

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა

აკადემია

მებაღეობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის

სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი

ხელნაწერის უფლებით

ვაჟა გოგიტიძე

**ზოგიერთი მშრალი სუბტროპიკული კულტურების წარმოების აგროკლიმატური
პოტენციალი საქართველოში**

06.01.07 – მეხილეობა

დ ი ს ე რ ტ ა ც ი ა

სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორის

სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად

მეცნიერ-კონსულტანტი: ი. შ. ვასაძე

საქართველოს ს/მ მეცნიერებათა აკადემიის

აკადემიკოსი, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა

დოქტორი, პროფესორი.

თბილისი

2006

სარჩევი

შესავალი.

ნაშრომის ზოგადი დახასიათება.

კვლევის ობიექტი და მეთოდოლოგია.

1. აღმოსავლური ხურმის, ლელვის და ბროწეულის წარმოშობისა და გავრცელების მოკლე ისტორიული მიმოხილვა და ფართობები მეხილეობის ზონების მიხედვით.
2. აღმოსავლური ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის ჯიშებისათვის საჭირო აგროკლიმატური პირობების შესწავლის შედეგები.
3. აღმოსავლური ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის დამოკიდებულება აგროკლიმატური პირობებისადმი და ზრდა-განვითარების თავისებურებანი.
 - 3.1. აღმოსავლური ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის კულტურის ზრდა-განვითარების თავისებურებანი და მოთხოვნილება სითბოსადმი.
 - 3.2. აღმოსავლური ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის მოთხოვნილება სინათლისადმი.
 - 3.3. აღმოსავლური ხურმის, ლელვის და ბროწეულის მოთხოვნილება ტენისადმი.
 - 3.4. აღმოსავლური ხურმის, ლელვის და ბროწეულის ყინვაგამძლეობა.
 - 3.5. აღმოსავლური ხურმის, ლელვის და ბროწეულის წაყინვები.
4. აღმოსავლური ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის მოსავლიანობა და ნაყოფის ხარისხი.
5. აღმოსავლური ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის

კულტურის წარმოების ეკონომიური ეფექტიანობა.
დასკვნები.
რეკომენდაციები.
გამოყენებული ლიტერატურა.

ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

თემის აქტუალობა. საქართველოს ტერიტორია მკვეთრად გამოხატული ვერტიკალური ზონალობით ხასიათდება, რაც განაპირობებს კლიმატური პირობების მრავალფეროვნებას, ზღვის დონიდან სიმაღლის მატებასთან ერთად მოქმედი ცვალებადობა არაერთფეროვნად მოქმედებს მრავალწლიანი კულტურების (ძირითადად სითბოსმოყვარული ხეხილოვნების) ზრდა-განვითარებასა და პროდუქტიულობაზე. ცალკეულ ზონებში ადგილი აქვს ზამთრის ყინვებისაგან განსაკუთრებით დაზიანებას სითბოსმოყვარული ხეხილოვანი კულტურების აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და

ბროწეულის დაზიანებას. ამიტომ ამ კულტურების გამოზამთრების აგროკლიმატური პირობების შესწავლას საქართველოში მეტად დიდი სახალხო მეურნეობრივი, სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობა აქვს.

მეხილეობის დარგის ინტენსიფიკაცია მოითხოვს ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით მაღალპროდუქტიული პრესპექტიული ჯიშების შერჩევას და წარმოებაში გავრცელებას, რაც უპირველეს ყოვლისა, მოცემულ ზონაში ჯიშური შედგენილობის მიხედვით კულტურათა ეკოლოგიური ფაქტორების უზრუნველყოფის საკითხის მეცნიერულად შესწავლის საფუძველზე უნდა გადაწყდეს.

აქ მნიშვნელოვანია კულტურათა სავეგეტაციო პერიოდში ძირითადი ეკოლოგიური ფაქტორებით – სითბო და სინოტივით უზრუნველყოფის დადგენა და ზამთრის მოსვენების პერიოდში მათი გამოზამთრების პირობების შეფასება.

საქართველოს ფიზიკურ-გეოგრაფიულ რეგიონში კლიმატის წარმომქმნელი ფაქტორები, მათ შორის ცირკულაციური პროცესები ზამთრის პერიოდში ქმნიან მცენარეთათვის საზიანო ინტენსივობის ყინვებს. ზამთრის მინიმალური ტემპერატურების განაწილება კანონზომიერ ხასიათს ატარებს. კულტურათა გამოზამთრების პირობები დამოკიდებულია მათი მომზადების ხარისხზე და ყინვაგამძლეობის უნარზე. ზემოთ აღნიშნული საკითხები დღემდე სრულყოფილად არ იყო შესწავლილი. სწორედ ამ პრობლემის საკითხების გადაწყვეტა განაპირობებს თემის აქტუალობას, რაზეც მიძღვნილია სადისერტაციო ნაშრომი.

გასული საუკუნის დასაწყისიდან საქართველოში ამ მიმართულებით გარკვეული სამუშაოებია ჩატარებული, მაგრამ იგი

ზოგადი ხასიათისაა – მეცნიერულ სიღრმეს მოკლებული. ჩვენ მიერ მრავალწლიანი სითბოსმოყვარული ხეხილოვანი კულტურების, მათ შორის აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის ყინვაგამძლეობის შესწავლა მიმდინარეობდა 1984-2005 წლებში.

მათ შორის აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის გამოზამთრებაზე ლაბორატორიულ და ბუნებრივ პირობებში დაკვირვებები უნდა ჩატარებულიყო 1984-2005 წ.წ. და შემდგომ პერიოდში. ეს რჩევა ჩვენ მიერ შესრულებული იქნა.

მსოფლიოში მიმდინარე გლობალური დათბობა, რომელიც მეტად ზამთრის თვეებში შეინიშნება, ყინვასაშიმ ზონებში გააუმჯობესებს მცენარეთა გამოზამთრების პირობებს. სავეგეტაციო პერიოდში გაზრდის უთბილესი თვეების ტემპერატურის ინტენსივობას და მცენარეთა სითბოთი (150-200°C) მომარაგებას. აღნიშნული ცვლილებები დღის წესრიგში უკვე აყენებს კულტურათა გაადგილებს საკითხის ახლებურად გააზრებას და აგროკლიმატურ მოთხოვნილებათა მიხედვით მცენარეთა გავრცელების ხელსაყრელი ზონების გაფართოებას.

კვლევის მიზანი და ამოცანები. კვლევის მიზანს წარმოადგენდა შეგვესწავლა აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის კულტურების ადგილობრივი და შემოტანილი ჯიშებისათვის აგრობიოლოგიური თავისებურებანი ეკოლოგიური პირობების გათვალისწინებით, გამოგვეყო მათთვის ხელსაყრელი სითბური ზონები და მიკროზონები.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა აღნიშნული კულტურების ჯიშური შედგენილობის მიხედვით, სანაყოფე ნაზარდების მოყინვის ტემპერატურული ციფრობრივი სიდიდეების გამოვლენა და კულტურათა გავრცელების ხელსაყრელი ზონების შერჩევა.

დასახული მიზნისა და ამოცანების გადაწყვეტა მოითხოვდა:

1. აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის სითბური და სხვა კლიმატური რესურსების მიხედვით გავრცელების საზღვრების დადგენას;
2. ზამთრის ყინვასაშიშროების მიხედვით ხელსაყრელი ზონების შერჩევას;

კვლევა მიმდინარეობდა საქართველოს მეზღეობის, მევენახეობის და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის თემატიკური გეგმის მიხედვით 1984-2005 წლებში.

სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების შესწავლა ითვალისწინებდა:

ადგილობრივი წარმოშობის და შემოტანილი ჯიშების სტაციონალურ პირობებში ბიოლოგიური და სამეურნეო თავისებურებების შესწავლას, ზრდა-განვითარების ფაზების, დამტვერვა-განაყოფიერების, მსხმოიარობის, ნაყოფის ხარისხობრივი მაჩვენებლების მიხედვით პერსპექტიული ჯიშების შერჩევას. სხვადასხვა ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებში ტემპერატურულ ფაქტორთან დაკავშირებით;

აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის ჯიშების კლასიფიკაციას ნაყოფების სიმწიფის პერიოდების მიხედვით;

პერსპექტიული ჯიშების აგრობიოლოგიურ და სამეურნეო დახასიათებას;

პერსპექტიული ჯიშებისაგან ინტენსიური ბალების გაშენებას და მიკროზონების მიხედვით მათ გაადგილებას;

აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის ჯიშებისა და ფორმების ეკონომიკური ეფექტიანობის დადგენას.

ნაშრომის მეცნიერული სიახლე. პირველად საქართველოში შესწავლილი იქნა აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის დამოკიდებულება – ტემპერატურის, სითბოს, ყინვაგამძლეობისა და სხვა ფაქტორების მაჩვენებელთა მიხედვით. ჯიშური შედგენილობა გამოიყო პერსპექტიულობის მიხედვით.

დასაბუთებულია ხელსაყრელი ეკოლოგიური ზონების ბიოკლიმატური პოტენციალი.

დადგენილია კულტურათა ადგილობრივი ჯიშების წარმოშობის პირველადი კერები საქართველოში და მათი ჯიშური შედგენილობა. შესწავლილია უხვი და ხარისხოვანი მოსავლის მიღების აგროეკოლოგიური საფუძვლები.

საქართველოში, ჩვენს მიერ პირველად იქნა შესწავლილი ბუნებრივ და ლაბორატორიულ პირობებში ყინვებისაგან ხანგრძლივობის მიხედვით საკვლევი კულტურების ერთწლიანი ნაზარდების დაზიანების ხარისხი. მოხდა საბოლოო შედეგების შეთანწყობა და შუალედური მონაცემების გამოვლენა.

კვლევის მიმდინარეობის დროს, ჩვენს მიერ შემუშავებული იქნა ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით ტემპერატურათა ჯამის პროგნოზირების გამოსათვლელი ფორმულა:

$$y=5171-7.7\cdot X-1.5\cdot Z,$$

სადაც y არის ტემპერატურათა ჯამი; 5171 – აქტიური ტემპერატურის ჯამის თავისუფალი კოეფიციენტი; X – პირველი იანვრიდან 10^0 -ზე ზევით ჰაერის ტემპერატურის მდგრადი გადასვლის თარიღამდე დღეთა რიცხვი; Z – ჩვენთვის საინტერესო ადგილის სიმაღლე, ზღვის დონიდან.

კულტურების ყინვებით პროცენტული დაზიანების ტემპერატურული ინდექსების შესაბამისად გამოიყო განსხვავებული ხარისხის მქონე ყინვასაშიში ზონები. აღნიშნული კულტურების მიხედვით გამოვლენილია აგროკლიმატური პოტენციალი სითბოთი უზრუნველყოფისა და ყინვაგამძლეობის გათვალისწინებით.

ნაშრომის პრაქტიკული მნიშვნელობა. შერჩეულია აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის პერსპექტიული ჯიშები საქართველოს როგორც ტენიან, ისე მშრალი სუბტროპიკული ზონებისათვის. შერჩეულია სიმწიფის პერიოდის მიხედვით კულტურათა გავრცელების ზონები. ზღვის დონიდან სიმაღლეების მიხედვით შედგენილია კულტურათა პერსპექტიული ზონების რუკა, რომელიც მათი ოპტიმალური განლაგების საშუალებას იძლევა საქართველოს ცალკეულ რეგიონებში.

დადგენილია: აქტიურ ტემპერატურათა ჯამები ($\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$) საკვლევი კულტურების ზრდა-განვითარების თითოეული ფაზისათვის. გამოყოფილია სიმწიფის ადრეული, საშუალო და საგვიანო ჯიშები, ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე სითბოს ჯამის ცვლილებების შესაბამისად.

განსაზღვრულია ადმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის პერსპექტიული ჯიშების ტექნოქიმიური მაჩვენებლები, ნაყოფი ნედლად მოსახმარად, მურაბის, ჯემის, ხილფაფის, ჩირის, წვენების, უალკოჰოლო სასმელების დამზადებისათვის, რომელთაც დიდი მნიშვნელობა აქვთ დიეტური და სამკურნალო მიზნით.

დადგენილია პერსპექტიული ფორმებისა და ჯიშებისაგან ინტენსიური ბალების გაშენებისა და მოვლის ღონისძიებების ეკონომიკური ეფექტიანობა.

გამოვლენილია თბილი მიკროზონები ($\Sigma t > 3700^{\circ}\text{C}$) სუბტროპიკული კულტურების გავრცელების არატრადიციულ რეგიონში – შიდა ქართლის მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, სადაც გამოზამთრების პირობები ხელშემწყობია მათ გასავრცელებლად.

დადგენილ იქნა სხვადასხვა ინტენსიურობის მინიმალური ტემპერატურისაგან ($-11, -12, -13^{\circ}\text{C}$) ბროწეულის ერთწლიანი ნაზარდის დაზიანება და ყინვებით გამოწვეული მოსავლის დანაკარგი. აგრეთვე დაზიანებულ მცენარეთა სწრაფად აღდგენის, ხარისხოვანი მოსავლის მიღების ღონისძიებები.

მებაღეობის, მევენახეობის და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მეხილეობის აგროტექნოლოგიური კვლევის განყოფილება მომავალში გააშენებს საცდელ ბაღს (ადმოსავლური ხურმა, ლეღვი, უნაბი, ბროწეული, აქტინიდა და სხვ.) მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, შიდა ქართლში თრიალეთის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლეთი მიმართულებების განშტოებებს შორის მოქცეული, ჩვენი რეკომენდაციით უკვე შერჩეული ნაკლებ ყინვასაშიმ ფართობზე (კოშკები).

აღნიშნულ ზონაში კულტურათა ბიოკლიმატური მაჩვენებლების შესასწავლად აუცილებელია ჩვენს მიერ აქ გახსნილი აგროკლიმატური საგუშაგოების (სამი) აღდგენა.

აპრობაცია. საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მებაღეობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭოზე ყოველწლიურად ხდებოდა კვლევის შედეგებისა და ნაშრომის ძირითადი დებულებების (1984-2005 წ.წ.) წარდგენა-განხილვა.

კვლევის შედეგები მოხსენებული იქნა:

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის დედამიწის შემსწავლელ განყოფილებისა და ვახუშტი ბაგრატიონის სახელობის გეოგრაფიის ინსტიტუტის მიერ ჩატარებულ სამეცნიერო სესიაზე (გურჯაანი – თელავი, 1995 წ., 23 ივნისი).

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიისა და მებაღეობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მიერ სკრაში მოწყობილ სამეცნიერო-პრაქტიკულ კონფერენციაზე (სკრა, 1996 წ.).

პუბლიკაცია. კვლევის მასალების საფუძველზე გამოქვეყნებულია 29 სამეცნიერო შრომა, რომელშიც ასახულია დისერტაციის ძირითადი დებულებები. გამოცემულია 2 რეკომენდაცია.

ნაშრომის მოცულობა და სტრუქტურა. სადისერტაციო ნაშრომი მოიცავს კომპიუტერული წესით ნაბეჭდ 249 გვერდს, რომელშიც მოცემულია ზოგადი და ექსპერიმენტული ნაწილი, დასკვნები და

რეკომენდაციები. დისერტაციას თან ერთვის ლიტერატურის სია 278 წყაროს დასახელებით, რომელთაგან ქართულ ენაზეა 129, ხოლო უცხოურ ენაზე - 152. ნაშრომში მოცემულია 57 ცხრილი, 10 სქემა და 4 სქემატური რუკა.

კვლევის ობიექტი და მეთოდика.

კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა აღმოსავლური ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის კულტურები. კვლევის პროგრამითა და მეთოდით გათვალისწინებული ექსპედიციური სამუშაოები ჩატარდა ამ კულტურების გეოგრაფიული გავრცელების არეალში საქართველოს ტერიტორიაზე.

კვლევა მიმდინარეობდა შემდეგი სქემის მიხედვით:

საქართველოს მეხილეობის ზონები და მათი აგროკლიმატური, ჰიდროლოგიური და ნიადაგობრივი პირობების დახასიათება;

სუბტროპიკულ ხეხილოვან მცენარეთა ბუნებათსარგებლობის ეკოლოგიური პირობების შესწავლა;

აღმოსავლური ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის შესაძლო გავრცელების ზონების ზოგადი დახასიათება.

აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის მოთხოვნილება გარემო პირობებისადმი (სითბო, სინათლე, სინოტივე, ყინვაგამძლეობა, წაყინვები და სხვ.) და ზრდა-განვითრების თავისებურებანი.

მოთხოვნილება გარემო პირობებისადმი: სითბო, სინათლე, სინოტივე, ყინვაგამძლეობა და წაყინვები.

აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის მოსავლიანობა და ხარისხი გარემო ფაქტორებთან კავშირში.

აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის გაადგილება მეხილეობის ზონების მიხედვით.

აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის ეკონომიკური ეფექტიანობა.

დასკვნები

რეკომენდაციები წარმოებას.

ექსპერიმენტს დაექვემდებარა საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მეზღეობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში შემავალ ექსპერიმენტალურ და საცდელ მეურნეობებში, აგრეთვე საქართველოს მეხილეობის ზონებში. ამ ზონებში განლაგებულ ფერმერულ მეურნეობებში და კერძო მესაკუთრეთა ნაკვეთებში განთავსებულ აღმოსავლური ხურმის, ლეღვის და ბროწეულის მცენარეები და ნაყოფები დიფერენცირებულად.

კვლევის პროგრამებითა და მეთოდით გათვალისწინებული ექსპედიციური შინაარსის სამუშაოები ჩატარებული იქნა როგორც დასავლეთ, ისე აღმოსავლეთ საქართველოში, ხოლო მათი აგრობიოლოგიური და აგროეკოლოგიური შეგროვილი მასალების

საფუძველზე შესწავლილი იქნა საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მეზღეობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის აგროკლიმატოლოგიის განყოფილებაში, ამავე ინსტიტუტის მეხილეობის აგროტექნოლოგიური კვლევის და მცენარეთა ფიზიოლოგიის განყოფილებებთან კომპლექსში.

აგროკლიმატური კვლევის საკითხების შესწავლის დროს გამოყენებული იქნა საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიური სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის აგრომეტეოროლოგიის განყოფილების, საქართველოს ვახუშტი ბაგრატიონის სახ. გეოგრაფიის ინსტიტუტის კლიმატოლოგიის განყოფილების, საქ. ჰიდრომეტეოროლოგიისა და გარემოს კონტროლის რესპუბლიკური დეპარტამენტის, ვ. ლომინაძის სახ. ჰიდრომეტეოროლოგიური ცენტრის, ასევე საქართველოში განლაგებული აგრომეტეოროლოგიური სადგურების და საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა ჯიშთა გამოცდის ნაკვეთის მონაცემები.

აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის კულტურების ვერტიკალური ზონალობის გაადგილების მიხედვით და აგროეკოლოგიური საკითხების დაზუსტების მიზნით, ისწავლებოდა შემდეგი მაჩვენებლები:

ტემპერატურათა ჯამები და ჰიდროთერმული კოეფიციენტი პროფ. გ. სელინიანიანისა და აკად. თ. დავითიას პრინციპების მიხედვით;

პროფ. ბუდიკოს პარამეტრებით $(\frac{R}{Lr})$;

გეობოტანიკური და ხეხილის გავრცელების ზონები აკად. ნ. კეცხოველის, ვ. გულისაშვილის, გ. ხომიზურაშვილის, ი. ვასაძის, პროფესორების პ. კაჭარავას, დობრინინისა და მეცნიერებათა დოქტორის

თ. ტრაპაიძის მიხედვით, ნიადაგობრივი პირობები აკად. ა. ჯავახიშვილის, მ. საბაშვილის და ჯ. ონიანის მიხედვით, ხოლო სარწყავი წყლისადმი მოთხოვნილება მეცნიერებათა დოქტორის ვ. სვანიძის მიხედვით.

სითბოსმოყვარულ ხეხილოვანთა კულტივირებისა და საწარმოო ზონების გამოსაყოფად, ჩვეულებრივ გამოყენებული იქნა შემდეგი მნიშვნელოვანი აგროკლიმატური მაჩვენებლები:

1. ზრდის დაწყებისა და დამთავრების ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურა;
2. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი ($\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$);
3. ყველაზე თბილი თვის საშუალო ტემპერატურა;
4. ჰაერის ტემპერატურის წლიური აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო;
5. ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი და წლის სეზონების მიხედვით მათი განაწილება (სექცვა, თოვლის საფარი);
6. კულტურათა სინოტივით უზრუნველყოფა - $\frac{\Sigma P}{\Sigma t} \cdot 10$, გვალვიანობის ხანგრძლივობა;
7. კულტურათა სარწყავი წყლისადმი მოთხოვნილება - $W = K \cdot \Sigma D - \Sigma P$;
8. გაზაფხულისა და შემოდგომის წაყინვების თარიღები.

დასახელებული მაჩვენებლები (ცხრილების სახით) გამოსახულია საშუალო მრავალწლიური მნიშვნელობების სახით 50% ალბათობით. ამასთან ერთად, აღნიშნული მაჩვენებლებით აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის უზრუნველყოფა მოცემულია ალბათობათა სახით პროცენტებში წლების მიხედვით.

დავუშვათ, ბროწეულის საადრეო ჯიშებს ნაყოფის სრულად მოსამწიფებლად ესაჭიროება 3500⁰ აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი, ხოლო მოცემულ მიკროზონაში სითბოს ჯამი საშუალოდ 3500⁰ უდრის. ასეთ შემთხვევაში მიკროზონა არ შეიძლება ჩავთვალოთ გამოსადეგად, საადრეო ჯიშებისათვის, ვინაიდან აქ ნაყოფი სრულად მოწიფებას 10 წელიწადში მხოლოდ 5-ჯერ, ან ორ წელიწადში ერთხელ მოასწრებს. იმისათვის, რომ ბროწეულის საადრეო ჯიშების ნაყოფთა მომწიფება უზრუნველვეყოთ არანაკლებ 90%-ით, სითბოს საშუალო მრავალწლიური ჯამი უნდა იყოს დაახლოებით 3800⁰.

ადმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის კულტურის ზრდა-განვითარების საკითხების შესწავლა მიმდინარეობდა საკოლექციო ბაღებისა და მოსახლეობის ინდივიდუალური მეურნეობების ბაზაზე, ჯიშთა გამოცდის ნაკვეთებზე აღებული ნიმუშების ანალიზით.

კერძოდ, ისწავლებოდა: ზრდა-განვითარების წლიური ციკლის ძირითადი ფაზების მიმდინარეობის თავისებურებანი ეკოლოგიური ფაქტორების გათვალისწინებით და ზრდის ბიომეტრიული მაჩვენებლები.

მცენარეთა ყვავილების მტვრის ბიოლოგიური თავისებურებანი და ეკოლოგიური ფაქტორების გავლენა მათ აქტივობაზე.

ადმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის მოსავლიანობა და ნაყოფის ხარისხი.

ჯიშებისა და ფორმების დამოკიდებულება მავნებელ-დაავადებების, ყინვებისა და გვალვების მიმართ.

ჯიშებისადმი წაყენებული აგროტექნიკური მოთხოვნილებანი.

პერსექტიული ჯიშებისა და ფორმების ეკონომიური შეფასება.

ადმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის კულტურისათვის ხელსაყრელი ეკოლოგიური ზონების გამოყოფის მიზნით თერმული რესურსების ინტეგრალურ მაჩვენებლად გამოყენებულ იქნა აქტიური ($\Sigma t > 10^0$ -ზე) ტემპერატურები. განისაზღვრებოდა მათი რაოდენობა ცალკეული ფაზებისა და ფაზათაშორის პერიოდში და საბოლოოდ სავეგეტაციო პერიოდში. სინათლის რესურსების მაჩვენებლად გამოყენებული იქნა ფიზიოლოგიურად აქტიური რადიაცია (ფარი) და მზიანი საათების რაოდენობა.

ტენით უზრუნველყოფის მიხედვით ადგილის შესასწავლად გამოიყენებოდა ნიადაგის სახნავ ფენაში (0-20 სმ) და 1 მ. სიღრმეზე პროდუქტიული ტენის (პროდუქტიულია ტენი, რომელიც გამოიყენება მცენარის მიერ მოსავლის შესაქმნელად) რაოდენობის მაჩვენებელი. გადაზამთრებისათვის საჭირო აგროკლიმატურ მაჩვენებლად კი ჰაერის აბსოლუტურად მინიმალური და აბსოლუტური წლიური მინიმუმების საშუალო, შესწავლილი იქნა 1-წლიანი ნაზარდების ყინვაგამძლეობა ლაბორატორიულ პირობებში.

საანალიზო ნიმუშები აღებული იქნა ახმეტის, ბაკურციხის, ლაგოდეხის, სამგორის, თერჯოლის, ვანის, აბაშის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების სახელმწიფო ჯიშთა გამოცდის ნაკვეთებიდან; მებაღეობის, მევენახეობის და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის თელავის, სკრის, საქარის საცდელი სადგურებიდან გალავნის, ვაშლიჯვრის, გორის საცდელი ბაზებიდან და ფერმერთა ნაკვეთებიდან.

ნიმუშებს ვათავსებდით ფიზიოლოგიის განყოფილების ჩეხური ტიპის გამყინავ საკანში. ნიმუშებზე ყინვების ზემოქმედება ხდებოდა -9,

-11, -14, -17, -21°C ინტენსივობისა და 3, 6, 9 საათის ხანგრძლივობის პირობებში. გაყინული ნიმუშები საკნიდან გამოტანის შემდეგ თავსდებოდა წყლიან ავზებში ოთახის ტემპრეტურაზე. 5-7 დღის შემდეგ ისაზღვრებოდა დაზიანებული და დაუზიანებელი კვირტების რაოდენობა პროცენტებში.

აღმოსავლური ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის ხის განვითარების ფენოფაზების დაწყება-დამთავრების, მათი ხანგრძლივობისა და თითოეული მათგანისათვის 10⁰-ზე ზევით აქტიურ ტემპერატურათა ჯამის კონსტანტების დადგენა შესრულდა 1969-2004 წლებში.

ექსპერიმენტული კვლევის შედეგად მოპოვებული რაოდენობრივი მაჩვენებლები და ორფაქტორიანი დისპერსიული, აგრეთვე მათემატიკური სტატისტიკის, კორელაციური და რეგრესიული ანალიზის კომპიუტერული პროგრამებით დამუშავდა მეზალობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის ინფორმატიკისა და კომპიუტერული ცენტრის გამგის ვ. შელიას კონსულტაციით.

თავი I

1.1. აღმოსავლური ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის წარმოშობის, გავრცელების მოკლე ისტორიული მიმოხილვა და ფართობები მეხილეობის ზონების მიხედვით

ძალზედ დიდი და საინტერესო მასალები მოიძებნება ამ კულტურათა წარმოშობისა და გეოგრაფიული გავრცელების შესახებ.

აღმოსავლური ხურმა ჩინეთის ტენიან სუბტროპიკებში წარმოშობილი მცენარეა. ხურმის გარეული ფორმები (D. Kaki, Kaki-გამორჩეულ ნაყოფს ნიშნავს), გვხვდება ცენტრალური ჩინეთის დასავლეთ ნაწილში მდებარე ქედების ფოთლოვან ტყეებში, ზღვის დონიდან 900-1200 მ სიმაღლეზე და უფრო მაღლაც.

აღმოსავლური ხურმა ჩინელებმა და იაპონელებმა შემოიტანეს კულტურაში. ამერიკელი მოგზაურის ფ. მეიერის მიხედვით ჩინეთსა და იაპონიაში არსებული ხურმის მრავალსაუკუნოვანი ნამყენი მცენარეები, მათ უძველეს წარმოშობაზე მიგვითითებს. ამ ქვეყნებში ხურმა ყველაზე მდიდარი გენოფონდით არის წარმოდგენილი.

ვეთანხმებით ა. სამარინას (214) აღმოსავლურ ხურმაზე იაპონური ხურმის სახელწოდების მინიჭების არასწორი შეხედულების შესახებ გამოთქმულ მოსაზრებას. მისი აზრით, ეს იმით არის განპირობებული, რომ კულტურა იაპონიაში ფართოდ არის გავრცელებული.

შემდგომ პერიოდში ხურმა ჩინეთიდან კორეაში, იაპონიაში, ხმელთაშუა ზღვის სანაპირო ქვეყნებში, აშშ და სხვ. გავრცელდა. ისრაელში ამჟამადაც ხურმის ჯიშები იაპონური ხურმის სახელწოდებით არის ცნობილი.

იაპონიაში მრავალი ასეული ხურმის ჯიშია ცნობილი. აქ ეს კულტურა, სხვა სუბტროპიკულ კულტურებთან შედარებით უფრო ჩრდილოეთით ვრცელდება, სადაც მეტი მოთხოვნილებაა ფუიუსა და ჯიროს ტიპის ტკბილ ჯიშებზე.

ჩინეთი, ეს ერთ-ერთი უძველესი და წარსულში მეტად განვითარებული სახელმწიფო დიდ ტერიტორიაზეა გადაჭიმული, სადაც მრავალფეროვანი ჰავაა წარმოდგენილი. აქ სამხრეთიდან ჩრდილოეთისაკენ გვხვდება. ტროპიკული, სუბტროპიკული და ზომიერი სარტყლები. ქვეყნის მაღალმთიან დასავლეთ ნაწილში კი – ზომიერ სარტყელს ცვლის შედარებით ცივი.

მეცნიერებს არ აქვთ დაზუსტებული საქართველოში აღმოსავლური ხურმის პირველად შემოტანის თარიღი. წარსულ საუკუნეში დამკვიდრებული იყო შეხედულება ჩვენში პირველად მისი 1888-1889 წ.წ. შემოტანის შესახებ. მრავალი მეცნიერი, მათ შორის საქართველოში კულტურულ მცენარეთა გავრცელების ცნობილი მკვლევარი, აკად. ნ. კეცხოველი (59) ამ აზრს იზიარებს.

არსებობს ცნობა სოხუმში აღმოსავლური ხურმის საფრანგეთიდან 1886-1887 წ.წ. შემოტანის შესახებ. ა. სამარინას (214) მიხედვით ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში დარგული იქნა აღმოსავლური ხურმა 1887 წ., რომელიც პირველად საქართველოში კრასნოვის ექსპედიციამ შემოიტანა. ნ. ლეკვეიშვილის (75) ჩანაწერით აღმოსავლური ხურმა საქართველოში პირველად შემოიტანეს იტალიიდან 1888-1889 წ.წ., სულ 12 დასახელების ჯიში. 1892 წ. თბილისის ბოტანიკურმა ბაღმა იტალიიდან შემოიტანა აღმოსავლური ხურმის საკმაოდ სოლიდური კოლექცია, ხოლო 1895 წ. ა. კრასნოვისა და კლინგენის ექსპედიციამ ჩაქვის საუფლისწულო მამულში გააშენა იაპონიიდან შემოტანილი ხურმის 22 ჯიში. 1936 წელს იაპონიიდან შემოიტანეს, აგრეთვე აღმოსავლური ხურმის საუკეთესო ჯიშების (ჯირო, მე-XX საუკუნე და სხვ.) 5380 ცალი ნერგი.

უნდა ვივარაუდოთ, რომ აღმოსავლური ხურმის კულტურას საქართველოში უფრო ხანგრძლივი ისტორია აქვს, ვიდრე აქამდე იყო წარმოდგენილი. ამის აღნიშვნის საფუძველს გვაძლევს ს. ტოლოჩანოვისა და დ. იევლევის ცნობები, რომლებიც მათმა ხეხილოვან კულტურებზე 1650-1652 წ.წ. იხილეს იმერეთში.

ივ. ჯავახიშვილი (125) ეყრდნობა რა რუსი ელჩების ს. ტოლოჩანოვისა და დ. იევლევის (1650-1652 წ.წ.) ცნობებს გადმოგვცემს, რომ იმ პერიოდში იმერეთში ყოველგვარი ხეხილი იყო, სახელდობრ: « ... რუსული კაკალი (წაბლი?), კარალოკის ნაყოფნი, შინდი, ალუბალი ...» და სხვ.

პირველი წერილობითი ცნობა აღმოსავლური ხურმის საქართველოში არსებობაზე სწორედ ს. ტოლოჩანოვისა და დ. იევლევს უნდა მივაკუთვნოთ, ვინაიდან ჩვენს ხელთ არსებული მონაცემებით, უფრო ადრე მისი ხსენება საქართველოში უცნობია.

ქართული ენის განმარტებით ლექსიკონში (102) კარალიოკი (რუს. Корилёк) განმარტებულია, როგორც სუბტროპიკული ხურმის ერთი ჯიშთაგანი.

ვ. ეკიმოვს (165) ხურმის საუკეთესო სამრეწველო ჯიშებში დასახელებული აქვს კაროლიოკი, ჰიაკუმე-მსხვილი (300-400 გრ. და მეტი) ნაყოფით. ლ. ლასარიშვილი (192) ხურმის ჯიშების აღწერისას აღნიშნავს – «დასავლეთ საქართველოში ყველაზე მეტად გავრცელებულ ჯიშ ჰიაკუმეს, კაროლიოკს უწოდებენ».

ივ. ჯავახიშვილის (125) მიხედვით ხურმას ძველ საქართველოში კარგ ხილად თვლიდნენ, მაგრამ მაინც სხვა ხილზე უფრო მდარედ იყო მიჩნეული და ჩვეულებრივ გამხმარს ჭამდნენ. სულხან-საბა

ორბელიანის განმარტებით ხურმა არაბთა ენაა. ქართულად მას «დანაკის-კუდი» ერქვაო (სულხან-საბა ორბელიანი. ქართული ლექსიკონი. ტფილისი «ქართული წიგნი» 1928).

გერმანელი მეცნიერი ი. გიულდენ-შტედტი, რომელიც საქართველოში 1771-1772 წ.წ. მოგზაურობდა რაჭასა და ოკრიბის სამხრეთსა და დაბლობ რაიონებში ხშირად ხვდებოდა მსხლის ხის ზომის ხურმის ხეებს.

შემდგომ პერიოდში აღმოსავლური ხურმა დასავლეთიდან აღმოსავლეთ ნაწილშიც გავრცელდა. აქვე უნდა ავლნიშნო, რომ საქართველოდან აღმოსავლური ხურმა მე-XIX საუკუნის დასასრულს აზერბაიჯანში, მე-XX საუკუნის დასაწყისში უზბეკეთში გავრცელდა. გ. გუტიევის გადმოცემით აზერბაიჯანში აღმოსავლური ხურმა პირველად 1895 წ., ხოლო შუა აზიაში 1910-1914 წ.წ. საქართველოდან შეიტანეს.

აღნიშნულიდან გამომდინარე საფუძველი გვაქვს დავასკვნათ, რომ აღმოსავლური ხურმა დასავლეთ საქართველოში პირველად შემოიტანეს არა მე-XIX საუკუნის დასასრულს, არამედ გაცილებით ადრე მე-XVII საუკუნის შუა ხანებში და უფრო ადრეც. უბრალოდ კულტურა საქართველოში ჟამთა სიავის გამო ფართოდ ვერ გავრცელდა. ასეთია აღმოსავლური ხურმის ისტორია საქართველოში.

ლეღვი სუბტროპიკული ჰავის ფოთოლმცვენი ხეხილოვანი მცენარეა. მკვლევართა უმრავლესობა ლეღვის კულტურის პირველადი წარმოქმნის ცენტრად სამხრეთ-დასავლეთ აზიას მიიჩნევს. აქედან ლეღვი გავრცელდა ხმელთაშუა ზღვის მთელ აღმოსავლეთ სანაპიროზე, შემდეგ ეგვიპტეში და ხმელთაშუა და შავი ზღვის სანაპირო ქვეყნებში.

თურქეთში ლეღვი მნიშვნელოვნად არის გავრცელებული მშრალ სუბტროპიკულ ზონაში. აქ ამ კულტურისათვის ყველაზე ხელსაყრელი ეკოლოგიური პირობებია სმირნისა და იზმირის რაიონებში.

სმირნის რაიონში ლეღვის ნარგაობა ძირითადად გვხვდება მდინარე მენდერესის ხეობაში ქალაქ ნაზილიმდე ზღვის დონიდან 180 მეტრ სიმაღლემდე. განსაკუთრებით განთქმულია ერბილის მიდამოები, რომელიც ზღვის დონიდან 30-60 მ სიმაღლემდე მდებარეობს. დაბლობი ზონა დასავლეთიდან ეგეოსის ზღვისაკენ არის გაშლილი.

დაბლობებს თურქეთში მცირე ფართობები უჭირავს და ძირითადად ზღვების სანაპიროზე გვხვდება. თურქეთში დიდი ფართობი უკავია ანატოლიის ზეგანს, რომელზედაც ზღვის დონიდან 700-800 მეტრზე ზევით, ყველაზე ცივი თვის (იანვარი) საშუალო ტემპერატურა 0° -ზე ქვევით ეცემა.

თურქეთში ძირითადად გავრცელებულია ხმელთაშუა ზღვის ტიპის სუბტროპიკული ჰავა. წლის ცივ პერიოდში, სამხრეთ ნაწილში ხმელთაშუა ზღვისა და ეგეოსის ზღვის სანაპირო დაბლობებზე, ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა $8-10^{\circ}$ უდრის. ყველაზე თბილი თვის (ივლისი) საშუალო ტემპერატურა $28-29^{\circ}$, 10° -ზე ზევით აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 5500° აღემატება. ნალექების წლიური რაოდენობა ამ მხარეში 600-700 მმ-ზე მეტი არ არის; ეგეოსისა და ხმელთაშუა ზღვის სანაპირო ზოლში აგროკლიმატური მაჩვენებლები მეტად ხელსაყრელია ლეღვის კულტურის გავრცელებისათვის.

აღნიშნული ზონიდან ჩრდილოეთით გაადგილებისას, მარმარილოსა და შავი ზღვების სანაპიროზე ყველაზე ცივი თვის ჰაერის საშუალო ტემპერატურა $+6^{\circ}$ -მდე მცირდება. ყველაზე თბილი

თვის საშუალო ტემპერატურა 23-24⁰, აქტიური სითბოს ჯამი 4600-4200⁰-მდე მცირდება; ნალექების წლიური რაოდენობა იზრდება და 800-1000 მმ აღწევს. აქ ზაფხულში ჰაერის შეფარდებითი სინოტივე 70%-ზე მეტია.

ჰაერის ტემპერატურის 10⁰-ზე ზევით გადასვლა სმირნში თებერვლის მესამე დეკადაში, ხოლო იზმირში მარტის პირველ რიცხვებში ხდება. ტემპერატურის 10⁰-ზე ქვევით დაცემა შესაბამისად დეკემბრის პირველ დეკადაში და დეკემბრის მეორე დეკადის დასასრულს აღინიშნება. 10⁰-იანი ტემპერატურის პერიოდის ხანგრძლივობა 285-290 დღეა. ამგვარი პირობები ლელვის კულტურას უფრო მოსავლიანს ხდის, ვიდრე საქართველოში.

კიდევ უფრო ჩრდილოეთით გადაადგილებისას, ზღვის სანაპირო ზოლში ნალექების წლიური ჯამი თანდათან მატულობს და 2500 მმ აჭარბებს (აჭარა). ხოლო მთების ზღვისაკენ მიმართულ ფერდობებზე (ცისკარა) 4500 მმ-მდე და მეტსაც აღწევს. ზღვის სანაპირო ზოლში ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა 6-7⁰, ყველაზე თბილი თვისა 20-23⁰, აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი კი 4000-4400⁰ ფარგლებში მერყეობს. ზღვის სანაპირო ზოლში ზაფხულის თვეებში ჰაერის შეფარდებითი სინოტივე საშუალოდ 80% აღწევს.

საქართველოში კულტურული ლელვი გავრცელებას ისტორიამდელ ეპოქაში იწყებს. ამ კულტურის მოშენებას აქ უხსოვარი დროიდან მისდევდნენ და მრავალი კულტურული ჯიშისა და ფორმის სამშობლოდაც ითვლება. ლელვის გარეული ფორმები დასავლეთ საქართველოში განსაკუთრებით აჭარაში მრავლადაა.

მსოფლიოში განთქმულ თურქეთის ლელვის საწარმოო რეგიონისა (სმირნი, იზმირი) და საქართველოს მხარეთა აგროკლიმატური

მაჩვენებლები ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავდება. დასავლეთ საქართველოს ზღვის სანაპირო რაიონებში 10⁰-ზე ზევით აქტიური ტემპერატურათა ჯამი 1000-1500⁰ და მეტად ნაკლებია, ატმოსფერული ნალექების წლიური რაოდენობა კი გაცილებით მეტი, ვიდრე სამხრეთით მდებარე თურქეთის აღნიშნულ ზონაში.

ლელვი ფართოდაა წარმოდგენილი როგორც დასავლეთ (აფხაზეთი, სამეგრელო, იმერეთი, გურია, აჭარა), ისე აღმოსავლეთ საქართველოში (კახეთი, ქვემო ქართლი).

ლელვის გარეული ფორმებით მდიდარია დასავლეთ საქართველო აჭარა, გურია, აფხაზეთი... მათი დიდი ნაწილი საჭმელად უვარგისია, რადგან ინვითარებენ მხოლოდ მამრობით ყვავილეებს (მამრებს) თუმცა ზოგიერთებში მდედრობით ყვავილებიც ვითარდება, რომლებიც გამოზამთრების შემდეგ ივნისიდან უკვე საჭმელად ვარგისი ხდება. დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ქართული ფორმები იძლევიან როგორც ერთ, ისე ორ და ზოგჯერ სამ მოსავალსაც. აქ გვხვდება როგორც მუქი ფერის, ისე მოშავო-მოწითალო და მოთეთრო-მოყვითალო ფერის ნაყოფების მომცემი ლელვის ჯიშები.

ლელვის განსავითარებლად უფრო ხელსაყრელი პირობებია აფხაზეთში, სადაც დასავლეთ საქართველოს სხვა რაიონებთან შედარებით მცირე ნალექები მოდის, თუმცა საჩირე ჯიშების წარმოებას აქ მაინც აფერხებს ნალექების სიუხვე ნაყოფის დამწიფების პერიოდში. აქ ამ დროს ნალექების რაოდენობა ივლისში უდრის 124 მმ აგვისტოში 85 მმ და სექტემბერში 105 მმ. ასევე მაღალია ჰაერის ტენიანობაც. აფხაზეთში ლელვებს მე-20 საუკუნის დასაწყისში სწავლობდა მარკოვიჩი,

რომელმაც მრავალი ჯიში და ფორმა შემოიტანა საზღვარგარეთიდან, გააშენა სოხუმის საცდელ სადგურზე და შეისწავლა ისინი.

აფხაზეთის ინტროდუქციის სანერგემ 1939 წელს წარმოებას ურჩია დაენერგა როგორც ადგილობრივი, ისე უცხოური ჯიშები: ადგილობრივი ფორმებიდან საუკეთესოდ ითვლებოდა ლაგოდების ^{1400, 1405, 1418} და სხვ. აზერბაიჯანული ჯიშებიდან: არმუდ ლელვს, ფეზუი ბურნუს, კარა ლელვს და სხვ. საზღვარგარეთიდან (ყოფილი საბჭოთა კავშირის საზღვრებს გარედან, თ. ტრაპაიძე) შემოტანილი ჯიშებიდან კარგი შედეგები აჩვენა კადოტამ, კალიმირნამ, ბრუნსვიკმა (მაგნოლიამ) და სხვ. 1894 წელს სოხუმის საცდელმა სადგურმა უცხოეთიდან შემოიტანა ლელვის 32 ჯიში.

