2,4	5,7	0,7	73,6	4,3
23	"	44	11,6	1,7				
24	"	100						
25	"	470						
26	"	790	13,1	3,2				
27	გალის 518	810	11,0	2,2	5,0	0,1	69,1	2,7
28		14	11,3	2,5	4,7	0,2	77,7	11,3
29		5	12,0	3,2	4,7	0,2	74,3	7,9
30	აჯამეთის თეთრი	33	11,3	1,2	5,4	0,3	68,0	0,5
31	"	464	10,6	0,5				
32	"	443	10	0,1	4,7	1	71,3	3,8
33	"	61	11,7	1,6	5,3	0,4	80,0	12,5
34	"	331						
35	ქუთაისის თეთრი	113						
36	გეგუთური ყვით.	236						
37	"	244	10,0	0,4	5,3	11,2	66,1	0,1
38	კაჟოვანა ყვით.	1175	12,8	3,1	5,0	0,4	72,1	-6,4
39	"	52	13,2	3,5	6,2	-1,6	70,0	4,3
40	"	81	11,4	1,7	5,9	1,3	65,2	0,5
41	"	1133	8,9	0,8	4,1	0,5	74,7	9,0
42	"	1570						
43	ქართული 1	570	12,1	-3,4	4,6	0,2	74,6	-12,6
44	"	51	10,9	2,2				
45	"	565	11,3	-2,6	4,7	0,3	69,4	7,4
46	"	687	10,5	-1,8	5,1	0,7	78,8	-6,8
47	მინეზოტა 13	859	10,6	0,7	5,9	-1,4	75,2	-7,7
48	ვარვიკი 800	54	10,5	-1,5	3,1	-1,8	75,4	-16,6
49	პიონერი 303	80	9,5	0,5	5,1	0,2	73,0	-14,8
50	კაჟოვანა თეთრი	13	10,7	-1,3	4,2	0,2	83,8	-20,2

მონაცემებიდან ირკვევა, რომ თვითდამტვერილი ხაზების უმეტესობა - 70.1 პროცენტი მშობლიურ ჯიშებთან შედარებით ხასიათდებიან მარცვლის უკეთესი ბიოქიმიური შემადგენლობით. კერძოდ შესწავლილი ხაზების 86 პროცენტი მარცვალში შეიცავს ცილას 0.1-3.5 პროცენტით მეტს, ცხიმის შემცველობითი 0.1-1.6 პროცენტით აჯობა საწყის ჯიშებს გამოცდილი ხაზების 53.7 პროცენტმა, ხოლო ხაზების 70.5 პროცენტი მშობლიურ ჯიშებთან შედარებით მარცვალში 0.3-20.2 პროცენტით მეტ სახამებელს შეიცავს. [10]

მარცვალში ცილის შემცველობით პირველ ადგილზეა იმერული ჰიბრიდიდან მიღებული ხაზები მათ შორის ხაზი 52 და 172, რომლებიც შეიცავს მარცვალში 13.9-13.7 პროცენტს ცილას. მეორე ადგილზე გამოვიდა ჯიში კაჟოვანა ყვითელის ხაზები მათ შორის ხაზი 52, შეიცავს 13.2 პროცენტ ცილას. მესამე და მეოთხე ადგილზეა აბაშური ყვითელისა და ქართული კრუგისაგან მიღებული ხაზები. ამრიგად ცილა მეტია იმ ხაზებში, რომელიც გამოყვანილია შედარებით მაღალ ცილიან ჯიშებიდან, რაც შეეხება ცხიმი არ ექვემდებარება ამ გენეტიკურ კანონზომიერებას. ცხიმის შემცველობით პირველ ადგილზეა ჯიში იმერული ჰიბრიდი მაგრამ მისი ხაზების უმეტესობა ჩამორჩა მას 0.1-0.5 პროცენტით. საწყისი ჯიშებიდან მეორე ადგილზე იყო აჯამეთის თეთრი და ამ უკანასკნელიდან გამოყვანილი ხაზები კი ჩამორჩნენ მას ცხიმის შემცველობით: მშობლებთან შედარებით ცხიმის მეტი შემცველობის ხაზები მივიღეთ აბაშური ყვითელიდან, ქართული 1 დან, ქართული კრუგიდან და გეგუთური ყვითელიდან. [11; 41]

ცხიმის შემცველობით პირველ ადგილზეა კაჟოვანა ყვითელის ხაზი-52, იმერული ჰიბრიდის ხაზი-6, მათი მარცვალი შესაბამისად შეიცავს 6.2-

6.0 პროცენტ ცხიმს, მეორე და მესამე ადგილზეა აბაშური ყვითელი კაჟოვანა ყვითელის, აჯამეთის თეთრის და ქართული კრუგის ხაზები, რომლებიც შეიცავენ მარცვალში 5.9-5.7 პროცენტ ცხიმს.

სახამებელი ყველაზე მეტი აღმოჩნდა კაჟოვანა თეთრის ხაზი-13 შეიცავს 83.8 ანუ 20.2 პროცენტით მეტ სახამებელს მშობლებთან შედარებით. აბაშური ყვითელის ხაზი-149 შეიცავს 82.90%-ს და აბაშური ყვითელს ჯობნის 13.6%-ით, აჯამეთის თეთრის ხაზი-61 შეიცავს 80.0 პროცენტ სახამებელს და უსწრებს მის მშობელს 12.5 პროცენტით.

თვითდამტვერილ ხაზებში მარცვლის ბიოქიმიური შემადგენლობის გაუმჯობესება მშობლიურ ფორმებთან შედარებით გამოწვეულია ხაზების ტარო-მარცვლის ბოტანიკური სტრუქტურის შეცვლით. კერძოდ თვითდამტვერილი ხაზების მარცვალი ხასიათდება რქისებური ენდოსპერმის გადიდებით, მოკლე ტარიანობით, შედარებით მსხვილი ნაქუჩით და რაც მთავარია ნაკლები საერთო მოსავლიანობით. ეს უკანასკნელი კი პირდაპირ კოლერაციულ დამოკიდებულებაშია მარცვლის ქიმიურ შემადგენლობასთან და განსაკუთრებით კი მარცვალში ცილის შემცველობასთან. [10; 37; 56]

მონაცემებით დამტკიცდა, რომ ბიოქიმიური შემცველობით ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავდებიან, როგორც მშობლიური ჯიშები ისე მათგან მიღებული თვითდამტვერილი ხაზები. თითოეული ჯიშიდან გამოყვანილი ხაზებიც ერთმანეთს არ გვანან მარცვალში ცილის, ცხიმისა და სახამებლის პროცენტული შემადგენლობით, რაც იძლევა იმის საშუალებას, რომ ვაწარმოთ ნაყოფიერი სელექციური მუშაობა მარცვლის ქიმიური შემადგენლობის გასაუმჯობესებლად.

მართალია მარცვლის ქიმიური შემადგენლობა განისაზღვრება რამოდენიმე გენის კუმულიატიური მოქმედებით, რაც დიდად არის

დამოკიდებული გარემო ფაქტორებზე, მაგრამ ვინაიდან ერთიდაიმავე პირობებში სხვადასხვა ჯიში და ხაზი გვაძლევს მკვეთრად განსხვავებული ბიოქიმიური შემცველობის მარცვალს ეს მიგვანიშნებს იმაზე რომ ამ მიმართულებით საინტერესო ხაზების და ბიოტიპების სელექცია არის ეფექტური. მით უმეტეს ცხრილის მონაცემებიც ამტკიცებს, რომ ცილის, ცხიმისა და სახამებლის მაღალი და დაბალი შემცველობა გადავიდა თაობიდან-თაობაში ჯიშიდან ხაზებში და ხაზიდან ჯიშში. [30; 41]

საკითხზე, თუ როგორ მემკვიდრეობს ჰიბრიდულ წყვილებში თვითდამტვერილი ხაზების ფიზიოლოგიური და ბიოქიმიური ნიშანთვისებები ქვემოთ შევჩერდები.

ზემოთ მოტანილი მონაცემების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ადგილობრივი საგვიანო სიმინდის ჯიშ პოპულაციებიდან მრავალი ნიშანთვისებების მიხედვით კონსტანტური ხაზები მიიღება 10-11 თაობაში მცენარეთა ინცუხტის შედეგად. მაგრამ სელექციური მუშაობისათვის არ მიგვაჩნია აუცილებლად გამოვიყვანოთ ყოველგვარი ნიშანთვისებების მიხედვით ჰომოზიგოტური ხაზები. [5; 38]

მიღებული მასალა გვარწმუნებს იმაში, რომ სიმინდის სელექციისათვის პრაქტიკულად საჭირო ჰომოზიგოტური ხაზები, გამოთანაბრებული ძირითადი მორფოლოგიური, ფიზიოლოგიური და ბიოქიმიური ნიშანთვისებების მიხედვით შეიძლება მივიღოთ 6-7 თაობაში.

ადგილობრივი სიმინდის ჯიშებიდან: ქართული კრუგი, აბაშური ყვითელი, აჯამეთის თეთრი, იმერული ჰიბრიდი, ქართული 1, კაჟოვანა თეთრი და ყვითელი, გამოყვანილი ხაზების დეპრესია და დიფერენციაცია მორფოლოგიური და სამეურნეო-ბიოლოგიური ნიშანთვისებების მიხედვით ყველაზე მეტად არის გამოხატული პირველ და მესამე თაობაში. [2; 4; 45; 55]

რამდენადაც მდიდარია ხაზების საწყისი ჯიში გენოტიპურად იმდენად მრავალმხრივ საინტერესო ხაზები მიიღება მისგან და პირიქით. ინცუხტი ავლენს საწყისი ჯიშის იმ გენოტიპურ სიმდიდრეს რაც დაფარულია და ან არ ჩანს მშობლიურ ჯიშ-პოპულაციაში.

როგორც უკვე იყო აღნიშნული ადგილობრივი სიმინდის ჯიშები წარმოადგენენ განსაკუთრებული ბუნებრივი და ხელოვნური პირობების ზემოქმედების პროდუქტს. უჩვეულო პირობებში შემოტანილი ამ ახალი მცენარის ზრდა-განვითარებისათვის სასარგებლო ნიშანთვისებების განმსაზღვრელი გენები გარდაიქმნა დომინანტურად და ნახევრად დომინანტურად, ხოლო არა სასარგებლო და მათ შორის ადამიანისათვის სასარგებლო /მორფოლოგიური და ბიოქიმიური ნიშანთვისებების განმსაზღვრელი/ გენები კი რეცესიულად.

ხანგრძლივი დროის განმავლობაში ადაპტირებული ადგილობრივი სიმინდის ჯიშები; იმერული ჰიბრიდი, აჯამეთის თეთრი, აბაშური ყვითელი, ქართული კრუგი, კაჟოვანა თეთრი და ყვითელი და სხვა ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან თვითდამტვერვის მიმართ რეაქციის მიხედვით. რამდენადაც ერთგვაროვანია და სელექციური ჯიში იმდენად მეტაბილურია თვითდამტვერვის მიმართ. ჩვენს ადგილობრივ ჯიშებიდან სასარგებლო სამეურნეო ნიშანთვისებებით /დაავადებისა და მავნებლების მიმართ გამძლეობა, მრავალ ტაროიანობა, მარცვლის ბიოქიმიური შემადგენლობა/ ყველაზე მრავალფეროვანი გენოტიპები მივიღეთ ხაზების სახით ქართული კრუგიდან და აბაშური ყვითელიდან. ყველაზე ნაკლები იმერული ჰიბრიდიდან და საადრეო კაჟოვანა თეთრი და ყვითელიდან. [19; 49; 51]

თვითდამტვერილ ხაზებში ნიშანთვისებათა მკვეთრი დაქვეითება გამოწვეულია სიმინდის მცენარისათვის ბიოლოგიურად უჩვეულო

თვითგანაყოფიერების უარყოფითი ზემოქმედებით, რაც უჯრედის ციტოპლაზმისა და ბირთვის ურთიერთ ზემოქმედებით იწვევს უარყოფითი რეცესიული ნიშანთვისებების დაგროვებას და მრავალი ნიშნის მიხედვით მცენარეთა დათიშვა- დიფერენციაციას. თაობების მიხედვით მცენარეების შერჩევით ხდება სასურველი ნიშნების მცენარეთა სტაბილიზაცია და გამოთანაბრება. მართალია მათ ცხოველმყოფელობა დაქვეითებული აქვთ, მაგრამ ისინი ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან ძვირფასი თვისებებით: ტაროს სიდიდით, მრავალტარიანობით, დაავადების მიმართ გამძლეობით, მარცვლის ხარისხით და ა. შ. ეს თვისებები შეიძლება გადავცეთ ჰიბრიდულ თაობას მათი ურთიერთ შეჯვარებით.

თავი V

ხაზების კომბინაციური უნარის შესწავლა

5.1 თვითდამტვერილი ხაზების კომბინაციური უნარის

შეფასება და მისი შედეგები

თვითდამტვერილი ხაზების გამოყვანა სელექციური მუშაობის მხოლოდ პირველი ეტაპია: მისი საბოლოო მიზანია სასურველი ჰიბრიდული კომბინაციების მიღება, სადაც მონაწილეობას მიიღებს თვითდამტვერილი ხაზების რამდენიმე წარმომადგენელი.

ხაზების სელექციის დროს სელექციონერმა იმდენ ხაზზე უნდა იმუშაოს, რამდენსაც ის შეძლებს ფიზიკურად და ეკონომიურად: ამიტომ მან უნდა იცოდეს ის განსაზღვრული ძირითადი კრიტერიუმი, რაც საშუალებას მისცემს შეისწავლოს და გამოარჩიოს თვითდამტვერილი ხაზები სხვადასხვა თაობებში.

მრავალი მეცნიერი ცდილობს დაადგინოს კოლერაციული დამოკიდებულება ხაზის ნიშან-თვისებებსა და მათ ჰიბრიდულ თაობებს შორის. [18; 60; 120]

ჯენკინსის მტკიცებით, არსებობს დადებითი სარწმუნო კოლექციური დამოკიდებულება სხვადასხვა ჰიბრიდის მოსავლიანობასა და მათი მშობლიური ფორმების შემდეგ თვისებებს შორის: ქოჩოჩის ამოღების დრო, ტაროს რაოდენობა მცენარეზე, მისი სიგრძე და დიამეტრი, მოსავლიანობა. მანვე დაადგინა კოლერაცია ორ ხაზსა და მათგან მიღებული ჰიბრიდის მოსავლიანობას შორის.

ხაზების გამორჩევა კომბინაციური უნარის მიხედვით მეტად რთული პროცესია; ხაზების ისეთი სასარგებლო ნიშნების მიხედვით გამორჩევითა და შექმნით, როგორცაა: დაავადებებისა და მავნებლების მიმართ გამძლეობა, გვალვის ამტანიანობა, ადრეულობა, ჩაწოლისადმი გამძლეობა, ფენოფაზებისა და მორფოლოგიური ნიშნების მიხედვით მცენარეთა გამოთანაბრება და სხვა, არ მთავერდება მათი სრული შესწავლა; ამასთან მთავარია გამოირკვეს ხაზების შინაგანი გენეტიკური თვისება ანუ ჰიბრიდულ წყვილში მაღალი და ხარისხოვანი მოსავლის მოცემის უნარი. [11; 43; 120]

კომბინაციური უნარი არის ხაზის ან ჯიშის გენეტიკურად განსაზღვრული მემკვიდრული ნიშან-თვისება, სხვა ფორმასთან შეჯვარებით ჰიბრიდულ წყვილში გამოამჟღავნოს პროდუქციულობა და ცხოველმყოფელობა ამასთან, ის ჯიში ან ხაზი, რომელმაც ასეთ შეჯვარების დროს მოგვცა მეტი მოსავალი, იქნება მაღალი კომბინაციური უნარის მქონე და პირიქით. ამ მიზნით ჩასატარებელი წინასწარი შეჯვარების დროს შესწავლილ ფორმას უწოდებენ საანალიზოს, ხოლო მანალიზებელ ფორმას-ანალიზატორს, ანუ ტესტერს. [51; 103; 122]

უკანასკნელი ორი ათეული წლის მანძილზე ჰეტეროზისის მოვლენის შესწავლის მიზნით წარმოებს ფიზიოლოგიური და ბიოქიმიური გამოკვლევები, რომლებიც გამოქვეყნებულია მონოგრაფიულ და საცნობარო შრომებში. /ფედოროვი, 1962, 1968; მახზაზოვი, 1966, 1972, ჭკალეყ , 1964, ლობინს, 1964, საგემანსტალ, 1967, მოლოტოვცკი, 1958 თასკარ 1970, 1974, კოპარევი 1971, შენლოვა, ფეზოროვი, 1974./

ავტორები ამტკიცებენ რომ სიმინდის თვითდამტვერილი ხაზების კომბინაციური უნარი დამოკიდებულია მათ გენეტიკურ და ბიოქიმიურ თავისებურებაზე, ეს უკანასკნელი კავშირია მეტაბოლიზმთან და განისაზღვრება თესლში ფორმასა და აზოტს შორის ურთიერთ დამოკიდებულებით და მასში აზოტისა და ნუკლეინის მჟავების რაოდენობით. მანზიუკის მონაცემებით ხაზები, რომლებიც ხასიათდებიან მაღალი კომბინაციური უნარიანობით, შეიცავენ მეტი რაოდენობით ნიკოტინის მჟავას და ბიოცინს, ნაკლები რაოდენობით ინოზოტს. დაბალი კომბინაციური უნარის ხაზებში კი მათი შემცველობა პირიქითაა. [61; 89]

თვითდამტვერილი ხაზების კომბინაციური უნარის განსასაზღვრავად ამჟამად არსებობს მხოლოდ ერთადერთი საიმედო გზა-საანალიზო შეჯვარება და ნაჯვართა გამოცდა. ამ გზით / ხაზების შეჯვარებით ჯიშთან/ ხაზების კომბინაციური უნარის განსაზღვრა პირველად დაიწყო ამერიკელმა მეცნიერებმა ჯონსმა, ლინდსტრონმა, ჯინსინმა და ჰეისმა. მათ დაამტკიცეს, რომ თვითდამტვერილი ხაზების შეჯვარება ჯიშთან წარმოადგენს ხაზების წინასწარი შესწავლის სწრაფ და დამაკმაყოფილებელ მეთოდს. [111; 123; 127]

ხაზების წინასწარი შეფასებისათვის საჭიროა საერთო კომბინაციური უნარის ზუსტად ცოდნა, რაც ანალიზური შეჯვარებით განისაზღვრება, ხოლო ჰიბრიდთა მშობლიური წყვილების საბოლოო შერჩევისათვის

აუცილებელია მათი სპეციფიკური კომბინაციური უნარის გაგება, საერთო კომბინაციურ უნარში იგულისხმება ჰეტეროზის საშუალო სიდიდე, რაც ყველა ჰიბრიდულ კომბინაციაში შეიმჩნევა. სპეციფიკური კომბინაციური უნარი გამოიხატება ამა თუ იმ კომბინაციის გადახრაში ჰეტეროზის საშუალო სიდიდიდან. [51; 56]

კომბინაციური უნარის დაყოფის აუცილებლობა და შედეგიანობა თეორიულად ახსნეს და ექსპერიმენტულად დაასაბუთეს სპრეგიმ და ტეიტუმმა, როიასმა /1951/ როიასმა და სპრეგიმ /1952/ და სხვა. მათ შეიმუშავეს საერთო და სპეციფიკური კომბინაციური უნარის განსაზღვრის მათემატიკური მეთოდები, რაც წარმატებით გამოიყენეს და შემდგომ თავიანთ შრომებში განავითარეს ჰენდრეხსონმა /1952წ/, გრინფინგმა /1956/, ჯილბერტმა /1958/, დანიელიამ და ვაროჩიმ /1955/, ნ. ტურბინმა, ლ. ტარუტინომ, ლ. ხოტილევამ /1965-1966წწ/ და სხვა. [116; 117]

1939 წელს გ. ჰეისი და ჯონსონი იმ დასკვნამდე მივიდნენ რომ ჰეტეროზისი ძლიერ ვლინდება იმ ჰიბრიდებში, რომლებიც მიღებულია ერთმანეთის მიმართ არამონათესავე ხაზების შეჯვარებით, მაგრამ გრიფინგისა და ლინდსტრომის /1954/ გამოკვლევით, ასეთი ჰიბრიდები ყოველთვის არ იძლევა მაღალ ეფექტს.

ლ. კოვარსკისა /1960წ/ და ჯონსონის /1959წ/ მიხედვით ჰეტეროზოსის ყველაზე მეტი უნარი გამოიჩინეს ჰიბრიდებმა , რომლებიც მიღებული იყო გეოგრაფიულად ერთმანეთისგან დაშორებული მშობლების შეჯვარებით. [98; 99]

სპრეგიმ და ტეიტუმმა დაამტკიცეს, რომ კომბინაციური უნარის ცვალებადობა უპირველესად დამოკიდებულია მშობლიური წყვილის გენეტიკურ ბუნებაზე.

რაიასა და სპრეგის აღნიშვნით, სპეციფიკური კომბინაციური უნარის ცვალებადობას უფრო მეტად განსაზღვრავს ჰიბრიდთა გამოცდის წლისა და ადგილის პირობები, ვიდრე საერთო კომბინაციური უნარი, ვინაიდან ამ უკანასკნელის ცვალებადობაზე ნაკლებად მოქმედებს გარემო ფაქტორები და თავისი გამომჟღავნების უნარით უფრო ძლიერია. ამრიგად, სპეციფიკური კომბინაციური უნარის შესწავლისას სარწმუნო მონაცემები რომ მივიღოთ, საჭიროა ჰიბრიდთა გამოცდა ჩატარდეს სხვადასხვა ადგილზე რამდენიმე წლის განმავლობაში. [110; 112; 114]

ჩვენი მონაცემებითაც დამტკიცდა, რომ როგორც საერთო ისე სპეციფიკური კომბინაციური უნარის განსაზღვრისას, გარდა შესაჯვარებელი წყვილების გენეტიკური ბუნებისა, მასზე გავლენას ახდენს წლის კლიმატური პირობები და აგროტექნიკის ფონი.

კარგი ამინდისა და მაღალი აგროტექნიკის პირობებში იზრდება კომბინაციური ეფექტი-ჰიბრიდთა მოსავლიანობის მატება მშობლიურ ფორმებთან და სტანდარტებთან შედარებით გაცილებით დიდია; პირიქით, ცუდი ამინდისა და აგროტექნიკის პირობებში კომბინაციური უნარი ჰიბრიდულ თაობებში ძალზე მცირდება. ამ დროს ზოგჯერ ჰიბრიდულ კომბინაციათა მასავალი უტოლდება ან ჩამორჩება უარესი მშობლის მოსავალს.

5.2 ტესტერის შერჩევა კომბინაციური უნარის განსასაზღვრად

იმდენად რამდენადაც კომბინაციური უნარი წარმოადგენს გენეტიკურად გაპირობებულ მემკვიდრულ ნიშანთვისებას /რიჩი 1924/, ის გვევლინება სელექციის ობიექტად /მ. ი. ხაჯინოვი 1935; რიჩი 1955/ ამასთან

ერთად მთავარ როლს თამაშობს ამ ნიშანთვისებების შესწავლა თ / მ. ს. გალევევი, 1960, 1961, / ლ. ვ. ხოტილევა, 1965, 1968, / [82]

როგორც საერთო ისე სპეციფიკური კომბინაციური უნარის შესწავლის მიზნით აუცილებელია საანალიზო ხაზი შეუჯვაროთ შესაბამის ტესტერს, ანუ ანალიზატორს, ამასთან, მოთხოვნა ტესტერის მიმართ საერთო და სპეციფიკური უნარის განსაზღვრის დროს სხვადასხვაა. ამიტომ ტესტერის სწორად შერჩევა მნიშვნელოვანი საკითხია სელექციაში. მის შესწავლას მიუძღვნეს თავიანთი შრომები სპრეგმა და ტეიტუმმა /1942წ/ მეტცინგერმა /1956წ/ და სხვებმა. მათ დაამტკიცეს, რომ ტესტერი უნდა იყოს ნათესაურად განსხვავებული შესასწავლი ხაზებისაგან ; ამავედროს მას უნდა ჰქონდეს მაღალი კომბინაციური უნარი. მკვლევართა მონაცემებით, სასურველია ტესტერად რამდენიმე ფორმის გამოყენება. [104; 108; 117]

მუშაობის დაწყებისას, როდესაც აუცილებელია საერთო კომბინაციური უნარის განსაზღვრა, ტესტერად უნდა გამოვიყენოთ გენეტიკური ბუნებით მდიდარი ფორმა. ასეთი შეიძლება იყოს ჯიში ან ორმაგი და მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდი.