ლელვს ფართოდ აშენებენ სამეგრელოს, გურიის და იმერეთის მოსახლეობა. აქ გვხვდება როგორც ადგილობრივი, ისე უცხოური ჯიშები და ფორმები. 1935 წელს აგრონომებმა ჯანჯღავამ და ზარეცკიმ თურქეთიდან მრავალი ჯიში შემოიტანეს გამოსაცდელად.

სამეგრელოში გავრცელებული ლელვის ადგილობრივი ჯიშებიდან ცნობილია ე.წ. ჩაფურა ლელვი, რომელიც მოშავო ფერის მსხვილ ქოთნისებურ ნაყოფს იძლევა და, დაბალი შაქრიანობის გამო, მდარე ხარისხისაა.

დასავლეთ საქათველოში ლელვის საწარმოებლად შედარებით უკეთესი პირობებია აგრეთვე იმერეთის ზონაში და გურიის ზოგიერთ მიკროზონაში. თუმცა ხშირი წვიმების შემთხვევაში აქაც შედარებით მდარე ხარისხის ნაყოფები მიიღება. უნდა აღინიშნოს, რომ აღნიშნულ ზონაში სავსებით შესაძლებელია განვითარდეს ლელვის კულტურა სასუფრე და სამურაბე ჯიშების გაშენებით.

გურიაში ცნობილია ლელვის შემდეგი ჯიშური ფორმები: შაქარა ლელვი, ჩიტა ლელვი, კისანდურა ლელვი. შაქარა ლელვი წვრილი მომრგვალო ფორმისაა მოკლე ყუნწით. მაღალშაქრიანია. ღია ყვითელი ფერისაა თხელი კანით, წვნიანი რბილობით. უხვმოსავლიანია. მწიფდება აგვისტოში.

ჩიტა ლელვი გარეულად მოზარდი ლელვია. თუმცა გვხვდება მოსახლეთა ნაკვეთებზე. ახასიათებს პატარა კონუსისებრი ფორმის ნაყოფები, მონაცრისფერო, მოშავო ფერის თხელი კანით და გრძელი ყუნწით. რბილული წყლიანია და საკმაოდ უგემური. მწიფდება აგვისტოში. ყინვაგამძლეა. ორ მოსავალსაც იძლევა, მაგრამ სრულიად უგემურია.

კისანდურა ლელვი ინვითარებს მსხვილ ნაყოფებს, რომელსაც გრძელი ყუნწი აქვს. მომწვანო ფერისაა. კანი სქელი მოწითალო ზოლებით. კანი ძნელად სცილდება რბილობს. ნაყოფში მრგვალი თესლია. მსხვილი მარცლები. მწიფდება სექტემბერ-ოქტომბერში.

ლელვისათვის ხელსაყრელი პირობებია იმერეთში, სადაც გავრცელებულია როგორც ადგილობრივი, ისე შემოტანილი ჯიშები. ისინი განსაკუთრებით გვხვდება ქუთაისსა და მის გარეუბნებში, სამტრედიაში, ვანში, ზემო იმერეთში და სხვ. გვხვდება როგორც ორმოსავლიანი, ისე ერთმოსავლიანიშავი და თეთრი ლელვები.

ლელვისათვის პირობები აჭარაშიც არის, სადაც იგი გარეულად ფართოდ გვხვდება, თუმცა პროფ. ნ. ხომიზურაშვილი მას გაგარეულებულად წარმოგვიდგენს, რაც, ჩვენი აზრით, სადავო უნდა იყოს. რადგან, თუ ჩავთვლით, რომ თურქეთი ლელვის სამშობლოა. როგორც არ უნდა იყოს, ამ მცენარის სამშობლო აჭარაა, რომელიც მას

უშუალოდ ესაზღვრება. აღსანიშნავია ისიც, რომ ადგილები, რომლებიც აჭარას ესაზღვრება და ამჟამად თურქეთისაა, ადრე საქართველოს ეკუთვნოდა და მეორეც, შორეულ გეოლოგიურ წარსულში შავი ზღვა და კასპიის ზღვა დაკავშირებული იყო ამიერკავკასიის სრუტით და შავი ზღვის სანაპიროებზე მშრალი სუბტროპიკული ჰავა სუფევდა. აქედან გამომდინარე, სავსებით შესაძლებელია, რომ ლედვის მცენარე, როგორც მშრალი სუბტროპიკული ჰავის რელიქტი, აქ ბუნებრივად იყოს წარმოდგენილი და არა გაგარეულებულად. თუმცა, ნ. ხომიჭურაშვილი დასავლეთ საქართველოში ლედვის გარეული ფორმების არსებობაზე მიუთითებს თავის ნაშრომში «ლედვის მონოგრაფია» (121). ის ჯიშები და ფორმები, რომლებიც ამჟამად ფართოდაა წარმოდგენილი, სრულიად არ არის აუცილებელი ვთქვათ, რომ ისინი თურქეთიდანაა შემოტანილი, მიგვაჩნია, რომ მათი დიდი ნაწილი ადგილობრივი აბორიგენული ჯიშებია.

აჭარაში ჩირის წარმოება გართულებულია უხვი ნალექების გამო. ძირითადად ყურადღება ექცევა სასუფრე ჯიშების წარმოებას და ლედვის ნაყოფის გადამუშავებას მურაბის, ჯემის და სხვა პროდუქტების სახით.

რომ გავერკვეთ, თუ როგორ განვავითაროთ ლედვის კულტურა დასავლეთ საქართველოს ტენიან სუბტროპიკულ ზონაში, უპირველესად ყოვლისა უნდა განვიხილოთ ამ რეგიონის აგროეკოლოგიური პირობების თავისებურებანი მიკროზონების მიხედვით და გავარკვიოთ ჯიშების ჭრილში, მისი გავლენა ნაყოფმსხმოიარობასა და პროდუქციის ხარისხზე.

აქ დიდი მნიშვნელობა აქვს განიზადვროს ადგილები ლედვისთვის სითბური პირობების გათვალისწინებით, როგორც ზღვიდან დაცილების, ისე ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით. მინიმალური ტემპერატურა ზამთარში არ არის დამაბრკოლებელი ფაქტორი დასავლეთ საქართველოში ლედვის კულტურის საწარმოებლად.

დასავლეთ საქართველოს მხარეებში არსებული მეტეოროლოგიური სადგურების ნალექების გასაშუალებული მონაცემები შემდეგნაირად ნაწილდება: აჭარის ზღვის სანაპირო ზოლში – 2700 მმ, გურიაში - 2100 მმ, სამეგრელო - ქვემო იმერეთში - 1900 მმ, აფხაზეთში - 1700 მმ და შავი ზღვიდან შედარებით მეტად დაცილებულ ზემო იმერეთსა და რაჭა-ლეჩხუმში – 1200 მმ.

დასავლეთ საქართველოს დაბლობ რაიონებში ლედვის სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა 220-240, ცალკეულ მიკროუბნებში (გაგრა, ახალი ათონი, ხეთა, სენაკი, ბათუმის სამხრეთი ნაწილი და სხვ.) 250 დღეს აღწევს. ლედვის ვეგეტაცია და ხანგრძლივობა 1,5-2,0 თვით და მეტად ნაკლებია, ვიდრე თურქეთის საუკეთესო მელედვეობის მხარეში. აქ ლედვი გამოზამთრების მიხედვით შედარებით ხელსაყრელ პირობებშია, ვიდრე აღმოსავლეთ საქართველოში.

ქვემო ქართლსა და შიდა კახეთის დაბლობ რაიონებში ლედვის სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა, დასვლეთის ზონებთან შედარებით ნაკლებია და 200-210 დღეს უდრის. ცალკეულ მიკროუბნებში (ალაზანი, წნორი) კი - 220 დღეს აღწევს. სავეგეტაციო პერიოდი ორნახევარი თვით ნაკლებია, თურქეთის მელედვეობის ძირითად ზონასთან შედარებით. აღმოსავლეთ საქართველოში ატმოსფერული ნალექების წლიური

რაოდენობა უფრო ახლოსაა თურქეთის ანალოგიურ მაჩვენებლებთან, მაგრამ აქ მეტია ლედვისათვის საზიანო ზამთრის ყინვების ალბათობა.

ბროწეული ლედვის, ვაზისა და ზეთისხილის მსგავსად ერთ-ერთ უძველეს კულტურას წარმოადგენს. იგი მარცვლოვანებთან და თაფლთან ერთად ადამიანის ძირითად საკვებად ითვლებოდა შორეულ წარსულში. წარმატებით ვრცელდება რაიონებში, რომელთა ოროგრაფია, ნიადაგები, მცენარეულობა, კლიმატი და მიკროკლიმატი მეტად მრავალფეროვანია. მაგალითად, აზერბაიჯანის 70 რაიონიდან იგი გავრცელებულია 59 რაიონში, ხოლო საქართველოში კარგად ხარობს როგორც დასავლეთ (ტენიანი ჰავის პირობებში), ისე აღმოსავლეთ (მშრალი ჰავის პირობებში) ნაწილში. ე.ი. ბროწეულს სხვადასხვა ეკოლოგიურ პირობებში გავრცელების ფართო დიაპაზონი გააჩნია.

მკვლევართა ცნობით ეჩმიაძინში (სომხეთი) ჩვ. ერამდე VII საუკუნეში აგებული ტაძარი მორთული ყოფილა ბროწეულის ნაყოფისა და ფოთლების ორნამენტით, ხოლო ადრე ჩვ. ერამდე XII-XI საუკუნეებში ისრაელები იყენებდნენ ბროწეულს როგორც წყურვილის მოსაკლავ საშუალებას. სოლომონის მეფობის პერიოდში (IX ს. ჩვ. ერამდე) კი ბროწეულის ბაღები ისრაელში პოპულარული ყოფილა და მასზე მრავალი საგალობელიც კი შეუქმნიათ.

ფ. ბახტეევს (136) მიხედვით ბროწეულის გავრცელების საზღვარი აღმოსავლეთით გადის ინდოეთის სამხრეთ-დასავლეთ და ავღანეთის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში, ჩრდილოეთისა – შუა აზიის რესპუბლიკების სამხრეთით კასპიის ზღვის ირანის სანაპიროსთან და კავკასიონის ქედის სამხრეთ კალთებზე ამიერკავკასიაში. დასავლეთი

საზღვარი გადის მცირე აზიის სანაპიროებზე, ხოლო სამხრეთით იგი არაბეთის ზღვის ნაპირებამდე აღწევს.

ა.დ. სტრეზკოვას (230) მიხედვით ბროწეული ზღვის დონიდან ვრცელდება ამიერკავკასიაში 800 მ-მდე, ტაჯიკეთში – 1450, პამირზე – 1460 (სოფ. პოშზარა), ინდოეთში - 1219 (დესანი), ჩრდილოეთ ირანში – 1000-1600 (შახის მთები), დასავლეთ ჰიმალაიზე – 1000-1715, ქაბულის, სალანგის, ბადახშანის, მუნჯანის, პარუნ-კაფირისტანის, ჯელალაბადის გადასასვლელების მიმართულებით -1830-1950 მ აღწევს, ავღანეთსა და ბელუჯისტანში იგი გვხვდება 2000 მეტრამდეც.

ბროწეულის კულტურის წარმოშობის ცენტრად წინააზიის ქვეყნებს (ავღანეთი, ირანი, ამიერკავკასია და სხვა) თვლის, რადგან აქ არის ბროწეულის ველური და კულტურული ფორმების დიდი მრავალფეროვნება. აქედან ბროწეული გავრცელდა სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიაში ჩინეთის ჩათვლით, ხოლო დასავლეთით – ჩრდილოეთ აფრიკასა და ესპანეთში.

ბროწეული შემოვიდა იმ ქვეყნიდან, სადაც იგი მოშენებული იქნა ადგილობრივად მზარდი ველური ფორმებისაგან. ბროწეულის კულტურა არახელსაყრელ პირობებში ადვილად ველურდება. გარეული ბროწეული გვხვდება ხმელთაშუა ზღვის აუზის ქვეყნებში, აზერბაიჯანში, საქართველოში, შუა აზიის ქვეყნებსა და სხვ.

ამჟამად ბროწეულის კულტურის გავრცელება მსოფლიო მასშტაბით მოიცავს სუბტროპიკული ზონის თითქმის ყველა ქვეყანას. ზოგჯერ იგი ტროპიკულ ზონაშიაც აღწევს. გავრცელებულია სამხრეთ განედის 41⁰-სა და ჩრდილოეთ განედის 41⁰-ს შორის. თუმცა იგი უფრო ჩრდილოეთითაც 44⁰ განედამდეც გვხვდება.

საქართველოში აღნიშნული კულტურების გავრცელებისათვის ხელსაყრელი ზონების არსებობის მიუხედავად, ისინი საკმაოდ რაოდენობით არ არის წარმოდგენილი, რის გამოც ვერ კმაყოფილდება მოსახლეობის მზარდი მოთხოვნილება აღნიშნული კულტურების ნედლად მოსახმარ ნაყოფებსა და მათი გადამუშავების პროდუქტებზე. აქედან გამომდინარე, დიდი მნიშვნელობა უნდა მივანიჭოთ აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის კულტურების შესწავლას აგროეკოლოგიური თვალსაზრისით და მათ გასავრცელებლად შესაბამისი ზონების გამოყოფას.

ნაშრომის ამ თავში განხილულია საქართველოს მეხილეობის ზონები. მოცემულია მათი აგროკლიმატური, ჰიდროლოგიური და ნიადაგური დახასიათება. აგროკლიმატური დასკვნები მოცემულია ჩვენს მიერ ჩატარებული მრავალწლიანი კვლევების შედეგად, რაც საფუძვლად უნდა დაედოს სუბტროპიკული კულტურების განლაგებასა და პერსპექტივებს საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე.

საქართველოში 2004-2005 წლის ეკონომიკური განვითარების სამინისტროს სტატისტიკური დეპარტამენტის მონაცემებით მრავალწლიანი კულტურები 100215 ჰა-ია. ამ კულტურებიდან ვენახებს 37419 ჰა ანუ 37,3% უჭირავს. ხეხილის ბაღებს 36988 ჰა ანუ 36,9%.

აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის კულტურას საქართველოში 970 ჰა უკავიათ. მათი რაოდენობა 1547654 ძირია, რაც ხეხილის ბაღების 9,7% შეადგენს. ამ კულტურებიდან 753307 ძირი ანუ 704 ჰა აღმოსავლური ხურმაა (72,6%), ლეღვი 571307 ძირი, ანუ 226 ჰა,

(23,3%), ხოლო ბროწეულის კულტურა 222956 ძირი ანუ 40 ჰა (4,1%) (ცხრილი 1).

ცხრილი № 1

საქართველოში გავრცელებული აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის ნარგავების ფართობები მეხილეობის ზონების მიხედვით

1/1 2006 წ მდგომარეობით (ჰა, ძირი)

1	მეხილეობის ზონები	ხეხილის ბალები	აღმოსავლური		მათ შორის					
			ხურმა, ლეღვი, ბროწეული		აღმ. ხურმა		ლეღვი		ბროწეული	
			ძირი	ჰა	ძირი	ჰა	ძირი	ჰა	ძირი	ჰა
1	იმერეთის	12246	480350	115	198167	94	184345	13	97838	8
2	სამეგრელო და ზ. სვ.	22416	377974	338	219198	221	142283	112	16493	5
3	გურიის	10503	117745	102	70057	75	42517	25	5171	2
4	რაჭა-ლეჩხ. და ქვ. სვ.	1559	11012	2	5750	1	4414	1	848	0
5	შიდა ქართლის	13601	19163	26	5871	8	10855	16	2437	2
6	მცხეთა-თიანეთის	1875	23712	67	8221	33	11790	26	3701	8
7	კახეთის	25573	198995	120	88952	106	78902	11	31141	3
8	ქვემო ქართლის	3096	185392	189	78736	158	45904	21	60752	10
9	სამცხე-ჯავახეთის	1540	-	-	-	-	-	-	-	-
10	აფხაზეთის (კოდორის)	37	73	-	9	0	61	-	3	-
11	აჭარის ა.რ.-ის	7770	133238	11	78346	8	50320	1	4572	2
სულ:		100215	1547654	970	753307	704	571391	227	222956	39

მეხილეობის ზონების მიხედვით აღმოსავლური ხურმა დიდი რაოდენობით სამეგრელოსა და ზემო სვანეთის მეხილეობის ზონაშია

განლაგებული, სადაც მისი ფართობი 221 ჰა-ია, ანუ 31,4%, ხოლო ძირთა რაოდენობა 219198 (29,1%); ქვემო ქართლის მეხილეობის ზონა – 158 ჰა ანუ 22,4%, 78736 ძირი 10,5%; იმერეთი 94 ჰა 13,4% 198167 ძირი (26,3%); გურია 75 ჰა 10,6%, 70057 ძირი (9,3%); შედარებით ნაკლები რაოდენობით ეს კულტურა გვხვდება მცხეთა-მთიანეთის მეხილეობის ზონაში და აჭარის ა.რ.-ში, მისი ფართობი ძალზე მცირეა რაჭა-ლეჩხუმში, ხოლო სამცხე-ჯავახეთში სუბტროპიკული კულტურები გავრცელებას ვერ პოულობენ, რის შესახებაც ამ ზონის დახასიათების დროს იქნება საუბარი.

ლეღვის კულტურა საქართველოში (226 ჰა, 571391 ძირი) 10 მეხილეობის ზონაშია წარმოდგენილი. ყველაზე მეტი ფართობი სამეგრელო და ზემო სვანეთის მეხილეობის ზონაშია 112 ჰა ანუ 49,6% 142283 ძირი (24,9%); შემდეგ მოდის: გურია - 25 ჰა 11,1%, 42517 ძირი - 7,4%; მცხეთა-მთიანეთი 26 ჰა - 11,5%, 10855 ძირი – 1,9%; ქვემო ქართლი - 21 ჰა 9,3%, 45904 ძირი - 8%; აჭარაში 50320 ძირი - 8,8%.

შედარებით მცირე ფართობები ამ კულტურას რაჭა-ლეჩხუმის მეხილეობის ზონაში უჭირავს.

ბროწეულის კულტურა ზონების მიხედვით შემდეგნაირად ნაწილდება: ქვემო ქართლის 10 ჰა ანუ 25%, 60752 ძირი 27,2%; იმერეთის - 8 ჰა - 20%, 97838 ძირი - 43,9%; მცხეთა-თიანეთის - 8 ჰა - 20%, 3701 ძირი - 1,6%; შედარებით ნაკლებია სამეგრელო-ზემო სვანეთში 5 ჰა - 12,5%, 16493 ძირი - 7,4%; ხოლო ნაკლებადაა წარმოდგენილი შიდა ქართლის, რაჭა-ლეჩხუმისა და აჭარის ა.რ.-ში (ცხრილი 1).

თავი II

აღმოსავლური ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის ჯიშებისათვის საჭირო აგროკლიმატური პირობების შესწავლის შედეგები

კავკასიონის მთავარი ქედი, ამიერკავკასიის სხვა ქვეყნებთან ერთად საქართველოს ტერიტორიას იცავს ჩრდილოეთიდან ცივი ჰაერის მასების უშუალო შემოჭრისა და ზემოქმედებისაგან. თუმცა აღნიშნული ჰაერის მასები შავი და კასპიის ზღვების მხრიდანაც (ტრანსფორმირებული) შემოიჭრება ზოგჯერ ამიერკავკასიაში.

ჰაერის ტემპერატურა სიმაღლის ყოველი 100 მეტრის მატებით საშუალოდ 0,5-0,6⁰-ით მცირდება. ტემპერატურის კლება სიმაღლის მიხედვით ცვალებადია სეზონების მიხედვითაც. ცვალებადობას განიცდის, აგრეთვე ზღვის დონიდან სიმაღლისა და ზღვიდან დაშორების მიხედვით, სხვა აგროკლიმატურ მაჩვენებლებთან ერთად ატმოსფერული ნალექების საერთო რაოდენობაც.

დასავლეთ საქართველოში, თბილი შავი ზღვის სანაპირო ზოლის, სამხრეთიდან ჩრდილოეთის მიმართულებით გაჭიმულობა დაახლოებით 300 კმ უდრის. ზღვის სიახლოვის გამო აქ მეტი რაოდენობის ატმოსფერული ნალექები მოდის, ვიდრე აღმოსავლეთ საქართველოში. ამიტომ ზონა ნოტიო (ზოგან ჭარბად) პირობებით ხასიათდება.

აღმოსავლეთ საქართველოში, რომელსაც დასავლეთ საქართველოდან ლიხის მერიდიანული ქედი გამოყოფს, შავი ზღვიდან მეტად დაშორების გამო ჰავა შედარებით კონტინენტურია. ნალექების წლიური ჯამი აქ მნიშვნელოვნად მცირეა და ჰავა უფრო მშრალი ხდება.

სუბტროპიკული სარტყლის ჩრდილო საზღვარზე მდებარე საქართველოში, ლედვის კულტურის სითბური პირობებით უზრუნველყოფის მხრივ შედარებით ხელსაყრელია დასავლეთ ნაწილში კოლხეთის ბარზე, მდებარე მთისწინები. აქტიური სითბოს ჯამი, მთისწინებსა და სანაპირო ზოლს შორის მოქცეულ არეალში 3000-4500⁰ ფარგლებში მერყეობს, ზოგჯერ მეტიც, ატმოსფერული ნალექების ჭარბი რაოდენობა აქ, განსაკუთრებით ნაყოფების მომწიფების პერიოდში, აღმოსავლეთ საქართველოს მშრალ ზონებთან შედარებით, გაცილებით ნაკლები ხარისხის პროდუქციას გვაძლევს.