თვითდამტვერილი ხაზების დაკონსტანტების შემდეგ აუცილებელია გამოვიყენოთ ისეთი ტესტერი, რომელიც საშუალებას მოგვცემს გავიგოთ ხაზის სპეციფიკური კომბინაციური უნარი. ამ მიზნით ანალიზატორად ვიღებთ იმ ხაზს, რომელიც უნდა გამოვიყენოთ წარმოებაში დასანერგი ჰიბრიდის მშობლიურ ფორმად. ტესტერად შეიძლება გამოვიყენოთ აგრეთვე მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდი. ამ შემთხვევაში უკეთესი ჰიბრიდული კომბინაციის ხაზით მარტივ ჰიბრიდში შევცვლით ერთ-ერთ ხაზს. რითაც დავაჩქარებთ მაღალმოსავლიანი ჰიბრიდის გამოყვანის პროცესს.

დამტკიცებულია, რომ თვითდამტკვერილი ხაზის შეჯვარება ორ ან სამ ტესტერთან უფრო ადიდებს მათი შეფასების სიზუსტეს, ვიდრე ცდის განმეორებათა რაოდენობის გადიდება /გრინი-1948წ. კელერი-1949 წ. ტოპსონი და როულინსი-1960 წ./

გრინის /1948წ/ მონაცემებით, უფრო მაღალმოსავლიანი ტესტერი იძლევა უარყოფით შედეგს, ვიდრე დაბალმოსავლიანი. პირველ შემთხვევაში ხდება კომბინაციური უნარის დაფარვა, ხოლო მეორე შემთხვევაში მკაფიოდ ვლინდება საანალიზო საერთო კომბინაციური უნარის განსხვავება. ამიტომ ხაზების საშუალო კომბინაციური უნარი ყველაზე უკეთ უნდა გამოვლინდეს მაშინ, როდესაც მათ შეუჯვარებთ იმ ფორმას, რომლიდანაც ხაზებია გამოყვანილი. ამ მეთოდით დავიწყეთ ბოლო წლებში გამოყვანილი ხაზების საანალიზო შეჯვარებები მათი საერთო კომბინაციური უნარის განსასაზღვრავად.

კომბინაციური უნარი არის ხაზისა და ანალიზატორის გენოტიპური ფუნქცია, ამიტომ მისი ზუსტი განსაზღვრა დიდად არის დამოკიდებული ანალიზატორის შერჩევაზე. [89; 99; 101]

რამდენიმე ფორმასთან კომბინაციაში ხაზის კომბინაციური უნარი რომ გავიგოთ, საჭიროა ტესტერად გამოვიყენოთ ხაზის ზუსტი ინფორმაცია და ამის საფუძველზე ის უკეთეს კომბინაციებში შევიყვანოთ ერთ-ერთ მშობლიურ კომპონენტად.

სელექტირებული მასალის კომბინაციური უნარის შეფასებისათვის ამა თუ იმ ტესტერის გამოყენება ხოციელდება შეჯვარების განსაზღვრული სისტემით. ამ მიზნით ჩატარებულ შეჯვარებათა სისტემა აერთიანებს კომბინაციური უნარის შემოწმების სხვადასხვა მეთოდს. მთავარია ოთხი მეთოდი: დიალელური შეჯვარება, ტოპკროსი, პოლიკროსი და თავისუფალი დამტკვერვა.

დიალელური ისეთი შეჯვარებაა, როდესაც შესასწავლი ხაზების შეჯვარება ტარდება ერთმანეთთან ყველა კომბინაციაში. ასეთი შეჯვარება იძლევა საშუალებას გავიგოთ საანალიზო მასალის სრული ინფორმაცია როგორც საერთო, ისე სპეციფიკურ კომბინაციურ უნარზე. მაგრამ ბევრ ხაზის შემთხვევაში საანალიზო ჰიბრიდთა რაოდენობა იმდენად იზრდება, რომ ფიზიკურად შეუძლებელია მათი შესწავლა-გამოყვანა; მაგალითად, თუ გვექნება 100 ხაზი, საჭიროა მივიღოთ და გამოვცადოთ 9900 ჰიბრიდული კომბინაცია, ხოლო რეციპროკული შეჯვარების გარეშე 4950 კომბინაცია, ამიტომ ამ მეთოდს სელექციონერი იყენებს ხაზების სელექციის ბოლო ეტაპზე, ე.ი. მაშინ, როდესაც ხაზები შესწავლილია საერთო კომბინაციური უნარის მიხედვით და ამის საფუძველზე გამორჩეულია ყველაზე უკეთესი ხაზების მხოლოდ მცირე რაოდენობა. [86; 88; 89]

გრიფინგმა /1956წ/ შეიმუშავა და წამოაყენა დიალელური შეჯვარების დროს მიღებული ჰიბრიდების შესწავლის ოთხი ძირითადი სქემა:

1. მშობლიური ფორმები, პირდაპირი და რეციპროკული ნაჯვარები იცდება ერთად;
2. იცდება მხოლოდ მშობლიური ფორმები და პირდაპირი ნაჯვარები;
3. იცდება პირდაპირი ნაჯვარები და რეციპროკული ჰიბრიდები;
4. იცდება მხოლოდ პირდაპირი ნაჯვარები.

გამოცდის პირველი სქემა მეტად რთული და შრომატევადია, ამიტომ ეკონომიკური თვალსაზრისით უკეთესია მეორე და მეოთხე სქემა.

ტოპკროსი ეწოდება საანალიზო ხაზების შეჯვარებას ერთ საერთო ანალიზატორთან-ჯიშთან. ეს მეთოდი პირველად დაამუშავა დევისმა /1927წ/ მისი უპირატესობა ისაა, რომ ეკონომიურად უფრო ეფექტურია; სახელდობრ, ამ დროს იმდენ ნაჯვარს ვღებულობთ, რამდენიც საანალიზო

ხაზია /100 ხაზი, 100 ჰიბრიდი/ ნაცვლად დიალელური შეჯვარების დროს 100 ხაზიდან მიღებული 4950 ჰიბრიდისა. ამ მეთოდმა განსაკუთრებული გამოყენება პოვა ჯენკისისა და ბრუნსონის მიერ /1932წ/ გამოქვეყნებული შრომის შემდეგ, სადაც დამტკიცებული იყო რომ ტოპკროსებში გამოვლინებული ხაზები ერთმანეთთან შეჯვარებით იძლევა უკეთეს ხაზთაშორის ჰიბრიდებს. ასეთი შეჯვარების დროს საჭიროა თვითეულ კომბინაციაში დავამტვერიანოთ არა ნაკლები 30-50 მცენარე, რათა ამით ჰიბრიდში ავიცილოთ ის უარყოფითი ზემოქმედება ტესტერისა, რაც მისი არაერთგვაროვანი გენეტიკური ბუნებითაა გამოწვეული. [38; 39]

ლ. ხოტილევასა და ლ. გოლიადევის მიერ ჩატარებული /1962წ/ გამოკვლევებით დამტკიცდა, რომ არ აქვს მნიშვნელობა ტოპკროსის დროს ანალიზატორი დედად იქნება გამოყენებული თუ მამად; ორივე შემთხვევაში ერთნაირი შედეგი მიიღება. მათი მოსაზრებით, უკეთესია ჯიშ-ინდიკატორი გამოვიყენოთ მამა მშობლად. ამ შემთხვევაში მიღებული მასალა უფრო ზუსტ ინფორმაციას იძლევა, ვინაიდან ხაზები წარმოადგენს ერთგვაროვანი გენეტიკური ბუნების ფორმას, ჯიშ ინდიკატორი კი, პირიქით, ხასიათდება ფართო გენეტიკური თვისებებით, აქედან გამომდინარე, უკეთესია ის გამოვიყენოთ მამა მშობლად ტოპკროსებში.

ჩვენი მონაცემებითაც ხაზების სელექციის პირველ ეტაპზე ტოპკროსი წარმოადგენს საიმედო მეთოდს. ვინაიდან ჯიშპოპულაცია ხასიათდება უხვი მტვერით ამიტომ საანალიზო ხაზების ტაროთა განაყოფიერების პროცესი უფრო ეფექტურია. მისი მეშვეობით მრავალრიცხოვან მასალაზე დაყრდნობით შეიძლება საერთო კომბინაციური უნარის სწრაფად შემოწმება და მის საფუძველზე ყველაზე უკეთესების დროულად გამორჩევა.

პოლიკროსი ინგლისური სიტყვაა და ნიშნავს მასობრივ გამოსაცდელ შეჯვარებებს. კონკრეტულად ის არის ჯვარედინად გამანაყოფიერებელ მცენარეთა ისეთი თაობა, რომელიც მიღებულია რამდენიმე ჯიშის ან ხაზის მცენარეთა ბუნებრივ პირობებში თავისუფალი დამტვერვით. სინთეტიკური ჰიბრიდების გამოყენების დროს მშობლიური ფორმების საერთო კომბინაციური უნარის მიხედვით შეფასებისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს პოლიკროსს.

ამ მეთოდს სელექციონერები წარმატებით იყენებენ ამერიკაში, დანიაში, ჰოლანდიაში, პოლონეთში. (კრანდალი-1948წ. ხიტლი-1954 წ. ვალტერი-1959 წ. ფორბრიგერი-1959 წ. ტურბინი-კედროვ-ზიხმანი-1962 წ. 1965 წ.) [58; 110]

პოლიკროსის გამოყენებისას წინასწარ ვარჩევთ შესაჯვარებელ წყვილებს სავეგეტაციო პერიოდის მიხედვით. შერჩეულ რამდენიმე ჯიშს /10-20/ ან ხაზს ვთესავთ პოლიკროსულ სანერგეში იზოლირებულ ნაკვეთზე. დანაყოფის ფართობი და განმეორებათა რაოდენობა ისე დგინდება, რომ თითოეულ ჯიშს ან ხაზს შეექმნას ურთიერთ შეჯვარების ნორმალური პირობები. შემდეგ თითოეული ნომრის მოსავალს ვიღებთ ცალ-ცალკე და მომავალ წელს ვაწყობთ მათ საკონტროლო გამოცდას საერთო კომბინაციური უნარის განსასაზღვრავად.

მკვლევართა მტკიცებით, პოლიკროსული მეთოდი თვითდამტვერილი ხაზებისა და ჯიშების საერთო კომბინაციური უნარის განსაზღვრის საიმედო საშუალებაა. ამ მხრივ ის არ ჩამორჩება ტოპკროსის მეთოდს.

თავისუფალი დამტვერვა თვითდამტვერილი ხაზების საერთო კომბინაციური უნარის შეფასების ერთ-ერთი გამარტივებული ხერხია. ამ მეთოდის უპირატესობა პოლიკროსთან შედარებით ისაა, რომ მისი გამოყენებისას არ არის საჭირო სპეციალური სანერგის მოწყობა

დამტვერილი მასალის მისაღებად. ამ უკანასკნელს ვიღებთ ჯიშების ან ხაზების ნებისმიერი გამოცდებიდან და მომავალ წელს ვთესავ საკონტროლოდ. [6]

საანალიზო ფორმების საერთო კომბინაციურ უნარზე ზუსტი ინფორმაცია დამოკიდებულია ფორმათა ურთიერთდამტვერვის პირობებზე, კერძოდ განმეორებათა რაოდენობაზე. დანაყოფის სიდიდესა და განლაგებაზე, შესასწავლ წყვილთა სავეგეტაციო პერიოდის მიხედვით გამოთანაბრებაზე.

ნ. ტურბინმა, ლ. ხოტილევამ, და მ. შვარცმა დაამტკიცეს, რომ თავისუფალი დამტვერვით საერთო კომბინაციური უნარის განსაზღვრის დროს თითქმის ტოპკროსის მეთოდის ანალოგიური შედეგები მიიღება. ამიტომ მათ თვითდამტვერილი ხაზების სელექციის პირველ ეტაპზე მეტად ეფექტურად მიაჩნიათ თავისუფალი დამტვერვის მეთოდი. [3; 117]

თავისუფალი დამტვერვის მეთოდი ჩვენც გამოვიყენეთ ხაზების შესაჯვარებლად. ამ მიზნით ხაზების სანერგეში, სადაც რამდენიმე ხაზი ბუნებრივი იზოლაციის გარეშე იყო დათესილი, მოსავალი ავიღეთ თავისუფლად დამტვერილი თვითეული ნომრიდან და მომდევნო წელს ის გამოვცადეთ საკონტროლო გამოცდაში საერთო კომბინაციურობის თვალსაზრისით. დამტკიცდა, რომ იმ ხაზებს, რომლებიც წინა წლებში ჯიშ-ინდიკატორებთან შეჯვარებისას მაღალკომბინაციურნი იყვნენ, ამ შემთხვევაშიც კარგი თვისება აღმოაჩნდათ და პირიქით.

თავისუფალი დამტვერვის მეორე დადებითი მხარე ისიცაა, რომ ნაჯვარები მიიღება მცენარეთა ყოველგვარი ხელოვნური თვითდამტვერვისა და შეჯვარების გარეშე. როგორც პოლიკროსის, ისე თავისუფალი დამტვერვის უარყოფითი მხარე მხოლოდ ისაა, რომ ასეთი

ნაჯვარების მიღების დროს შეუძლებელია ჰიბრიდის მამრობითი მშობელი ფორმის გაგება. [13; 70]

5.3 თვითდამტვერილი ხაზების საერთო კომბინაციური უნარის შეფასების შედეგები

როგორც უკვე ავღნიშნეთ, ჩვენს მიერ მიღებული თვითდამტვერილი ხაზების საერთო კომბინაციური უნარის შესწავლა დავიწყეთ ე. წ. ადრეული გამოცდის წესით პირველ თაობიდან. შეფასების მეთოდად გამოვიყენეთ ტოპკროსი და თავისუფალი დამტვერვა, ხოლო უკანასკნელი თაობის ხაზების სპეციფიკური კომბინაციური ბუნების დასადგენად გამოვიყენეთ-დილელური შეჯვარება. ტესტირებად სხვადასხვა დროს გამოვიყენეთ ჯიშები-საგვიანო ქართული კრუგი, აჯამეთის თეთრი, იმერული ჰიბრიდი, მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდი KK 64 23/, ხაზები ვირ 44 მ, 133 ტ და ხაზთაშორისი ჰიბრიდი ისკრა-/26×27/ ტ.

საანალიზო შეჯვარებას ვატარებდით იზოლირებულ ნაკვეთებზე ბუნებრივი დამტვერიანების პირობებში. ჯიშების შემთხვევაში ტესტერი ავიღეთ მამა დამამტვერიანებლად, ხოლო ხაზები დედად. ამ უკანასკნელის მცენარეების კასტრაციას ვაწარმოებდით ხელით. მარტივ ჰიბრიდებსა და ხაზებს ტესტერად ვიყენებდით მდედრობით ფორმებად, მით უმეტეს მათი უმეტესობა წარმოდგენილი იყო, როგორც ქოჩოჩ სტერილურები. ამ უკანასკნელის შემთხვევაში საანალიზო შეჯვარებას ვახდენდით ხელოვნური დამტვერიანების გზით. [5; 14; 59]

ჰიბრიდოლოგიური ანუ ხაზების გენეტიკური ბუნების შეწავლის მიზნით საანალიზო ნაჯვარებს ვსწავლობდით საკონტროლო გამოცდაში

წყვილთა მეთოდით, ხოლო წინასწარი და საკონკურსო გამოცდაში სტანდარტული მეთოდით, ჯიშთაგამოცდის სახელმწიფო კომისიის მეთოდიკის შესაბამისად. სტანდარტებად ვიყენებდით მშობლიურ ტესტერს და დარაიონებულ ფორმას. გამოცდის ტექნიკასა და მეთოდიკაზე ჩვენ უკვე ზემოთ გვქონდა ლაპარაკი, ამიტომ აქ მას არ გავიმეორებთ.

თვითდამტვერილი ხაზების ჰიბრიდოლოგიურ ანუ გენეტიკურ ბუნებაზე მშობლიური ჯიშებისა და თაობების მიხედვით კარგ წარმოდგენას იძლევა ცხრილი-12. [14; 18; 120]

თვითდამტვერილი ხაზების საერთო კომბინაციური უნარი პირველ თაობაში თითქმის ისეთივეა, როგორც მათ მშობლიურ ჯიშებში. ასე მაგალითად აჯამეთის თეთრი საერთო კომბინაციური უნარის მიხედვით იყო ცუდი. ეს ავხსენი იმით, რომ ჯიშში აჯამეთის თეთრი წარმოადგენდა სხვადასხვა ეკოტიპების რთულ ჰიბრიდულ პოპულაციას და ასეთი ფორმა ჰიბრიდულ კომბინაციაში იძლევა დაბალ ეფექტს. ამიტომ არის, რომ მისგან მიღებულმა ხაზებმაც პირველ თაობაში უჩვენეს დაბალი კომბინაციური ეფექტი. ანალოგიური მაჩვენებელია ქართული კრუგის შემთხვევაშიც. თუ აჯამეთის თეთრის პირველი თაობის ხაზების 118 კომბინაციამ საშუალო მოსავალი მოგვცა ჰექტარზე 62.6 ცენტნერი და ტესტერსა და ხაზების მშობლიურ ჯიშს 6.1 ცენტნერით ჩამორჩნენ, ქართული კრუგის 90 პირველი თაობის ხაზებმა კომბინაციაში მოგვცეს 47.7 ცენტნერი საშუალოდ ჰექტარზე და ქართულ კრუგს ჩამორჩნენ 0.8 ცენტნერით. მართალია ქართული კრუგი არ არის ისეთი ჰეტეროზიგოტული გენეტიკური სტრუქტურის, როგორც აჯამეთის თეთრი, მაგრამ მისგან მიღებული პირველი თაობის ხაზების სუსტი კომბინაციური მაჩვენებელი ამ შემთხვევაში განაპირობა ტესტერად ხაზების მშობელი ჯიშის ქართული კრუგის გამოყენებამ. [10; 37]

რაც შეეხება იმერული ჰიბრიდისა და აბაშური ყვითელის პირველი თაობის ხაზებს, მათ თითქმის იგივე თვისება გამოიჩინეს, რაც ახასიათებდათ თვით მშობლიურ ჯიშებს; კერძოდ ჰიბრიდულ წყვილებში, მშობლიურ ჯიშებთან შედარებით, 10.9-0.5 ცენტნერით მეტი მოსავალი მოგვცეს. [5; 34; 110]

ჰიბრიდოლოგიური ანალიზით ირკვევა, რომ მეორე თაობიდან მე-9 თაობამდე, ხოლო ამის შემდეგ ხაზების მოსავლიანობის შემცირებასთან ერთად კომბინაციური უნარიც სუსტდება. ეს თვისება საერთოდ კანონზომიერებით არის გამოხატული ყველა ჯიშის ხაზებში, მაგრამ მეტ-ნაკლებად საწყისი ჯიშების მიხედვით. აჯამეთის თეთრის ხაზებმა მე-2 თაობიდან მე-6 თაობამდე სამივე ტესტერთან (ქართული კრუგი, კრასნოდარული 3 და ვესნა) შეჯვარებისას მოგვცეს კარგი სკუ, აბაშური ყვითელის ხაზებმა მე-3 თაობიდან მე-10 თაობამდე, ქართული კრუგის მე-2 თაობიდან მე-4 თაობამდე და იმერული ჰიბრიდის ხაზებმა კი პირველი თაობიდან მე-9 თაობამდე. ე.ი. სკუ თვითდამტვერილი ხაზებისა პირველ რიგში დამოკიდებულია მშობლიური ჯიშის გენეტიკურ ბუნებაზე. [52; 68]

ხაზების სკუ მართალია ეცემა მე-7-10 თაობის შემდეგ, მაგრამ ამ მხრივ უკეთესი ფორმების გამორჩევის გზით ეს თვისება შენარჩუნებულია ბოლო თაობებშიც. აჯამეთის თეთრის ხაზებში სკუ-ის ეფექტი ყველაზე მეტად იქნა გამოხატული მე-9 თაობაში. მისმა ხაზებმა 1-ელ მე-7, მე-8, თაობაში გამოიჩინეს დაბალი სკუ.

აბაშური ყვითელის ხაზებმა ყველაზე მაღალი სკუ გვიჩვენეს მე-10 და მე-7 თაობაში და ყველაზე დაბალი კი მე-2 თაობაში. ქართული კრუგის ხაზებმა ყველაზე ცუდი კი პირველ, მე-5, თაობაში.

იმერული ჰიბრიდის ხაზებმა ყველაზე დიდი სკუ მოგვცეს მე-9 და მე-3 თაობაში. ყველაზე ნაკლები კი მე-10, თაობაში. ყველა ჯიშიდან

მიღებული ხაზების უმეტესობამ მე-11, თაობაში გვიჩვენეს დაბალი საერთო კომბინაციური უნარი.

ხაზების სკუ-ზე კარგი მონაცემებია მოტანილი 12-მე ცხრილში სადაც მოცემულია ძლიერი და სუსტი კომბინაციური უნარის ხაზების ჰიბრიდების რაოდენობა ჯიშებისა და თაობების მიხედვით. [18; 58]

ცხრილი-12

ხაზების საერთო კომბინაციური უნარიანობის

შესწავლა /1997-2007წწ/

საწყისი ჯიში	თაობა	გამოცდილი ჰიბრიდ.კომ	მოსავლიანობით გადააჭ. სტანდ.ს	%%	მოსავლიანობით ჩამორჩნ. სტანდ.ს	%%
1	2	3	4	5	6	7
აჯამეთის თეთრი	1-ლი	118	74	62,7	44	37,3
	მე-2	204	128	62,6	76	37,4
	მე-3	118	61	50,9	57	49,1
	მე-4	46	25	54,4	21	45,6
	მე-5	14	9	64,3	5	35,7
	მე-6	5	5	100		
	მე-7	5	4	80	1	20
	მე-8	5	4	80	1	20
	მე-9	6	5	83,3	1	16,7
	მე-10	9	1	11,1	8	88,9
1	2	3	4	5	6	7
აბაშური ყვითელი	1-ლი	49	23	46,3	26	53,7
	მე-2	62	24	38,7	38	6,3
	მე-3	49	28	57,1	21	41,9
	მე-4	52	38	73,1	14	26
	მე-5	17	11	64,7	6	35,3
	მე-6	6	5	83,3	1	16,7
	მე-7	5	4	80	1	20
	მე-8	3	3	100		
	მე-9	12	8	66,7	4	33,3
	მე-10	5	1	20	4	80
1	2	3	4	5	6	7
ქართული კრუგი	1-ლი	90	36	39,5	54	60,4
	მე-2	104	46	44,9	58	55,1
	მე-3	98	82	83,7	16	16,3
	მე-4	76	50	65,8	26	34,2

	მე-5	33	14	42,4	19	57,6
	მე-6	18	11	61,1	7	38,9
	მე-7	15	11	73,3	4	26,7
	მე-8	10	8	80	2	20
	მე-9	5	5	100		
	მე-10	10	4	40	6	60
1	2	3	4	5	6	7
იმერული ჰიბრიდი	1-ლი	150	89	60,8	61	39,3
	მე-2	54	25	60,3	29	53,7
	მე-3	50	38	76	12	24
	მე-4	28	20	64,3	8	25,7
	მე-5	12	5	41,7	7	48,3
	მე-6	9	7	77,8	2	22,2
	მე-7	8	6	75	2	25
	მე-8	7	5	71,4	2	28,6
	მე-9	3	1	33,3	2	66,7
	მე-10	6	2	33,3	4	66,7

აჯამეთის თეთრიდან მიღებული 10 თაობის ხაზების ჰიბრიდოლოგიური ანალიზით გამოირკვა, რომ სკუ-ის მიხედვით გენეტიკურად ყველაზე მდიდარია მე-6, მე-7 და მე-8 თაობის ხაზები. გენეტიკურად ყველა ხაზის ჰიბრიდულმა კომბინაციამ აჯობა მოსავლიანობით, როგორც მშობელ ჯიშს ისე სტანდარტს.

აბაშური ყვითელის ყველა ხაზმა მაღალი სკუ გამოიჩინა მე-8 თაობაში. მათ შორის ყველაზე მეტი მაღალმოსავლიანი კომბინაციები მოგვცა აგრეთვე მე-6 და მე-7 თაობაში. საერთო კომბინაციური უნარის მხრივ ნაკლები ეფექტი გამოიჩინა მე-10 თაობის ხაზებმა. [55; 61]

ქართული კრუგის ხაზების ყველაზე მეტმა რიცხვმა უჩვენა მაღალი გენეტიკური ეფექტი მე-3, მე-8 თაობაში. მათ შორის ყველა ხაზის საანალიზო ნაჯვარმა აჯობა მშობლიურ ჯიშს და სტანდარტს მე-9 თაობაში. ხაზების ყველაზე მეტი რიცხვი აღმოჩნდა დაბალი გენეტიკური ბუნების პირველ და მე-10 თაობაში.

რაც შეეხება იმერული ჰიბრიდიდან მიღებულ ხაზებს მათ ყველაზე მეტი ეფექტი უჩვენეს მე-3 და მე-6 თაობაში. ნაკლებ ეფექტური არმოჩნდნენ ხაზები მე-9 და მე-10, თაობაში.

საერთოდ ჰეტეროზისული ხაზების ყველაზე მეტი რიცხვი იქნა მიღებული იმერული ჰიბრიდიდან და აჯამეთის თეთრიდან ყველაზე ნაკლები კი აბაშური ყვითელიდან. იმერული ჰიბრიდის შესწავლილი 358 ხაზიდან 219 ანუ 61.2 პროცენტმა საანალიზო შეჯვარებისას აჯობეს მოსავლიანობით შესადარებელ ფორმებს. [32; 73; 112]

სიმინდის ოთხივე ჯიშიდან მიღებული სხვადასხვა თაობის თვითდამტვერილი ხაზების უმეტესობა წარმოადგენს მდიდარი გენეტიკური ბუნების ბიოტიპებს, გამოცდილ და შესწავლილ 1806 ხაზიდან 1070 ანუ 59.2 პროცენტი ხასიათდება მაღალი საერთო კომბინაციური უნარიანობით. ეს ერთხელ კიდევ მიგვანიშნებს იმაზე, რომ ქართული კრუგი, აჯამეთის თეთრი, იმერული ჰიბრიდი და აბაშური ყვითელი წარმოადგენენ საუკეთესო გენოფონდს ინტენსიური ტიპის, მაღალი ჰეტეროზისული ჰიბრიდების მშობლიური ფორმების მისაღებად. [68; 120; 124;]

ცხრილ 13-ში მოგვყავს უკეთესი საერთო კომბინაციური უნარის ხაზების მოსავლიანობის მონაცემები თაობების მიხედვით.

ცხრილი 13

**უკეთესი საერთო კომბინაციური უნარის თვითდამტვერილი ხაზების
მოსავლიანობა ჰიბრიდულ კომბინაციებში ტესტერ და სტანდარტ
ჯიშებთან შედარებით თაობების მიხედვით**

№	ხაზების დასახელება	ტაროს მოსავალი ც/ჰა თაობების მიხედვით										
		1-ლი	მე-2	მე-3	მე-4	მე-5	მე-6	მე-7	მე-8	მე-9	მე-10	მე-11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	აჯამეთის თ. 61									66,7	76,3	117,0
	მატება ტესტერ.									21,6	48,9	6,8
	%%-ში											
2	აჯამეთ. თ. 464											
	მატება ტესტერ.											
	%%-ში											
3.	აჯამ. თეთრ. 443	95,1		112,9	96,0	67,0	71,0	52,0	84,0			
	მატება ტესტერ.	20,8		25,3	34,4	22	30	13,5	17,8			
	%%-ში											
4.	აჯამ თეთრ. 33									66,0		
	მატება ტესტერ.									22,7		
	%%-ში											
5.	აჯამ. თეთრ. 423			85,7	78,0	69,0	5,7					
	მატება ტესტერ.			10,0	20,6	19	6,5					
	%%-ში											



სურათი 7: თეთრი 464

როგორც ცნობილია მცენარის პროდუქციულობა გაპირობებულია ადიტიური ფაქტორებით და ამიტომ ფაქტორთა ცვალებადობასთან ერთად იცვლება მისი ხარისხიც. ხაზების სკუ არის პოლიგენური და ამიტომ ის ნაკლებად ექვემდებარება ცალკეულ გენთა კონტროლს. მთავარი მნიშვნელობა საერთო კომბინაციური უნარის გამოვლინებისათვის აქვს გარემო ფაქტორთა კომპლექსს.

ერთი და იმავე ჯიშიდან გამოყვანილი ხაზები მკვეთრად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან კომბინაციური უნარის გამოვლინების მიხედვით. ცხრილ 13-ში მოტანილი გვაქვს აჯამეთის თეთრის, ხაზების კომბინაციური მონაცემები, რომლებმაც რამდენიმე თაობაში მოგვცეს მაღალ კომბინაციური ეფექტი. [60]

ასე მაგალითად აჯამეთის თეთრის უკეთეს 5 ხაზიდან ორმა; 443 და 423 ყველაზე მაღალი ეფექტი ჰეტეროზისა გვიჩვენეს მე-3 დან მე-7 თაობამდე. ხაზი 61-მა კარგი კომბინაციური უნარი გამოამჟღავნა მე-9 დან მე-10 თაობამდე. მე-11 თაობაში მაღალ კომბინაციური უნარი უჩვენეს ხაზებმა 464 და 33 ე. ი. აჯამეთის თეთრის უკეთეს ხუთი ხაზიდან სამმა მაღალი ეფექტი მოგვცა მე-9-11 თაობიდან ხოლო ორმა კი მე-3 თაობიდან. იმავე კანონზომიერებით ხასიათდებიან აბაშური ყვითელის ხაზებიც. აქ გარდა ერთი ხაზისა-750, უკეთესმა ყველა ხაზმა დადებითი ეფექტი მოგვცა მე-10 თაობაში, ხოლო ხაზი 750-მა კი მე-4 თაობიდან. თითქმის იგივე კანონზომიერებაა ქართული კრუგის უკეთეს ხაზებშიც. ამ შემთხვევაშიც ორმა ხაზმა 231 და 318 კარგი ჰიბრიდები მოგვცეს 1-დან მე-3 თაობამდე, ხოლო დანარჩენმა ორმა კი მე-10 თაობაში. (ცხ. 14)

ზემოთ ხსენებული სამი ჯიშის ხაზებისაგან სავსებით განსხვავებულია იმერული ჰიბრიდის უკეთესი ხაზები. ამ შემთხვევაში ექვსივე უკეთესმა ხაზმა მშობელ და ტესტერ ჯიშებთან შედარებით მოგვცა

მაღალპროდუქტიული კომბინაციები მე-3 თაობიდან მე-8 თაობამდე, ამის შემდეგ მასში ეს თვისება ცვალებადი აღმოჩნდა.

ოთხივე ჯიშის უკეთეს ხაზებიდან სხვადასხვა თაობაში რამდენიმე ტესტერთან შეჯვარებისას მაღალი საერთო კომბინაციური უნარის მიხედვით პირველ ადგილზეა ქართული კრუგის ხაზი 318, რომელმაც ხუთივე ტესტერთან შეჯვარებისას 10 წლის განმავლობაში სხვადასხვა თაობაში მოგვცა ყველაზე მაღალი მოსავალი. მეორე ადგილზეა იმერული ჰიბრიდის ხაზი 6 და აჯამეთის თეთრის ხაზი 443. მათ ყველა ტესტერთან შეჯვარების დროს 10 წლის განმავლობაში უჩვენეს კარგი კომბინაციური ეფექტი.

თაობების მიხედვით ჰეტეროზისის გამოვლინების უნარი ყველაზე მეტია ქართული კრუგისა და იმერული ჰიბრიდის ხაზებში. ერთი და იმავე ხაზებმა სხვადასხვა თაობაში 6-10 წლის განმავლობაში გამოიჩინეს მაღალი კომბინაციური უნარი. ამ მხრივ ჩამოჩებიან აბაშური ყვითელის ხაზები.

როგორც ზემოთ ავღნიშნე თითოეული ხაზის გენეტიკური ბუნების რეალიზაციის საქმეში გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ტესტერს. ამ საკითხზე გარკვეულ წარმოდგენას იძლევა ცხრილი-14 სადაც მოცემულია უკეთესი ხაზები სათანადო ტესტერებთან საწყისი ჯიშებისა და თაობების მიხედვით. [18; 58]

ცხრილი-14

**უკეთესი კომბინაციური უნარის ხაზები სხვადასხვა ტესტერებთან
ჯიშებისა და თაობების მიხედვით.
საწყისი ჯიშები და მათგან მიღებული ხაზების ნომრები**

თაობა	აჯამეთის თეთრი	აბაშური ყვითელი	ქართული კრუგი	იმერული ჰიბრიდი	ტესტერები
1-ლი	443		318	6	ქართული კრუგი
მე-2			318		კრასნოდარული 3
მე-3	443,423		318,231	170,59,6,199,172	ვესნა/133×155/
მე-4	443,423	750	318,231	95,6,192,199,172	" "
მე-5	443,423	750	318,231,233	170,95,6,192,172.	" "
მე-6	443,423		318,231	170,95,192,199,172	ქართ.კრუგი და ვესნა
მე-7	443		318	170,95,6,192,199,172	" "
მე-8	443		318	95,6,192,199,172	" "
მე-9	61,33			6	ისკრა ტ.ხაზი 44მ. და ხაზი 133ტ.
მე-10	61	61,40,113	44,125	6	ვირ 44მ. და 133ტ.
მე-11	61	750,113	44,125	95,6	პლამია /wfx38+1 ვირ 44მ

პირველი თაობის ხაზების დაბალ გენეტიკურ ბუნებაზე ზემოთ გვექონდა ლაპარაკი სადაც ავლნიშნეთ, რომ სკუ-ის დაბალი ეფექტი გაპირობებული ჯიშების ჰეტეროზიგოტულობით. ასე რომ ამ შემთხვევაში ტესტერი სრულიად მართებულად არის შერჩეული. ქართული კრუგი არის მდიდარი ბუნების ჯიშ-პოპულაცია, ასეთ ფორმას ურჩევნ ტესტერად საბჭოთა და უცხოელი მკვლევარები-ეს რომ კარგი ტესტერია იმითაც ირკვევა, რომ პირველ თაობაში ამ ტესტერით გამოვლინებული ხაზები, როგორცაა აჯამეთის თეთრი 443, ქართული კრუგი 318 და იმერული ჰიბრიდი 6 სხვა ტესტერებთან შეჯვარებისას შემდგომ თაობებშიც აღმოჩნდნენ მაღალი კომბინაციური უნარის.

დაბალი აღმოჩნდა მეორე თაობის ხაზებისათვის აღებული ტესტერის მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდის კრასნოდარული-3-ის ეფექტი ამას ამტკიცებს ის, რომ ხაზების მეტმა ნაწილმა მასთან შეჯვარებისას უჩვენეს დაბალი კომბინაციური უნარი. გარდა ამისა იმ ხაზებმაც, რომლებიც ქართულ კრუგთან შეჯვარებისას გამოიჩინეს კარგი თვისება ამ შემთხვევაში უარყოფითი მაჩვენებლით გამოვიდნენ.

კარგი ანალიზატორული ბუნებით ხასიათდება მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდი ვესნა /133 155/: მან მეტად ეფექტურად მოახდინა ოთხივე ჯიშის ხაზების გენეტიკური ბუნების რეალიზაცია ჰიბრიდულ წყვილებში. ამიტომ იყო რომ ის ზედღებულად გამოვიყენეთ ჩვენ ტესტერად ექვსი წლის განმავლობაში მე-3, მე-4, მე-5, მე-6, მე-7 და მე-8 თაობის ხაზების ანალიზატორად ჯიშ ქართულ კრუგთან ერთად. თუმცა ეს ორი ტესტერი ნაკლებ ეფექტური აღმოჩნდა აბაშური ყვითელის ხაზებისათვის.

ცუდი ეფექტი მოგვცა ტესტირებებმა მე-9, მე-10 თაობის ხაზების ანალიზის დროს ტესტირებებმა; ხაზი ვირ 44მ. ხაზი 133ტ. და მარტივმა ხაზთაშორისმა ჰიბრიდმა-ისკრა /26 27/ტ. მათთან შეჯვარებისას მე-9 თაობაში მოგვცა ეფექტი მხოლოდ სამმა ხაზმა და მე-10 თაობაში კი 7 ხაზმა. მონაცემებით მტკიცდება, რომ სხვადასხვა ჯიშიდან მიღებული ხაზები განსხვავებულ ეფექტს იჩენენ ტესტერისადმი, განურჩევლად მათი თაობებისა.

თვითდამტვერილი ხაზების გენეტიკური ბუნების შესწავლის დროს გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ტესტერის სწორად შერჩევას. ისე როგორც სხვა მკვლევარების , ჩვენი მონაცემებიც ამტკიცებს, რომ ტესტერად სასურველია გამოვიყენოთ ორი ან სამი ფორმა. მათ შორის ერთი აუცილებელია იყოს ხაზების მშობელი ჯიში ხოლო სხვა მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდები ან ჯიში. [89; 90]

ხაზების საერთო კომბინაციური უნარის შესწავლის პირველ ეტაპზე ტოპკროსის გამოყენების ჩვენი შედეგები დაემთხვა საბჭოთა და უცხოელი მეცნიერების მონაცემებს, ამ მეთოდის გამოყენებით მრავალფეროვანი საწყისი მასალიდან ადრეულ თაობაში გამოვარჩიეთ უკეთესი ხაზები და გამოვიწუნეთ არა სასურველი.

5.4 ხაზების სპეციფიკური კომბინაციური უნარის დადგენა

მეცნიერების /სპრეგი, ტეიტუმი, 1942, ტურბინი 1966/ მიერ დამტკიცებულია, რომ ჰეტეროზისი მჭიდროდ არის დაკავშირებული კომბინაციური უნარის ცნებასთან. რამდენადაც კომბინაციური უნარი არის გენეტიკურად განსაზღვრული მემკვიდრული ნიშანთვისება /რიჩი, 1924/, იმდენად ის წარმოადგენს სელექციის ძირითად ობიექტს /მ.ი.ხაჯინოვი 1935, რიჩი 1955/. ამიტომ მთავარ როლს ხაზების სელექციის დროს თამაშობს ამ ნიშანთვისებების შეფასების მეთოდები /გ.ს.გალეევი, 1960, 1961, ლ.ვ.ხოტილევა 1965, 1968, ვ.ს.პაკუდინი 1972, ბ.ვ. დზიუბეცკი 1972/. [113; 115; 116; 128]

თვითდამტკერილი ხაზების კომბინაციური უნარის დასადგენად ყველაზე ფართოდ არის გამოყენებული სელექციურ მუშაობაში დიალელური /პისარევი, 1935/ და ანალიზური /დევის 1927/ შეჯვარების მეთოდები.

ჩვენს მიერ გამოყვანილი თვითდამტკერილი ხაზების საერთო კომბინაციური უნარის შეფასების მეთოდზე და მის შედეგებზე უკვე გვქონდა ზემოთ მოტანილი მასალები. ამ ქვეთავში განვიხილავთ საერთო კომბინაციური უნარით უკეთესი ხაზების სპეციფიკური კომბინაციური უნარის შემოწმებისათვის ჩატარებული კვლევის მეთოდზე და ძირითად შედეგებზე.

ცნობილია, რომ საერთო კომბინაციური უნარის დადგენის მიზანს წარმოადგენს ამ მიმართულებით არა საურველი გენოტიპების გამოწუნება, რაც ტარდება ხაზების სელექციის პირველ ეტაპზე. ჩვენც, ხაზების

სელექციის დროს, ტოპკროსისა და თავისუფალი დამტვერვის გამოყენებამ საშუალება მოგვცა საერთო კომბინაციურ უნარზე შეგვეფასებინა, წლების განმავლობაში, თვითდამტვერილი ხაზების უამრავი ნომერი და მათგან შეგვერჩია გენეტიკურად ყველაზე საინტერესო ფორმები.

დამტკიცებულია, /როიასი, სპრეგი 1952/ რომ სპეციფიკური კომბინაციური უნარის ცვალებადობა განისაზღვრება გენოტიპისა და გარემოს ზემოქმედებით. ამასთან ერთად /სპრეგი, ტეიტუმი 1942/ საერთო კომბინაციური უნარის ზემოქმედება არის სპეციფიკურ უნართან შედარებით გაცილებით სუსტი, რადგან ამ უკანასკნელის დროს კომბინაციური უნარის ძირითად განმსაზღვრელ ფაქტორს წარმოადგენს ხაზის გენეტიკური ბუნების ზემოქმედება გარემოს პირობებზე. ამიტომ არის, რომ ხაზების სპეციფიკური კომბინაციური უნარის დადგენისათვის მთავარია გამოცდის ადგილების რაოდენობა და ცდის ჩატარების წლების რიცხვი. ე.ი. ჰიბრიდი და ადგილი, ჰიბრიდი და წელი. [89; 98; 101]

უკეთესი თვითდამტვერილი 32 ხაზი დიალელურად შევაჯვარეთ ხელოვნური და ბუნებრივი იზოლაციის პირობებში 2003-2007 წლებში და ნაჯვარები გამოვცადე საკონკურსო, წინასწარი და საკონტროლო გამოცდებში. აქ მოვიყვან მხოლოდ საკონტროლო გამოცდის შედეგებს, ხოლო წინასწარ და საკონკურსო გამოცდაში შესწავლილი უკეთესი პერსპექტიული კომბინაციების შესახებ ქვემოთ მექნება მსჯელობა. თვითეული ცდისა და მათ შორის საკონტროლო გამოცდის ტექნიკაზე და მეთოდოლოგიაზე სპეციალურად იყო ზემოთ მოცემული ცალკე თავი. ამჯერად შევნიშნავთ მხოლოდ იმას, რომ დიალელური ნაჯვარებისათვის სტანდარტად ავიღეთ ხაზების მშობელი ჯიშები და ჰიბრიდი. შესამოწმებელი კომბინაციის მოსავალი შედარებულია ორივე სტანდარტის საშუალო მოსავალთან.

ცხრილ 15-ში მოტანილია თვითდამტვერილი უკეთესი 32 ხაზის კომბინაციური უნარი დიალელურ შეჯვარებაში.

ცხრილი 15

საერთო კომბინაციური უნარით უკეთესი თვითდამტვერილი ხაზების სპეციფიკური კომბინაციური მონაცემები დიალელური შეჯვარებისას 2003-2007 წლებში

№	ხაზის დასახელება	გამოცდ. კომბინაც. რიცხვი მ/შორის			ჩამორჩენილი კონბინაციების საშ. მოსავალი ცენტრელობით ჰა-ზე	ჩამორჩა ხაზის მშობელ ჯიშს და სტანდარტს %-ში	უკეთესი კომბინაციების საშუალო მოსავალი ც/ჰა	გადაჭარბება ხაზების მშობელ ჯიშების და სტანდარტს %-ში	კომბინაციური უნარი
		სულ	რომელიც ჩამორჩა ხაზის მშობელ ჯიშს და სტანდარტს	გადააჭარბა ხაზის მშობელ ჯიშს და სტანდარტს					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ართ. კრუგი 44	21	6	15	86.7	17.1	96.6	19.1	მაღ
2	“----“318	7		7			82.6	17.3	“
3	“----“125	7	2	5	69	22.4	99.4	19.8	“
4	“----“322	2	2		72.5	13.2			დაბ
5	“----“233	2		2			87	22.4	მაღ
6	“----“149	3	1	2	47	24.2	89	29.8	“
7	“----“211	2	1	1	52	21.1	12.1	26.7	“
8	აბაშ.ყვ .744	2	1	1	80	27	61	18.3	“
9	“----“30	9	2	7	66.5	29.3	104.3	27.1	“
10	“----“32	5		5			120.4	26.4	“
11	“----“40	3		3			99.3	33.5	“
12	“----“113	2	1	1	55	11.1	102	39.2	“
13	“----“750	11	1	10	57	16.2	83.9	26.6	საშ.
14	აჯამეთ. თეთრი 331	6	3	3	95	13.7	104	11	დაბ.
15	“----“443	2	2		62.5	35.9			მაღ.

16	“----“33	4	2	2	84.5	18.1	86	37.2	დაბ.
17	“----“61	2	1	1	85	22.8	109	53.2	მაღ.
18	“----“423	2		2			105	10.5	საშ.
19	იმერ.ჰიბ. 150	3	1	2	29	6.3	81.5	20.2	მაღ.
20	“----“6	1		1			71	21.1	“
21	“----“172	4	1	3	60	4.8	90.3	32.4	“
22	“----“95	2	1	1	52	21.1	98	9.1	საშ.
23	მინეზოტ ი 13	3	1	2	80	32.8	65.5	32.8	მაღ.
24	ქართულ ი 1	3		3			108.1	10.5	საშ.
25	“----“	1	1		99	10			დაბ.
26	“----“	1	1		100	13			“
27	გალის 518-810	13	8	5	93.6	17.7	101.4	16.1	მაღ.
28	კაჟ. ყვითელ ი 1113	1	1		76	31			“დაბ.
29	“----“1175	1		1			93	25.8	მაღ.
30	ვარვიკი 800-54	1		1			39	7.7	საშ.
31	“----“49	2	1	1	111	14.4	82	36.6	მაღ.

საკონტროლო სანერგეში გამოვცადეთ სულ 32 ხაზის 129 დიალელური ნაჯვარი მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდი. გამოცდილ ჰიბრიდებიდან ხაზის მშობელ ჯიშს და სტანდარტს აჯობა მოსავლიანობით 88 კომბინაციამ ანუ 68,2 პროცენტმა, ხოლო დანარჩენი კი ჩამორჩა მათ.

დიალელურ ნაჯვართა მიხედვით ყველაზე მეტი კომბინაცია გამოცადა ქართული კრუგის ხაზი 44-ის, 21 კომბინაცია. მათ შორის შესადარებელ ჯიშებს აჯობა 15 კომბინაციამ და ჩამორჩა 6 აღნიშნულ ხაზთან ყველაზე კარგ გენეტიკურ ეფექტს იძლევა აბაშური ყვითელის ხაზი 30 და 40, მათთან დაწყვილებისას მან შესაბამისად მოგვცა 154-128 ცენტნერი

მოსავალი ჰექტარზე /ხმელი ტარო/ და სტანდარტებს 14-35 ცენტნერით აჯობა.

ხაზი გალის 518-810-ის დიალელური დაწყვილებით მივიღეთ და გამოვცადეთ 13 კომბინაცია. აქედან დაბალი კომბინაციური უნარი უჩვენა მან რვა კომბინაციაში, ხოლო ხუთი კი მაღალი. განსაკუთრებით მაღალი კომბინაციური ეფექტი მისცა მან ქართული-1-ის ხაზი-570 და აჯამეთის თეთრი 33 თან. მათთან დიალელური დაწყვილებისას მისმა მოსავალმა შეადგინა 107-93 ცენტნერი ჰექტარზე და აჯობა სტანდარტს 32-28 ცენტნერით.

შესწავლილი ხაზები კომბინაციური უნარის მიხედვით დავყავით სამ ჯგუფად: პირველ ჯგუფს მივაკუთნეთ ხაზები, რომლებმაც სტანდარტს აჯობეს 15%-ით და მეტად. მათ უწოდეთ მაღალი კომბინაციური უნარის ხაზები. ესენია: ქართული კრუგი 44, 319, 125, 233, 149, 211, აბაშური ყვითელი 744, 30,32, 40, 113, 750, აჯამეთის თეთრი-33, 61 იმერული ჰიბრიდი 150, 6, 172, მინეზოტა-13-859, გალის 518-810, კაჟოვანა ყვითელი 1175, ვარვიკი 800, 49, მეორე ჯგუფში-საშუალო კომბინაციური უნარის მქონეში გავაერთიანეთ ხაზები, რომლებმაც სტანდარტთან შედარებით 15%-მდე მეტი მოსავალი მოგვცა; ასეთებია: აჯამეთის თეთრი 331, 423, იმერული ჰიბრიდი 95, ქართული-1, 51, და ვარვიკი 800-54. დანარჩენი ხაზები-ქართული კრუგი 322, აჯამეთის თეთრი 443, 464, ქართული-1, 687, 565, და კაჟოვანა ყვითელი 1133. დანარჩენი მივაკუთნეთ დაბალი კომბინაციური უნარის ხაზებს. ეს უკანასკნელები ჩამორჩნენ შესადარებელ ჯიშებს მოსავლიანობით. [66; 89]

პიველი ჯგუფის ხაზებიდან განსაკუთრებით აღსანიშნავია ქართული კრუგი 44, 318, 125, აბაშური ყვითელი 30, 32, 750, კაჟოვანა ყვითელი 1175, რომელსაც დიალელური შეჯვარების დროს ნაჯვარებში მოგვცეს დიდი

სპეციფიკური კომბინაციური ეფექტი. ამავე ხაზებმა მაღალი საერთო კომბინაციური უნარი გამოიჩინა აგრეთვე ტოპკროსებში ანალიზური შეჯვარებისას. ხაზები ქართული კრუგი 44, აბაშური ყვითელი 30, 40, და კაჟოვანა ყვითელი 1175 გამოირჩევა მრავალტარიანობით. ეს თვისება მემკვიდრეობით კარგად გადადის მათ ჰიბრიდულ თაობებშიც, რაც მაღალმოსავლიანობის ერთ-ერთი განმაპირობებელი ფაქტორია.

დიალელური შეჯვარებით საშუალება მოგვეცა საანალიზო ნაჯვარებიდან პირდაპირ შეგვეჩია რამდენიმე მაღალმოსავლიანი ჰიბრიდული, კომბინაცია.

ჯიშთა-გამოცდის უკანასკნელ საფეხურზე გამოცდილ ჰიბრიდებზე კონკრეტულად გვქნება მსჯელობა მომდევნო თავში. აქ მხოლოდ მოვიყვანთ იმ ზახების კომბინაციურ მაჩვენებლებს მოსავლიანობის მიხედვით, რომლებიც დიალელურ წყვილებში იცდებოდნენ 2003-2007 წლებში საკონტროლო ჯიშთგამოცდაში.

ცხრილ-16-ში მოტანილია მონაცემები ხაზი ქართული კრუგი 44-ის უკეთესი დიალელური წყვილებისა.