აღმოსავლეთ საქართველოში ლედვისათვის სითბური პირობების მიხედვით გამოირჩევა ქვემო ქართლისა და კახეთის დაბლობები. აქ სითბოს ჯამი დასავლეთ საქართველოსთან შედარებით ნაკლებია და მეტწილად 3000-4000⁰ ფარგლებშია, ცალკეულ მიკროუბნებში კი 4000-4200⁰ აღწევს. ატმოსფერული ნალექების წლიური რაოდენობა აქ მცირეა და ხელსაყრელია ლედვის ხარისხოვანი პროდუქციის საწარმოებლად.

ქვემოთ მოგვყავს კლიმატური მონაცემები დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოში ლედვის კულტურის გავრცელების ზონების შესახებ მხარეების მიხედვით ცალ-ცალკე.

კოლხეთის ბარი ვაკე დაბლობებითა და გორაკ-ბორცვიანი მთისწინებით (200-500 მ) შავი ზღვის აღმოსავლეთ სანაპიროზე მდებარეობს. ჩრდილოეთიდან იგი მდინარე კელასურის შესართავთან იწყება, სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით თანდათან ფართოვდება, მდინარე რიონისა და ყვირილას ხეობის გასწვრივ. შემდეგ გურია-აჭარაში ზღვასთან მიახლოებისას, სამეგრელო-აფხაზეთის

მსგავსად, მთიანი სისტემებით თანდათან ვიწროვდება და ქობულეთთან მთავრდება.

ვაკე-დაბლობის სიგრძე დასავლეთიდან (ფოთი) აღმოსავლეთისაკენ (ზესტაფონი) დაახლოებით 120 კმ-ია. ზღვისპირა ზოლის სიმაღლე 22 მ აღწევს. ჭაობები ზღვისპირა ზოლიდან მდინარე რიონის ხეობაში 30 კმ მანძილზე ვრცელდება. ზღვის სანაპიროს გაყოლებით მანძილი სარფიდან ლესელიძემდე – 300 კმ, ხოლო ბათუმიდან სოხუმამდე 190 კმ-ია. კელასურიდან ქობულეთამდე ვაკე-დაბლობის ფართობი 13000 კმ² შეადგენს.

გორაკ-ბორცვიანი მთისწინები, რომლებიც ვაკე-დაბლობს ეკვრის ზღვის დონიდან 500 მეტრ სიმაღლემდე ვრცელდება. სითბოთი უზრუნველყოფის მიხედვით ლეღვი შეიძლება გავრცელდეს 600-700 მეტრამდე სიმაღლის ზოლშიდაც.

კოლხეთის ბარის სამი მხრიდან მაღალი ქედებით შემოსაზღვრულობის, დასავლეთიდან გაშლილობისა და თბილი შავი ზღვის უშუალო გავლენის გამო ჰავა აქ ნოტიო სუბტროპიკულია. ყველაზე ცივი თვის ჰაერის ტემპერატურა, საშუალო თვიური მონაცემების მიხედვით 5-7⁰-ზე დაბალი არ არის. ყველაზე თბილ თვეში (აგვისტო) კი 23-24⁰ ფარგლებში მერყეობს.

კოლხეთის ბარი სავეგეტაციო პერიოდში მნიშვნელოვნად ნაკლებ მზის პირდაპირ ენერგიას იღებს, ვიდრე შიდა კახეთისა და ქვემო ქართლის დაბლობები.

მდინარე რიონისა და ყვირილას ხეობაში, შედარებით გაშლილ დაბლობზე, სავეგეტაციო პერიოდში მზის ნათების ხანგრძლივობა 1450-1550- საათის საზღვრებშია. ჩრდილო მიმართულებით (სამეგრელო-

აფხაზეთი), მოღრუბლული დღეების შემცირების გამო, მზის ნათების ხანგრძლივობა თანდათან იზრდება და 1550-1650 საათს უტოლდება. სამხრეთის მიმართულებით (გურია-აჭარა) კი, მოღრუბლული დღეების რაოდენობის გაზრდის შედეგად, მნიშვნელოვნად მცირდება და 1300-1400 საათის ფარგლებშია. მხარეების მიხედვით ამ მაჩვენებლის მერყეობა, ლელვის ნაყოფის ხარისხობრივი მაჩვენებლების შესაბამის ცვლილებას განაპირობებს. ვაკე-დაბლობის ძირითადი აგროკლიმატური მაჩვენებლების განაწილება მოცემულია მე-2 ცხრილში.

ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა ზონაში $-13.8-15^{\circ}\text{C}$, ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა $3.7-7.1^{\circ}$, ხოლო ყველაზე თბილი თვისა $22.7-24,5^{\circ}$ ფარგლებშია. 10° -ზე ზევით აქტიური სითბოს ჯამი სანაპირო ზოლში $4150-4400^{\circ}$ საზღვრებში იცვლება, რაც სითბოთი სავსებით უზრუნველყოფს სიმწიფის ყველა პერიოდის ლელვის ჯიშებს.

ცხრილი №2

ძირითადი აგროკლიმატური მაჩვენებლების განაწილება
კოლხეთის ვაკე-დაბლობზე (მრავალწლიანი საშუალო)

1	პუნქტი	სიმაღლე ზ.დ. (მ-ში)	ჰაერის საშუალო ტემპერატურა ($^{\circ}\text{C}$)				ტემ-ის 10° -ზე გადასვლა, სითბოს ჯამი			ნალექები (მმ-ში)		
			წლიური	უცივესი თვის	უთბილესი თვის	თ მინ	ზევით	ქვევით	$\Sigma t > 10^{\circ}$	წლიური	სავეგეტაციო პერიოდი	%
1	ბათუმი	5	14.5	7.1	23.2	-4	4.06	30.11	4300	2530	1384	55
2	ფოთი	3	14.4	5.7	23.5	-5	29.03	28.11	4400	1660	1040	63

3	სოხუმი	26	15.0	6.1	24.5	-5	25.03	29.11	4400	1355	754	56
4	სამტრედია	25	14.4	4.7	23.5	-7	25.03	23.11	4470	1375	706	51
5	სენაკი	40	14.5	5.4	23.2	-6	24.03	29.11	4520	1670	945	57
6	ზუგდიდი	117	13.8	4.9	22.7	-9	1.04	19.11	4160	1616	969	60
7	ქუთაისი	114	14.5	5.2	23.6	-7	28.03	26.11	4150	1380	728	53
8	საქარა	148	13.9	3.7	23.9	-10	30.03	16.11	4330	1190	565	47

ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი 1200-2530 მმ-ია, რომლის ნახევარზე მეტი (47-60%) სავეგეტაციო პერიოდში მოდის. ზონებში, სადაც სავეგეტაციო პერიოდში ატმოსფერული ნალექები 900-1000 მმ და მეტი მოდის, ხოლო ლედვის სიმწიფის პერიოდში (ივლისი, აგვისტო, სექტემბერი, ოქტომბერი) 500 მმ-ზე მეტია (მაგალითად სენაკიდან ჩრდილოეთით გალის მიდამოებამდე, ასევე გურია-აჭარის ტერიტორიაზე), ნაკლებ ხარისხოვანი პროდუქცია მიიღება. შედარებით ხარისხოვანი პროდუქციის წარმოება არის შესაძლებელი აფხაზეთის ჩრდილო და ცენტრალურ ნაწილში, ქვემო და შუა იმერეთისა და სამეგრელოს უმეტეს ზონებში. ზემო იმერეთის, ზემო აჭარისა და რაჭა-ლეჩხუმის სითბოთი უზრუნველყოფილ და არაყინვასაშიშ ზონებზე. ქვემოთ გვექნება საუბარი (ცხრილი 3).

ცხრილი № 3

ძირითადი აგროკლიმატური მაჩვენებლების განაწილება კოლხეთის
ბარის მიმდებარე გორაკ-ბორცვიან მთისწინებზე

(მრავალწლიანი საშუალო)

1	პუნქტი	წ/წ	ჰაერის საშუალო ტემპერატურა	ტემპ-ის 10 ⁰ -ზე გადავლა, სითბოს ჯამი	ნალექები (მმ-ში)
---	--------	-----	----------------------------	--	------------------

			წლიური	უცივესი თვის	უთბილესი თვის	თ მინ	ზევით	ქვევით	$\Sigma t > 10^{\circ}$	წლიური	სიმწვანის პერიოდში (VII-X)	საკვებმცავი პერიოდში	%
1	ტყვარჩელი	418	11.5	2.1	20.9	-8	14.04	1.11	3400	2108	788	1313	62
2	დიდი ჭყონი	345	12.8	3.6	21.7	-9	6.04	15.11	3870	2077	823	1174	56
3	ქვ. გორდი	540	12.4	3.5	21.0	-11	10.04	15.11	3730	2184	874	1233	56
4	ჭიათურა	350	13.1	2.4	23.5	-10	5.04	11.11	4090	1096	338	561	51
5	საჩხერე	415	11.7	0.4	22.6	-18	10.04	2.11	3730	830	255	427	51
6	ცაგერი	474	11.4	0.0	22.0	-16	10.04	30.10	3610	1235	415	723	58
7	ამბროლაური	544	11.2	-0.3	22.1	-16	11.04	30.10	35.70	983	347	597	61
8	ტყიბული	535	12.2	2.6	21.6	-14	11.04	10.11	3700	2197	687	11.87	54
9	ნაბეღლავი	475	12.1	3.6	20.2	-9	11.04	15.11	3600	1438	606	777	54
10	ქედა	250	12.7	3.1	21.5	-9	3.04	14.11	3880	1558	570	769	49

ჰაერის ტემპერატურის წლიური აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო, კოლხეთის ვაკე-დაბლობის ზღვის სანაპირო ზოლში $-4-5^{\circ}\text{C}$ უდრის. აბსოლუტური მინიმუმი აჭარაში $-8,-9^{\circ}$, აფხაზეთში $-12, -14^{\circ}$ -მდე აღწევს, რაც გამოზამთრებისათვის კარგად მომზადებული ლეღვისათვის, მხოლოდ ანომალურად ცივ ზამთარშია საშიში.

მე-3 ცხრილში მოცემულია ძირითადი აგროკლიმატური მაჩვენებლების განაწილება კოლხეთის ბარის მიმდებარე გორაკ-ბორცვებზე და მთისწინებში.

ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ ზღვის დონიდან დაახლოებით 550 მ სიმაღლემდე ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა $11.7-13^{\circ}$, ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა ძირითადად $0.0-3.6^{\circ}$, ცალკეულ რაიონებში 0° -ზე დაბალია (ამბროლაური). ყველაზე თბილი თვის ტემპერატურა $0.2-23.5^{\circ}$ ფარგლებში მერყეობს.

გორაკ-ბორცვიან მთისწინებზე აქტიური სითბოს ჯამი 3400-4100⁰ საზღვრებში იცვლება. ასეთი რაოდენობის სითბო, 200 მეტრიდან 550 მ სიმაღლემდე საზღვრებში, სავსებით უზრუნველყოფს ლედვის ნაყოფის ყოველწლიურ მომწიფებას.

დასავლეთ საქართველოს ცალკეული მხარეების გორაკ-ბორცვიან მთისწინებში ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა 0⁰C უახლოვდება და მასზე დაბალია. ასეთი ზონებია: ზემო იმერეთში საჩხერის ტაფობი (ქვაბული), რომელიც სოფელ ჭალიდან საჩხერის სამხრეთ-დასავლეთით სოფელ სარეკამდე, მდინარე ყვირილის ხეობის გასწვრივ ვრცელდება; ლეჩხუმში – მდინარე ცხენისწყლის ხეობაში, 400-500 მ სიმაღლის ცაგერის ქვაბული, რომლის ფსკერის სიგანე 2 კმ-ზე მეტი არ არის და რაჭაში – მდინარე რიონის ხეობაში, ქვემო რაჭის 450-550 მ სიმაღლემდე არსებული მდინარე რიონისპირა დაბლობი.

დასახლებულ ადგილებში ჰაერის ტემპერატურის წლიური აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო -12⁰-ზე დაბალია და -16, -18⁰-მდე ეცემა. ასეთ ზონებში ლედვისათვის კრიტიკული – -18⁰-ზე დაბალი ჰაერის ტემპერატურა 10 წელიწადში 2-ჯერ და მეტად მეორდება.

აღნიშნულ ზონებში სავეგეტაციო პერიოდში სითბოთი უზრუნველყოფის მიუხედავად, ზამთრის ყინვები ხელს არ უწყობს ლედვის ნორმალურ გამოზამთრებას და პროდუქციის წარმოებას. ასეთ ზონებში, ლედვის გაშენების აუცილებლობის შემთხვევაში, საჭიროა გამოვიყენოთ ყინვებისაგან დაცვის მეთოდები და ამონაყრების კულტურა.

კოლხეთის დაბლობი ამიერკავკასიაში ყველაზე უხვი ატმოსფერული ნალექებით გამოირჩევა. ნალექების წლიური ჯამი

განსაკუთრებით დიდია აჭარის ვაკე-დაბლობზე და მთისწინებზე, სადაც მათი რაოდენობა 2500-3000 მმ და ზოგან მეტსაც აწევს. სავეგეტაციო პერიოდში 1300-1700 მმ ნალექი მოდის.

აჭარიდან ჩრდილოეთით ნალექების წლიური ჯამი თანდათან მცირდება: გურიაში 1500-2000 მმ, სამეგრელოში 1800-1900 მმ, აფხაზეთში 1400-1500 მმ, ქვემო იმერეთში 1200-1400 მმ, ზემო იმერეთში და რაჭა-ლეჩხუმში 900-1200 მმ მოდის.

დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში ლედვის გავრცელებისათვის ხელსაყრელი სინოტივის რეჟიმი იქმნება ზონებში, სადაც ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი, სხვა ზონებთან შედარებით ნაკლებია და 900-1500 მმ ფარგლებშია. აქედან (45-55%) 600-800 მმ სავეგეტაციო პერიოდში მოდის, ხოლო სიმწიფის პერიოდში (ივლისი, აგვისტო, სექტემბერი, ოქტომბერი) 500 მმ არ აღემატება.

ტენიან სუბტროპიკულ ზონაში, ცალკეულ წლებში ადგილი აქვს სიმწიფის პერიოდში ნალექების ჭარბი რაოდენობით მოსვლას, ნალექების სიჭარბე ამ პერიოდში, გურიისა და აჭარის ზონების მსგავსად ნაყოფებში შაქრების, ვიტამინებისა და სხვ. ბიოაქტიურ ნივთიერებათა შემცველობის შემცირებას იწვევს.

აჭარა-გურიის ზღვის სანაპირო დაბლობი ძირითადად მაღალხარისხოვანი ჩაისა და ციტრუსოვანი კულტურების საწარმოო ზონას წარმოადგენს. ჭარბი ნალექების გამო მშრალი სუბტროპიკული (ბროწეული, ხურმა, ლედვის, ზეთისხილი) და კონტინენტური (ვაშლი, მსხალი, ბალი, ქლიავი და სხვ.) ხეხილი საწარმოო მნიშვნელობით ნაკლებად არის განვითარებული. ადგილობრივი მოსახლეობისა და დამსვენებელთა ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში ნედლი ხილით

დასაკმაყოფილებლად აღმოსავლური ხურმა, ლეღვი და სხვ. სუბტროპიკული ხეხილოვნები მოჰყავთ მთისწინებში მთლიანი და ცალკეული ნარგავთა სახით, ზღვის სანაპირო ზოლში ხეხილოვანი კულტურები შემდეგი თანმიმდევრობით გვხვდება: კაკალი, თხილი, აღმოსავლური ხურმა, ლეღვი, ატამი და სხვ.

ზემო აჭარის ჰავაზე დიდ გავლენას ახდენს მესხეთის ქედის აღმოსავლეთით მდებარე – საქრთველოს სამხრეთი მთიანეთის მშრალი ჰავა. ზონაში ძირითადად გაბატონებულია მდინარე აჭარისწყლის ხეობის მიმართულების აღმოსავლეთი, სამხრეთ და ჩრდილო-აღმოსავლეთი მიმართულების ატმოსფერული პროცესები. ამიტომ ზღვის სანაპირო ზოლთან შედარებით აქ 2-ჯერ და მეტად ნაკლები რაოდენობის ნალექები მოდის.

წლის განმავლობაში 1000-1400 მმ, სავეგეტაციო პერიოდში კი 500-700 მმ ნალექი აღინიშნება. განსაკუთრებით მცირე რაოდენობის ნალექები (300-420 მმ) მოდის ლეღვის სიმწიფის პერიოდში (ივლისი, აგვისტო, სექტემბერი და ოქტომბერი).

მთიან აჭარაში სუბტროპიკულ ხეხილოვანთა საერთო ფართობი კლებადობის მიხედვით შემდეგი თანმიმდევრობითაა განლაგებული: კაკალი (55%), სუბტროპიკული ხურმა (1%), ლეღვი (მხოლოდ 0,02%) და ა.შ. თხილი აქ ძალზე უმნიშვნელო რაოდენობით გვხვდება. ლეღვი ძირითადად ერთეული ძირების სახით არის წარმოდგენილი.

გურიაში ცნობილია ლეღვის შემდეგი ადგილობრივი ჯიშები: შაქარა ლეღვი, ჩიტა ლეღვი, კისანდურა, ლეღვი და სხვ. ერთმოსავლიანი შაქარა ლეღვი აგვისტოში მწიფდება. ორმოსავლიანი

ჩიტა ლელვიც აგვისტოში შემოდის, მსხვილნაყოფა კისანდურა ლელვიკი – სექტემბერში მწიფს.

ლელვს ფართოდ აშენებენ სამეგრელოში, აფხაზეთში და იმერეთშიც. აქ გვხვდება, როგორც ადგილობრივი, ისე უცხოური ჯიშები.

სამეგრელოში ლელვის გავრცელების ზონაში ნალექების წლიური ჯამი 1400-2000 მმ, ცალკეულ რაიონებში 2200-2300 მმ აღწევს. სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში 800-1000 მმ, სიმწიფის პერიოდში (ივლისი, აგვისტო, სექტემბერი, ოქტომბერი) კი – 600-800 მმ ფარგლებში მერყეობს. ლელვისათვის განსაკუთრებით ხელსაყრელი ტენიანობის პირობებია ანაკლია, ძველი სენაკი-აბაშის მიკროზონებში, სადაც სიმწიფის პერიოდში 500-600 მმ ნალექი მოდის. აქ გავრცელებული ადგილობრივი ლელვის ჯიშებიდან ცნობილია მოშავო ფერის «ჩაფურა» ლელვი.

აფხაზეთში საქართველოს ზღვის სანაპირო ზონებთან შედარებით მცირე რაოდენობის ატმოსფერული ნალექი მოდის. თუმცა საჩირე პროდუქციის წარმოებას აქაც ნალექების სიუხვე აფერხებს. ნალექების წლიური ჯამი აფხაზეთში 1300-1600 მმ, ცალკეული რაიონებში (გალი, კელასური) 1600-1800 მმ აღწევს. ლელვის სავეგეტაციო პერიოდში 700-800 მმ, სიმწიფის პერიოდში კი – 450-500 მმ-ზე მეტი არ აღინიშნება. ლელვის შემოტანილი ჯიშებიდან კარგ შედეგს იძლევა კადოტა, კალიმირნა, მაგნოლია და სხვ. ჯიში აფხაზური იისფერი ყველაზე მეტი გავრცელებით გამოირჩევა.

იმერეთი, ლელვის გავრცელების ფართობებით, აფხაზეთისა და გურია-აჭარის დაბლობების შემდეგ დგას. თუმცა ცალკეულ რაიონებში

ლელვის წარმოებისათვის შედარებით უკეთესი სითბოსა და სინოტივის პირობები არსებობს. აქაც ძირითადი ყურადღება ექცევა სასუფრე და სამურაბე პროდუქციის წარმოებას. ლელვის ადგილობრივი და შემოტანილი ჯიშები ძირითადად გავრცელებულია ქუთაისის საგარეუბნო ზონაში, სადაც სიმწიფის პერიოდში 500 მმ-ზე მეტი ნალექი არ მოდის.

სინოტივის პირობების მიხედვით უმჯობესია შუა იმერეთის სამხრეთი რაიონები – ზესტაფონი, თერჯოლა და ბაღდათი. არნიშნულ რაიონებში ნალექების წლიური ჯამი 1300-1500 მმ, სავეგეტაციო პერიოდში 550-650 მმ, სიმწიფის პერიოდში კი – 300-400 მმ ფარგლებში მერყეობს. სინოტივის პირობები კიდევ უფრო უმჯობესდება ზემო იმერეთის – საჩხერე-ჭიათურის რაიონებში, სადაც ნალექების წლიური ჯამი 900-1200 მმ, სავეგეტაციო პერიოდში 450-650 მმ, სიმწიფის პერიოდში კი 250-350 მმ საზღვრებში იცვლება.

რაჭა-ლეჩხუმში ლელვისათვის დიდი ყურადღება უნდა დაეთმოს სითბოთი უზრუნველყოფილ არაყინვასაშიშ ზონებს აქ სინოტივის პირობები მეტად ხელსაყრელია სასუფრე და სამურაბე პროდუქციის საწარმოებლად. ლელვის გასაშენებლად უნდა გამოვიყენოთ ქვაბულის მიდებარე მთისწინები, სადაც წლის განმავლობაში 1050-1200 მმ, სავეგეტაციო პერიოდში 600-700 მმ, ხოლო სიმწიფის პერიოდში (ივლისი, აგვისტო, სექტემბერი, ოქტომბერი) 350-400 მმ ნალექი მოდის.

დასავლეთ საქართველოს ტენიან სუბტროპიკულ ზონაში გასავრცელებლად ძირითადად რეკომენდებულია ლელვის სასუფრე და სამურაბე ჯიშები: აფხაზური იისფერი, ჩაფლა, კადოტა და

დალმატიური. მათთან შედარებით ნაკლებად უნდა გავრცელდეს ჩაფლა, სოჭის 4 და სხვ.