ცხრილი 16

ხაზი ქართული კრუგი 44-ის დიალელური ნაჯვარი კომბინაციების

საკონტროლო გამოცდის შედეგები 2003-2007წლებში.

№	კომბინაციის დასახელება	კომბინაც. მოსავ. ც/ჰა /მშრ. ტარო/	სტანდარ-ტის მოსავალი ც/ჰაზე/ მშრ. ტარო	მატება ც/ჰა-ზე	სტანდარტთან %-ში
1.	ქ.კრ.44×იმერ.ჰიბ.1	87,0	80,0	7,0	8.5
2.	პიონ.325-47×ქარ.კრ.44	101,0	78,0	23,0	22.8
3.	აბ. ყვ. 40×ქ.კრ.44	128,0	84,0	44,0	34.4
4.	აბ. ყვ. 32×ქ.კრ.44	93,0	69,0	24,0	25.9
5.	აბ. ყვ. 30×ქ.კრ.44	154,0	119,0	35,0	22.7
6.	ვირ 44×ქართ.კრ.44	81,0	62,0	19,0	23.4

შესწავლილი კომბინაციებიდან ხაზი ქართული კრუგი 44-მა განსაკუთრებით მაღალი სპეციფიკური კომბინაციური უნარი გამოიჩინა ხაზ აბაშური ყვითელი 40-თან დაწყვილებისას. ამ შემთხვევაში მან მოგვცა ჰექტარზე 128,0 ცენტნერი მოსავალი და ხაზის მშობელ ჯიშს ქართულ კრუგს და დარაიონებულ ჰიბრიდს ივერია 70-ს საშუალოდ 44 ცენტნერით ანუ 34,4%-ით აჯობა. ასევე საუკეთესო შედეგი მოგვცა მან ხაზ აბაშური ყვითელი 32-თან დაწყვილებისას: საერთოდ ამ ხაზმა, როგორც კბილა სიმინდების ტიპიურმა წარმომადგენელმა ყველაზე კარგი კომბინაციური უნარი გამოიჩინა ნახევრად კბილა და კაჟა ტიპის ხაზებთან, როგორც არის აბაშური ყვითელი 40, 32, 30, ვარვიკი 800-47 და იმერული ჰიბრიდი 1,.

მაღალი სპეციფიკური კომბინაციური უნარი გვიჩვენა ხაზმა ქართული კრუგი 318, რომლის მონაცემები მოტანილია ცხრილ 17-ში.

ცხრილი 17

ხაზი ქართული კრუგი 318-ის დიალელური ნაჯვარი კომბინაციების საკონტროლო გამოცდის შედეგები /2003-2007/

№	კომბინაციის დასახელება	კომბინაც. მოსავ. ც/ჰა /მშრ. ტარო/	სტანდარ- ტის მოსავალი ც/ ჰაზე/ მშრ. ტარო	მატება ც/ჰა-ზე	სტანდარტთან %-ში
1.	ქართ. კრ. 318×იმ.ჰ.199	194,0	72,0	32,0	31,7
2.	" " 318×იმ.ჰ.56	99,0	83,0	16,0	16,2
3.	" " 318×აბ.ყვ.750	89,0	50,0	39,0	43,8
4.	" " 318×იმ.ჰ.150	83,0	72,0	11,0	13,2

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული ხაზი ქართული კრუგი 318, გამოცდილ ყველა კომბინაციაში კარგი კომბინაციური თვისებებით ხასიათდებოდა. ცხრილის მონაცემებით მან ყველაზე მაღალი ეფექტი

უჩვენა ხაზი აბაშური ყვითელი 750 და ხაზ იმერული ჰიბრიდი 199-თან დაწყვილებას. შესაბამისად მან მოგვცა მოსავალი საშუალოდ ჰექტარზე 89-104 ცენტნერი და გადააჭარბეს შესადარებელი ფორმების საშუალო მოსავალს 39-32 პროცენტით.

საუკეთესო კომბინაციური უნარით ხასიათდება აგრეთვე ხაზი ქართული კრუგი 125. ამ ხაზმა ყველაზე მაღალი მოსავალი მოგვცა ხაზ აბაშური ყვითელი 32-თან დაწყვილებისას. მისი მოსავლის საშუალოდ წლების განმავლობაში შეადგინა 140 ცენტნერი, რაც 37 ცენტნერით ანუ 26.4 პროცენტით აღემატება შესადარებელი ჯიშის საშუალო მოსავალს ჰექტარზე. (ცხ 18)

ქართული კრუგის ხაზებზე არა ნაკლები კომბინაციური მაჩვენებლები აქვთ აბაშური ყვითელის ხაზებს. მონაცემები მათ შესახებ მოტანილია მე-19,20, და 21-ე ცხრილებში.

ცხრილი-18

ხაზი ქართული 125-ის დიალელური ნაჯვარი კომბინაციების საკონტროლო გამოცდის შედეგები /2003-2007წ.წ./

№	კომბინაციის დასახელება	კომბინაც. მოსავ. ც/ჰა /მშრ. ტარო/	სტანდარ- ტის მოსავალი ც/ ჰაზე/ მშრ. ტარო	მატება ც/ჰა-ზე	სტანდარტთან %-ში
1.	აბაშ.ყვ. 32×ქ.კრ.125	140,0	103,0	37,0	26,4
2.	ქართ.კრ.125×აბ.ყვ.750	770	63,0	14,0	18,3
3.	133×ქართ.კრ.125	86,0	68,0	18,0	21,0

**ხაზი აბაშური ყვითელი-30-ის დიალელური ნაჯვარი კომბინაციების
საკონტროლო გამოცდის შედეგები /2003-2007წწ./**

№	კომბინაციის დასახელება	კომბინაც. მოსავ. ც/ჰა /მშრ. ტარო/	სტანდარ- ტის მოსავალი ც/ ჰაზე/ მშრ. ტარო	მატება ც/ჰა-ზე	სტანდარტთან %-ში
1.	აბაშ.ყვ.30×38-11	116,0	81,0	35,0	30,2
2.	აბ.ყვ.30×ქართ.კრ.44	154,0	119,0	35,0	22,1
3.	აბ.ყვ.30×155	85,0	69,0	16,0	18,8
4.	ქართ.კრ.318×აბ.ყვ.30	119,0	72,0	47,0	39,5

როგორც ცხრილიდან ჩანს ხაზი აბაშური ყვითელი 30 განსაკუთრებით მაღალ ეფექტური აღმოჩნდა კრუგის ხაზებთან-44 და 318-თან დაწყვილებისას, სადაც მისმა მოსავალმა ჰექტარზე საშუალოდ 154-119 ცენტნერი შეადგინა და აჯობა სტანდარტებს 22.1-23,5 პროცენტით. მაღალი კომბინაციური უნარი გამოიჩინა აგრეთვე მან ამერიკული ხაზი-38-11-თან დაწყვილებისას. ამ შემთხვევაში მან აჯობა სტანდარტებს 30,2 პროცენტით საშუალოდ ჰექტარზე.

**ხაზი აბაშური ყვითელი 750-ის დიალელური ნაჯვარი
კომბინაციების საკონტროლო გამოცდის შედეგები /2003-2007 წწ./**

№	კომბინაციის დასახელება	კომბინაც. მოსავ. ც/ჰა /მშრ. ტარო/	სტანდარ- ტის მოსავალი ც/ ჰაზე/ მშრ. ტარო	მატება ც/ჰა-ზე	სტანდარტთან %-ში
1.	აბაშ.ყვ.750X ქართ.კ.44	103,0	78,0	25,0	24,3
2.	პიონერი 332-24Xაბ.ყვ750	134,0	120,0	14,0	10,5
3.	იმერ.150Xაბ.ყვ.750	80,0	56,0	24,0	30,0
4.	ქართ.კრ.233Xაბ.ყვ.750	85,0	50,0	35,0	41,2
5.	" " 318/ " X " 750	89,0	50,0	39,0	43,0

ხაზი აბაშური ყვითელი 750 ყველაზე დიდ კომბინაციურ ეფექტს იჩენს ქართული კრუგის ხაზებთან დაწყვილებისას. მან ცნობილ ხაზთან ქართული კრუგი 318, შეჯვარებისას, მოგვცა მოსავლის მატება შესადარებელ ჯიშებთან 43,8 პროცენტი საშუალოდ ჰექტარზე. ასევე კარგი თვისება გამოიჩინა ხაზებთან; ქართული კრუგი 44, 233 და იმერული ჰიბრიდი 150-თან დაწყვილებისას.

მოგვყავს აგრეთვე ხაზი აბაშური ყვითელი 32-ის უკეთესი დიალელურ წყვილთა მონაცემები.

ცხრილი- 21

ხაზი აბაშური ყვითელი-32-ის დიალელური ნაჯვარი კომბინაციების საკონტროლო გამოცდის შედეგები /2003-2007წწ/

№	კომბინაციის დასახელება	კომბინაც. მოსავ. ც/ჰა /მშრ. ტარო/	სტანდარ-ტის მოსავალი ც/ჰაზე/ მშრ. ტარო	მატება ც/ჰა-ზე	სტანდარტთან %-ში
1.	აბაშ.ყვ. 32×ქ.კრ.125	140,0	103,0	37,0	26,4
2.	აბ.ყვ.32×14	130,0	85,0	45,0	30,0
3.	აბ.ყვ.32×ქართ.კრ.44	150,0	132,0	18,0	12,0

როგორც ცხრილიდან ჩანს, მეტად საინტერესო ეფექტს იძლევა აბაშური ყვითელის ხაზი-32 ამერიკული ხაზი-14 და ქართული კრუგი 125-თან შეჯვარებისას. ამ შემთხვევაში ის ჯობნის მოსავლიანობით შესადარებელ ფორმებს 30,0-26,4%-ით საშუალოდ ერთ ჰექტარზე. [122]

საერთო კომბინაციური უნარით კარგი ხაზების მეტი წილი დიალელური დაწყვილებისას გამოირჩევიან მაღალი სპეციფიკური თვისებებით.

ისე როგორც ტოპკროსების შემთხვევაში, დიალელური შეჯვარების დროსაც განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ტესტერის სწორად შერჩევას.

ჩვენს მიერ მიღებული მონაცემებით მტკიცდება, რომ დიალელური შეჯვარების დროს კაჟა და ნახევრად კბილა ხაზებისათვის ტესტერად უნდა გამოვიყენოთ კბილა ტიპის ხაზები, ხოლო კბილა ხაზებისათვის ამას იმდენად გადამწყვეტი მნიშვნელობა არა აქვს, რამდენადაც კაჟა და ნახევრად კბილა ტიპის ხაზებისათვის.

კვლევის შედეგად დამტკიცდა, რომ კბილა ფორმის ხაზები სპეციფიკური კომბინაციური უნარით არიან გენეტიკურად უფრო სტაბილური ვიდრე კაჟა და ნახევრად კბილა ფორმები. [37; 49]

სპეციფიკური კომბინაციური უნარი, ჩვენი მონაცემების მიხედვით, თვითდამტვერილი ხაზებისა, ზოგში მეტად და ზოგში ნაკლებად დამოკიდებულია დროზე და ადგილზე. ამით არის გამოწვეული ის, რომ მაღალი კომბინაციური ხაზები; ქართული კრუგი 44, აბაშური ყვითელი 30 და სხვა, ერთსა და იმავე მაღალ კომბინაციურ ხაზებთან მეტწილ შემთხვევაში წლების მიხედვით იძლევა დიდ ეფექტს ხოლო ხანდახან /ერთი-ორი წლის/ კი უჩვენებს შებრუნებულ შედეგებს.

დიალელური შეჯვარებისას უკეთესი კომბინაციური უნარის ხაზების ერთმანეთთან შეჯვარებით მიიღება მაღალი სამეურნეო ნიშანთვისებების ჰიბრიდი და ამიტომ ასეთი ჰიბრიდები სელექციონერებისათვის წარმოადგენს მეტად პესპექტიულ მასალას მათი წარმოებაში დანერგვის თვალსაზრისით. [55; 127]

5.5 უკეთესი კომბინაციური უნარის ხაზების რეციპროკული შეჯვარების ზემოქმედება მოსავლიანობაზე

სელექციური გამოკვლევებით დამტკიცებულია, რომ ჰიბრიდიზაციის დროს ყოველთვის ერთნაირი არ არის დედა და მამა მშობლიური ფორმის მოქმედება ჰიბრიდულ ანუ შვილეულ თაობაზე. პროფესორ მ.ა. სიხარულიძე /1968/ ამტკიცებს, რომ ძვირფასი სამეურნეო ნიშანთვისებების ხორბლის ჰიბრიდები მიიღება მხოლოდ მაშინ, როდესაც ადგილობრივ ჯიშებს გამოვიყენებთ მამა დამამტვერიანებლად. [54; 57]

ტ.მ. ეფიმენკოს /1963/ ე.დ. ემერიხის /1964/, და დ.მ/ შერბინას გამოკვლევებით დამტკიცდა, რომ ჰიბრიდული ხორბლის ცხობის ხარისხზე, თესლის აღმოცენებაზე, ნაყოფის ჩასახვაზე და მოსავლიანობაზე გავლენას ახდენს მდედრობითი ფორმა. ვ. დჟერნეტი /1912/, და ფ. რიჩი /1920/ აღნიშნავს, რომ სიმინდის რეციპროკული ჰიბრიდები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან აგრეთვე ვეგეტატიური მასის მოსავლიანობით და სავეგეტაციო პერიოდით.

რ. ხანტერმა /1968/ და ბ. ბხატმა /1971/ დაამტკიცეს ციტოპლაზმის ზემოქმედება პირდაპირი და შებრუნებითი შეჯვარებისას. ლ. ფ. ბაუმანი /1950/, პ. ხონი და პ. ენდრიუ /1960/ მივიდნენ იმ დასკვნამდე, რომ ჰიბრიდები სიმინდისა ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან, სიმაღლით, ყვავილობით, ქიმიური შემადგენლობითა და მოსავლიანობით. მათი აზრით მეტ მოსავალს იძლევა ის ჰიბრიდი სადაც დედად იქნება გამოყენებული კაჟა ფორმა. [100; 101; 104]

მთელი რიგი მეცნიერები; დ. შელი /1955/. ემ. ისტი და ხ.კ. ხეისტი, დ. ბურტ-დევი /1912/, იმრე ბიაჩი /1963/, დ. სპრევი /1964/ პ.კრეინა /1967/

აღნიშნავდნენ, რომ მათ თავიანთ გამოკვლევებში ვერ შენიშნეს განსხვავება რეციპროკულ ჰიბრიდების მეორე თაობაში, რომ ასეთი ჰიბრიდები ერთმანეთისაგან არ განსხვავდებიან. რ.ჯონსი /1934/ პ.ჯონსი /1918/ და პ. რაიკი /1963/ ამტკიცებენ რომ ასეთი ჰიბრიდები ერთმანეთისაგან არ განსხვავდებიან ჰეტეროზისით და მოსავლიანობით.

მ.ს. გალევის /1961/ ბ.პ. მურიევის /1937/ და ვ.ზ. პაკუდინის მიხედვით რეციპროკული ჰიბრიდები მოსავლიანობით არ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. რაც შეეხება ა.ბ. სალამოვი /1954/ ა.ე. კოვარსკი /1955/ ი.პ. მირუიტა /1958/ პ.ფ. კლიუჩკო /1958/ ი.ო. ორაზოვი /1971/ ა.ს. მუსიკო, ვ.ს. მელნიკი /1971/, ტ.ვ. ნიკიტჩინა /1973/ აღნიშნავენ, რომ შებრუნებითი და პირდაპირი ჰიბრიდები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან, როგორც მოსავლიანობით ისე სავეგეტაციო პერიოდითა და დაავადებების მიმართ გამძლეობით.

ი.ე. ემილიანოვის /1959/ მონაცემებით უფრო სიცივე გამძლე გამოდის ჰიბრიდი სიმინდისა მაშინ როდესაც დედა მშობლად ავიღებთ სიცივე გამძლე ფორმას. სიცივე გამძლე მდედრობით ფორმასა და პირველი თაობის ჰიბრიდის შორის პირდაპირ კორელაციური დამოკიდებულება დაამტკიცეს ბ.პ. სოკოლოვმა /1967/ ბ.პ. სოკოლოვმა და ა.ნ. ივახნენკომ /1963, 1966, 1971,/ ბ.პ. სოკოლოვმა, პ.პ. დომაშნევმა /1972/ რეციპროკული ჰიბრიდები შეისწავლეს პროდუქტიულობაზე მტვრიანა გუდაფშუტის მიმართ გამძლეობაზე და აღმოცენებისას დაბალი ტემპერატურის მიმართ რეაქციაზე-მ.დ. კოვალევიჩმა ლ.ა. ტაოკამ და ნ.ა. რიუბინამ /1974/. მათ დაამტკიცეს, რომ ჰიბრიდები არ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან არც პროდუქტიულობით და არც მოსავლიანობისა და ვეგეტატიური სტრუქტურით. მხოლოდ ჰიბრიდული თესლის მიღებისათვის აქვს გადამწყვეტი მნიშვნელობა მდედრობითი ფორმის მოსავლიანობას.

მოსავლიანობის ცალკეული გადახრა დედის ან მამისკენ გამოწვეულია არა ციტოპლაზმის ზემოქმედებით არამედ კონკრეტულ წყვილთა გენოტიპის ურთიერთ სპეციფიკური ზემოქმედებით. ასევე თანაბრად გადაეცემა დაავადების მიმართ გამძლეობაც. რაც შეეხება სიცივე გამძლეობა უფრო მეტი აქვს, ამტკიცებენ ისინი, იმ ჰიბრიდს, რომლის დედა მშობელი არის სიცივე გამძლე.

თავი - VI

სიმინდის ორმაგი ხაზთაშორისი, ჯიშხაზური, სამხაზოვანი და მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების შესწავლის შედეგები

6.1 ორმაგი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების სელექცია.

სიმინდის პირველი ორმაგი ხაზთაშორისი ჰიბრიდი მიიღო ამერიკელმა მეცნიერმა ჯონსმა 1918 წელს კონექტიკეტის საცდელ სადგურში ორი მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდის ერთმანეთთან შეჯვარებით. მან ასეთ შეჯვარებას უწოდა ორმაგი /დოუბლე ცზოსს/, ხოლო მიღებულ ჰიბრიდს კი ორმაგი ჰიბრიდი, როგორც მანგელსდორფი აღნიშნავს /1955/ მხოლოდ ამ აღმოჩენის შემდეგ მიეცა პრაქტიკული გამოყენება სიმინდის ხაზებს და ხაზთაშორის მარტივ ჰიბრიდებს. მოსავლიანობით ორმაგი ჰიბრიდები არ ჩამორჩებოდა მარტივ ხაზთაშორის ჰიბრიდებს და პირველი თაობის თესლის მიღებაც ასეთი შეჯვარების დროს გაცილებით იაფი ჯდება ორი მშობელი მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდის მაღალი მოსავლიანობის გამო. [45; 60; 71]

1997 წლიდან მუშაობა დავიწყე შემოტანილი უკეთესი ჰიბრიდებიდან და ადგილობრივ ჯიშებიდან ახალი თვითდამტვერილი ხაზების მიღებაზე. როგორც უკვე ავლნიშნეთ თვითდამტვერილი ხაზების გამოყვანის დროს

ვაწარმოებდით სპეციალურ სამუშაოებს ხაზების საერთო კომბინაციური უნარის შესასწავლად და ამჯერად ორმაგი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების მიღების დროს მშობლებად ვიყენებდით მხოლოდ იმ ხაზებს, რომლებიც მაღალი საერთო კომბინაციური უნარით ხასიათდებოდნენ.

ადგილობრივი ჯიშებიდან გამოყვანილ უკეთეს ხაზებს ვაჯვარებდი ერთმანეთთან და ვღებულობდი მარტივ ხაზთაშორისი ჰიბრიდებს, ხოლო ამ უკანასკნელების შეჯვარებით, დარაიონებული ჰიბრიდების მშობლიურ მარტივ ხაზთაშორისი ჰიბრიდებთან, გამომყავდა ორმაგი ხაზთაშორისი ჰიბრიდები. [53; 87]

გამოყვანილ ჰიბრიდებს ვსწავლობდი სხვადასხვა სელექციურ ცდებში. მათ შორის საკონტროლო გამოცდაში შეწავლილი ფორმების შესახებ ჩვენ ზემოთ გვეყონდა ლაპარაკი, რომელსაც შევეხეთ ხაზების სპეციფიურ კომბინაციური უნარის შეფასებას დიალელური შეჯვარების მეთოდით. ცხრილ 21-ში კი მოტანილი მაქვს შემოტანილი და ადგილზე გამოყვანილი ორმაგი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების რაოდენობა წლების მიხედვით საკონკურსო და წინასწარ ჯიშთა გამოცდაში. [28; 89; 95]

ცხრილი - 21

წინასწარ და საკონკურსო ჯიშთა გამოცდაში შესწავლილი
შემოტანილი და ადგილზე გამოყვანილი ორმაგი ხაზთაშორისი
ჰიბრიდების რაოდენობა
2003-2010 წლებში

გამოცდის წელი	გამოცდილი ჰიბრიდების რიცხვი	მათ შორის		სტანდარტს აჯობა მოსავლიანობით	მათ შორის		სტანდარტს ჩამორჩა მოსავლიანობით	მათ შორის		სულ ჰიბრიდები რომლებიც	
		შემოტანილი	ადგილზე გამოყვანილი		შემოტანილი	ადგილზე გამოყვანილი		შემოტანილი	ადგილზე გამოყვანილი	აჯობეს სტანდარტს	ჩამორჩენს სტანდარტს
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2003	33	20	13	3	3	-	30	20	10	3	30
2004	15	3	12	9	3	6	6	-	6	9	6
2005	21	1	20	14	1	13	7	-	7	14	7
2006	19	2	17	19	2	17	-	-	-	19	-
2007	26	2	24	21	2	19	5	-	5	21	5
2008	38	2	36	31	2	29	7	-	7	31	7
2009	27	2	25	12	2	10	15	-	15	12	15
2010	20	2	18	1	-	1	19	1	18	1	19
ჯამი	199	34	165	110	15	95	89	21	68	110	89

სულ 8 წლის განმავლობაში გამოვცადე წინასწარ და საკონკურსო გამოცდაში 199 ორმაგი ხაზთაშორისი ჰიბრიდი. მათ შორის შემოტანილი 34, ხოლო ადგილზე ჩემს მიერ მიღებული 165. შესწავლილი ჰიბრიდებიდან სტანდარტებს აჯობა 110 ჰიბრიდმა ანუ გამოცდილი ჰიბრიდების 55.3 პროცენტმა. აქედან შემოტანილი ჰიბრიდებია 15 ნომერი ანუ 13.6 პროცენტი და ადგილზე გამოყვანილი 95 ანუ 86.4 პროცენტი.

ჩატარებული კვლევითი მუშაობის შედეგად გამოვიყვანე, შევისწავლე და გამოვავლინე ყველაზე საინტერესო ორმაგი ხაზთაშორის ჰიბრიდები წლების მიხედვით, რომელიც მოტანილია ცხრილ 22-ში.

წინასწარი და საკონკურსო ჯიშთა გამოცდაში შესწავლილი უკეთესი შემოტანილი და ჩემს მიერ გამოყვანილი ორმაგი-ხაზთაშორისი ჰიბრიდები და მათი მოსავლიანობა წლების მიხედვით.

1	უკეთესი ჰიბრიდები	საშუალო მოსავალი ც/ჰა-ზე	გადახრა	
			ც/ჰა-ზე	%-ში
2	3	4	5	
2003	(აჯ.თ.402 xქართ.კრ.22) x(133 x155)	55.6	11.7	26.6
	(აბ.ყვ.790 xქარ.კრ.260) x(133 x155)	51.7	7.7	17.8
2004	(აჯ.თ.414 xქარ.1-587) x(133 x155)	83.4	10.2	13.9
2005	(აბ.ყვ.780 x155) x(133 x155)	55.9	4.4	4.5
2006	(ფაჟ.ყვ.1175 x23) x(133 x155)	44.2	14.2	37.3
	(ვ.800-54 x155) x(3.325-50 xქართ.კრ.149)	58.3	17.2	29.3
2007	(ქარ.კრ.332 xქ.კრ.149) x(პ.332-24 xაბ.ყვ.750)	60.3	23.7	64.7
	ქარ.6-(ვ.800-54 x155) x (პ.325-50 xქ.კრ.149)	56.0	20.0	55.5
2008	(კაჟ.ყვ.1175 x155) xპ.325-50 xქ.კრ.149	60.7	15.4	34.0
	(მინ.13-876 x155) x(პ.50 xქ.კრ.149)	66.3	21.0	45.4
2009	(კაჟ.ყვ.1175 x38) x(პ.50 xქ.კრ.44)	88.4	15.2	20.7
	ქართ.6-(3-800-54) x(პ.325-50 xქ.კრ.149)	87.0	3.4	5.3
	(იმ.პ.6 xაბ.ყ.750) x(ქ.კრ.322 xაბ.ყ.40)	92.8	9.2	24.7
	(მინ.13-816 xაჯ.თ.378) x(ქ.-1-760 xგ.810)	94.0	10.4	12.4
2010	(ქ.კრ.318 xაბ.ყ.750) x(პ.50 xქ.კრ.149)	73.9	1.5	2.0



სურათი 8: მრავალ ტაროიანი ორმაგი ხაზთაშორისი ჰიბრიდი (მინ 13-876X155)X(პ.50Xქ.კრ.149

როგორც ცხრილიდან ჩანს უკეთესი ორმაგი ჰიბრიდები სტანდარტებთან შედარებით 1,5-23,7 ცენტნერით ანუ 2.0-64,7%-ით მეტ მოსავალს იძლევიან ჰექტარზე მარცვალში.

განსაკუთრებით საინტერესოა ის ორმაგი ხაზთაშორისი ჰიბრიდები სადაც მშობლიურ კომპონენტებად მონაწილეობას იღებენ ადგილობრივი ჯიშებიდან მიღებული ხაზები; ქართული კრუგი 44, 332, კაჟოვანა ყვითელი 1175, იმერული ჰიბრიდი 6, აჯამეთის თეთრი 402, აბაშური ყვითელი 40, 750, როგორც უკვე ზემოთაც იყო აღნიშნული ეს ხაზები ხასიათდებიან მაღალი საერთო და სპეციფიკური კომბინაციური უნარით და მათი მონაწილეობით მიღებული ჰიბრიდების მეტი წილი ხასიათდებიან მაღალი მოსავლიანობით. ასე მაგალითად ხაზი კაჟოვანა ყვითელის მონაწილეობით მიღებულმა ექვსმა ორმაგი ხაზთაშორისმა ჰიბრიდმა სტანდარტს 14,3-28,9 ცენტნერით ანუ 31.6-36,7%-ით აჯობა საშუალოდ ერთ ჰექტარზე. ასევე ხაზი ქართული კრუგი 44-ის მონაწილეობით გამოყვანილმა ოთხმა ორმაგმა ჰიბრიდმა სტანდარტს აჯობეს 9.9-20.4 ცენტნერით მარცვალში ერთ ჰექტარზე ანუ 18.1-27.9 პროცენტით. [52; 70; 111]

ორმაგ ხაზთაშორის ჰიბრიდულ კომბინაციებში მეტად საყურადღებო აღმოჩნდა მეორე ციკლის ხაზები, რომლებიც გამოვიყვანეთ ამერიკული ორმაგი ხაზთაშორისი ჰიბრიდებიდან - ვარვიკი 800 და პიონერი 325, 332-იდან.

მეორე ციკლის ხაზმა ვარვიკი 800-54, რომლის მონაწილეობით გამოვიყვანეთ სამი ორმაგი ხაზთაშორისი ჰიბრიდი, კომბინაციაში გამოიჩინა მაღალი ჰეტეროზისული თვისება და აჯობა შესაძარებელ ჯიშებს 17.2-20.0 ცენტნერით საშუალოდ ერთ ჰექტარზე მარცვალში. ასევე მაღალი კომბინაციური ეფექტი მოგვცა ჩვენს ჯიშებიდან გამოყვანილ ხაზებთან შეჯვარებისას მეორე ციკლის ხაზმა პიონერი 325-50-მა. ამ უკანასკნელის მონაწილეობით გამოვიყვანეთ 7 ორმაგი ხაზთაშორისი

ჰიბრიდი რომლებმაც საშუალოდ ერთ ჰექტარზე სტანდარტებთან შედარებით მოგვცეს 8.3-21.0 ცენტნერით მეტი მოსავალი მარცვალში.

ამრიგად 8 წლის განმავლობაში ჩვენს მიერ ჩატარებული ორმაგი ხაზთაშორისი ჰიბრიდიზაციის გზით გამოვიყვანეთ და გამოვცადეთ სულ 199 ჰიბრიდი. აღნიშნულ ჰიბრიდებიდან ბიომორფოლოგიური და სამეურნეო ნიშანთვისებების მიხედვით გამოვარჩიეთ ყველაზე პერსპექტიული 3 ორმაგი ხაზთაშორისი ჰიბრიდი. ჩვენ ამჟამად სელექციურ მოქმედებაში გვაქვს აღნიშნული ჰიბრიდების, როგორც პირველი თაობის თესლი ისე მათი მშობლები-მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდები და თვითდამტვერილი ხაზები. [54; 61; 62; 99]

შერჩეული ორმაგი ხაზთაშორისი ჰიბრიდები და მათი მშობლიური ფორმები წარმოადგენს მეტად საინტერესო მასალას, როგორც სელექციურ მუშაობისათვის ასევე სასოფლო სამეურნეო წარმოებისათვის.

ორმაგი ხაზთაშორისი ჰიბრიდიზაციით საშუალება მოგვცა აგრეთვე დაგვეზუსტებინა თვითდამტვერილი ხაზების სპეციფიკური კომბინაციური უნარი.

6.2 სიმინდის ჯიშხაზური ჰიბრიდების სელექცია

ჯიშთაშორისი ჰიბრიდიზაციის შემდეგ ჰეტეროზისის ეფექტურობით უკეთესი აღმოჩნდა ჯიშხაზური ჰიბრიდიზაცია, აკადემიკოს ბ.პ.სოკოლოვის (1968) მონაცემებით ჯიშხაზური ჰიბრიდები ჯიშთაშორის ჰიბრიდებთან შედარებით ჰექტარზე საშუალოდ 10%-ით მეტ მოსავალს იძლევიან. ამ მეთოდით სიმინდის სელექცია არის ყველაზე კარგი საშუალება საადრეო ჰიბრიდების მისაღებად. როგორც ვ.მარტინეკი (1965) აღნიშნავს, ასეთი შეჯვარების დროს მდედრობით ფორმად იყენებენ

საადრეო ჯიშს, ხოლო მამრობითად კი შედარებით საგვიანო ხაზს ან მარტივ ხაზთაშორის ჰიბრიდს. მიღებული ჯიშაშური ჰიბრიდი გამოდის მამრობით ფორმაზე უფრო საადრეო. [90; 97; 99]

ჯიშაშური ჰიბრიდიზაციის გზით სიმინდის სელექცია პირველად დაიწყო ამერიკელმა მეცნიერმა ჯენკინსენმა 1934 წელს. მან ამ ტიპის შეჯვარებები გამოიყენა თვითდამტვერილი ხაზების კომბინაციური უნარიანობის შესაფასებლად. [94; 122]

ყოფილ საბჭოთა კავშირში პირველი ჯიშაშური ჰიბრიდი უსპეხის სახელწოდებით გამოიყვანა აკადემიკოსმა ბ.პ.სოკოლოვმა(1968) ჯიშის დნეპრულისა და ხაზი გრუმევსკი გ-30-ის ერთმანეთთან შეჯვარებით, რომელიც დარაიონდა 1948 წელს დნეპროპეტროვსკის ოლქში.

ჯიშაშური ჰიბრიდიზაცია ჩავატარე საწარმოო მნიშვნელობის ჰიბრიდების გამოყვანის მიზნით საწყის მასალად, როგორც უკვე იყო აღნიშნული, გამოვიყენე შემოტანილი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების მშობელი მარტივი ჰიბრიდები და თვით დამტვერილი ხაზები (მდედრობითი ფორმა) და ადგილობრივი ჯიშები (მამრობითი ფორმა).

ჩემს მიერ გამოყვანილი თვითდამტვერილი ხაზების კომბინაციური უნარის დადგენის დროსაც ადგილობრივი ჯიშები იყო მამრობითად ანუ ანალიზატორად გამოყენებული, ხოლო ხაზები კი მდედრობით კომპონენტებად. [10; 41; 67]

წინა თავებში მე განვიხილე საკონტროლო გამოცდაში გამოცდილი ჯიშაშური ჰიბრიდების შესწავლის შედეგები, ამჯერად კი განვიხილავთ წინასწარ და საკონკურსო გამოცდაში გამოცდილი ჯიშაშური ჰიბრიდების შესწავლის მონაცემებს.

ქვემოთ მოგვყავს წლების განმავლობაში გამოცდილი შემოტანილი და ადგილზე გამოყვანილი ჯიშხაზური ჰიბრიდების რიცხვი წინასწარ და საკონკურსო გამოცდაში.

ცხრილი - 23

წინასწარ და საკონკურსო ჯიშთა გამოცდაში გამოცდილი

შემოტანილი და ადგილზე გამოყვანილი ჯიშხაზური

ჰიბრიდების რაოდენობა 2003-2010 წლებში

გამოცდის წელი	გამოცდილი ჰიბრიდების რიცხვი	მათ შორის		სტანდარტს აჯობა მოსავლიანობით	მათ შორის		სტანდარტს ჩამორჩა მოსავლიანობით	მათ შორის		სულ ჰიბრიდები რომლებიც	
		შემოტანილი	ადგილზე გამოყვანილი		შემოტანილი	ადგილზე გამოყვანილი		შემოტანილი	ადგილზე გამოყვანილი	აჯობეს სტანდარტს	ჩამორჩენს სტანდარტს
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2003	18	3	15	14	1	13	4	1	3	14	4
2004	23	8	15	8	-	8	15	8	7	8	15
2005	23	12	11	14	4	10	9	6	3	14	9
2006	10	1	9	6	1	5	4	-	4	6	4
2007	10	2	8	9	2	7	1	-	1	9	1
2008	14	-	14	6	-	6	8	-	8	6	8
2009	14	7	7	6	2	4	8	5	3	6	8
2010	36	16	20	20	7	13	16	9	7	20	16
ჯამი	148	49	99	83	17	66	65	29	36	83	65

სულ 8 წლის განმავლობაში ჩვენ შევისწავლეთ მორფო-ბოტანიკური და ბიო-სამეურნეო ნიშან-თვისებების მიხედვით 148 ჯიშხაზური ჰიბრიდი. მათ შორის ადგილზე გამოყვანილი 99 და შემოტანილი 49 კომბინაცია. შემოტანილი ჯიშხაზური ჰიბრიდებიდან სტანდარტს აჯობეს 17-მა ანუ გამოცდილი ჰიბრიდების 11.4 პროცენტმა. ჩემს მიერ გამოყვანილი ჯიშხაზური ჰიბრიდების 66 კომბინაცია ანუ გამოცდილი ჰიბრიდების 44.6 პროცენტი სტანდარტებთან შედარებით აღმოჩნდა მაღალ

მოსავლიანი. ე.ი. ადგილობრივი ჯიშზაზური ჰიბრიდების 33.2 პროცენტმა შემოტანილ ჰიბრიდებზე უფრო კარგი კომბინაციური უნარი მოგვცეს ჰიბრიდულ თაობაში. ამის ძირითადი მიზეზი, ჩვენი მოსაზრებით, არის ის, რომ შემოტანილი ჯიშზაზური ჰიბრიდებისათვის ადგილობრივი პირობები აღმოჩნდა ნაკლებად ხელსაყრელი ჰეტეროზისის მაქსიმალური გამოვლინებისათვის, ვიდრე ადგილზე გამოყვანილი ჯიშზაზური ჰიბრიდებისათვის.

გამოცდილ შემოტანილ და ადგილზე მიღებულ ჯიშზაზურ ჰიბრიდებიდან წლების მიხედვით შევარჩიეთ ისეთი კომბინაციები, რომლებიც სამეურნეო ნიშანთვისებების მიხედვით იჩენდნენ ჰეტეროზისის ყველაზე დიდ უნარს. მონაცემები ამის შესახებ მოტანილია ცხრილ 24-ში.

ცხრილი - 24

შემოტანილი და ადგილზე გამოყვანილი სიმინდის უკეთესი ჯიშზაზური ჰიბრიდების მარცვლის მოსავლიანობა წინასწარ და საკონკურსო ჯიშთა გამოცდაში 2003-2010 წლებში

გამოცდის წლები	უკეთესი ჯიშზაზური ჰიბრიდები	საშუალო მოსავალი	გადახრა სტანდარტიდან		საერთო გამოცდილი ჯ.ბ. ჰის საშ. მოს. ც/ჰ	გამოცდილი სხვა ფორმების საშ. მოს. ც/ჰ
			ც/ჰა	%-ში		
1	2	3	4	5	6	7
2003	ქართ.4-აბ.ყვ. x(133 x155)	40.4	11.4	39.4	31.6	32.4
	ქართ.3-(133 x155) xქართ.კრ.	37.3	8.3	28.6	-	-
2004	ქართ.3-(133 x155) xქართ.კრ.	63.0	11.3	21.7	30.3	43.8
	ქართ.4-აბ.ყვ x(133 x155)	32.0	4.8	17.6	-	-
2005	ქართ.4-აბ.ყვ. x(133 x155)	35.7	4.9	12.3	30.0	35.5
	ქართ.3-(133 x155) xქართ.კრ.	31.7	4.7	17.4	-	-
2006	გალის ნახ. კბ.თეთრი x(139 x167)	44.3	16.7	60.5	55.6	48.0
	იმ.ჰიბ. x(133 x155)	78.6	14.7	78.9		
	ქართ.3-(133 x155) xქართ.კრ.	54.5	3.3	6.1		
	ქართ.4-აბ.ყვ x(133 x155)	67.4	16.2	31.6		

2007	ქართ.4-აბ.ყვ x(133 x155)	43.9	7.3	20.0	43.0	40.2
	კაჟ.ყვ. x ვირ 44	31.1	10.8	53.2		
2008	მინეზ.13 x(პ.24 xაბ.ყვ.750)	57.0	11.7	25.8	56.7	53.2
	კაჟ.ყვ. x(პ.50 xქართ.კრ.149)	50.7	5.4	11.9		
2009	იმ.პიბ. x(ქართ.კრ.322 xაბ.ყ.750)	90.8	7.2	9.0	84.1	76.7
	დნეპრული 760	93.2	9.6	11.5		
	კაჟ.ყვ. x(44 x38)	75.2	2.0	2.7		
2010	დნეპრული 504	77.2	11.2	17.0	68.7	65.4
	ივერია 50	89.0	28.4	46.7		
	ივერია 503	65.8	19.1	40.8	60.9	56.5

გამოცდილ ჰიბრიდულ კომბინაციებიდან საკონკურსო და წინასწარ ჯიშთა გამოცდაში მოსავლიანობის მხრივ მაღალი ჰეტეროზის გამოავლინა 83 ჯიშხაზურმა ჰიბრიდმა, რომლებმაც აჯობეს შესაბამის სტანდარტულ ფორმებს. მათ შორის 2003-2005 წლებში სტანდარტებთან შედარებით ყველაზე უკეთესი აღმოჩნდა საშუალო საგვიანო ჰიბრიდები ქართული 3 და ქართული 4, რომლებმაც ოთხი წლის განმავლობაში საშუალოდ 51.8-52.3 ცენტნერი მოგვცეს ჰექტარზე მარცვალში და სტანდარტებს აჯობეს 6.4-8.6 ცენტნერით. შემდგომ პერიოდში ყველაზე უკეთესი აღმოჩნდა აგრეთვე საადრეო ჯიშხაზური ჰიბრიდები ქართული 7 და ქართული 8. ამ ჰიბრიდებმა წლების განმავლობაში ჰექტარზე 37.7-62.3 ცენტნერი მარცვალი მოგვცა და შესადარებელ ფორმებს ვირ 42-ს და დნეპრულ 56-ს 3.1-10.3 ცენტნერით აჯობეს საშუალოდ ერთ ჰექტარზე. ასევე მაღალ მოსავლიანობით გამოირჩეოდნენ საგვიანო ჯიშხაზური ჰიბრიდები ქართული 50 და ივერია 503, რომლებიც ჰექტარზე იძლევიან საშუალოდ 70.4-73.3 ცენტნერ მარცვალს და ჯობნიან უკეთეს ორმაგ ჰიბრიდებს და ჯიშებს 13.2-16.9 ცენტნერით ჰექტარზე. [57; 58; 122]

ზემოთ დასახელებული ჰიბრიდები გამოყვანილი იქნა ადგილობრივი ჯიშებისა და შემოტანილი და დარაიონებული ხაზთაშორისი ჰიბრიდების ბაზაზე. მათში კარგად არის კომბინირებული ორივე მშობლიური ფორმის სასარგებლო სამეურნეო თვისებები, კერძოდ მაღალმოსავლიანობა და

მოსავლის კარგი ხარისხი. კვლევების მონაცემებით (ცხრილი 24) დამტკიცდა, რომ წინაწარი და საკონკურსო ჯიშთა გამოცდაში წლების განმავლობაში საერთოდ გამოცდილი ჯიშხაზური ჰიბრიდების მოსავლიანობა საშუალოდ ერთ ჰექტარზე შეადგენს 60.5 ცენტნერს მარცვალში, მაშინ როდესაც სხვა სახის ფორმათა მოსავალი იმავე ცდებში საშუალოდ 59.6 ცენტნერი ანუ 0.9 ცენტნერით ნაკლებია მათზე. [60; 61; 111]

საინტერესოა ჯიშხაზური ჰიბრიდების მოსავლიანობის საშუალო მონაცემები წლების მიხედვით, (ცხრილი 24) კერძოდ იმ წლებში, როდესაც ყველაზე ცუდი კლიმატური პირობები იყო სიმინდის მცენარისათვის მაშინ ჯიშხაზური ჰიბრიდების საერთო საშუალო მოსავალი ნაკლებია ცდაში შესწავლილი სხვა ფორმების საშუალო მოსავალთან შედარებით. ასე მაგალითად ყველაზე ცუდი კლიმატური პირობები (განსაკუთრებით ცივი გაზაფხული და უზომოდ გვალვიანი ზაფხული) იყო სიმინდისთის 2004 წელი. ამ წელში ჯიშხაზური ჰიბრიდების საერთო საშუალო მოსავალი შეადგენდა ჰექტარზე 30.3 ცენტნერს, ხოლო სხვა სახის ფორმების საერთო საშუალო მოსავალი ჰექტარზე იყო 43,8 ცენტნერი ე.ი. 9.9 ცენტნერით მეტი ჯიშხაზური ჰიბრიდების მოსავალთან შედარებით. სულ 8 წლის განმავლობაში მსგავსი მოვლენა განმეორდა 2003, 2005 წლებში. [53; 70; 75]

ადგილობრივ ჰიბრიდებიდან ყველაზე პერსპექტიულია; იმ. ჰიბრიდი X(ქართ.კრ.322Xაბ.ყვ.750), (ქართ.კრ.44ხაბაშ.ყვ.30) ხკაჟ.ყვითელი, (გალის 14 ხგალის 810) ხ აჯამეთის თეთრი, (44 ხ38) ხ აბაშური ყვითელი, (ვარვ.54 ხქართ.კრ.44) ხ აბაშური ყვითელი. მათ შესაბამისად მოგვცეს ჰექტარზე საშუალოდ რამოდენიმე წლის განმავლობაში 78.8-85.3 ცენტნერი მარცვალი და სტანდარტებს გაუსწრეს 29.1-32.3 პროცენტით. დასახელებულ ჰიბრიდებიდან ყველაზე უკეთესს მიმდინარე 2012 გადაცემით მომავალ

წელს საქართველოს ინტელექტუალური საკუთრების ეროვნულ ცენტრს „საქპატენტს“ დასარეგისტრირებლად.

6.3 სიმინდის სამხაზოვანი ჰიბრიდების სელექცია

სამხაზოვანი ჰიბრიდი /single cross/, რომელიც მიიღება სამი ხაზისაგან – მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდის შეჯვარებით თვითდამტვერილ ხაზთან, მოსავლიანობის მიხედვით არ ჩამორჩება ორმაგი ხაზთაშორის და მარტივ ხაზთაშორის ჰიბრიდებს. ამ სახის ჰიბრიდების მიღება პირველად დაიწყო აშშ-ში 1918 წლიდან იმ მიზნით, რომ ასეთი ნაჯვარების შემოწმების შედეგების მიხედვით პროგნოზირება მოეხდინათ ორმაგი ხაზთაშორისი ჰიბრიდებისათვის. თუ ასეთი ჰიბრიდები მაღალმოსავლიანი არ იქნება, მაშინ მას არ გამოიყენებდნენ ორმაგი ჰიბრიდის მშობლიურ ფორმად.

მარტივ ხაზთაშორის ჰიბრიდებთან შედარებით ასეთი სახის ჰიბრიდების თესლის წარმოება უფრო იაფი ჯდება. აღსანიშნავია, რომ სამხაზოვანი ჰიბრიდების მორფო-ბიოლოგიური ნიშანთვისებათა გამოთანაბრებულობა ისეთი არ არის როგორც მარტივ ხაზთაშორის ჰიბრიდების. მიუხედავად იმისა, რომ სამხაზოვანი ჰიბრიდების მეთესლეობა გაცილებით უფრო ხელსაყრელი და იაფია მარტივთან შედარებით, ასეთი სახის ჰიბრიდები დღეს-დღეობით მაინც არ არის წარმოებაში ფართოდ გავრცელებული. მომავალი კი მას უდავოდ უფრო აქვს, ვიდრე სხვა სახის ჰიბრიდებს.

ყოფილ საბჭოთა კავშირში სამხაზოვანი ჰიბრიდების სელექცია დაიწყო უკანასკნელ 10 წლებში.

საქართველოში სამხაზოვანი ჰიბრიდების გამოყვანა დაიწყო 1958 წელს. ჰიბრიდების მიღებას, როგორც ზემოთაც იყო ნათქვამი, აწარმოებდნენ

ხელოვნურად – იზოლიატორების გამოყენებით და ბუნებრივადაც იზოლირებულ ნაკვეთებზე.

ჰიბრიდიზაციის აღნიშნული მეთოდის მიზანი პირველ პერიოდში იყო არა საწარმოო მნიშვნელობის ჰიბრიდების გამოყვანა, არამედ თვითდამტვერილი ხაზების კომბინაციური უნარის დადგენა.

საწყის მასალად, როგორც საერთოდ, ჩვენ ამჯერადაც გამოყენებული გვქონდა ადგილობრივი ჯიშებიდან გამოყვანილი ხაზები და დარაიონებული ორმაგი ხაზთაშორისი ჰიბრიდები.შესწავლა მიღებული კომბინაციებისა ტარდება საკონტროლო, წინასწარი და საკონკურსო გამოცდებში. საკონტროლო გამოცდაში გამოცდილი ჰიბრიდების შესახებ ჩვენ უკვე გვქონდა ზემოთ მსჯელობა, ახლა განვიხილავთ მხოლოდ

ცხრილი 25

ადგილზე გამოყვანილი სამხაზოვანი ჰიბრიდების რაოდენობა.

წინასწარი და საკონკურსო ჯიშთა გამოცდა წლების მიხედვით.

გამოცდის წელი	გამოცდილი ჰიბრიდების რიცხვი	მათ შორის	
		სტანდარტს აჯობა მოსავლიანობით	სტანდარტს ჩამორჩა მოსავლიანობით
2003	12	10	2
2004	9	5	4
2005	17	12	5
2006	2	2	
2007	3	1	2
2008	8	3	5
2009	12	–	12
2010	10	–	10
ს უ ლ	73	33	40

სულ გამოყვანილი და გამოცდილი იქნა 73 სამხაზოვანი ჰიბრიდული კომბინაცია, მათგან 33-მა ანუ 45.2%-მა გამოიჩინა მაღალი ჰეტეროზისული თვისება და მოსავლიანობით აჯობა სტანდარტულ ფორმებს.

სამხაზოვანი ჰიბრიდული კომბინაციების გამოყვანა-გამოცდით ჩვენ დავადგინეთ ხაზების სპეციფიკური უნარი. იმ ხაზებისა და მარტივი ხაზთაშორის ჰიბრიდების ბაზაზე, რომლებმაც სამხაზოვან კომბინაციებში მაღალი ჰეტეროზისული თვისება გამოიჩინეს, შეგვიძლია მივიღოთ საწარმოო მნიშვნელობის ნებისმიერი სახის ჰიბრიდი. ამიტომ მიღებულ მონაცემებს დიდი პრექტიკული მნიშვნელობა აქვს.

6.4 მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების სელექცია

უკანასკნელ წლებში სიმინდის სელექციაში, სარწყავი და ტენით უზრუნველყოფილი ზონებისათვის სამარცვლედ, განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების გამოყვანას და წარმოებაში დანერგვას. ვინაიდან ასეთ ჰიბრიდებს სხვა ტიპის (ჯიშხაზოვანი, ორმაგი) ჰიბრიდებთან შედარებით აქვთ მეტი პოტენციური უნარი მაქსიმალურად გამოიყენონ მოვლა-მოყვანის ხელსაყრელი პირობები მეტი მოსავლის მისაღებად, ახასიათებთ ნიშანთვისებათა კარგი გამოთანაბრებულობა, რომელიც ხელს უწყობს მოყვანის მექანიზაციას.

პირველი მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდი - ორი სხვადასხვა ხაზის ერთმანეთთან შეჯვარებით მიიღო ამერიკელმა მეცნიერმა შელმა 1909 წელს. მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების წარმოებაში გამოყენება მშობლიური ინცუხტ-ხაზების დაბალმოსავლიანობის გამო 1917 წლამდე არ ჩატარებულა სანამ ჯონსმა არ შეიმუშავა ორი მარტივი ხაზთაშორისი

ჰიბრიდის ერთმანეთთან შეჯვარებით მიღებული ორმაგი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების წარმოებაში დანერგვის იდეა.