გ. გაგუა (12) ტერიტორიის დანესტიანების შეფასებისას იყენებს რა დ. შაშვოს მეთოდს, დასავლეთ საქართველოს ჰყოფს შემდეგ ზონებად: ჭარბად დატენიანებული – კოლხეთის დაბლობის სამხრეთი ნაწილი და აჭარა-გურიის გორაკ-ბორცვიანი ზოლი; ძლიერ დანესტიანებული კოლხეთის დაბლობი; საკმაოდ დანესტიანებული ტერიტორიის დიდი ნაწილი 1000 მ სიმაღლეზე, ზემო იმერეთის, რაჭა-ლეჩხუმისა და ზემო აჭარის გარდა და დანესტიანებული ქვეზონა, რომელიც მოიცავს ზემო იმერეთს, რაჭა-ლეჩხუმსა და ზემო აჭარას.

აღნიშნული ზონებიდან, ლეღვი კარგ პროდუქციას იძლევა. საკმაოდ დანესტიანებულ, კულტურისათვის სითბოთი უზრუნველყოფილ ზონებში.

გ. გაგუას (12) ჰაერის ტემპერატურის წლიური აბსოლუტური მინიმუმების საშუალოც და ყველაზე ცივი თვის ჰაერის საშუალო ტემპერატურის საშუალებით, საქართველოს ტერიტორიაზე გამოყოფილი აქვს ზამთრის სამი ტიპის რეგიონი: თბილი, ნაკლებად თბილი და ცივი. აქედან ჩვენ განვიხილავთ, მხოლოდ თბილი ზამთრის ქვეტიპებს და რბილი ზამთრის ერთ ძალიან რბილ ქვეტიპს.

თბილი ზამთრის ტიპში შედის – ძალიან თბილი ზამთარი, რომელიც მოიცავს კოლხეთის დაბლობს 250-300 მ-მდე; თბილი ზამთარი აღმოსავლეთ საქართველოს ბარის ნაწილს 400-450 მ სიმაღლემდე და ზომიერი ზამთარი, რომელიც მოიცავს დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოს მთისწინების გორაკ-ბორცვიან ზოლს 600 მ სიმაღლემდე.

აღნიშნულ ზონაში ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა 0⁰-ზე მაღალია და ცალკეულ მიკროზონებში +3⁰ და მეტია, ხოლო წლიური აბსოლუტური მინიმუმის საშუალო ზღვის სანაპირო ზოლში –8⁰-ზე მაღალია, ზღვიდან მოცილებულ და შემალლებულ ადგილებში –14⁰-მდე ეცემა. ამ უკანასკნელის გარდა ზონაში ლედვი ზამთრის ყინვებისაგან მნიშვნელოვანი დაზიანების საშიშროებას არ განიცდის.

რბილი ზამთრის ტიპში შემევალი 600-დან 1100 მ-მდე ზონა, სადაც ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა 0 – -3⁰-ის, წლიური აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო კი -14, -17⁰ ფარგლებშია; აქ ნაკვეთების შერჩევა და ლედვის ყინვებისაგან დაცვის ღონისძიების გატარება აუცილებელია.

ნიადაგები საქართველოში, ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით კანონზომიერ ცვლილებას განიცდის. ნიადაგური საფარი დასავლეთ საქართველოს ლედვის გავრცელების საერთო არეალში ძალზე მრავალფეროვანია. დასავლეთ უდაბლეს ზოლში ჯერ ჭაობიანი, წითელმიწა და ეწერი შემდეგ ყომრალი ტყე-მდელოს დაკორდებული, ზედა დამამთავრებელ ზოლში კი მთა-მდელოს ნიადაგები გვხვდება.

აღმოსავლეთ საქართველოში – დაბლობ ზონაში რუხი ყავისფერი, შავმიწა, ყავისფერი, შემდეგ მათ მოსდევს დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ნიადაგების მსგავსი ნიადაგები. საქართველოში, ლედვის გავრცელების არეალში ნიადაგის ზონალური განაწილების დასახასიათებლად გამოყენებული გვაქვს მ. საბაშვილის (94) ნაშრომები.

აჭარის ტერიტორიაზე სარფიდან მდინარე ჭოროხის ხეობამდე ძირითადად წითელმიწა ნიადაგები გვხვდება ბათუმიდან ქობულეთამდე – სანაპირო ზოლში ალუვიური ნიადაგები არის

გავრცელებული ზემო აჭარაში – მდინარე აჭარისწყლისა და მისი შენაკადების ხეობებში, დიდ ფართობზე ვხვდებით წითელმიწების გარდა, საშუალო და მცირე სისქის ხირხატიან ყვითელ-ყომრალ ნიადაგებს მხარეში, დიდ ფართობზე გავრცელებული წითელმიწა და ეწერი ნიადაგები, თითქმის მთლიანად დაკავებულია ჩაითა და ციტრუსოვანი კულტურებით.

გურიის თითქმის მთლიან სანაპირო ზოლს გაჰყვება წითელმიწა გაეწერებული ნიადაგები, რომლებიც აჭარის მსგავსად მთლიანად დაკავებულია ჩაითა და ციტრუსოვნებით.

ჩოხატაურის რაიონის მთისწინა ზოლი ნემომპალა-კარბონატული ნიადაგებითაა წარმოდგენილი. იგოითის მთის სამხრეთ კალთებზე მერგელებზე დანვითარებული ნემომპალა-კარბონატული ნიადაგების გარდა გვხვდება ხირხატიანი ყომრალი ნიადაგები. ჩრდილო კალთებზე, ლაჩხუთის აღმოსავლეთით და დასავლეთით კი გავრცელებულია ხირხატიანი და დელუვიური ნიადაგები.

მდ. სუფსისა და გუბაზეულის ხეობათა მთისწინები წითელმიწებით არის წარმოდგენილი. უფრო ზევით საშუალო სისქის ყვითელმიწები გვხვდება. მდ. სუფსის ხეობის ქვემო წელში დიდი ფართობები დაკავებულია, აგრეთვე ალუვიური უკარბონატო თიხნარი და ქვიშანარი ნიადაგებით. მდ. რიონის მარცხენა სანაპირო დაბლობის დიდი ნაწილი, ლედვისათვის გამოუსადეგარი ჭაობიანი ნიადაგებით არის წარმოდგენილი.

სამეგრელოში, მდ. რიონის მარჯვენა მხარეს – ზღვის სანაპირო ზოლში მდ. ენგურის შესართავამდე წითელმიწა გაეწერებული ნიადაგები გვხვდება. მათ აკრავს ლედვისათვის გამოუსადეგარი

ჭაობიანი ნიადაგები. მდ. რიონის ორივე სანაპირო დაბლობის ჭაობიანი ნიადაგები ზღვიდან დაახლოვებით 20-25 კმ. მანძილზე ვრცელდება.

მდ. რიონის, ცხენისწყლის, ტეხურის, ენგურის და სხვ. ხეობათა და სამეგრელოში შემავალ დაბლობ ნაწილში დიდ ფართობზე გვხვდება ალუვიური ნიადაგები. მთისწინებზე ძირითადად მერგელებზე და კირქვებზე განვითარებული ნეშომპალა – კარბონატული ნიადაგებია გავრცელებული.

აფხაზეთში მდ. ენგურიდან მდ. ბზიფის შესართავამდე, ზღვის სანაპირო ზოლს გაჰყვება წითელმიწა გაეწერებული ნიადაგები. გაგრის რაიონის სანაპირო დაბლობზე გვხვდება კორდიან – კარბონატული ფხვიერ კირქვებზე განვითარებული ნიადაგები. უფრო ჩრდილოეთით კი – ისევ წითელმიწა გაეწერებული ნიადაგები მეორდება. აფხაზეთის მთისწინა ზოლში, სამეგრელოს მსგავსად მერგელებზე, კირქვებზე, კირნალორლიან, ნაფენებზე და კონგლომერატებზე განვითარებულია ნეშომპალა – კარბონატული, ყომრალი ხირხატიანი და ალუვიური წითელი ფერის ნიადაგები.

იმერეთის დაბლობ ნაწილში, მდ. მდ. რიონი, ცხენისწყალი, ყვირილა და სხვ. ხეობებში ალუვიური ნიადაგები გვხვდება ქვემო იმერეთში ქუთაისში, წყალტუბო, ხონისა და ვანის რაიონთა მთისწინებზე თიხიან კირქვებზე მცირე და საშუალო სისქის ხირხატიანი ნეშომპალა – კარბონატული ნიადაგებია წარმოქმნილი.

შუა იმერეთის დაბლობ ნაწილში ძირითადად ალუვიური ნიადაგებია. ჩრდილო ნაწილში მთისწინებზე (ზესტაფონი, საქარა, თერჯოლა, ჩხარი) კირქვებზე, კირნარ ქვიშაქვებზე და მერგელებზე განვითარებული ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგები გვხვდება.

ხარაგაულისა და ბაღდათის რაიონებში ეს ნიადაგები კირქვებზეა განვითარებული. ბაღდათის დასავლეთით გვხვდება ტყის ყომრალი ნიადაგები. აქ მდ. საკრაულას ხეობაში ტყის ყომრალი ნიადაგები უფრო ხირხატია.

ზემო იმერეთის ჩრდილო ნაწილში მდ. ყვირილას ორივე ნაპირზე (საჩხერის რ-ნი) მეტი გავრცელება ახასიათებს კირქვებზე, მერგელებზე და ქვიშაქვებზე განვითარებულ ნეშომჰალა-კარბონატულ ნიადაგებს. მდინარეთა ხეობის დაბლობ ნაწილში გვხვდება აგრეთვე ალუვიური თიხნარი ნიადაგები. ხარაგაულის რაიონის ჩრდილო ნაწილში მდ. ძირულას ორივე ნაპირზე ხორხატია ტყის ყომრალი, სამხრეთ ნაწილში მდ. მდ. ჩხერიმელასა და ძირულას წყალგამყოფზე კირქვებზე განვითარებული ნიადაგებია.

რაჭა – ლეჩხუმში უმთავრესად მერგელებზე და კირქვებზე განვითარებული ნეშომჰალა – კარბონატული ნიადაგები გვხვდება.

დასავლეთ საქართველოში, ლედვის გავრცელების სითბოთი უზრუნველყოფილ (1.300მ) ზონებში ზღვიდან მეტად დაცილებულ და ზღვის დონიდან ამაღლებულ ადგილებში, რელიეფური პირობების თავისებურებებთან დაკავშირებით გამოიყოფა მცენარისათვის ყინვასაში მიკროზონები.

ასეთი მიკროზონებია – მდინარე ცხენისწყლის ხეობაში, ცაგერის ქვაბული, მდინარე რიონის ხეობაში ამბროლაურისა და მდინარე ყვირილას ხეობაში საჩხერის ქვაბულები. სადაც აქტიური სითბოს ჯამი, საშუალო მრავალწლიური მონაცემებით 3550-3750⁰, ხოლო ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო –16-18⁰ ფარგლებშია.

ცაგერისა და ამბროლაურის ჩადაბლებულ მიკროზონებში, ყოველწლიურად 3300⁰-ზე მეტი სითბო გროვდება. აქ ტემპერატურის წლიური ბსოლუტური მინიმუმების საშუალო -16⁰ უდრის. 10 წელიწადში ერთი-ორჯერ ზამთარში მოსალოდნელია 19-21⁰ ცინვის განმეორება და ლედვის მოზამთრე კვირტების ძალზე ძლიერი (100%) დაზიანება და ნაზარდების მოყინვაც.

საჩხერის ქვაბულზე აქტიური სითბო შედარებით მეტია (3730⁰). აქ ყოველწლიურად 3400⁰-ზე მეტი სითბო გროვდება. მაგრამ ზამთრის მინიმალური ტემპერატურები, ცაგერისა და ამბროლაურის მიკროზონებთან შედარებით დაბალია (-18⁰). 10 წელიწადში ერთი-ორჯერ აქ მოსალოდნელია ტემპერატურის -21-23⁰-მდე დაცემა, რაც ღია გრუნტზე არსებული მცენარეების მიწისზედა ორგანოებისათვის მეტად საშიშია.

კახეთი, საქართველოს მევენახეობა-მელვინეობის ძირითადი რეგიონია, მაგრამ ბუნებრივი პირობები უზრუნველყოფს, აგრეთვე სუბტროპიკული ხეხილოვანი კულტურების (ლევვი, აღმოსავლური ხურმა, ბროწეული და სხვ.) განვითარებას.

მდინარე ალაზნის ვაკის ფართობი საქართველოს საზღვრებში 2400 კვ.კმ უდრის; ხეობის სიგრძე 160 კმ-ია, სიგანე კი 16-35 კმ-ის ფარგლებშია.

კახეთი – მდებარეობს საქართველოს უკიდურეს ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში. მოიცავს ჩრდილო განედის 41⁰03» - 42⁰35» და აღმოსავლეთ გედის 45⁰05» - 46⁰44» შორის არსებულ მდინარე ალაზნისა და იორის ხეობებს. მისი საერთო ფართობი 11,5 ათას კვ.კმ შეადგენს. კახეთის ტერიტორია ცივ-გომბორის ქედით გაყოფილია შიგა და გარე კახეთად.

შიდა კახეთი ჩრდილოეთიდან ჩაკეტილია მთავარი კავკასიონის ქედით, სამხრეთიდან კი გომბორის ქედითა და ივრის ზეგანით. სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ ბარი გახსნილია. ბარის ძირი მდინარე ალაზნის ვაკეს უკავია, რომლის სიმაღლე ზღვის დონიდან 200-500 მ ფარგლებშია. მდინარე ალაზნის მარცხენა სანაპირო, 550 მ-ზე ზევით ძირითადად შემოსილია ტყით.

ზონა ხასიათდება ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკული ჰავით და მიეკუთვნება სუბტროპიკული კონტინენტური კლიმატიდან ზღვის კლიმატზე გარდამავალ ოლქს. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 11-13⁰ ფარგლებში მერყეობს. ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა ალაზნის ვაკეზე დადებითია და 0,5-1,5⁰, მთისწინებზე კი 0, +1⁰ უდრის. ზონაში ხშირია წლები, როცა ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა 0⁰-ზე ქვევით ეცემა, მაგრამ ყინვები სუბტროპიკულ კულტურათა უმეტესობისათვის საზიანო არ არის.

აგროკლიმატური თავისებურებების მიხედვით შიდა კახეთის ბარი შეიძლება დავყოთ: მდინარე ალაზნის მარცხენა მხარის (გაღმამხარისა) და მდინარე ალაზნის მარჯვენა მხარის (გამოდმამხარის) ზონებად. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა და აქტიური სითბოს ჯამი მდინარე ალაზნის მარცხენა მხარეს, მარჯვენა მხარესთან შედარებით ნაკლებია. აქ ჰაერის ტემპერატურის შიდა წლიური მაჩვენებლებიც მცირეა, ვიდრე მარჯვენა სანაპიროზე.

კახეთის კავკასიონის ქედის სამხრეთი ფერდობების ტემპერატურული მაჩვენებლების უჩვეულო ნაკლებობა, ცივ-გომბორის ქედის ჩრდილო დაქანებებთან შედარებით, კავკასიონის მარადი თოვლისა და ცივი ზონებიდან დაშვებული ცივი ჰაერის მასების

ზეგავლენით უნდა ავხსნათ. ამასთან ერთად კავკასიონის სამხრეთი ფერდობები შედარებით მეტი ატმოსფერული ნალექებითა და ტენიანობით ხასიათდება. ამგვარ პროცესებს ცივ-გომბორის ქედის ჩრდილო ფერდობებზე ადგილი არ აქვს.

ქვემოთ მოგვყავს ლეღვისათვის აუცილებელი ძირითადი აგროკლიმატური მაჩვენებლების ცვლილება, ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით მდინარე ალაზნის მარცხენა სანაპიროზე (ცხრილი 4) და მარჯვენა სანაპიროზე (ცხრილი 5).

გალმამხარის დაახლოებით ნაწილი ალაზნის ვაკეზე 200 მ სიმაღლეზე მდებარეობს. რელიეფური პირობები აქ ხელს უწყობს ცივი ჰაერის მასების სწრაფ გადინებას სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით, აგრიჩაის (აზერბაიჯანი) დაბლობისაკენ. ამიტომ მინიმალური ტემპერატურები ინტენსიური და ხანგრძლივი არ არის.

ზონა ხასიათდება ზომიერად ცივი ზამთრით. ნიადაგურ-კლიმატური პირობები ხელშემწყობია ლეღვის გავრცელებისათვის. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა, ლეღვის შესაძლო გავრცელების ზონაში (200-700 მ) ტერიტორიულად 13-10⁰ ფარგლებში იცვლება. 600 მ სიმაღლემდე ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა 0⁰-ზე მაღალია.

ცხრილი № 4

აგროკლიმატურ მაჩვენებელთა ცვლილება, ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით, მდ. ალაზნის მარცხენა სანაპიროზე
(მრავალწლიანი საშუალო)

1	აგროკლიმატური მაჩვენებლები	სიმაღლე ზ.დ. (მ-ში)	200	300	400	500	600	700	800
		აგროკლიმატური მაჩვენებლები							
1	ჰაერის საშუალო ტემპერატურა (°C)	წლიური	6.13	13.3	12.5	11.9	11.2	10.6	10.0
		უცივესი თვის	1.5	1.3	1.1	0.7	0.1	-0.6	-13
		უთბილესი თვის	25.0	24.9	23.8	22.8	22.1	21.5	20.8
2	ტემპერატ. $\Sigma t > 10^0$ -ზე გადასვლის პერიოდი	ზევით	31.03	3.04	5.04	8.04	11.04	16.04	20.04
		ქვევით	8.11	6.11	3.11	1.11	29.10	27.10	24.10
		პერიოდი		217	212	2.07	201	194	187
3		$\Sigma t > 10^0$	4250	4200	3280	3780	3580	3380	3170
4	წყინვა	ბოლო	16.12	21.03	25.03	29.03	3.04	7.04	10.04
		პირველი	28.11	24.11	20.11	16.11	12.11	9.11	5.11
5	ნალექები (მმ-ში)	წლიური	-	700	900	1100	1200	1250	1250
		სავეგეტაციო პერიოდში	-	500	600	850	900	900	850
6	აბს. მინიმუმებიდან საშუალო		-11	-11	-11	-12	-13	-15	-17

ცხრილი № 5

აგროკლიმატურ მაჩვენებელთა განაწილება, ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით, მდ. ალაზნის მარჯვენა სანაპიროზე (მრავალწლიანი საშუალო)

1	აგროკლიმატური მარცხელები	სიმალლე ზ.დ. (მ-ში) აგროკლიმატური მარცხენ.	200	300	400	500	600	700	800	960
1	ჰაერის საშუალო ტემპერატურა (°C)	წლიური	13.5	13.3	12.8	12.3	11.8	11.3	10.8	9.8
		უცივესი თვის	1.5	1.3	1.1	0.9	0.5	0.0	-0.7	-1.3
		უთბილესი თვის	25.0	25.0	24.5	23.4	22.8	22.3	21.8	21.0
2	ტემპერატ. $\Sigma T > 10^{\circ}$ -ზე გადასვლის პერიოდი	ზევით	9.03	31.03	4.04	7.04	9.04	12.04	15.04	21.04
		ქვევით	10.11	7.11	4.11	2.11	31.10	29.10	27.10	21.10
		პერიოდი		221	214	209	205	200	195	184
		$\Sigma T > 10^{\circ}$	4300	4200	4040	3870	3700	3530	3360	3190
3	წყინვა	ბოლო	20.03	23.03	24.03	27.03	30.03	1.04	3.04	8.04
		პირველი	28.11	26.11	24.11	20.11	18.11	13.11	7.11	3.11
4	ნალექები (მმ-ში)	წლიური	500	510	570	620	660	690	680	600
		სავეგეტაციო პერიოდში	750	800	800	830	350	860	860	880
5	აბს. მინიმუმებიდან საშუალო		-11	-11	-10	-10	-10	-11	-12	-13

ყველაზე თბილი თვეების (ივლისი, აგვისტო) ჰაერის საშუალო ტემპერატურა 25, -21° ფარგლებშია. 700 მეტრამდე განლაგებულ ზონებში ჰაერის ტემპერატურის 10° -ზე ზევით გადასვლა აპრილის პირველ ნახევარში აღინიშნება. ლედვის კვირტის გამლა ამ ვადებში

ხდება, რომელთა წაყინვებით დაზიანება, მხოლოდ ანომალურად ცივ გაზაფხულზეა შესაძლებელი.

10⁰-ზე ქვევით ჰაერის ტემპერატურის დაცემა 700 მ სიმაღლემდე საშუალოდ ოქტომბრის ბოლო რიცხვებამდე აღინიშნება. 10⁰-ზე ზევით ტემპერატურის პერიოდის ხანგრძლივობა 220-195 დღის ფარგლებში მერყეობს.

აქტიური სითბოს ჯამი (>10⁰) გაღმა მხარეში 700 მ სიმაღლემდე 3400⁰-მდე აღწევს. ამ სიმაღლეზე აქ ყოველწლიურად 3100⁰-მდე სითბოს რაოდენობაა მოსალოდნელი ზღვის დონიდან 500 მეტრ სიმაღლემდე სითბოს ჯამი 3800⁰ აღწევს საშუალოდ. აქ ყოველწლიურად 3500⁰ სითბო გროვდება, რაც ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში უზრუნველყოფს მომწიფებული პროდუქციის მიღებას უმარველესი ჯიშებისგან.

გაღმამხარეში მოღრუბლულ დღეთა რიცხვი, კახეთის სხვა ზონებთან შედარებით მეტია, მოწმენდილი დღეები კი ნაკლები, ვიდრე მოპირისპირე გამოღმამხარეში. მზის ნათების ხანგრძლივობა სავეგეტაციო პერიოდში 1500 საათს არ აღემატება, მაშინ როცა გამოღმამხარეში იგი 100-150 საათით მეტია.