ყოფილ საბჭოთა კავშირში სიმინდის პირველი მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდი მიღებული იქნა აკადემიკოს ბ.პ.სოკოლოვის მიერ 1933 წელს დნეპრულისა და პროგრესის სახელწოდებით და მიუხედავად იმისა, რომ უკრაინაში და ჩრდილო კავკასიაში ჯიშთა გამოცდის ნაკვეთებზე მაღალი მოსავლიანობით ხასიათდებოდნენ, მათ წარმოებაში ფეხი მაინც ვერ მოიკიდეს მეთესლეობის მოუგვარებლობის გამო. ბოლო წლებში მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების წარმოებაში ფართოდ დანერგვას ხელი შეუწყო სელექციური მუშაობის შედეგად თვითდამტკერილი ხაზების მოსავლიანობის გადიდება და ამასთანავე ხაზებისა და მიღებული ჰიბრიდების თესლის ღირებულების გაზრდამ. [128; 139]

აკადემიკოს მ.ი.ხაჯინოვის (1973) გამოკვლევით დამტკიცებულია, რომ ერთი და იმავე ინცუბტ ხაზებისაგან მიღებული მარტივი და ორმაგი ხაზთაშორისი ჰიბრიდები მოსავლიანობით არ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან, რადგან ამ შემთხვევაში ჰეტეროზისის ეფექტს ორივე სახის ჰიბრიდში აპირობებს ერთი და იგივე ადიტიური გენები. ამიტომ მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების სელექციის დროს მთავარია გამოინახოს ისეთი წყვილი ხაზებისა, რომლებიც იქნებიან უფრო პრაქტიკული და ამავე დროს კომბინაციაში მოგვცემენ ჰეტეროზისის ყველაზე მაღალ ეფექტს. [58; 98]

ამჟამად ისე, როგორც ამერიკისა და ევროპის მთელ რიგ ქვეყნებში ყოფილ საბჭოთა კავშირშიც ფართოდ დაიწყო გავრცელება სამარცვლე სიმინდის წარმოებაში მარტივმა ხაზთაშორისმა ჰიბრიდებმა.

სიმინდის სელექცია მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდიზაციით საქართველოში ჯერ კიდევ 1930 წელს იქნა დაწყებული პროფესორ

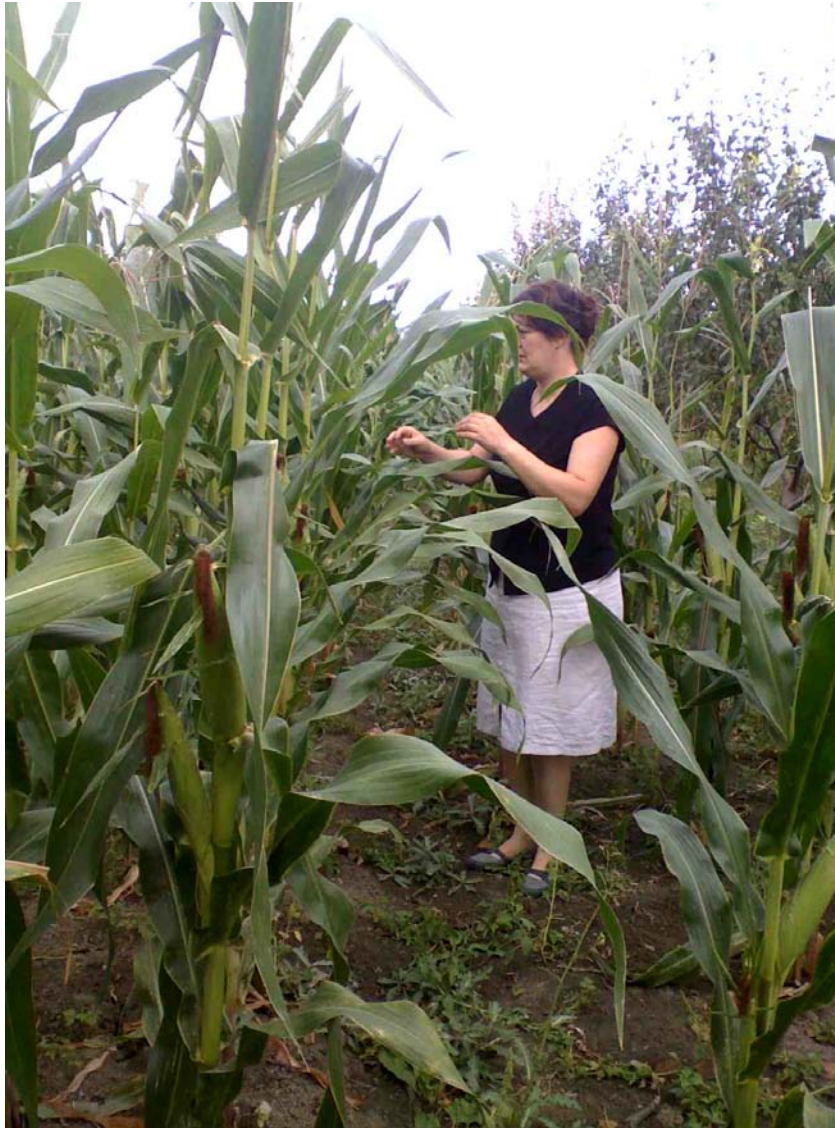
ლ.ლ.დეკაპრელევიჩის ხელმძღვანელობით გ.აბესაძისა და მ.სიხარულიძის მიერ. ადგილობრივი ჯიშებისა და მათგან გამოყვანილი ხაზების საფუძველზე ხაზთაშორის ჰიბრიდიზაციას ფართო მასშტაბები მიეცა 1955 წლიდან. [1; 13; 14]

მუშაობის პირველ ეტაპზე ძირითად პრობლემას წარმოადგენდა ახალი ტიპის საწყისი მასალის შექმნა, რისთვისაც ადგილობრივ ჯიშებზე ჩატარდა მცენარეთა თვითდამტვერვის გზით ინცუხტ-ხაზების გამოყვანა. მეორე ეტაპზე მოეწყო გამოყვანილი ხაზების საერთო კომბინაციური უნარის მიხედვით შეფასება ხოლო შემდგომში კი მათი დიალელური შეჯვარებით მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების გამოყვანა და ამ გზით ხაზების სპეციფიკური კომბინაციური უნარის დადგენა. საანალიზო ჰიბრიდული კომბინაციების გამოყვანა ხდებოდა ხელოვნურად იზოლიატორების გამოყენებით და ბუნებრივადაც საიზოლაციო ნაკვეთებზე. [54; 111]

ჩვენს მიერ მიღებული მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების შესწავლას ვაწარმოებდით საკონტროლო, წინასწარი და საკონკურსო ჯიშთა გამოცდებში. საკონტროლო გამოცდაში გამოცდილი მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების შესახებ ჩვენ უკვე გვქონდა მოტანილი მასალები. აქ მოვიყვანთ საკონკურსო და წინასწარი ჯიშთა გამოცდების შედეგებს წლების მიხედვით.

წინასწარი და საკონკურსო ჯიშთა გამოცდაში გამოცდილი ადგილზე გამოყვანილი მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების რაოდენობა წლების მიხედვით.

გამოცდის წელი	გამოცდილი ჰიბრიდების რიცხვი	მათ შორის	
		სტანდარტს აჯობა მოსავლიანობით	სტანდარტს ჩამორჩა მოსავლიანობით
1	2	3	4
2005	2	1	1
2006	12	6	6
2007	45	19	26
2008	15	11	4
2009	39	22	17
2010	35	30	5
2011	16	12	4
ჯამი	164	101	63



სურათი 9: მცენარეთა შეფასება საკონკურსო ჯიშთა გამოცდაში

მართალია ხაზების გამოყვანა დავიწყეთ 1997 წლიდან, მაგრამ მათი გამოყენება მარტივ ხაზთაშორის ჰიბრიდულ კომბინაციაში ჩავატარეთ მხოლოდ 2003 წლიდან. საერთო კომბინაციური უნარიანობის შეფასების მიზნით ხაზებს პირველ პერიოდში უჯვარედით ჯიშებს, ხოლო საერთო

კომბინაციური უნარით უკეთეს ხაზებს ვიყენებდით სელექციის შემდგომ ეტაპზე ე.ი. 2005 წლიდან მარტივ ჰიბრიდულ კომბინაციებში. [56; 57; 59]

სულ 2005 წლიდან დღემდე გამოვიყენეთ და გამოვცადეთ წინასწარ და საკონკურსო გამოცდაში 164 მარტივ ხაზთაშორისი ჰიბრიდი. აქედან მოსავლიანობით მაღალი ჰეტეროზისის უნარი გამოიჩინა 101-მა ჰიბრიდმა ანუ 62.3%-მა. ე.ი. ხაზების უმეტესობამ მარტივ ხაზთაშორის ჰიბრიდებში გამოავლინა მაღალი სპეციფიკური კომბინაციური უნარი.

შესწავლილ მარტივ ხაზთაშორის ჰიბრიდებიდან წლების განმავლობაში შევარჩიეთ უკეთესი კომბინაციები, რომელთა მოსავლიანობის მონაცემები მოგვყავს ცხრილ 27-ში.

ცხრილი - 27

წინასწარ და საკონკურსო გამოცდაში შერჩეული უკეთესი მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდები და მათი მარცვლის მოსავლიანობა წლების განმავლობაში ც/ჰა-ზე სტანდარტებთან შედარებით.

გამოცდის წლები	უკეთესი ჰიბრიდები	საშუალო მოსავალი	გადახრა		საერთოდ გამოცდილი ჯ.ხ. ჰის სამ. მოს. ც/ჰ	გამოცდილი სხვა ფორმების სამ. მოს. ც/ჰ
			ც/ჰა	%-ში		
1	2	3	4	5	6	7
2005	გრუმევს.380xვირ 44	32.1	0.8	2.2	35.8	37.2
2006	მინეზ.860 xქართ.კრ.44	59.6	16.4	37.9	60.6	60.0
	პიონ.47 xქართ.კრ44	68.8	9.0	15.3		
	ქართ.კრ.44 xაბ.ყვ.750	66.7	7.1	11.9		

2007	ვარვ.54 xქართ.კრ.44	73.1	27.5	58.8	58.3	57.3
	პიონ.80 xაბშყვ.30	67.1	21.6	47.5		
	პიონ.24 xკაქ.ყვ.1175	60.7	15.2	33.4		
	აბაშ.ყვ.780 x38-11	79.2	33.7	74.1		
	ვარვ.49 xქართ.კრ.44	72.3	17.2	31.2		
	მინეზ.859 xქართ.კრ.44	70.2	15.1	25.6		
	ვარვ.54 xქართ.კრ.44	66.9	11.8	21.4		
	აბ.ყვ.30 xქართ.კრ.44	69.7	5.2	8.0		
2008	38-11 xქართ.კრ.44	58.4	3.9	7.1	57.3	56.2
	ვარვ.54 xქართ.კრ.44	61.7	6.8	12.3		
2009	აჯ.თეთრი33 xგალის 810	80.5	7.9	10.9	64.4	62.9
	ქართ.1-565 xგალ.810	90.2	17.5	25.6		
	ქართ.კრ.233 xაბ.ყვ.750	81.7	9.1	12.5		
	აბ.ყვ.30 xქართ.კრ.44	85.6	13.0	17.9		
	38-11 xქართ.კრ.44	68.8	11.2	19.4		
	აბ.ყვ.750 xქართ.კრ.44	66.3	8.7	15.1		
	კაქ.ყვ.1133 xქართ.კრ.44	65.7	9.1	16.1		
	ვირ 44 xქართ.კრ.44	68.6	12.0	21.2		
2010	აბ.ყვ.30 xქართ.კრ.44	68.2	15.1	28.3	57.6	59.4
	ქართ.კრ.233 xაბ.ყვ.750	63.9	10.8	20.3		
	აბ.ყვ.133 xქართ.კრ.44	63.1	10.0	18.8		
	აჯ.თეთ.33 xგალ.810	63.4	10.3	19.4		
	ქართ.1-56 xგალ.810	61.6	8.5	16.0		
	38-11 xაბაშ.ყვ.750	60.2	7.1	13.4		
	ქართ.კრ.318 xაბ.ყვ.750	58.0	10.8	23.3		
2011	C-114 xქართ.კრ.44	63.0	7.0	12.5	66.4	65.1
	გეგ.4237 xქართ.კრ.44	72.6	16.6	29.7		
	ვირ. 44 xქართ.კრ.44	62.9	6.9	12.2		
	აბ.ყვ.133 xქართ.კრ.44	70.5	14.5	25.9		
	აბ.ყვ.30 xქართ.კრ.44	79.9	23.9	42.7		
	38-11 xქართ.კრ.44	68.1	12.1	21.1		
	ვარვ.54 xქართ.კრ.44	74.4	6.0	8.7		

წლების მიხედვით გამორჩეული იქნა უკეთესი მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდული კომბინაციები. მათ შორის 2005 წელს ერთი, 2006 წელს 3, 2007 წელს 8, 2008 წელს 2, 2009 წელს 8, 2010 წელს 7 და 2011 წელს 7 კომბინაცია, სულ 36 მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდული კომბინაცია. უკეთეს ჰიბრიდებში განსაკუთრებით გამოირჩევიან ისინი სადაც მშობლიურ წყვილებად მონაწილეობას იღებენ ხაზები; ქართული კრუგი 44, 233, 318,

322, აბაშური ყვითელი 750-30, 133, იმერული ჰიბრიდი ხაზი 6, 150, აჯამეთის თეთრ 33, ქართული 1-56, კაჟოვანა ყვითელი 1175, 1133, გეგუთური ყვითელი 237. კომბინაციებში მაღალმოსავლიანობით ხასიათდებიან აგრეთვე მეორე ციკლის ხაზები მიღებული ამერიკული ხაზთაშორისი ჰიბრიდებიდან-ვარვიკი-54, 49, 9, პიონერის ხაზი 80. ჩვენს მიერ გამოყვანილი ხაზები მაღალ კომბინაციურ უნარს ამჟღავნებენ ამერიკულ ხაზებთან - ჩ-114 და 38-11 შეჯვარებისას. გამოცდილ უკეთეს ჰიბრიდებიდან ყველაზე მაღალმოსავლიანია ჰიბრიდი - (ქართული 1-56 გალის 810) და (აბაშურ ყვითელი 30 ხ ქართული კრუგი 44), რომლებმაც მოგვცეს ჰექტარზე შესაბამისად 90.2-85.6 ცენტნერი მოსავალი მარცვალში და სტანდარტებს 17.6-13.0 ცენტნერით აჯობეს. აღნიშნული ორი ჰიბრიდი უახლოეს პერიოდში გადაეცემა „საქპატენტს“ დასარეგისტრირებლად.

საშუალო საადრეო ჰიბრიდები შედარებულია იმავე ვეგეტაციის ჰიბრიდთან ქართული 9-სთან ხოლო საშუალო საგვიანო ჰიბრიდისათვის ავიღეთ სტანდარტად დარაიონებული ჰიბრიდი ივერია 70.

დარაიონებულ ჰიბრიდებთან შედარებით მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების მაღალ მოსავლიანობა ძირითადად განაპირობა მოსავლიანობის ისეთმა განმსაზღვრელმა ელემენტებმა, როგორცაა ერთი ტაროს საშუალო წონა, მარცვლის გამოსავალი ტაროდან, მარცვლის აბსოლიტური წონა და ერთ მცენარეზე ტაროს საშუალო რაოდენობა. [4; 55; 61]

ჩემს მიერ გამოყვანილი სიმინდის სხვადასხვა სახის ჰიბრიდების პერსპექტიულობაზე კარგ მონაცემებს იძლევა საკონკურსო და წინასწარ ჯიშთა გამოცდაში შესწავლილი ჰიბრიდების მოსავლიანობის საერთო მაჩვენებლები. (ცხრილი -28).



სურათი 10: ხაზი გალის 810

წინასწარ და საკონკურსო გამოცდაში შესწავლილი სხვადასხვა სახის
სიმინდის ჰიბრიდების მოსავლიანობის საშუალო მონაცემები

2003-2011 წ.წ.

კომბინაციები	ჰიბრი- დების რიცხვი	საშ. მოსავალი ც/ჰა-ზე		გადახრა გამოცდილ სხვა ფორმები- დან	მაღალ მოსავლიანი ჰიბრიდების	
		გამოც- დილი ჰიბ- ის	სხვა სახის ფორმების		რიცხვი	% %
ორმ. ხაზ. ჰიბრიდები	199	55,4	50,9	4,5	110	55,2
ჯიმხაზური ჰიბრიდები	148	60,5	59,6	0,9	83	56,1
სამხაზოვანი ჰიბრიდები	73	52,3	54,7	2,4	33	45,2
მარტ. ხაზთაშორ. ჰიბრიდები	164	57,2	56	1,6	101	61,6
სულ	584				32,7	56

გამოცდილი ჰიბრიდების მოსავლიანობის საერთო ანალიზით ირკვევა, რომ აღმოსავლეთ საქართველოს სარწყავ პირობებში ორმაგმა ხაზთაშორისმა ჰიბრიდებმა. სხვა სახის ჰიბრიდებთან შედარებით 4.5 ცენტნერით მეტი მოსავალი მოგვცეს საშუალოდ ერთ ჰექტარზე მარცვალში. საერთო მოსავლიანობის მხრივ მეორე ადგილზე გამოვიდა მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდები, რომლებმაც სხვა სახის ჰიბრიდებს საშუალოდ 1.6 ცენტნერით აჯობეს. გამოცდილი ჯიმხაზური ჰიბრიდებისა 148 კომბინაციის საერთო საშუალო საჰექტარო მოსავალი ყველაზე მეტია და შეადგენს 60.5 ცენტნერს ჰა-ზე. ეს მონაცემები მიუთითებს იმაზე რომ ჯიმხაზური ჰიბრიდების მოსავლიანობა სხვა სახის ჰიბრიდებთან შედარებით არის უფრო სტაბილური. ე.ი. მათზე გარემოს არა ხელსაყრელი

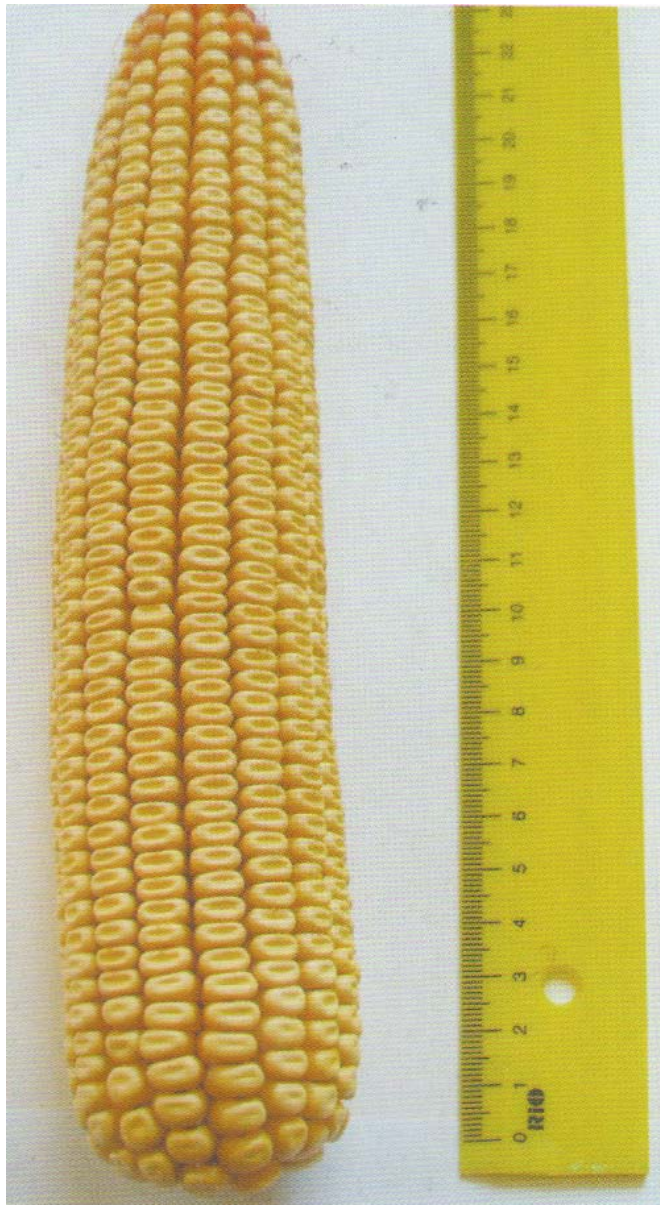
პირობები იმდენად ზემოქმედებას არ ახდენს როგორც სხვა სახის ორმაგ, სამხაზოვან და მარტივ ხაზთაშორის ჰიბრიდებზე. [45; 50; 99]

6.5 პერსპექტიული ჰიბრიდების დახასიათება

ფორმა N 1

მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდი ქ1-56Xგალის 810 მიღებულია მარტივი ხაზთაშორისი შეჯვარების შედეგად. მცენარის სიმაღლე 244 სმ. სიმაღლე პირველ ტარომდე 101 სმ. ბარტყობა არ ახასიათებს. ფოთლების რიცხვი 18. მუხლებისა კი 16. ფოთლები ვიწრო და გრძელია მწვანე შეფერვის. ღერო გამძლეა ქარისა და სოკოვანი დაავადებების მიმართ.

ტარო შედარებით მოზრდილი სიგრძით 16-18სმ დიამეტრი 25. საშუალო წონა 230 გრ. მარცვლის რიგების რიცხვი 16-18. რიგში მარცვლის რიცხვი 42-43. ტაროს წვერი კარგად არის შევსებული მარცვლებით. ნაქუჩი თეთრი. 1000 მარცვლის წონა 300 გრამი. ტაროდან მარცვლის გამოსავალი 82%. სავეგეტაციო პერიოდი დათესვიდან სრულ სიმწიფემდე 130-135 დღე.



სურათი 11: მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდი ფორმა 1
ქართ 1-56 X გალის 810

ფორმა № 2

მარტივი. ხაზთაშორისი ჰიბრიდი კაჟ.ყვ1133×კრ. 44 მიღებულია მარტივი ხაზთაშორისი შეჯვარების შედეგად მისი სიმაღლე 260 სმ. პირველ ტარომდე 110 სმ. ბარტყობა არ ახასიათებს. ფოთლების რიცხვი 16, მუხლების 12, ფოთლები ვიწრო და გრძელი, ღია მწვანე შეფერვის. ღერო გამძლეა ქარისა და სოკოვანი დაავადებების მიმართ.

ტარო მოზრდილი, სიგრძით 17 სმ. დიამეტრი 23, მარცვლის რიგების რიცხვი 14-16, რიგში მარცვლების რიცხვი 42 ტაროს საშ. წონა 240 გრ. ნაქუჩი თეთრი. მარცვალი ყვითელი ნახევრად კბილა, 1000 მარცვლის წონა 400 გრ. ტაროდან მარცვლის გამოსავალი 81%.

სავეგეტაციო პერიოდით არის საშუალო საგვიანო, დათესვიდან სრულ სიმწიფემდე სჭირდება 140. დღე. [2]

ფორმა № 3

მიღებულია ვირ 44×კრ. 44. მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდიზაციით. მისი სიმაღლე 236 სმ. პირველ ტარომდე 114, ბარტყობა არ ახასიათებს, ფოთლების რიცხვი 17. მუხლებისა 14. ფოთლები ვიწრო და გრძელი, ღია მწვანე შეფერვის. ღერო გამძლეა ქარისა და სოკოვანი დაავადებების მიმართ.

ტარო შედარებით მოზრდილი, სიგრძით 14-18 სმ. დიამეტრი 2.8 საშ. წონა 240, მარცვლის რიგების რიცხვი 16-18. რიგში მარცვლის რიცხვი 36-38. ტაროს წვერი კარგად არის შევსებული მარცვლებით. ნაქუჩი ვარდისფერი. მარცვალი, ყვითელი, კბილა, 1000 მარცვლის წონა 300 გრამი. ტაროდან მარცვლის გამოსავალი 80%. [2]

სავეგეტაციო პერიოდი დათესვიდან სრულ სიმწიფემდე 115-117 დღე.

ფორმა №4

38-11× ქართ.კრ 44

მიღებულია მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდიზაციით. მცენარის სიმაღლე 207 სმ. სიმაღლე პირველ განვითარებულ ტარომდე 140 სმ. ბარტყებს არ იწვითარებს, ფოთლების რიცხვი მცენარეზე 19, მუხლთა რიცხვი 16, ფოთლები ფართე და მოკლე, მუქი მწვანე შეფერვის, ღერო საშუალო სიმსხოსი, გამძლე ქარის მიმართ, მცენარე გამძლეა აგრეთვე სოკოვანი დაავადებების მიმართ.