გაღმამხარის უმეტეს ნაწილში, მნიშვნელოვანი რაოდენობის ატმოსფერული ნალექები მოდის. ყველაზე ნალექიანი პანკისის ხეობაა. ჯოყოლო-ბირკიანის ნიკროზონაში ნალექების წლიური ჯამი 1200 მმ – ლედვის შესაძლო გავრცელების სითბურ ზონებად ვთვლით ადგილებს, სადაც სითბოს რაოდენობა საშუალოდ 3300⁰-ზე მაღალია. ასეთ ადგილებში თითქმის ყოველწლიურად (95%) სითბო 3000⁰- აღემატება, ცალკეულ წლებში კი – (5%) 3600⁰ აღწევს. ასეთი რაოდენობის სითბო

ყოველწლიურად უზრუნველყოფს ლელვის ადრემწიფებადი ჯიშების ნორმალურ ზრდა-განვითარებას და ნაყოფის მომწიფებას.

ნალექების საერთო რაოდენობიდან 68-70% (დაახლოებით 830-860 მმ) სავეგეტაციო პერიოდში მოდის ლელვის სიმწიფის პერიოდში კი 300-400 მმ ნალექი აღინიშნება. ნალექები საკმაოზე მეტი რაოდენობით მოდის, ყვარელ-ლაგოდეხის რაიონების საზღვრებში, სადაც მათი წლიური რაოდენობა 1000 მმ-ზე მეტია, ხოლო ხიზაბავრის მიკროზონაში (530 მ) 1300 მმ-მდე აღწევს და ყველაზე მეტია აღმოსავლეთ საქართველოს ამგვარი სიმაღლის ზონებთან შედარებით. აქ ნალექების საერთო რაოდენობის 72% (940 მმ) სავეგეტაციო პერიოდში, 37% (475 მმ) კი – სიმწიფის პერიოდში მოდის.

გაღმამხარის უმეტეს ზონებში, ნაყოფთა მომწიფების პერიოდში. მოღრუბლული დღეებისა და ნალექების მეტი რაოდენობა უარყოფითად მოქმედებს ნაყოფთა ხარისხზე და აქაური ლელვი შედარებით დაბალხარისხოვან პროდუქციას გავძლევს, ვიდრე სხვა ზონებში.

გაღმამხარეში 500 მ სიმაღლემდე განლაგებულ ფართობებზე ჰაერის ტემპერატურის წლიური აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო მნიშვნელობა -11 -12° ქვევით არ ეცემა. ამიტომ ზამთარში ლელვისათვის საზიანო კრიტიკული ტემპერატურების განმეორება აქ იშვიათია.

600 მ და ზევით საშუალო აბსოლუტური მინიმუმებიდან -13 - 15° -ზე ქვევით ეცემა. 10 წელიწადში ერთი-ორჯერ შესაძლოა ტემპერატურა -16 - 18° და -18 - 20° ზე ქვევით დაეცეს. რაც შესაბამისად ლელვის კვირტების 70-80% და 80-100%-ით დაზიანებას გამოიწვევს. აქედან

გამომდინარე გაღმამხარეში ლედვის კულტურის სამრეწველო მნიშვნელობით 500 მეტრზე ზევით გაშენება, როგორც ყინვების საშიშროების, ისე სითბოს ნაკლებობის მიხედვით მიზანშეწონილად არ მიგვაჩნია.

მდინარე ალაზნის მარჯვენა მხარეზე (გამოღმამხარე) მარჯვენა სანაპირო ვაკიდან, ცივ-გომბორის ქედის ჩრდილო მთისწინებზე და მთიან ფერდობებზე ვრცელდება. ცივ-გომბორის ქედის უმაღლეს მწვერვალები 1600-2000 მ-ია. ლედვისათვის გამოსადეგი ფართობები აქ 850-900 მ სიმაღლემდე შეიძლება გამოვძებნოთ.

ზონა ხასიათდება ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკული ჰავით, ცხელი ზაფხულითა და ზომიერად ცივი ზამთრით. მზის ნათების წლიური ხანგრძლივობა (გურჯაანი, თელავი) გაღმამხართან შედარებით მეტია და 2150-2320 საათს, სავეგეტაციო პერიოდში 1590-1660 საათის ფარგლებში მერყეობს, ამავე პერიოდში უმზეო დღეთა რიცხვი 17-18 არ აღემატება. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა, ლედვის გავრცელების ზონაში ტერიტორიულად 13,5-11,0⁰-ის ფარგლებში იცვლება. ყველაზე ცივ თვეში ჰაერის საშუალო ტემპერატურა, 700 მ სიმაღლემდე დადებითია და 0,0-1,5⁰ საზღვრებში მერყეობს.

ყველაზე თბილი თვეების (ივლისი-აგვისტო) საშუალო ტემპერატურა 200-800 მ სიმაღლეთა შორის 25,5-22,0⁰ ფარგლებშია. კახეთის გამოღმამხარეისა და დასავლეთ საქართველოს ზღვისპირა რაიონების, ყველაზე თბილი თვეების საშუალო ტემპერატურების შედარებიდან გამომდინარე, გამოღმამხარეში ეს მაჩვენებელი 2-3⁰-ით მაღალია. რაც კახეთის გამოღმამხარეში ლედვის ნაყოფთა

მომწიფებისათვის მეტად ხელსაყრელი პირობების არსებობაზე მიუთითებს.

ლელვის კვირტების გაშლა 500-600 მ სიმაღლემდე. აპრილის შუა რიცხვებიდან ხდება. საშუალო მრავალწლიური მონაცემების მიხედვით, ამ პერიოდისათვის გაზაფხულის საგვიანო წაყინვების საშიშროება უკვე არ არსებობს (ცხრილი 6). 600 მ სიმაღლემდე, გაზაფხულის საგვიანო წაყინვები მარტის ბოლო რიცხვებამდე უკვე შეწყვეტილია. ხოლო რაც შეეხება შემოდგომის პირველ წაყინვებს, ისინი აქ ნოემბრის მეორე ნახევარში იწყება.

200 მ-დან 800 მეტრამდე არსებულ ზონებში აქტიური სითბოს ჯამი 4300-3300⁰ ფარგლებში მერყეობს, რაც სავსებით აკმაყოფილებს საქართველოში გავრცელებული ლელვის ყველა სიმწიფის პერიოდის ჯიშს. მე-4 და მე-5 ცხრილების მონაცემთა შედარებიდან ჩანს, რომ ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით, მდინარე ალაზნის მარჯვენა მხარეში ჰაერის ტემპერატურის რაოდენობრივი მაჩვენებლები და აქტიური სითბოს ჯამი მეტია, ვიდრე მარცხენა მხარის შესაბამის სიმაღლის ზონებში. აგროკლიმატური მონაცემების ანალიზიდან გამომდინარე, ლელვის გავრცელების არეალი მარჯვენა სანაპიროზე 100 მეტრით მაღლა იწევს, მარცხენა სანაპიროსთან შედარებით.

გამოდმამხარეში ზღვის დონიდან 700-800 მ სიმაღლემდე, საშუალო მრავალწლიური მონაცემებით, სითბოს ჯამი 3500-3350⁰ ფარგლებში მერყეობს. აქ ყოველწლიურად 3000-3200⁰ სითბო გროვდება, რაც სავსებით აკმაყოფილებს ლელვის საადრეო ჯიშების (თეთრი საადრეო, ნიკიტის არომატული, ჩაფლა, ქალაქურა და სხვ.) მოთხოვნილებას.

დიაგრამის მონაცემების ანალიზიდან გამომდინარე, ლედვის ჯიშები: აფხაზური იისფერი, დალმაციის, კადოტა, კალიმირნა, კუმისური ლედვი, ნეაპოლიტანური ფინიკისებრი, შავი ლედვი, ძუძუა ლედვი და სხვ., რომლებიც მომწიფებულ მოსავალს ოქტომბრის შუარიცხვებამდე და უფრო გვიანაც გვადლევენ, შეგვიძლია ჩავთვალოთ საგვიანო ჯიშებად;

საქართველოში გავრცელებული ლედვის ჯიშები: არაბული, თეთრი ლედვი, სარი-ლობი, ტაბაკა ლედვი, შამალაკა ლედვი და სხვ., რომლებიც მომწიფებულ პროდუქციას სექტემბრის შუა რიცხვებიდან ბოლომდე გვადლევენ, ჯგუფდება საშუალო სიმწიფის პერიოდის ჯიშებად; ხოლო ლედვის ჯიშები: თეთრი საადრეო, ნიკიტის არომატული, ჩაფლა, ქალაქურა და სხვ., რომლებიც მწიფე ნაყოფს აგვისტოს დასასრულამდე ან სექტემბერის შუა რიცხვებამდე გვადლევენ – საადრეო ჯიშებად.

გამოდამახარეში, ლედვის გავრცელების ზონაში, ჰაერის ტემპერატურის წლიური აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო $-10-12^{\circ}$ ფარგლებში მერყეობს. ასეთ შემთხვევაში, 10 წელიწადში 1-ჯერ (10%) მოსალოდნელია $-15-17^{\circ}$ ტემპერატურის დამყარება. ხოლო $-16 -18^{\circ}$ ყინვებს მხოლოდ 5%-იანი განმეორება ახასიათებს.

ამიტომ ლედვის ზამთრის ყინვებით მნიშვნელოვანი დაზიანების საშიშროება იშვიათია. მდინარე ალაზნის მარჯვენა სანაპიროზე, ლედვის გავრცელების არეალში, ყველზე ნაკლები ყინვასაშიშროებით ზღვის დონიდან 400-დან 600 მეტრამდე არსებული ნაკვეთები გამოირჩევა.

გამოდამხარეში განვითარებული ატმოსფერული პროცესები, გალმამხარესთან შედარებით ნაკლები რაოდენობის ნალექებს განაპირობებს. ლედვის გავრცელების არეალში წლის განმავლობაში მოსული ნალექების ჯამი 750-850 მმ საზღვრებშია. აქედან 70-80% სავეგეტაციო პერიოდში (500-700 მმ) მოდის. სავეგეტაციო პერიოდში მოსული ნალექების საერთო რაოდენობიდან 320 მმ-მდე ვეგეტაციის პირველ ნახევარში, 260 მმ-მდე – მეორე ნახევარში, სექტემბერ-ოქტომბერში კი – 130 მმ მოდის. ნალექების არათანაბარი განაწილების გამო, ზაფხულის პერიოდში ტენის მოდენას მისი აორთქლება ჭარბობს. ამიტომ ჰიდროთერმული კოეფიციენტი 1-ზე ნაკლებია, რაც დადებითად მოქმედებს ადრემწიფებადი ჯიშების ნაყოფთა ხარისხზე.

ივრის ზეგანი ცივ-გომბორის ქედის სამხრეთ დაქანებებზე და მის სამხრეთ-აღმოსავლეთ გაგრძელებაზე მდებარეობს. იგი მოქცეულია შიგნით კახეთისა და ქვემო ქართლის მხარეებს შორის. ზეგანის ყველაზე დაბალი ნაწილი (200 მ) უკუდურეს სამხრეთ-აღმოსავლეთით მდებარეობს. ჩრდილო-დასავლეთისაკენ მდინარე იორის ხეობის გაყოლებით, ცივ-გომბორის სამხრეთ დაქანებებზე, სიმაღლე თანდათან მატულობს.

მხარის უმეტეს ფართობზე, ჰავა მშრალი კონტინენტურია, ზომიერად ცივი ზამთრითა და ცხელი ზაფხულით (62). ჩრდილო-დასავლეთის ნაწილის ჰავა ზომიერად ნოტიოა, რომელიც ცივი ზამთრითა და ხანგრძლივი თბილი ზაფხულით გამოირჩევა. ამ უკანასკნელ მხარეში, ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა, ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით უფრო მაღალია, ვიდრე შედარებით დაბალ სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში.

შირაქისა და ელდარის ველზე ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 10.5-11.5⁰ საზღვრებში იცვლება. ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა, დაბლობ ზონებში 200-450მ-დან +1,5⁰-მდე ფარგლებშია. ცალკეულ ჩავარდნილ ადგილებში (შირაქი) იანვრის საშუალო ტემპერატურა უფრო დაბალია და -2.3⁰ აღწევს. ჰაერის წლიური აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო კი -18⁰ უდრის. ჩვეულებრივ 450 მ სიმაღლეზე ზევით ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა უარყოფითი ხდება. ლეღვისათვის ყინვასაშიში ზამთარი 500 მ-ზე მაღალ ზონებში გვხვდება.

ლეღვის საადრეო ჯიშებისათვის საკმაო სითბოს ჯამი (3300⁰), სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში 650-700 მ სიმაღლემდე გროვდება. მაშინ როცა ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში სითბური პირობების მიხედვით მათთვის 800 მეტრზე მაღლა მდებარე ადგილებიც შეიძლება გამოვიყენოთ.

ჩვეულებრივ გარე კახეთში 350 მეტრამდე განლაგებულ ფართობებზე, 10⁰-ზე ზევით სითბოს საშუალო ჯამი 4000⁰ აღემატება. აქ ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი 600-700 მმ, სავეგეტაციო პერიოდში 400-500 მმ, ხოლო ნაყოფთა მომწიფების პერიოდში (ივლისი, აგვისტო, სექტემბერი, ოქტომბერი) 170-220 მმ ფარგლებშია.

გარე კახეთში მდინარე იორის დაბლობზე ალუვიური-კარბონატული ნიადაგებია გავრცელებილი. მის მოსაზღვრე შემადლებულ ზოლში და ივრის დაბლობის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში აზერბაიჯანის საზღვარზე მშრალი ველების წაბლა და დამლაშებული, ბიცობიანი ნიადაგები გვხვდება. აღმოსავლეთით მას რუხი ყავისფერი ნიადაგები ესაზღვრება. მთისწინა ზოლში

კონგლომერატებზე განვითარებული საშუალო ან მცირე სისქის ტყის ყავისფერი ნიადაგებია გაბატონებული. ფიზიკური და ქიმიური თვისებებით საშუალო, განსაკუთრებით დიდი სისქის განხილული ნიადაგები, ხელშემწყობ კლიმატურ პირობებში, მეტად ხელსაყრელია ლედვის კულტურის გასავრცელებლად.

ამრიგად, 200-დან 350 მ სიმაღლეზე და უფრო ზევითაც განლაგებულ ფართობებზე სითბოს ჯამი 4300-4000⁰, სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა 210-225 დღის, სიმწიფის პერიოდში მოსული ნალექების ჯამი 170-220 მმ ფარგლებში მერყეობს. ჰაერის ტემპერატურის წლიური აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო -10-11⁰ უდრის. გამოზამთრების პერიოდში ყინვებისაგან ლედვის სანაყოფე კვირტების მნიშვნელოვანი დაზიანება იშვიათად არის მოსალოდნელი. აღნიშნულიდან გამომდინარე აქ სხვა ზონებთან შედარებით ყველაზე კარგი პირობები იქმნება ლედვის სასუფრე, სამურაბე და საჩირე ჯიშების გასავრცელებლად.

ცხრილი №6

აგროკლიმატური მაჩვენებლების განაწილება, ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით, მდ. ივრის ზეგნის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში (მრავალწლიანი საშუალო)

1	აგროკლიმატური მაჩვენებლები		სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ-ში)					
			300	400	500	600	700	800
1	ჰაერი ს	წლიური საშუალო	13.2	12.9	12.4	11.9	11.4	11.0

		უცივესი თვის	1.0	0.2	-0.3	-0.4	-0.3	0.0
		უთბილესი თვის	25.0	24.0	23.5	23.0	22.4	22.2
2	ტემპერატურის 10 ⁰ -ზე გადასვლა, პერიოდი	ზევით	2.04	6.04	10.04	13.04	15.04	16.04
		ქვევით	5.11	3.11	30.10	28.10	27.10	26.10
		პერიოდი	217	211	203	198	195	193
		სითბოს ჯამი ($\Sigma t > 10^0 C$)	4100	3900	3750	3650	3550	3400
3	წყინვა	ბოლო	23.03	27.03	30.03	3.04	5.04	7.04
		პირველი	18.11	17.11	11.11	15.11	11.11	10.11
4	ნალექები (მმ-ში)	წლიური	660	610	610	670	750	840
		სავეგეტაციო პერიოდ.	500	440	410	430	480	600
5	აბსოლუტური მინიმუმებიდან საშუალო		-11	-11.5	-11.5	-12.5	-12.5	-13

ცივ-გომბორის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლეთ მთისწინებსა და დაბალმთიან ლედვის კულტურის გავრცელების არეალში უმთავრესად გვხვდება ტყის ყავისფერი და ნემომპალა-კარბონატული ნიადაგები. ვაკის ჩრდილო-დასავლეთი ნაწილის შემადღებულ ზოლში დელუვიურ შლეიფებზე განვითარებულია «მუქი რუხი ტყის ნიადაგები». ვაკის სანაპირო ზოლში, მის ჩრდილო-დასავლეთ ნახევარში დიდი ფართობი უჭირავს, აგრეთვე სხვადასხვა სისქის ალუვიურ-კარბონატულ ნიადაგებს.

სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ ვაკის შემადღებულ ზოლში უფრო მეტად შავმიწისებრი ნიადაგებია განვითარებული, რომლებსაც ესაზღვრება მძიმე მექანიკური შედგენილობის დამლაშებული ნიადაგები (ხირსა და მისი აღმოსავლეთი ნაწილი).

გაღმა მხარეში უმეტესი გავცელება ახასიათებს ტყის ალუვიურ უკარბონატო ხირხატთან ნიდაგებს. ეს ნიადაგები ლაგოდებიდან ახმეტის რაიონის ჩათვლით არის გავრცელებული. კავკასიონის ძირში მდებარეობისა და ატმოსფერული ნალექების მეტი რაოდენობის გამო, ეს ნიადაგები შედარებით ტენიანია, ვიდრე გამოღმა მხარეში.

ცივ-გომბორის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ფერდობი ძირითადად ტყის ყავისფერი ნიადაგებითაა წარმოდგენილი. კახეთის კავკასიონიდან ჩამონადენ მდინარეებს მდინარე ალაზნის მარცხენა სანაპირო დაბლობზე ჩამოაქვთ რა მათ მიერ დაშლილი მასალა (ღორღი, ხრეში) ქმნიან უკარბონატო ნაფენებს, რომლებიც სამხრეთისაკენ თანდათან წვრილმიწიანი და დიდი სისქის ხდება. ეს ნიადაგები გამოირჩევიან საშუალო და მსუბუქი თიხნარი შედგენილობით. ისინი ხასიათდებიან მეტი წყალგამტარობით, ამიტომ მეტად ჰაეროვანი და სითბური თვისებების არიან. ნიადაგები მდინარე ალაზნთან მიახლოებისას მეტად სქელი და მძიმე შედგენილობისაა და უფრო ტენიანი, ზოგან დაჭაობებულიც, ვიდრე მარჯვენა სანაპიროზე. ამიტომ ლელვის ნაყოფთა ხარისხი შედარებით დაბალია.

ცხრილი №7

აგროკლიმატური მაჩვენებლების განაწილება, ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით, მდ. ივრის ზეგნის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში (მრავალწლიანი საშუალო)

1	აგროკლიმატური მაჩვენებლები		სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ-ში)						
			200	300	400	500	600	700	800
1	ჰაერი	წლიური	13.8	13.1	12.7	12.0	11.3	10.7	10.0

		უცივესი თვის	+1.5	1.0	0.2	-0.4	-0.6	-0.9	-1.5
		უთბილესი თვის	25.7	24.9	24.1	23.5	23.0	22.4	21.9
2	ტემპერატურის 10 ⁰ -ზე გადასვლა, პერიოდი	ზევით	30.03	2.04	6.04	9.04	15.04	19.04	21.04
		ქვევით	9.11	7.11	4.11	1.11	29.10	26.10	22.10
		პერიოდი	224	219	212	206	197	190	184
		სითბოს ჯამი ($\Sigma t > 10^0\text{ჩ}$)	4300	4100	3900	3650	3450	3300	3200
3	წყარნვა	ბოლო	20.03	23.03	26.03	31.03	3.04	6.04	9.04
		პირველი	19.11	17.11	15.11	12.11	10.11	8.11	5.11
4	ნალექები (მმ-ში)	წლიური	680	670	670	670	660	660	650
		სავეგეტაციო პერიოდ.	480	460	440	420	460	480	490
5	აბსოლუტური მინიმუმებიდან საშუალო		-11	-12	-13	-14	-15	-15.5	-15.5

ჩრდილო განედის 41⁰12¹ _ 41⁰45¹ და აღმოსავლეთ გრძედის 44⁰15¹ და 45⁰30¹ შორის მდებარეობს ქვემო ქართლის ტერიტორია. იგი 5,82 ათასი კვ.კმ. შეადგენს. ტერიტორიის დიდი ნაწილი ალუვიურ ვაკეს უჭირავს, რომელიც მოქცეულია 260 მეტრიდან (წითელი ხიდი) 500-600 მეტრამდე (ავჭალა) საზღვრებში.

ცხრილი № 8

აგროკლიმატური მაჩვენებლების განაწილება, ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით ქვემო ქართლში მდ. მტკვარის მარცხენა სანაპიროზე (მრავალწლიანი საშუალო)

1	აგროკლიმატური მაჩვენებლები	სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ-ში)						
		300	400	500	600	700	800	
1	საშუალო ტემპერატურა	წლიური	13.1	12.7	12.2	11.4	10.8	10.2
	უცივესი თვის		0.8	0.6	0.4	0.0	-0.7	-1.3

		უბილესი თვის	25.3	24.8	24.0	23.3	22.5	21.5
2	ტყეოვანობის I ს-სე გადასვლა, პერიოდი სითბური ჯამი	ზევით	4.04	8.04	10.04	15.04	18.04	22.04
		ქვევით	5.11	4.11	3.11	31.10	27.10	23.10
		პერიოდი	215	210	207	199	192	184
		სითბოს ჯამი ($\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$)	4160	4000	3860	3680	3460	3200
3		წლიური აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო	-13	-11.5	-10	-10	-11.5	-13.5
4	წყარვა	ბოლო	30.03	31.03	3.04	3.04	6.04	10.04
		პირველი	23.11	21.11	19.11	15.11	10.11	5.11
5	ნალექები (მმ-ში)	წლიური	420	450	470	500	520	600
		სავეგეტაციო პერ.	300	340	390	430	480	520

ქვემო ქართლის დაბლობი ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ გადაჭიმულია მდინარე მტკვრის ორივე მხარეს ავჭალიდან მდინარე ხრამის მტკვართან შესართავამდე (წითელი ხიდი). აღმოსავლეთით ვაკეს ესაზღვრება ივრის ზეგნის კალთები, დასავლეთით იგი გარშემორტყმულია ლოქისა და თრიალეთის ქედებით.

ცხრილი № 9

აგროკლიმატური მაჩვენებლების განაწილება, ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით ქვემო ქართლში მდ. მტკვარის მარჯვენა სანაპიროზე (მრავალწლიანი საშუალო)

1	აგროკლიმატური მაჩვენებლები	სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ-ში)
---	----------------------------	------------------------------

		300	400	500	600	700	800	
1	ჰაერის საშუალო ტემპერატურა	წლიური	13.2	12.6	12.0	11.4	10.9	10.4
		ყველაზე ცივი თვის	0.8	0.5	0.3	0.0	-0.4	-0.8
		ყველაზე თბილი თვის	25.3	24.6	23.9	23.2	22.6	22.0
2	ტემპერატურის 10 ⁰ -ზე გადასვლა, პერიოდი სითბური ჯამი	ზევით	4.04	7.04	9.04	12.04	15.04	19.04
		ქვევით	4.11	4.11	3.11	1.11	29.10	26.10
		პერიოდი	214	211	208	203	197	190
		სითბოს ჯამი ($\Sigma t > 10^0$)	4200	4030	3840	3660	3480	3280
3	წლიური აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო		-10	-12	-12	-12	-13	-13
4	წყინვა	ბოლო	31.03	1.04	3.04	5.04	5.04	8.04
		პირველი	16.11	15.11	14.11	13.11	11.11	8.11
5	ნალექები (მმ-ში)	წლიური	420	480	530	580	620	640
		სავეგეტაციო პერ.	300	320	340	360	390	430

ქვემო ქართლის დაბლობის ნაწილი ხასიათდება ზომიერად მშრალი სუბტროპიკული (სტეპების) ჰავით, ზომიერად ცივი ზამთრითა და ცხელი ზაფხულით. ზღვის დონიდან სიმაღლის მატებასთან ერთად ჰავა მშრალი სუბტროპიკულიდან ნოტიო სუბტროპიკულზე გარდამავალია, ხოლო შემდგომში ზომიერად ნოტიო ხდება, ზომიერად ცივი ზამთრითა და თბილი ხანგრძლივი ზაფხულით.

ქვემო ქართლში (თბილისი, გარდაბანი) მზის ნათების წლიური ხანგრძლივობა 2110-დან 2520 საათამდე, სავეგეტაციო პერიოდში კი

1550-დან 1780 საათამდე ფარგლებში მერყეობს. უმზეო დღეთა რიცხვი ამავე პერიოდში 15-16 არ აღემატება.

მდინარე მტკვრის მარცხენა მხარე მშრალია, მდ. მტკვარს არ აქვს შენაკადები, ამიტომ ტერიტორია, მეტწილად სამგორის. წყალსაცავიდან გაყვანილი სარწყავი სისტემით ირწყვება.

მარცხენა სანაპიროზე საშუალო წლიური ტემპერატურა 10,5-13,5⁰ საზღვრებშია. ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა 600 მ სიმაღლემდე 0⁰-ზე მაღალია. 750 მ-ზე ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა 1⁰-მდე ეცემა. ყველაზე თბილი თვეების (ივლისი, აგვისტო) ჰაერის საშუალო ტემპერატურა 22,0-25,5⁰ საზღვრებში იცვლება.

10⁰-ზე ზევით ტემპერატურის პერიოდის ხანგრძლივობა 190-215 დღის ფარგლებშია. ლედვის შესაძლო გავრცელების ზონაში, მარცხენა სანაპიროზე აქტიური სითბოს ჯამი საშუალოდ 3300-4200⁰ საზღვრებშია. 750 მ სიმაღლეზე სითბოს ჯამი ყოველწლიურად 3000⁰ მაღალია (ცხრილი 9).

წლიური აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო -10-13⁰-ის ფარგლებში მერყეობს. ეს მაჩვენებელი შედარებით ხელასყრელია მთის წინა (450-650 მ სიმაღლის) ზოლში, სადაც 16⁰ ყინვას 5%-იანი განმეორება ახასიათებს. 10 წელიწადში ერთჯერ აქ მოსალოდნელია ჰაერის ტემპერატურის მხოლოდ -15⁰-მდე დაცემა.

მდინარე მტკვრის მარცხენა სანაპიროს ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი 600-700 მმ საზღვრებშია. აქ სავეგეტაციო პერიოდში (აპრილი-ოქტომბერი) 440-520 მმ, ხოლო ლედვის სიმწიფის პერიოდში (ივლისი, აგვისტო,

სექტემბერი, ოქტომბერი) 200-230 მმ ნალექი მოდის. სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ, მდინარე მტკვრის ხეობის გაყოლებით, ნალექების წლიური ჯამი თანდათან მცირდება და 420-500 მმ საზღვრებშია. სავეგეტაციო პერიოდში აქ 300-350 მმ, ხოლო ლელვის სიმწიფის პერიოდში, მხოლოდ 130-170 მმ ნალექი მოდის.

დაბლობ ზონაში ძირითადად გავრცელებულია წაბლა, დამლაშებული და ბიცობიანი ნიადაგები. გარდაბნის ველის წაბლა, დამლაშებულ და ბიცობიან ნიადაგებს, აღმოსავლეთით – სამგორის ვაკის შავმიწა, წაბლა და გაჯიანი ნიადაგები ესაზღვრება, დამლაშებული და ბიცობიანი კომპლექსით.

მე-10 ცხრილში მოტანილი მაჩვენებლებიდან ჩანს, რომ მარჯვენა მხარის (ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით), ტემპერატურული მაჩვენებლების განაწილება, თითქმის მარცხენა მხარის ანალოგიურია. რაც შეეხება წლიური აბსოლუტური მინიმუმებიდან საშუალო მნიშვნელობას, მარცხენა სანაპიროს მსგავსად აქაც $-10-13^{\circ}$ -ის ფარგლებშია. შედარებით ხელსაყრელი (-10°C) პირობებით დაბლობი ზონა გამოირჩევა.

სითბოს ჯამი 400 მ-მდე არსებულ ზონებში საშუალოდ 4000° -ზე მაღალია. უფრო ზევით 400-დან 650-700 მეტრამდე სითბო $4000-3500^{\circ}$ ფარგლებშია.

მარჯვენა სანაპირო მხარეებში ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი ნაკლებია, ვიდრე მარცხენა სანაპირო ზოლში. ლელვის შესაძლო გავრცელების არეალში, ნალექების წლიური ჯამი 400-600 მმ ფარგლებში მერყეობს. აქ სავეგეტაციო პერიოდში 280-420 მმ, სიმწიფის პერიოდში კი – 120-180 მმ ნალექი მოდის. აღნიშნული პერიოდების

მიხედვით ნალექების რაოდენობა, მარცხენა სანაპიროს მსგავსად ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთის მცირდება.

მდინარე მტკვრის მარჯვენა სანაპირო დაბლობი ძირითადად წარმოდგენილია წაბლა, დამლაშებული და ბიცობიანი ნიადაგებით. მათ დასავლეთ მთისწინებზე, ვიწრო ზოლად ესაზღვრება სომხეთის ქედის ტყის ყავისფერი და მდელოს ყავისფერი ნიადაგები. კიდევ უფრო დასავლეთით დაბალმთიან ზოლში ტყის ყომრალი და ტყის ყავისფერი ნიადაგები.

როგორც უკვე აღინიშნა – ლეღვი კარგად ხარობს და მსხმოიარობს, საქართველოში, სადაც სითბოს ჯამი 3500-4000⁰ და მეტია, ხოლო ატმოსფერული ნალექების წლიური რაოდენობა 500-700 მმ ფარგლებში. ნალექების განაწილების თვალსაზრისით უმჯობესია ადგილები, სადაც ზაფხულის პირველი ნახევარი ნალექიანია, ხოლო მეორე ნახევარი ნაკლებნალექიანი ან უნალექო. ზონებში, სადაც სიმწიფის პერიოდში 150-200 მმ-ზე მეტი ნალექი მოდის შესაძლოა მხოლოდ სასუფრე და საკონსერვო პროდუქციის მიღება. აღნიშნულ რაოდენობაზე ნაკლები ნალექებისას საჩირე პროდუქციაც იწარმოება.

სწორედ მსგავს პირობებს აკმაყოფილებს ქვემო ქართლის ნიადაგები და ჰავა. აქ ცალკეულ სითბოთი უზრუნველყოფილ ზონებში სინოტივის რეჟიმი (ლეღვის ურწყავი კულტურა), მოღრუბლულობა და მზის რადიაცია, სათანადო ჯიშების შერჩევით, მეტად ხელსაყრელ პირობებს ქმნის მაღალხარისხოვანი სასუფრე, საკონსერვო და საჩირე პროდუქციის საწარმოებლად.

აქ მიღებული პროდუქცია განკუთვნილი იქნება ახლომდებარე სამრეწველო ცენტრების (თბილისი, რუსთავი) მოსახლეობის ნედლი

ხილით მოსამარაგებლად. ცალკეულ მიკროზონებში დიდი ყურადღება უნდა დაეთმოს საადრეო, ორმოსავლიანი და საჩირე ჯიშების გავრცელებას. ამასთან ერთად ყურადღება უნდა გამახვილდეს საკონსერვო პროდუქციის წარმოებაზე.

შიდა ქართლი კონტინენტური მეხილეობის ერთ-ერთი წამყვანი მხარეა და საქართველოში მისი წარმოების მთავარ ბაზად ითვლება.

შიდა ქართლი მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში, ჩრდილო განედის $41^{\circ}45'$ - $42^{\circ}30'$ და აღმოსავლეთ გრძედის $43^{\circ}25'$ - $44^{\circ}45'$ შორის. ტერიტორიის საერთო ფართობი 10,8 ათას კვ.კმ შეადგენს.

შიდა ქართლის ტერიტორიას ირგვლივ საზღვრავენ ქართლის, მთავარი კავკასიონის, სურამისა და თრიალეთის ქედები. ტერიტორიის შემომფარგვლელ ქედებს შორის მოქცეულ მთათაშორის ბარს – შიდა ქართლის ვაკე ეწოდება. ვაკის დაბლობი ნაწილი აღმოსავლეთიდან 450 მ (მცხეთა) დასავლეთისაკენ 700 მ (სოფ. ტაშისკარი) არის მიმართული. ვაკის ცალკეულ დადაბლებულ ნაწილებში (450-500 მ) 10° -ზე ზევით აქტიური სითბოს ჯამი 3700° აღწევს, ხოლო მაღლობ ადგილებში (700 მ) 3300° -მდე მცირდება.

შიდა ქართლის ტერიტორიის რელიეფური პირობები ქმნის შედარებით მკაცრ კლიმატურ პირობებს, განსაკუთრებით დაბლობზე. სუსხიანი ზამთარი აქ არახელსაურელად მოქმედებს ლელვის ნორმალურად გამოზამთრებაზე. არახელსაყრელია, აგრეთვე სავეგეტაციო პერიოდის ნორმალური წარმართვისათვის აუცილებელი თერმული მაჩვენებლებიც. ამგვარი პირობების თავიდან ასაცილებლად, საჭიროა ლელვისათვის შეირჩეს ქარებისაგან დაცული – ბუნებრივად მყუდრო ადგილები.

შიდა ქართლის დაბლობზე, კლიმატი ზომიერად თბილი სტეპურიდან, ზომიერად ნოტიოზე გარდამავალია. ზღვის დონიდან სიმაღლის მატებით ჰავა ზომიერად ცივი ზამთრითა და ხანგრძლივი თბილი ზაფხულით ხასიათდება.

დაბლობზე მზის ნათების ხანგრძლივობა მნიშვნელოვნად მაღალია. მისი საშუალო წლიური მაჩვენებელი 2300-2400 საათს უდრის. სავეგეტაციო პერიოდში მზის ნათების ხანგრძლივობა 1700-1750 საათია. მთისწინებზე მზე წლის განმავლობაში უფრო ნაკლებად (2100-2200 სთ) ანათებს (დუშეთი). სავეგეტაციო პერიოდში აქ მისი ხანგრძლივობა 1550-1500 საათს არ აღემატება. უმზეო დღეთა რიცხვი სავეგეტაციო პერიოდში უმნიშვნელოა და 10-15 არ აჭარბებს.

შ. ჯავახიშვილის ცნობით მდინარე მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, თრიალეთის ქედის ჩრდილო ფერდობებზე ზამთარი უფრო თბილია, ვიდრე მარცხენა სანაპიროზე – კავკასიონის ქედის სამხრეთ ფერდობებზე. ეს თავისებურება პირველად ვ. ბაგრატიონმა შენიშნა და მე-18 საუკუნის მეორე ნახევარში კავთისხევის ხეობა ზოგადად დაახასიათა, როგორც «ზამთარ თბილი», ხოლო გორი, როგორც «ზამთარ ცივი და ქარიანი». მ. კორძახია ამას იმით ხსნის, რომ მდინარე მტკვრის მარცხენა მხარეში კავკასიონის მარადი თოვლისა და მყინვარების ზონიდან დროგამოშვებით ეშვება ცივი ჰაერის მასები, რასაც თრიალეთის ქედის ჩრდილო ფერდობებზე ადგილი არ აქვს. ჩვენი შეხედულებით ამ გარემოებას, დასახელებულ პროცესთან ერთად, მარჯვენა სანაპიროზე ხეობათა ცივი ქარებისაგან მთებით დაფარვაც განაპირობებს.

შიდა ქართლის ტერიტორიაზე აგროკლიმატური მაჩვენებლების განაწილებაზე დიდ გავლენას ახდენს, შავი ზღვიდან ლიხის მერიდიანული ქედით გამოყოფა და ზღვის დონიდან სიმაღლე. შიდა ქართლის ტერიტორია ლიხის ქედიდან აღმოსავლეთისაკენ თანდათან ცივი ხდება. აღნიშნულიდან გამომდინარე ტერიტორია შეგვიძლია დავყოთ, ერთმანეთისაგან განსხვავებულ: დასავლეთ, ცენტრალურ და აღმოსავლეთ ნაწილებად.

განვიხილოთ ცენტრალური და აღმოსავლეთი ნაწილების კლიმატური მაჩვენებლები ლეღვის გავრცელების თვალსაზრისით.

მე-11 ცხრილში მოცემულია ძირითადი აგროკლიმატური მაჩვენებლების განაწილება ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით, შიდა ქართლის ცენტრალურ ნაწილში.

ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ 800 მეტრამდე არსებულ ზონებში ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა $10-11^{\circ}$, ყველაზე ცივი თვის კი $-1,0 -1,5^{\circ}$ ფარგლებშია. აღნიშნული სიმაღლის ფარგლებში 10° -ზე ზევით აქტიური სითბოს ჯამი $3100-3750^{\circ}$ საზღვრებშია. საადრეო ჯიშებისათვის საკმაო სითბოს ჯამი (3000°) ყოველწლიურად 700 მ სიმაღლემდე გროვდება. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა 190-200 დღეა.

ნალექების წლიური ჯამი, 500-დან 800 მეტრამდე არსებულ ზონაში, მეტად მცირეა და 550-650 მმ ფარგლებშია. ლეღვის სავეგეტაციო პერიოდში უმნიშვნელო რაოდენობის - 350-400 მმ ნალექი მოდის, რაც მეტად ხელსაყრელია მცენარეთა ნორმალური ზრდა-განვითარებისათვის.

წლიური აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო, ცენტრალურ ზონაში მინუს 16-19⁰ ფარგლებშია. ზამთრის ყინვების საშიშროება განსაკუთრებით შესამჩნევია დაბლობ 500-დან 600 მეტრამდე არსებულ ზონებში, სადაც ეს მაჩვენებელი -18 -19⁰ აღწევს საშუალოდ. აქ 5%-იანი განმეორება ახასიათებს 24-25⁰ ყინვებს, ხოლო 10 წელიწადში ერთჯერ მოსალოდნელია 23-24⁰ ყინვის დამყარება. ზამთრის ასეთი ყინვები, ლედვის ყოველწლიური დაზიანების საშიშროებას ქმნის. რაც მხოლოდ ამონაყრების კულტურას აძლევს გასაქანს.

ცხრილი № 10

აგროკლიმატური მაჩვენებლების განაწილება, ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით შიდა ქართლის ცენტრალურ ნაწილში (მრავალწლიანი საშუალო)

1	აგროკლიმატური მაჩვენებლები		სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ-ში)			
			500	600	700	800
1	ჰაერის საშუალო ტემპერატურა (°C)	წლიური	11.0	10.5	10.2	9.8
		ყველაზე ცივი თვის	-1.0	-1.2	-1.3	-1.5
		ყველაზე თბილი თვის	22.4	22.0	21.5	20.8
2	ტემპერატურის 10 ⁰ -ზე გადასვლა, პერიოდი სითბური ჯამი	ზევით	11.04	13.04	19.04	21.04
		ქვევით	28.10	28.10	28.10	27.10
		პერიოდი	200	198	192	189
		სითბოს ჯამი ($\Sigma t > 10^0C$)	3750	3540	3320	3090
3	წყინვა	ბოლო	10.04	11.04	12.04	14.04

		პირველი	27.10	27.10	26.10	23.10
4	ნალექები (მმ-ები)	წლიური	550	570	600	650
		სავეგეტაციო პერიოდი	350	350	370	400
5	წლიური აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო		-19	-18	-17	-16

შიდა ქართლის აღმოსავლეთ ნაწილში ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა, მხარის სხვა ნაწილებთან შედარებით მაღალია, განსაკუთრებით დაბლობ ზონებში. ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა 800 მ სიმაღლემდე 0,5-0,8⁰-ით მეტია, ვიდრე ცენტრალურ ნაწილში და -0,5-1,0⁰ საზღვრებში იცვლება. ყველაზე თბილი თვის საშუალო ტემპერატურა აქ 21-23⁰ ფარგლებშია. 10⁰-ზე ზევით სითბოს ჯამი ცენტრალურ ნაწილთან შედარებით მეტია.

ნალექების წლიური ჯამი 500-700 მმ-ზე მეტი არ არის. სავეგეტაციო პერიოდში მოსული ნალექები 380-480 მმ საზღვრებში იცვლება.

შიდა ქართლის აღმოსავლეთ ნაწილში წლიური აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო, ლედვის შესაძლო გავრცელების ზონაში შედარებით ნაკლებია და -14-17⁰ ფარგლებში იცვლება. აქ 5%-იანი განმეორება ახასიათებს -20-23⁰ ყინვებს, 10 წელიწადში ერთჯერ კი მოსალოდნელია 19-22⁰ ყინვის დამყარება.

ამრიგად, შიდა ქართლის დაბლობზე, გაბატონებული ქარებისაგან დაუცავ ადგილებში ლედვის გავრცელებას ძირითადად სითბოს ნაკლებობა და მცენარეთა გამოზამთრების არახელსაყრელი ტემპერატურული პირობები აფერხებს. მდინარე მტკვრის სანაპირო ზოლში,

დაბლობზე და ცივი ქარებისაგან დაუცავ ადგილებში 550-600 მ სიმაღლეზე განლაგებულ ფართობებზე, 3500⁰ აქტიური სითბო, მხოლოდ 50%-ით, ე.ი. 10 წელიწადში ორჯერ, შედარებით ხელსაყრელ მიკროზონებში კი 80%-ით არის უზრუნველყოფილი (ცხრილი 11).

შიდა ქართლში, მდინარე მტკვრის მარჯვენა სანაპიროს შენაკადების (ძამა, სკრა, ათრევი და ტანა, ხეხმელა, თეძამი, კავთურა და სხვ.) ხეობები ძირითადად ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულე-ბისაა, რომლებიც ერთმანეთისაგან გამოყოფილია თრიალეთის ქედის ამავე მიმართულების მთიანი განშტოებებით. ისინი აღნიშნულ ხეობებს, წლის ყველა სეზონში იცავენ მდინარე მტკვრის ხეობაში გაბატონებულ ქარებისაგან.