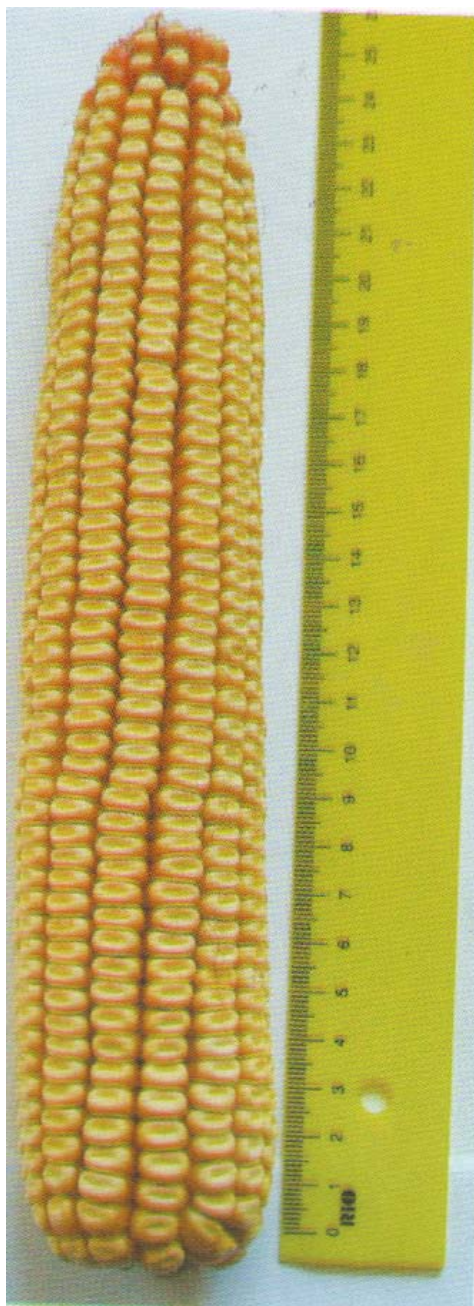
ტარო საშუალო სიდიდის, წონით 240 გრ. სიგრძე 14-16, დიამეტრი 4.2. მარცვლის რიგების რიცხვი 10, რიგში მარცვლის რიცხვი 39.

მარცვალი-თეთრი, ნახევრად კბილა, 1000 მარცვლის წონა 380 გრ. ტაროდან მარცვლის გამოსავალი 84%.

სავეგეტაციო პერიოდი საგვიანო დათესვიდან სრულ სიმწიფემდე სჭირდება 140 დღე. [48; 49; 50]

ფორმა № 5

აბ.ყვ.133×ქართ.კრ44 მიღებულია მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდიზაციით. მცენარის სიმაღლე 236სმ, სიმაღლე პირველ განვითარებულ ტარომდე 110 სმ, ბარტყებს არ იწვითარებს, ფოთლების რიცხვი 17, ღეროზე მუხლების რიცხვი 14. ფოთლის სიფართე 12 სმ, სიგრძე 98 სმ, ფოთოლი მუქი მწვანე შეფერილობის, ტარო მსხვილი კონუსისებური, 22-25 სმ, ტაროზე მარცვლების რიცხვი 16, ტაროზე მარცვლის გამოსავალი 85%. 1000 მარცვლის წონა 380. ტაროს წონა 250 გრ.



სურათი 12: მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდი ფორმა 9
აბამური ყვითელი X ქართული კრ 44

ფორმა №6

ქართ. 4. აბ. ყვ.×(133×155)

არის ჯიშხაზური ჰიბრიდი, მცენარის სიმაღლე 280-285 სმ, პირველ ტარომდე 105სმ, ბარტყობა არ ახასიათებს, ფოთლების რიცხვი 16, მუხლების 14, ფოთლები ვიწრო და გრძელი ღია მწვანე შეფერვის, ღერო გამძლეა ქარისა და სოკოვანი დაავადებების მიმართ.

ტარო შედარებით მოზრდილი. სიგრძით 18, დიამეტრი 2.9სმ, საშ. წონა 220გრ, მარცვლის რიგების რიცხვი 18-19, რიგში მარცვლის რიცხვი 35-40, ტაროს წვერო კარგად არის შევსებული მარცვლებით. ნაქუჩი თეთრი.

მარცვალი ყვითელი კბილა, 1000 მარცვლის წონა 290გრ. სავეგეტაციო პერიოდი დათესვიდან სრულ სიმწიფემდე 135-140 დღე.



სურათი 13: ჯიშბაზური ჰიბრიდი ფორმა 7
იმ ჰიბრიდი X (ქართული კრ. 322Xახ43 750

ფორმა №7

იმ.ჰიბX(ქართ.კრ 322×აბ.ყვ.750)

არის ჯიშხაზური ჰიბრიდი. მცენარის სიმაღლე 230. პირველ ტარომდე 100, ბარტყობა არ ახასიათებს. ფოთლების რიცხვი 20. მუხლებისა კი 16. ფოთლები ფართე, სიფართე 12სმ, სიგრძე 90სმ, ფოთოლი მუქი მწვანე შეფერილობის, ღერო გამძლეა ქარისა და სოკოვანი დაავადებების მიმართ. ტარო შედარებით მოზრდილი. სიგრძით 22-25 სმ. ტაროზე მარცვლების რიგების რიცხვი 16. ტაროს მარცვლის გამოსავლიანობა 81%. ტაროს წონა 240გრ. 1000 მარცვლის წონა 290. სავეგეტაციო პერიოდის მიხედვით ჰიბრიდი არის საგვიანო. აღმოცენებიდან სრულ სიმწიფემდე სჭირდება 140-142 დღე.

ფორმა №8

38-11×აბაშ. ყვ. 750

მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდი. მცენარე საშუალოზე ოდნავ მაღალი 265-270სმ. სიმაღლე პირველ განვითარებულ ტარომდე 90სმ. ფოთლების რიცხვი 20. ფოთლების სიგრძე 89სმ. სიგანე 8.7სმ, მუხლების რიცხვი ღეროზე 17, ფოთოლი ფართე მუქი მწვანე შეფერილობის. მცენარეზე ტაროთა რაოდენობა 1.3. ღერო გამძლეა ჩაწოლისადმი. მცენარე რემონტატულია.

ტარო ოდნავ ცილინდრული ან ოდნავ კონუსისებური ფორმის. 21-23 სმ სიგრძის. ტაროს მარცვლის რიგების რიცხვი 16. რიგში მარცვლების რაოდენობა 46, ერთი ტაროს მასა 287 გრამი. ტაროზე მწკრივები შედარებით მჭიდრო, ტაროზე მარცვლების რაოდენობა 740. 1000 მარცვლის მასა 320 გრამი, მარცვლის ზომები, სიგრძე 1.2სმ, სიგანე 0.7სმ. სისქე 0.3სმ.

ფორმა №9

აბაშ. ყვ. 30×ქართ. კრუგ. 44

მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდია. მცენარე საშუალო სიდიდის. სიმაღლე სრული 268-273სმ. სიმაღლე პირველ განვითარებულ ტარომდე 92სმ. ფოთლების რიცხვი 22. ფოთლის სიგრძე 90სმ. სიგანე 8.9სმ. მუხლების რიცხვი ღეროზე 18. ფოთოლი ფართე, მუქი მწვანე შეფერილობისა, მცენარეზე ტაროთა რაოდენობა 1,2. ღერო გამძლეა ჩაწოლისადმი. მცენარე რემონტანტულია. ტარო ცილინდრული, ზოგჯერ ოდნავ კონუსისებური ფორმის. ტაროს სიგრძე 20-22სმ, რიგების რიცხვი 16, რიგში მარცვლების რაოდენობა 43, ტაროს წონა 280გრ, ტაროს მარცვლის გამოსავლიანობა 83%, სავეგეტაციო პერიოდი 136-140 დღე.

ფორმა №10

ქართ.კრ. 233×აბ. ყვ. 750

მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდია. მცენარე საშუალოზე მაღალი 275-280სმ. სიმაღლე პირველ განვითარებულ ტარომდე 102სმ. ფოთლების რიცხვი 20. ფოთლის სიგრძე 91სმ. სიგანე 9.0სმ. მუხლების რიცხვი ღეროზე 17, ფოთოლი ფართე მუქი მწვანე შეფერილობის. მცენარეზე ტაროთა რაოდენობა 1.3, ღერო გამძლეა ჩაწოლისადმი. მცენარე რემონტანტულია.

ტარო უფრო ცილინდრული ან ოდნავ კონუსისებრი ფორმის. 22-24სმ. სიგრძის. მარცვლის მწკრივთა რიცხვი 16, რიგში მარცვლების რაოდენობა 47, ერთი ტაროს მასა 295 გრამი, ტაროზე მწკრივები მჭიდრო, ტაროს მარცვლების გამოსავალი 82.5%.

სავეგეტაციო პერიოდის მიხედვით მიკუთვნებულია საშუალო საგვიანოს და უფრო საგვიანოს. აღმოცენებიდან მარცვლის სრულ სიმწიფემდე სჭირდება 130-134 დღე.

დასკვნები

ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევების საფუძველზე შეიძლება გავაკეთოთ შემდეგი ძირითადი დასკვნები:

1. საქართველოში სიმინდის სელექციის ძირითად მიმართულებად უნდა ჩაითვალოს მაღალმოსავლიანი ჰიბრიდების შექმნა ხაზთაშორისი და ჯიშხაზური ჰიბრიდიზაციით. ასეთი ჰიბრიდების წარმოებაში დანერგვა საშუალებას იძლევა ეფექტურად იქნას გამოყენებული პირველი თაობის მცენარეების მაღალი ცხოველმყოფელობა და პროდუქციულობა.

2. მაღალმოსავლიანი, მავნებელ - დაავადებებისა და ჩაწოლისადმი გამძლე, ეკოლოგიურად სუფთა და მაღალხარისხიანი პროდუქციის ხაზთაშორისი და ჯიშხაზური ჰიბრიდების მიღება ძირითადად უნდა სწარმოებდეს სიმინდის ქართული აბორიგენული ჯიშებიდან გამოყვანილი თვითდამტვერილი ხაზების საფუძველზე. ამასთანავე შეჯვარებებში გამოყენებული უნდა იქნეს უცხოური ჯიშებიდან და ჰიბრიდებიდან მიღებული საუკეთესო ხაზები.

3. სიმინდის აბორიგენული ჯიშებიდან მრავალფეროვანი საწყისი თვითდამტვერილი ხაზების მიღება, თაობებში სასურველი სამეურნეო-ბიოლოგიური ნიშანთვისებების დამკვიდრება და ჰომოზიგოტურობის მიღწევა ყველაზე უკეთესად შესაძლებელია ხელოვნური თვითდამტვერვით და მრავალჯერადი გამორჩევით, ეს პროცესი უნდა განხორციელდეს შემდეგ ძირითად ეტაპებად. ა) თვითდამტვერვის გზით ნიშან-თვისებათა კომპლექსის მიხედვით კონსტანტური ხაზების მიღება და სასურველ ელიტურ მცენარეთა გამორჩევა, ბ) მოსავლიანობის

მიხედვით პერსპექტიული ხაზების გამორჩევა და მათი კომბინაციური უნარიანობის მიხედვით შეფასება.

4.სიმინდის აბორიგენული ჯიშ-პოპულაციებიდან ინცუხტის გზით მიღებული ხაზების შესწავლით დადგენილ იქნა, რომ ერთი და იგივე საწყისი ჯიშებიდან მიიღება მეტად მრავალფეროვანი ხაზები, რომლებიც ერთმანეთისაგან გამორჩევა სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობით, მცენარის სიმაღლით, პირველი ტაროს მიმაგრების სიმაღლით, მცენარეზე განვითარებულ ტაროთა რაოდენობით, ტაროს სიგრძით და დიამეტრით, ტაროზე მწკრივებისა და მწკრივში მარცვლების რაოდენობით, მარცვლის ტიპით, მარცვლის ფერით, ტაროს მასით, ნაქუჩის ფერით, 1000 მარცვლის მასით, ტაროდან მარცვლის გამოსავლიანობით, ჩაწოლისა და დაავადებებისადმი გამძლეობით, მარცვლის ბიოქიმიური შემადგენლობით და სხვა.

5.თვითდამტვერვის შედეგად წარმოქმნილ ფორმათა მრავალფეროვნება მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული საწყისი ფორმის გენოტიპზე. ქართული აბორიგენული და სელექციური ჯიშები ძვირფას საწყის მასალას წარმოადგენენ მრავალფეროვანი თვითდამტვერილი ხაზების მისაღებად. ისინი თავის გენოტიპში შეიცავენ რეცესიულ და დომინანტურ გენებს, რომლებიც განსაზღვრავენ სელექციური და გენეტიკური თვალსაზრისით ძვირფას ნიშნებს.

6.აბორიგენული და სელექციური ჯიშებიდან (იმერული ჰიბრიდი, აჯამეთის თეთრი, აბაშის ყვითელი, ქართული კრუგი, გეგუთის ყვითელი, კაჟოვანა თეთრი, კაჟოვანა ყვითელი და ამერიკული ჰიბრიდებიდან) ცდების მიმდინარეობის პერიოდში მიღებულ იქნა 4006 ხაზი. მათი შესწავლისა და გამორჩევის შემდეგ შემდგომი სელექციისთვის დატოვებული იქნა 67 ხაზი (1.1%), მათ შორის იმერული ჰიბრიდის 6 ხაზი

(1,3%), აჯამეთის თეთრის 6 ხაზი (1,2%), აბაშის ყვითელის 11 ხაზი (2,6%), გეგუთის ყვითელის 4 ხაზი (2%) კაჟოვანა თეთრის 4 ხაზი (1,6%), კაჟოვანა ყვითელის 6 ხაზი (2,2%) ჰიბრიდ პიონერი 325-ის 3 ხაზი (1,2%) ვარვიკის 4 ხაზი (1,6%).

7. ტოპკროსის მეთოდი საუკეთესოა სიმინდის ხაზის საერთო კომბინაციური უნარის შესაფასებლად. ის საკმაო სიზუსტით და შედარებით სწრაფად იძლევა ინფორმაციას შესწავლილი ხაზის საერთო კომბინაციურ უნარზე.

8. დადგინდა სამამულო ხაზების უპირატესობა მათ საფუძველზე შექმნილ ჰიბრიდებში მთელი რიგი ძვირფასი ნიშანთვისებების მაღალ დონეზე გამოვლენის მხრივ. ეს ნიშანთვისებები ხაზებს გადაცემული აქვთ საწყისი ჯიშებისაგან: იმერული ჰიბრიდი, აჯამეთის თეთრი, აბაშის ყვითელი, ქართული კრუგი, კაჟოვანა თეთრი, კაჟოვანა ყვითელი, რომლებიც თვალსაჩინოდ მემკვიდრეობენ მათ საფუძველზე შექმნილ ჰიბრიდებში.

9. ჩვენს მიერ შესწავლილი ჯიშნაზური ჰიბრიდებიდან გამორჩეული იქნა პერსპექტიული ჰიბრიდები, რომლებიც რამოდენიმე წლის განმავლობაში მოგვცეს 78,8-85,3 ცენტნერი მარცვალი და სტანდარტებს გაუსწრეს 29,1-32,3 %-ით. მათ შორის შორის ყველაზე უკეთესს იმ.ჰიბX(ქართ.კრ.322Xაბ.ყვ.750.) მიმდინარე წელს გადავცემთ საქართველოს ინტელექტუალური საკუთრების ეროვნული ცენტრს „საქპატენტს“ დასარეგისტრირებლად.

10. მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდებიდან ყველაზე მაღალმოსავლიანია ჰიბრიდები ქართული 1-56Xგალის 810 და აბაშური ყვითელი 30Xქართული კრუგი 44, რომლებმაც მოგვცეს შესაბამისად ჰექტარზე 90.2 -85,6 ცენტნერი მარცვლის მოსავალი და სტანდარტებს

აჯობეს 17,6-13,0 ცენტნერით. აღნიშნული ჰიბრიდები მგრძობიარეა მაღალი აგროტექნიკის მიმართ, არ წვებიან, გამძლეა მავნებლ-დაავადებებისადმი. შესაძლებელია მათი მექანიზებული წესით მოვლა-მოყვანა. აღნიშნული ჰიბრიდები გადაეცემა „საქპატენტს“.

პრაქტიკული რეკომენდაციები

1. მაღალჰეტეროზისული ჰიბრიდების მისაღებად შეჯვარებებში გამოყენებული უნდა იქნეს ქართული სელექციის შემდეგი ხაზები: ქართული კრუგი 322, აბ.ყვით. 750, აბ.ყვით. 75, გეგუთ. 4237, ქართული კრუგი 44, აბაშური ყვითელი 30, კაჟ.ყვ. 1133, აბ.ყვ.133, გალის 810, რომლებიც ხასიათდებიან მაღალი საერთო და სპეციფიკური კომბინაციური უნარით.

2. სიმინდის თვითდამტვერილი ხაზების მისაღებად ყველაზე ეფექტური მეთოდია ტაროსა და ქოჩოჩის ცალცალკე იზოლაცია და ტაროს ერთჯერადი თვითდამტვერვის მეთოდი.

3. მაღალმოსავლიანი ჰიბრიდების მისაღებად გათვალისწინებული უნდა იქნეს შესაჯვარებლად აღებული ხაზების მარცვლის ტიპი. კერძოდ, ხაზები უნდა დაწყვილდეს შემდეგნაირად. ნახევრად კბილა×კბილა, ნახევრადკბილა×კაჟა კბილა×კაჟატიპის ხაზები.

4. სიმინდის ჰიბრიდული თესლის წარმოებაში პერსპექტიულად უნდა იქნეს მიჩნეული პროტოგინური (ტაროს ადრემოყვავილე) თვითდამტვერილი ხაზების გამოყენება.

5. ხაზებისა და ჰიბრიდების საადრეობისა და საგვიანობის განსაზღვრის ძირითადი მომენტი საქართველოში უნდა იყოს ქოჩოჩის ყვავილობის დრო.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. აბესაძე გ. სიხარულიძე მ. სიმინდის ამერიკული წმინდაზაზოვანი ჰიბრიდების პირველი გამოცდა ჩვენში. სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის მოამბე №1 ტფილისი 1933 გვ. 113-120
2. ალავერდაშვილი ნ. სიმინდის მაღალჰეტეროზისული თვითდამტვერილი ხაზების ჰიბრიდებიდან მიღებული პერსპექტიული ფორმების დახასიათება. სუხიშვილის სასწავლო უნივერსიტეტის სამეცნიერო კონფერენცია თანამედროვე მეცნიერებათა აქტუალური პრობლემები გორი 2011წ. გვ. 298-303
3. ალავერდაშვილი ნ. ნასყიდაშვილი პ. საათაშვილი ი. ზედგინიძე ი. სიმინდის მაღალჰეტეროზისული ჰიბრიდებიდან თვითდამტვერილი ხაზების მიღება, საქართველოს სახელმწიფო უნივერსიტეტი, აზერბაიჯანის აკადემიის გენეტიკისა და სელექციის ინსტიტუტი, აგრარულ მეცნიერებათა აკადემიის გენეტიკისა და სელექციის ინსტიტუტი, აგრარულ მეცნიერებათა პრობლემები. თბილისი. აქო 2000 წ. გვ. 3-7.
4. ალავერდაშვილი ნ. სიმინდის ადგილობრივი ჯიშებისა და ჰიბრიდების ადრეული თესვის მიმართ რეაქციის შესწავლის შედეგები, საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე თბილისი 2010 № 28 გვ. 189-191.
5. ალავერდაშვილი ნ. სიმინდის თვითდამტვერილი ხაზების და ჰეტეროზისული ჰიბრიდების შესწავლა ბიოლოგიური და სამეურნეო მაჩვენებლებით. სუხიშვილის უნივერსიტეტი მეორე საერთაშორისო სამეცნიერო საკითხები გორი 2010. გვ. 291-293.
6. ალავერდაშვილი ნ. სიმინდის თვითდამტვერილი ხაზების მიღება და შესწავლა. საქართველოს სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომათა კრებული თბილისი 2010. ტომი 3 №4 გვ. 12-14.
7. ალავერდაშვილი ნ. ნასყიდაშვილი პ. საათაშვილი ზედგინიძე ი. სიმინდის თვითდამტვერილი ხაზების მიღება გორის რაიონის პირობებში საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი. აგრარულ

- მეცნიერებათა პრობლემები, სამეცნიერო შრომათა კრებული XIII 2001წ. გვ. 3-7.
8. ბადრიშვილი გ. – მემცენარეობა თბილისი 1981 გვ. 99-136. გედევანიშვილი დ. ტალახაძე გ. – ნიადაგმცოდნეობა. თბილისი 1962. 49.გვ.
 9. ბახტაძე ი. სიმინდის ჯიშთა გამოცდის შედეგების საქართველოში. თბილისი 1937 წ.
 10. გახოკიძე ი. ვ. მარცვალში მიმდინარე ფიზიოლოგიური პროცესები შენახვის დროს. ქ. თბილისი 2010 წ. ტომი VII “რადიოლოგიური და აგროეკოლოგიური გამოკვლევები გვ. 108-111
 11. გონჯილაშვილი ლ. ჩანქსელიანი ზ. და სხვა-ამინომჟავების შემცველობა სიმინდის მარცვალში მინერალური სასუქების გამოყენების დროს. ქ. თბილისი 2008წ. ტ. III “რადიოლოგიური და აგროეკოლოგიური გამოკვლევები” გვ. 34-38.
 12. გედევანიშვილი დ. პ. ტარასაშვილი გ. ლატარია ვ. მუხრანის სასწავლო-საცდელი მეურნეობის ნიადაგების აგროსაწარმოო დახასიათება. თბილისი. 1951.
 13. დეკაპრელევიჩი ლ. ლ. სიმინდის თანამედროვე ჯიშური შედგენილობა. საქართველოში და მისი გაუმჯობესების გზები გამომცემლობა ცოდნის გამავრცელებელი საზოგადოება თბილისი. 1955წ. 28. გვ.
 14. დეკაპრელევიჩი ლ. ლ. ჰიბრიდული სიმინდის სელექციისა და მეთესლეობის ამოცანები, ჟურნალ „მეცნიერება და ტექნიკა № 5. 1957. 14-17 გვ.
 15. ელიავა ი. ნახუცრიშვილი გ. ქაჩია გ. ეკოლოგიის საფუძვლები თბილისი 1992. 364. გვ.
 16. ზვიადაძე ვ. ლომინაძე ი. ლაბაზიშვილი ნ. ვეირანიშვილი ქ. მძიმე ტოქსიკური ლითონების შემცველობის მხრივ ნიადაგების ეკოგეოქიმიური მდგომარეობის შესწავლის საკითხისათვის ს.ტ.უ. შრომები 8 თბილისი 1993 40-75 გვ.
 17. თედორაძე ს. მცენარეთა რადიაციული სელექცია გამომცემლობა “საბჭოთა საქართველო” თბილისი 1968. 8-47 გვ.
 18. თედორაძე მ. სიმინდის ჯიშში იმერული ჰიბრიდიდან თვითდამტვერილი ხაზების კომბინაციური უნარიანობის დადგენა,

- საკანდიდატო სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად წარდგენილი დისერტაციის ავტორეფერატი თბილისი 2005 წელი. 51 გვ.
19. თედორაძე მ. საათაშვილი ი. ანდლულაძე ქ. სიმინდის ადგილობრივი ჯიშებიდან და ჰიბრიდებიდან თვითდამტვერილ ხაზების მიღება და მათი სელექციური ღირებულება. აგრარულ მეცნიერებათა პრობლემები. შამეცნიერო შრომათა კრებული ტ. XXIV თბილისი 2003 7-10 გვ.
20. თხელიძე ა. სასუქების გამოყენების სისტემა გამომცემლობა საბჭოთა საქართველო თბილისი 2008. 156. გვ.
21. კორძაია გ. საქართველოს კლიმატთა ტიპები და მათი გავრცელების ზონები სსსრ მეცნ. აკადემიის მოამბე. ტ. 7-8. 1964.
22. კორძაია გ. საქართველოს ჰავა. თბილისი 1961. 136-153.
23. კელენჯერიძე კ. მუხრან-საგურამოს ვაკის მოკლე აგროკლიმატური მიმოხილვა საქ. სასელექციო სადგურის შრომები. ტომი 1. 1954. გვ. 11-37.
24. კაპატაძე გ. მ. საათაშვილი ი. ლიპარტელიანი ო. ზედგენიძე. ქიმიური მუტაგენები სიმინდის ხაზების სელექციაში. საქ. სას. სამ. კონსტიტუცია. აკადემიკოს ნ. ვავილოვის დაბადების 100 წლისთავისადმი მიძღვნილი საკავშირო სამეცნიერო კონფერენციის მოხსენებათა მასალები. თბილისი 1987.
25. კაპატაძე გ. საათაშვილი ი. ლიპარტელიანი ო. ალავერდაშვილი ნ. მუტაგენების როლი სიმინდის სელექციაში. საქ. სას. აგრარული უნივერსიტეტი სასოფლო-სამეურნეო მეცნიერებათა აქტუალური საკითხები სამეცნიერო შრომები თბილისი 2000 178-180 გვ.
26. კოშაძე თ. გულბანი სიმინდის ადგილობრივი გენოფონდი საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „კულტურულ მცენარეთა გენეტიკური რესურსები და მათი გამოყენება სოფლის მეურნეობაში“ სამეცნიერო შრომათა კრებული. თბილისი 2008 გვ. 76-78.
27. ლიპარტელიანი ო. ეპიტაშვილი თ. ალავერდასვილი ნ. ახალი ეტაპი სიმინდის სელექციაში საქართველოს სოფ. მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე თბილისი 2010. №27. გვ. 198-201.
28. ლიპარტელიანი ო. ა. ჰიბრიდული სიმინდის სელექცია საქართველოში. თბილისი 1974. 22-158 გვ.
29. ლიპარტელიანი ო. საქართველოს სიმინდის გენოფონდი საქ. სოფ. მეურნ. მეც. აკად. მოამბე. თბილისი 1994.

- 30.ლიპარტელიანი ო. საათაშვილი ი. მერებაშვილი ნ. სიმინდის ჰიბრიდებისა და მათი მშობლიური ფორმების სელექცია ცილაზე. სუხიშვილის უნივერსიტეტის საერთაშორისო სამეც. კონფერენციის კრებ. გორი 2008. 137-139 გვ.
- 31.ლიპარტელიანი ო. საათაშვილი ი. მერაბიშვილი ნ. გვარამაძე ქ. ალავერდაშვილი ნ. სიმინდის ჰეტეროზისული ჰიბრიდები. სუხიშვილის უნივერსიტეტი საერთაშორისო სამეც. კონფერენციის კრებული. გორი 2008. 63-68 გვ.
- 32.ლიპარტელიანი ო. საათაშვილი ი. იოსებიძე თ. სიმინდის აბორიგენული ჯიშების გამოყენებით მაღალმოსავლიანი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების გამოყვანა საქართველოს სას. სამ. უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომათა კრებული. თბილისი 2008. 75-76 გვ.
- 33.ლიპარტელიანი ო. ჟიჟიაშვილი თ. სიმინდის მარტივი ხაზთაშორისი ჰიბრიდების შესწავლის შედეგები აგრარულ მეცნიერებათა პრობლემები სამეცნიერო კრებული ტ 302005. 14-16 გვ.
- 34.ლიპარტელიანი ო. ბროშურა სიმინდის მოვლა მოყვანის ტექნოლოგია. თბილისი 2004. 33 გვ.
- 35.ლიპარტელიანი ო. ბეგოძე ფ. ეპიტაშვილი თ. სიმინდის ქართული ჯიშების ბოტანიკური შემადგენლობა საქართველოს ს/მ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე №24, 2009. 33 გვ .
- 36.ლიპარტელიანი ო. მინდვრის კულტირების სელექციისა და მეთესლეობის მეცნიერული უზრუნველყოფის ღონისძიებები. საქართველოს ს/მ მეცნიერებათა აკადემია მაცნე 2009 წ. 33 გვ.
- 37.ლიპარტელიანი ო. ჭინქაძე გ. სიმინდის ხაზებში მარცვლის ბიოქიმიური ნიშან-თვისებების ცვალებადობა საწყის ჯიშებთან შედარებით საქართველოს ს/მ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე №9 2007. 150-153 გვ.
- 38.ლიპარტელიანი ო. დეკანოიძე მ. სიმინდის ხაზების სელექცია საქართველოში. საქართველოს ს/მ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე №15, 2006 წ. 33 გვ.
- 39.ლიპარტელიანი ო. ჯამბურია გ. თავაძე ტ. ბეგოძე ფ. სიმინდის ქართული ჯიშების გენეტიკური და სელექციური შესწავლის შედეგები. ი. ლომოურის მიწათმოქმედების ინსტიტუტის შრომათა კრებული №46, 2009 გვ 124-127

- 40.ლიპარტელიანი ო. საათაშვილი ი. სიმინდის ხაზებში მარცვლის ბიოქიმიურ ნიშანთვისებების ცვალებადობა აგრარულ მეცნიერებათა ცნობარი ტ. № 4 2006 გვ 47-50
- 41.ლიპარტელიანი ო. სიმინდის სხვადასხვა ჯიშებისა და ჰიბრიდების მარცვალში ცილებისა და ამინომჟავების შემცველობა. საქართველოს რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე 1983. გვ. 17-48
- 42.ლიპარტელიანი ო. ჩხიკვაძე ვ. წიგნი “სიმინდის მოსავლიანობის გადიდების გზები” თბილისი 1963.
- 43.ლობჯანიძე მ. ტყეზუჩავა ზ. სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ძირითადი მავნებლები და მათთან ბრძოლის ღონისძიებები I ნაწ. საქ. განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო საქ. სას. აგრარული უნივერსიტეტი. თბილისი 2009. გვ. 96. გვ.
- 44.ლომოური ი. მარცვლეული კულტურები ნაწ. II თბილისი 1950. 3-168.
- 45.მამულაშვილი ლ. ალავერდაშვილი ნ. ნასყიდასვილი პ. ქართული სელექციის სიმინდის ჰეტეროზისული ჰიბრიდებიდან თვითდამტვერილ ხაზების მიღება აგრარულ მეცნიერებათა პრობლემები. სამეცნიერო შრომათა კრებული. ტ. XIII. თბილისი 2001. გვ. 3-7.
- 46.მამულაშვილი ლ. სიმინდზე მძიმე მეტალების მოქმედება თბილისი 2008. გვ. 7-100.
- 47.ნასყიდაშვილი პ. ალექსიძე გ. ლიპარტელიანი ო. ჯახუტაშვილი გ. ლობჯანიძე დ. მამაცაშვილი ლ. ჰიბრიდული სიმინდი და მისი აგროტექნოლოგია ფერმერულ მეურნეობაში. საქ. სოფ. მეურ. მეცნ. აკად. საქ. აგრარული უნივერსიტეტი-თბილისი 2001წ.
- 48.ნასყიდასვილი პ. თედორაძე მ. საათაშვილი ი. მამულაშვილი ლ. ალავერდასვილი ნ. სიმინდის თვითდამტვერვის და ხაზების მიღების მეთოდთა და ტექნიკა. საქ. სას. აგრარული უნივერსიტეტი. თბილისი 2001 გვ. 3-7-64 106-150.
- 49.ნასყიდაშვილი პ. ალექსიძე გ. ლიპარტელიანი ო. ჯახუტაშვილი გ. ლობჯანიძე დ. ნასყიდაშვილი მ. სუხიშვილი ვ. მერაბიშვილი ნ. ჰიბრიდული სიმინდი და მისი აგროტექნოლოგია ფერმერულ მეურნეობაში. სახელმძღვანელო თბილისი 2011, 144 გვ.
- 50.რატიანი ჯ. ჰეტეროზისის გენეტიკური ბუნება თბილისი 1984. 5-20გვ.

51. საათაშვილი ი. მერაბიშვილი ნ. ლიპარტელიანი ო. საათაშვილი დ. ხაჩიძე ზ. გვარამაძე კ. ალავერდაშვილი ნ. სიმინდის პერსპექტიული მაღალმოსავლიანი ჰიბრიდების შესწავლა სამარცვლედ და სასილოსედ მუხრან-საგურამოს ვაკის პირობებში. საერთაშორისო სამეცნიერო ონფერენცია „კულტურულ მცენარეთა გენეტიკური და რესურსები და მათი გამოყენება სოფლის მეურნეობაში სამეცნ. შრომათა კრებული. თბილისი 2008. 76-78 გვ.
52. სამადაშვილი ც. დობორჯგინიძე ხ. საქართველოში გავრცელებულ კულტურულ მცენარეთა კერძო სელექცია თბილისი 2009. გვ. 41-56.
53. სიხარულიძე მ. მინდვრის კულტურათა სელექცია და მეთესლეობა. თბილისი გამომცემლობა განათლება 1975. გვ. 3-448.
54. საათაშვილი ი. ნასყიდაშვილი პ. კაპატაძე გ. ალავერდასვილი ნ. სიმინდის სხვადასხვა ტიპის უხვმოსავლიანი ჰიბრიდები. საქ. განათ. სამინისტრო აგრარულ მეცნიერებათა პრობლემები. 2001. ტ. XV გვ. 11-14.
55. საათაშვილი ი. მამულაშვილი დ. თედორაძე მ. საათაშვილი დ. ანდლულაძე ქ. – სიმინდის მარტივი ჰიბრიდების შესწავლის შედეგები მუხრან –საგურამოს ვაკის პირობებში. აგრარულ მეცნიერების პრობლემები. სამეცნიერო შრომათა კრებული ტ. XXIV თბილისი 2003. 5-6.
56. საათაშვილი ი. პ. ნასყიდასვილი ლიპარტელიანი ო. სიმინდის ჰეტეროზისულ მცენარეთა კერძო სელექცია გამომცემლობა საზოგადოება ცოდნა. თბილისი 2009. 275. გვ.
57. საათაშვილი ი. ნასყიდაშვილი პ. ლიპარტელია სიმინდის ჰეტეროზისული ჰიბრიდების სელექცია საქართველოში. თბილისი 2004. გვ. 335.
58. საათაშვილი ი. ხაჩიძე ზ. გვარამაძე ქ. სიმინდის აბორიგენული ჯიშები როგორც გენეტიკური რეზერვი ახალი ტიპის საწყის მასალის შესაქმნელად აგრარულ მეცნიერებათა პრობლემები სამეც. შრომათა კრებული. XXIV თბილისი. 2006. გვ. 7-10.
59. საათაშვილი ი. ნასყიდაშვილი მ. მერაბიშვილი ნ. ხაჩიძე ზ. საქართველოს სიმინდის აბორიგენული და სელექციური ჯიშები, როგორც გენეტიკური წყარო მაღალკომბინაციური უნარის მქონე

ხაზების მისაღებად სამეც. შრომათა კრებული. ტომი №1.(4) 2008წ. გვ. 7-10.

- 60.საათაშვილი ი. ხაჩიძე ზ. გვარამაძე ქ. სიმინდის აბორიგენული ჯიშები როგორც გენეტიკური რეზერვი ახალი ტიპის საწყის მასალის მისაღებად. აგრაღურ მეც. პრობლემები სამეც. შრომათა კრებულ XXIV თბილისი 2006. გვ. 8-11.
- 61.სიმინდის აგრომითითებანი. საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამინისტრო. თბილისი. 1956. 27გვ.
- 62.ტიელიძე ზ. გარემოს მდგრადი განვითარების ზოგიერთი საკითხი (გორის რაიონის რეკლიეფის მაგალითზე). ივანე ჯავახიშვილის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტი ვახუშტი ბაგრატიონის გეოგრაფიის ინსტიტუტი. შრომათა კრებული ახალი სერია №3. 82 თბილისი 2011 362-367 გვ.
- 63.ტიელიძე ზ. გარემოს მდგრადი განვითარების საკითხები გორის რაიონში კლიმატისა და ჰიდრორესურსების გამოყენების ფონზე. სუხიშვილის უნივერსიტეტი მეორე საერთაშორისო სამეცნიერო ფონფერენცია „თანამედროვე აქტუალური საკითხები“ გორი 2010 345-349 გვ.
- 64.ქირიკაშვილი ლ. ტუსიაშვილი მ. კოდუა თ. მუმლაძე ა. ფრანგული ჰიბრიდებიდან გამოყვანილი სიმინდის ახალი თვითდამტვერილი ხაზები, საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია “კულტურულ მცენარეთა გენეტიკური რესურსები” და მათი გამოყენება სოფლის მეურნეობაში” სამეცნიერო შრომათა კრებული. თბილისი 2008. 83-84 გვ.
- 65.ქირიკაშვილი ლ. ჯულუხიძე ზ. ჯინჯიხაძე ზ. ლიპარტელიანი ო. სამარცვლე სიმინდის მოვლა მოყვანა ფერმერულ მეურნეობაში საქ. სოფ. მეც. აკადემია. თბილისი 2010 გვ. 32 გვ.
- 66.ქირიკაშვილი ლ. საათაშვილი ი. სიმინდის თვითდამტვერილი ხაზების რეაქცია ციტოპლაზმური მამრობითი სტერილურობის ტიპ-მ-ს ტიპებზე. ი.ნ. ლომოურის სახ. მიწათმოქმედების ს/კ. ინსტ. შრომები XXXI თბილისი 2000. 114-116გვ.
- 67.ქირიკაშვილი ლ. მუმლაძე ა. კოდულა თ. ციტოპლაზმური მამრობითი წყაროების კლასიფიკაცია სიმინდში, საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „კულტურულ მცენარეთა გენეტიკური რესურსები და

- მათი გამოყენება სოფლის მეურნეობაში. შამეცნიერო შრომათა კრებული თბილისი 2008, 122-125 გვ.
68. ქაჯაია გ. (2008) გარემოს დაცვის ეკოლოგიური პრინციპები ინტელექტი გვ. 387.
69. წულუკიძე გ. თედორაძე ს. – სიმინდის მოსავლის გადიდება ჰიბრიდიზაციის საშუალებით თბილისი 1955 გვ. 8-83.
70. ჯაფარიძე ა. სიმინდის კულტურა საქართველოში თბილისი 1970. 194 გვ.
71. ჯალაბაძე გ. მინდვრის კულტურა აღმოსავლეთ საქართველოში “მეცნიერება” თბილისი 1986.
72. ჯაფარიძე ა. სიმინდის ნათესების მოვლა საქართველოს სხვადასხვა ზონაში. საქ. სას. სამ. ინსტიტუტის შრომები ტ. XVI 1957., თბილისი გვ. 223-231.
73. ჯალაბაძე გ. მემინდვრობის კულტურა საქართველოში “მეცნიერება” თბილისი 1986 50 გვ.
74. ჯინჯიხაზე ზ. ბედოშვილი. ლომინაძე ნ. ბერიშვილი მ. ქირიკაშვილი ლ. სიმინდის ახალი სასურსათო მიმართულების თეთრმარცვლიანი ჰიბრიდი წეროვანი-4 საქართ. სახ. სასოფ. სამეურ. უნივერსიტეტი თბ. 2008 გვ. 80-81
75. Алеура И.Г Бельских. Определение качества семян, Москва, «Колос» 1974, 100 с.
76. Бауман Л.Б Влияние условий произростания на двухпочатковые гибриды кукурузы, в кн. «Гибридная кукуруза» М «Колос» 1964г. с 497-502
77. Бляндур О.В. Лисыков В.Н Каталог мутагенных линий кукурузы, полученных методом экспериментального мутагенеза в Молдавии, Кишинёв 1972 263 с.
78. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекций. М.Наука 1987г. с 22
79. Вербицкая Н.М. Достижения в возделывании гибридной кукурузы, сельское хозяйство за рубежом №10, 1977 с 2-4.
80. Володарский Н.И. Биологические основы возделывание кукурузы. М «Колос» 1975 256.

81. Галеев Г.С. Методы селекций гибридной кукурузы МИП 1955 в кн «Кукуруза» 1960г. с 43-100.
82. Голодковский В.Л. Систематика кукурузы (*zea mays* L.) Издательство «Фан» Узбекской ССР, Ташкент 1966г. с 220.
83. Герасечков Б.И. Гончарова Л.П. Оценка комбинационной способности самопыленных линий кукурузы на ранних этапах индцухта. Науч. Т-ДИ Сиб. отд. ВАСХНИЛ 1972г. с. 27-29.
84. Голодковский В.А. Систематика кукурузы Ташкент 1966г. с 191.
85. Гурьев Б.П. Логинова М.А. Гурьева И.А. Кузубенко Л.П. Селекция на повышение продуктивности и раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы. Селекция и семеноводство, Киев 1981, вып. 47 с. 3-9
86. Густафсон А. Мутационная теория и её применение в селекции растений. Сельскохозяйственная биология 8 №1 1966г. 224 с.
87. Гуляев Г.В. Дубини А.П. Селекция и семеноводство полевых культур с основами генетики. М»Колос» 1969 г. с 487.
88. Гришина Е.В. Зайцева М.И. Получение гаплоидов у кукурузы при воздействии химическими мутагенами и физически активными веществами. В кн «Апомиксис и цитоэмбриология растений» Саратов 1968.
89. Декапрелевич Л.Л. К изучению Закавказских сортов кукурузы. Записки научно-прикл. Отделов Тбилисского ботанического сада. Вып.3 Тифлис 1919г. с. 101-124
90. Декапрелевич Л.Л. Сортосовый состав кукурузы в СССР Государственное издательство «Советская наука» Москва 1957г. с 131-139.
91. Домашнев П.П. Макаренко И.Т. Селекция гибридов кукурузы для зоны недостаточного увлажнения в кн. Селекция и семеноводство кукурузы

Днепропетровск 1986 г. с 8-15.

92. Домашнев П.П. Селекция кукурузы для условий степной зоны Украины. Автореферат степени доктора сельскохозяйственных наук. Харьков 1987 с. 44

93. Домашнев П.П. Дзюбецкий Б.В. Костюченко В.И. и др. К селекции гибридов кукурузы интенсивного типа. Селекция и семеноводство 1962 №7 с 20-21.

94. Домашнев П.П. Рыбак В.И. Глушко В.В. Гаркушка В.Г. использования модификаторов гена опеик-2 в селекции высоколизиновой кукурузы. В кн. «Селекция и семеноводство кукурузы» Днепропетровск 1986 г. с 98-105.

95. Домашнев П.П. Дыга П.П. Дзюбетский Б.В. Возилова Л.Д. Основные направления и результаты исследований по селекции и семеноводство высокопродуктивных гибридов кукурузы (итоги работ НПО по кукурузе). Сельскохозяйственная биология 1985г. №8 с 10-13.

96. Домашнев П.П. Глушков В.В. Ромаченко В.В. Эффективность искусственного отбора по фенотипу и массе зерна опеик-2 форм кукурузы. Селекция и семеноводство Росп межд. наук 1981 вып 49 с. 21-25.

97. Джонсон А. Роль опытных станций в теоретических исследованиях в области селекции кукурузы. В кн. «Гибридная кукуруза» М. «Колос» 1964г. с. 100-135.

98. Дженкис М. Гибридная кукуруза в США в кн. «Гибридная кукуруза» М «Колос» 1964 г. 99с

99. Джинджихадзе З. возделывание и производство кукурузы состояние и задачи улучшения, Производство и улучшения кукуруза в центральной Азии и Закавказье 2000 с 120-129.

100. Жуковский – Культурные растения и их сородичи. Издательство «Колос» Ленинград 1964г. с. 88-145.

101. Захарова Н.Д. Морфо-биологические и изучение самоопыления линии кукурузы старших поколений. Апомиксис у растений и животных. Изд. Наука Сибирского отд. Новосибирск 1978г. с 93.
102. Козубенко В.Е. Селекция кукурузы. Издательство «Колос» Москва 1965 г. с 204.
103. Ключко П.Ф. Домашнев П.П. Направления и методы селекций кукурузы в США. – кукуруза 1970 №2. с 29-31
104. Ричи Ф.Д. Селекция кукурузы, в кн. «Гибридная кукуруза» МИП 1955.
105. Капатадзе Г.М. Сааташвили Я.Г. Роль химических мутантов в создании продуктивных форм кукурузы. Материалы общества генетики и селекции. Тбилиси 1981 с 77-78.
106. Наскидашвили П.П. Межвидовая гибридизация пшеницы Москва Колос 1984 г. 224 с.
107. Мангельдорф-Гибридная кукуруза. В кн. «Гибридная кукуруза» издательство иностранной литературы Москва 1955г. с 22-27.
108. Папалашвили Г.М. Многоствельно – многопочатковая кукуруза универсального направления. Кукуруза №11 1973г. . с 28-29.
109. Ларченко Е.А. Моргун В.В. Генетический анализ индуцированных мутаций кукурузы. Киев «Наукова думка» 1982 г. с 40-42.
110. Соколов Б.П. Домашнев П.П. К вопросу о класификации кукурузы по длине вегетационного периода – Кукуруза, 1962 г. №11 с 42-43.
111. Соколов П.П. Домашнев П.П. Ивахненко А.П. и др. Методические указания по селекции кукурузы. М 1982 г. с 220-225.
112. Соловьев Б.Ф. Кинш А.С. Якухина А.Ф. Справочник Семеноводство кукурузы. Издательство Министерство сельского хозяйства СССР Москва, 160. с 193-224.

113. Спрег Э.Ц. Значение рас кукурузы из Мексики и Латинской Америки в учении кукурузы Европы. Тезисы доклады 9-20 заседания Селекция кукурузы и сорго. Краснодарский НИИСХ 1974 г. 125 с.
114. Степанова Л.В. Кукуруза в кн. Частная селекция полевых культур. М. 1990г. с 122-243
115. Спрег Д.Ж. Рассел У. Пенны А. – Дальнейшее кукурузы. В кн. «Гибридная кукуруза» издательство «Колос» М 1964.
116. Хотылева Л.В. Полонецкая Л.М. Анализ гетерозиса и гибридов кукурузы, полученных от линий с разным уровнем ипридинга. Вести А.Н БССР №6 1983г. с. 53- 58.
117. Хааджинов М.Н. Современные методы и задачи селекции кукурузы. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции 1977г. с 34 – 87
118. Ahmed K. Henikoff S. Centromeres are specialized repetition domains in heterocromation. Cell Biol, 2001, 2, 153(1) 101-110.
119. Branc M. Dessi A. Kozlowski H. micera G. Serra M.V. in vitro interaction of mutagenic chromin (VI) with red blood cells. FEBS lett-1990-257. 1c 14-16.
120. Carruthers L.M. Hansen J.C. The core histone termini function independently of linker hictiones during cromation condensation. Biol. Chem. 2000. 24, 275
121. Charkraborty (Chatterjee) Ipsita, Talulider Geeta Sharma Archaha effect of inorganic lead on Cell division and nucleic acids in rats-proc. Nat. Acad. Sci India B. 1988-58-Cp 221-227.
122. Cheselli A. Nardini M. Bald A. Scaccini C. Antioxidant activiry of different phenolic fractions saparated trom on Itallan red wine Soumal of agriculture and food chenistry 46. 1998, 361-367.
123. Costa M. Klein CB. Nickel carcinogenezis mutation, epigenetics or selection EHPP. 1999. p. 107-109.
124. dalya Barysye-Genotoxicity in Vivo assementa in molluscs as fleshwater pollution bion-dicators. 1996. 154-156.

125. Haf T. Schmit M. Experimental condensation inhibition in constitutive and facultative heterochromatin of mammalian chromosomes. *Cytogenet cell Genet*, 2000, 91 (1-4) 113-123.
126. Hartwing a. Role of Magnesium in genomic stability. *Mutat. Res.* 2001. 475 (1-2) 113-121.
127. Kaufman W. Wilson S. DNA repair endonuclease activity during synchronous growth of diploid human fibroblasts. *Mutat. Res.* 1990. 236. 107-117.
128. Mamulashvili L. Zviadadze U, Naskidashvili P. The Regulation of heavy metals distribution in potable and irrigation waters and in soils of kvemo Bolnisi and protein analysis of second cycle lines seeds of maize. *Boil. series B. proceedings of the Georg. Acad. of Sci.* 2004. 74-77.
129. mamulashvili L. Corr Member of the Academy. Naskidashvili P. vashakidze L. Saatashvili I. Goginashvili K. Sharia Sh. Karikashvili L. Study of Maize (zee Mays L) Pollen in the Second cycle Lines obtained at different Ecological Conditions from Heterotig hybrids *Georg. Acad. of Sci.* 2004. 145-147.
130. Marutian S.A. Activity of micro and macroelements in vine shoots during nongrowing season. Paper presented at 3 coll. *Le controle de l'Alimentation des Plantes Cultivels*, Budapest, September 4. 1992. 763.
131. Mohanty P.K. Cytotoxic effect of Nickel chloride on the somatic chromosomes of swiss albino mice *Mus Musulus*. *Curr sci (India)* 1988, 56, 22, 1154-1157.
132. Motto M. Moll R. Prolificacy in maize-Meydica, 28, No I 1983. 53-76.
133. Ott G. Haaf T. Schim M. Inhibition of Condensation in human chromosomes induced by the thymidine analogue-5-iododeoxy-uridine. *Chromosome Res*, 1998, 6(6) 495-599.
134. Sengupta R.K. Ghosh P. Genotoxic effects of lead nitrate on pea plant. *S.Phytoe Res.* 1995. 25.
135. Smerdon M. Thoma F. Modulations in chromatin structure during DNA damage formation and DNA repair in DNA damage and Repair. *Mol. And Repair. Mol. And Cell Biol.* 1998. 199-200.
136. Sprague G.F. Heterosis in maize: theory and practice *Mongr. "Theor. And appe. Genet."* 6. 1983. 47-70.
137. Zajic J.E. *Microbial Biogeochemistry*. Academic press. NEW YORK. 1999. 345.