ცხრილი №11

აგროკლიმატური მაჩვენებლების განაწილება, ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით შიდა ქართლის აღმოსავლეთ ნაწილში (მრავალწლიანი საშუალო)

1	აგროკლიმატური მაჩვენებლებ		სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ-ში)			
			500	600	700	800
1	ჰაერის საშუალო ტემპერატურა (°C)	წლიური	11.6	11.2	10.5	9.8
		ყველაზე ცივი თვის	-0.5	-0.4	-0.5	-1.0
		ყველაზე თბილი თვის	23.2	22.4	21.7	20.8
2	ტემპერატურის 10 ⁰ -ზე გადასვლა, პერიოდი სითბური ზამთარში	ზევიით	12.04	14.04	17.04	20.04
		ქვევით	1.11	28.10	25.10	22.10

		პერიოდი	203	197	191	185
		სითბოს ჯამი ($\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$)	3750	3490	3320	3140
3	წყინვა	ბოლო	4.04	6.04	8.04	10.04
		პირველი	5.11	4.11	1.11	29.10
4	ნაკლები (მმ-ბი)	წლიური	520	570	640	700
		სავეგეტაციო პერიოდი	380	410	450	480
5	წლიური აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო		-17	-16	-15	-14

ქარებისაგან დაცული, მზის სხივებით მეტად გახურებული ზედაპირის მიწისპირა ჰაერის ფენის ტემპერატურა, ფერდობის ექსპოზიციისა და დახრის კუთხის მიხედვით, ნაკლებად თბილ მიკროზონებში $0,5^{\circ}$ -ით, თბილ მიკროზონებში $1,0^{\circ}$ -ით, ხოლო მეტად თბილ მიკროზონებში $1,5^{\circ}$ -ით უფრო თბილია, ვიდრე ქარებისაგან დაუცავი ადგილები.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ჩვენი გაანგარიშებით მდინარე ტანასა და სკრის ქარებისაგან დაცულ ხეობებში 3500° აქტიური სითბო საშუალოდ გროვდება: ნაკლებად თბილ მიკროზონებში 650 მ, თბილ მიკროზონებში 750 მ და მეტად თბილ მიკროზონებში 800-850 მ სიმაღლემდე. აღნიშნული შეგვიძლია განვაზოგადოდ კავთურას, თეძამის, ძამასა და სხვ. მდინარეთა ხეობებზედაც.

დასახელებულ ზონებში ლედვის საადრეო ჯიშების ნაყოფის მოსამწიფებლად საკმაო სითბოს ჯამი (3500°) 10 წელიწადში 8-ჯერ და მეტად გროვდება დასახელებული მიკროზონების შესაბამისად 550, 650

და 750 მეტრამდე. ყოველწლიურად მის დაგროვებას ნაკლებად თბილ მიკროზონებში 500 მეტრ, თბილ მიკროზონებში 600 მ, ხოლო მეტად თბილ მიკროზონებში 700 მ სიმაღლემდე აქვს ადგილი.

მდინარე მტკვრის მარჯვენა სანაპირო, ქარებისაგან მთებით დაცულ ხეობებში ყინვების ინტენსივობა და ხანგრძლივობა მნიშვნელოვნად (2⁰ და მეტი) მცირეა. უმჯობესდება მცენარეთა გამოზამთრების პირობები.

ამრიგად, ლელვისათვის სავეგეტაციო პერიოდის სითბოს ჯამით და გამოზამთრების უკეთესი პირობების მიხედვით შიდა ქართლის აღმოსავლეთ ნაწილში ხელსაყრელია მდინარე მტკვრის ორივე სანაპირო ზოლი, ხოლო ცენტრალურ და დასავლეთ ნაწილში მდინარე მტკვრის მარჯვენა სანაპირო, ქარებისაგან მთებით დაცული ხეობები. აღნიშნულ ზონებში ლელვის გაშენებისას დიდი ყურადღება უნდა დავუთმოთ რელიეფის ფორმასა და ექსპოზიციის მიხედვით თბილი ადგილების, აგრეთვე ადრემწიფებადი ყინვაგამძლე ჯიშების შერჩევას. ყინვასაშიშ ზონებში გამოყენებულ უნდა იქნას ამონაყრების კულტურა, ზამთარში მათი მიმარხვის წესის გამოყენებით.

ლელვის წარმოების აგროკლიმატურ რუკაზე, ლელვის გავრცელების ზედა საზღვარი გატარებულია საადრეო ჯიშების ნაყოფთა მომწიფებისათვის ყოველწლიურად საკმაო სითბოს რაოდენობის (3000⁰) მიხედვით. რუკას თან ერთვის საქართველოს მხარეების შესაბამისად, სიმწიფის სხვადასხვა პერიოდის ჯიშების შესაძლო გავრცელების სიმაღლეთა საზღვრები.

რუკაზე ლელვისათვის ყინვასაშიშ ზონები გამოყოფილია, ზამთრის პერიოდში კრიტიკული ტემპერატურების (-18,-19⁰C) 5% და

მეტი განმეორების მიხედვით. ასეთ ზონებს დასავლეთ საქართველოში მიეკუთვნება ლეჩხუმის, რაჭისა და ზემო იმერეთის (საჩხერის ქვაბული) ადგილები.

აღმოსავლეთ საქართველოში ლელვისათვის ხელსაყრელ სითბურ ზონებში, ყინვასაშიშროება მეტია, ვიდრე დასავლეთ საქართველოში, ამ მხრივ განსაკუთრებით აღსანიშნავია შიდა ქართლი და გარე კახეთი. დანარჩენ სითბურად ხელსაყრელ ზონებში, მცენარისათვის საზიანო ყინვების დადგომა შედარებით იშვიათია.

შიდა ქართლში, მეხილეობის განვითარების ამ უნიკალურ რეგიონში სითბოს მოყვარული ხეხილოვანი კულტურების გავრცელების საკითხზე სრულყოფილი მეცნიერული გამოკვლევები არ მოგვეპოვება. საქართველოს მეხილეობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის აგრომეტეოროლოგიური კვლევის განყოფილებამ მეხილეობის აგროტექნოლოგიური კვლევის განყოფილებასთან კომპლექსში, გადაწყვიტა აგროეკოლოგიური მიდგომით შიდა ქართლში შეესწავლა «სითბოს მოყვარულ კულტურათა არატრადიციულ ზონებში გავრცელების მიზანშეწონილობის საკითხი».

ამ მიზნით შიდა ქართლის მეხილეობის ზონის გორის რაიონში, სკრის მეხილეობის საცდელი სადგურის სოფ. კომკებში შერჩეულ იქნა აღმოსავლური ხურმის, ლელვის, ბროწეულისა და სხვ. კულტურების გასაშენებლად ვარგისი სამხრეთ-აღმოსავლეთი დაქანების ნაკვეთი. კვლევის პროგრამითა და მეთოდით ტარდებოდა ექსპედიციური სამუშაოები შიდა ქართლის ტერიტორიაზე, განსაკუთრებით მდ.

მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე. აღნიშნულ კულტურათა გამოსავლენად და მოსავლიანობის ხარისხის (შაქრიანობა) დასადგენად.

საქართველოს ცენტრალურ ნაწილში მდებარე შიდა ქართლის ირგვლივ შემოფარგლულია მაღალი ქედებით-კავკასიონის მთავარი ქედიდან თრიალეთის ქედამდე და ლიხის ქედიდან ქართლის ქედამდე. თრიალეთის ქედიდან გამოდის ჩრდილო-აღმოსავლეთით მიმართული განშტოებები, ყელეთის, საცხენისის, წერეთის, ქსილისა და საწკეპლას ქედები (ეს უკანასკნელი მდ. მტკვარს ემიჯნება ქ. მცხეთასთან). აღნიშნული ქედები მდ. მტკვრის მარჯვენა შენაკადების – მამას, სკრის, ტანას, თეძამისა და კავთურას ხეობებს იცავს ცივი ჰაერის მასების უშუალო მოქმედებისაგან.

ვახუშტი ბაგრატიონი (48) ასე ახასიათებს საკვლევ ტერიტორიას: «ხილნი და საზრდელნი მრავალი, გემოიანნი». კავთისხევის ხეობას იგი აღწერს, როგორც «ზამთართბილი», ხოლო გორი, როგორც «ზამთარცივი და ქარიანი». საერთოდ, იგი მდ. მტკვრის მარჯვენა მხარეს ახასიათებს უფრო თბილს, ვიდრე მარცხენას. აღნიშნულ გარემოებას შემდგომში მ. კორძახია (62) იმით ხსნის, რომ მტკვრის მარცხენა მხარეში კავკასიონის მარადი თოვლისა და მყინვარების ზონიდან დროგამოშვებით ეშვება ცივი ჰაერი, რასაც თრიალეთის ქედის ჩრდილო ფერდობებზე ადგილი არა აქვს. ამასთან ჩვენი შეხედულებებით (32) მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპირო დიდ მანძილზე (75 კმ) დაცულია ჩრდილოეთის მხრიდან, მტკვრის მარცხენა სანაპირო ზოლში მდებარე 800-1200 მ სიმაღლის, კვერნაქის სერით კავკასიონიდან დაშვებული ცივი ჰაერის მასების უშუალო ზეგავლენისაგან. შიდა ქართლის მარჯვენა სანაპირო ზოლში მდებარე მდინარეთა ხეობები, დასავლეთის და აღმოსავლეთის

მხრიდან მოქმედი ცივი ჰაერის მასებისაგან დაცულია აგრეთვე თრიალეთის ქედიდან მტკვრისაკენ მიმართული განშტოებებითაც.

ნ. კეცხოველის მიხედვით (59) «ხიდისთავ-ატენი მკვეთრად განსხვავდება ქართლის ვაკის სხვა დანარჩენი მიკრორაიონებისაგან. ხიდისთავში შესანიშნავად ხარობს და მწიფდება ლეღვი... ჩვეულებრივია ბროწეულიც. მაშინ, როდესაც ბროწეული და ლეღვი მცხეთის ზევით – ქართლის ვაკეზე აღარ გვხვდება».

აღნიშნული პრობლემის შესწავლის საფუძვლად ავიღეთ: სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა სავეგეტაციო პერიოდის სითბოთი უზრუნველყოფა, მათი გამოზამთრების პირობების გამოკვლევა და არსებული კულტურებიდან მიღებული მოსავლის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე წარმოებული ექსპერიმენტული დაკვირვებები.

შიდა ქართლის დაბლობ ზონაში გაბატონებულია მტკვრის ხეობის გასწვრივ ჩრდილო-დასავლეთისა და სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულების ქარები, რომელთაც დაბრკოლებად ხვდება თრიალეთის ქედის განშტოებები, ისინი ქარსაფრის როლს ასრულებენ.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ქარსაფრის დაცვითი ზემოქმედება ვრცელდება მისი სიმაღლის 20-ჯერ მეტ მანძილზე და თუ ჩავთვლით, რომ მთიანი სისტემების შეფარდებითი სიმაღლე 500 მ და მეტია, დავრწმუნდებით ხეობებში მთიანი სისტემების დადებით გავლენაში. აღნიშნულიდან გამომდინარე მტკვრის მარჯვენა ნაწილის შენაკადთა ხეობებში იზრდება სითბოს რაოდენობა, სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა, მცირდება ჰაერის მინიმალური ტემპერატურის ინტენსივობა და ადგილი აქვს ინვერსიულ პროცესებს.

ზოგიერთი აგროკლიმატური მაჩვენებლის განაწილება შიდა ქართლში
(800 მ-მდე სიმაღლის ზონაში) (მრავალწლიანი საშუალო)

1	ტერიტორია	უცივესი თვის საშუალო ტემპერატურა (t°C)	უთბილესი თვის საშუალო ტემპერატურა (t°C)	აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი ($\sum t > 10^{\circ}\text{C}$)	სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა (დღე)
1	მდ. მტკვრის სანაპირო ზოლი	-1.9	20.6	2920	175
2	მდ. ლიახვის ხეობა	-1.6	20.8	3100	185
3	მდ. ტანას ხეობა	-1.4	21.2	3250	195

ნახევრად შიშველი და ზოგან (მდ. ტანას ხეობა) მთლიანად გაშიშვლებული კლდოვანი მთის ფერდობები, დღისით მზის სხივების მოქმედებით მნიშვნელოვნად ხურდება, ღამით კი მიღებულ სითბოს თანდათან ასხივებს. ქარებისაგან დაცული, მზის სხივებით მეტად გახურებული ზედაპირის მიწისპირა ჰაერის ფენის ტემპერატურა. ექსპოზიციისა და ფერდობთა დახრის კუთხის მიხედვით, ქარებისაგან დაუცავ ადგილებთან შედარებით ნაკლებად თბილ მიკროზონებში ტემპერატურა 0.5⁰-ით, თბილ მიკროზონებში – 1.0⁰-ით, ხოლო მეტად თბილ მიკროზონებში – 1.5⁰-ით უფრო მაღალია.

ჩვენი გაანგარიშებით მდ. ტანას და სკრის ხეობებში 3500⁰ აქტიური სითბო საშუალოდ მარჯვენა სანაპიროზე ნაკლებად თბილ ზონებში გროვდება 650, თბილ მიკროზონებში – 750 მ, ხოლო მეტად თბილ მიკროზონებში (დაცულ ადგილებში) 850 მ სიმაღლემდე. აღნიშნული სიმაღლით მიკროზონებში 3500⁰ სითბო 10 წელიწადში 8-ჯერ და მეტად დაგროვდება შესაბამისად 550, 650 და 750 მეტრამდე. თითქმის ყოველწლიურად აღნიშნული რაოდენობის სითბოს ჯამის დაგროვებას მიკროზონების შესაბამისად ადგილი ექნება 500, 600 და 700 მეტრამდე.

სითბოსმოყვარული კულტურები: აღმოსავლური ხურმა, ლეღვი და ბროწეული აღმოსავლეთ საქართველოში, როგორც ცნობილია სამრეწველო მნიშვნელობით ვრცელდება ზონებში, სადაც სითბოს ჯამი ($\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$) ყოველწლიურად 3500° -ზე მეტი გროვდება. ასეთ მიკროზონებს მიეკუთვნება ადგილები, სადაც სითბოს ჯამი საშუალო მრავალწლიური მნიშვნელობით 3800° -ს უდრის.

დიდი ყურადღება უნდა დავუთმოთ მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით ტემპერატურის ჯამის პროგნოზირების საკითხს. დადგენილია, რომ (73) რაც უფრო ადრე ხდება ჰაერის ტემპერატურის 10° -ზე ზევით მდგრადი გადასვლა, მით მეტი სითბოს ჯამი გროვდება სავეგეტაციო პერიოდის დასასრულამდე. შიდა ქართლის ცენტრალური ნაწილისათვის ტემპერატურის ჯამისა და ზღვის დონიდან სიმაღლის დამოკიდებულების ფორმულა შემდეგნაირად გამოისახება: $Y = 5173 - 7.7 \cdot X - 1.5 \cdot Z$ (1) სადაც X – პირველი იანვრიდან 10° -ზე ზევით ჰაერის ტემპერატურის მდგრადი გადასვლის თარიღამდე დღეთა რაოდენობაა, ხოლო Z- ჩვენთვის საინტერესო ადგილის ზღვის დონიდან სიმაღლე.

დავუშვათ, გორში ტემპერატურის 10° -ზე ზევით გადასვლა 10 აპრილს მოხდა, ანუ 10 აპრილი პირველი იანვრიდან მე-100 დღეა ($X=100$). თუ გვინტერესებს რამდენი სითბო დაგროვდება სავეგეტაციო პერიოდის დასასრულამდე 700 მ სიმაღლეზე მდებარე ნაკვეთზე ($Z=700\text{მ}$), ფორმულაში სათანადო მნიშვნელობათა ჩასმით მივიღებთ: $Y = 5173 - 7.7 \cdot 100 - 1.5 \cdot 700 = 5173 - 770 - 1050 = 3353 \approx 3350^{\circ}$. ამრიგად, დაახლოებით 6-7 თვით ადრე პროგნოზით, 700 მ. სიმაღლის,

ქარებისაგან დაუცავ ფართობზე, სავეგეტაციო პერიოდის დასასრულს 3350⁰ სითბო დაგროვდება.

ქარებისაგან დაუცავ ფართობებთან შედარებით თბილ მიკროზონებში – სითბოს რაოდენობის საპროგნოზო ფორმულა (1) იღებს სახეს $Y = 5450 - 7.7 \cdot X - 1.5 \cdot Z$ (2) და მეტად თბილი მიკროზონებისათვის $Y = 5600 - 7.7 \cdot X - 1.5 \cdot Z$ (3). მე-2 და მე-3 ფორმულებში, 10⁰-ზე ზევით ტემპერატურის 10.04 გადასვლისა და 700 მ სიმაღლის ნაკვეთების შესაბამისი მონაცემების ჩასმით, თბილი და მეტად თბილი მიკროზონებისათვის თანმიმდევრულად მივიღებთ 3630 და 3780⁰ სითბოს.

აღმოსავლური ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის გავრცელების ბუნებრივი არეალისათვის საქართველოში დამახასიათებელია 3500-4000⁰ და მეტი სითბო. სითბოსმოყვარულ მცენარეთა ნაყოფების მოსამწიფებლად ჯიშების მიხედვით საჭიროა სითბოს ჯამის განსაზღვრული რაოდენობა. აღმოსავლური ხურმის ჯიში ზენჯი-მარუს ნაყოფის დასამწიფებლად საქართველოში საკმარისია 3380⁰-მდე სითბოს ჯამი. ლელვი მაღალხარისხოვან პროდუქციას ძირითადად იძლევა ზონებში, სადაც სითბოს ჯამი 3500-4000⁰-ს შეადგენს. ლელვის ჯიშები: არაბული, ბერძნული, თეთრი, კადოტა, მწვანე, ნიკიტის არომატული, ქალაქურა, ჩაფლა, ძუძუა და სხვ. სიმწიფეს აგვისტოს შუა რიცხვებიდან იწყებენ, ხოლო თეთრი საადრეო 15-20 დღით ადრე მწიფდება.

აგვისტოს შუა რიცხვებისათვის შიდა ქართლში ლელვის შესაძლო გავრცელების აღმოსავლეთ ნაწილში (კასპი) 2400⁰ სითბო გროვდება, ცენტრალურ ნაწილში (გორი) - 2300⁰, ხოლო ქარელში 2158⁰-მდე აღწევს.

ზემოთ დასახელებული ჯიშების ნაყოფების მომწიფების ხანგრძლივობა, თვე, თვენახევარს შეადგენდა. ამ პერიოდში დაბლობის აღმოსავლეთ ნაწილში 3100-3300⁰, ცენტრალურ ნაწილში 3000-3200⁰, დასავლეთ ნაწილში კი 2900-3000⁰ სითბო გროვდება.

შიდა ქართლის ზონისათვის უნდა შეირჩეს ბროწეულის ჯიშები: გიულომა ვარფდიფერი, ნიკიტის საადრეო, ბალა-მიურსალი, შახ-ნარი და სხვა, რომელთა ნაყოფი ოქტომბრის შუა რიცხვებამდე მწიფდება. ამ მომენტისათვის აღმოსავლეთ ნაწილში საშუალოდ 3300-3550⁰, ცენტრალურ ნაწილში 3200-3400⁰, დასავლეთ ნაწილში კი 3000-3200⁰ სითბო გროვდება.

ცხრილი № 13

10⁰-ზე ზევით სითბოს ჯამის დაგროვება მატებადობის მიხედვით

შიდა ქართლში (მრავალწლიანი საშუალო)

1	ზონა	სიმაღლე ზ.დ. (მ-ში)	თარიღები								
			15.06	30.06	15.07	30.07	15.08	30.08	15.09	30.09	15.10
1.	აღმოსავლეთი	500	1000	1300	1650	2050	2400	1750	3050	3300	3550
2.	ცენტრალური	600	950	1250	1600	1950	2300	2600	2950	3200	3400
3.	დასავლეთი	700	850	1150	1450	1800	2150	2500	1750	3000	3200

ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ შიდა ქართლის ზოგიერთ მიკროზონაში, სითბოს ჯამი სავსებით საკმარისია აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის სადრეო ჯიშების ნაყოფების მოსამწიფებლად. ცივი ქარებისგან დაცულ მიკროზონებში მათი

გავრცელების საზღვრები, როგორც ჰორიზონტალურ, ისე ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით, კიდევ უფრო ფართოვდება.

მდ. ტანასა და სკრის ხეობებში ზღვის დონიდან 700-750 მ სიმაღლის ნაკვეთებზე წარმოებული დაკვირვებების თანახმად (ცხრილი 14) ბროწეული და აღმოსავლური ხურმა მოსაკრეფ სიმწიფეში ოქტომბრის შუა რიცხვებიდან შედიან. მრავალწლიური ხარისხობრივი მაჩვენებლების სხვა ზონებთან შედარებიდან გამომდინარე, შიდა ქართლში იწარმოება ნოტიო და თბილ ლაგოდებთან შედარებით, თანაბარი შაქრიანობისა და ოდნავ ნაკლები მჟავიანობის ბროწეულის ნაყოფი. შიდა ქართლში იწარმოება აზერბაიჯანის – აფშერონის ზონის მსგავსი ხარისხის პროდუქცია. შუა აზიაში (უზბეკეთი) ბროწეულის შაქრიანობა 1.2%-ით მაღალია, ვიდრე შიდა ქართლის ზემოაღნიშნულ მდინარეთა ხეობებში.

ლეღვის კახური წარმოშობის ჯიშების მოსავლის შაქრიანობა 4-5%-ით ჭარბობს დასავლეთ საქართველოს შავი ზღვის სანაპირო ზოლის (გაგრა, ფოთი, ოზურგეთი) პროდუქციას და უახლოვდება ლაგოდებში მიღებული მოსავლის ხარისხს. აქ უნდა აღვნიშნოთ, რომ 2002 წლის 13.09-ს მდ. ძამას ხეობაში (ქარელის რ-ნი) ფერმერ ა. ბარბაქაძის მიერ აღწერილ იქნა მეტად სასიამოვნო გემური თვისებების მქონე 15.5% შაქრიანობის თეთრი ლეღვის მეორე მოსავალი. ლეღვის ნაყოფი მოკრეფილი იქნა 850 მ სიმაღლეზე მყუდრო ადგილას დარგული შტამბიანი ფორმის მცენარიდან.

აღმოსავლური ხურმის შაქრიანობა მდ. სკრის ხეობაში (კოშკები) 16.3%-ს უდრის, ხოლო დიდ ატენში 15%-ს არ აღემატება.

სითბოსმოყვარული კულტურების გავრცელების ბუნებრივი არე-
ალისათვის ძირითადად დამახასიათებელია თბილი ზამთარი. ჩვენს
მიერ ჩატარებული მრავალწლიანი გამოკვლევებით აღმოსავლური
ხურმის, ლელვის და უნაბის სანაყოფე კვირტები -14, -15⁰-ზე 50%-ით
ზაინდება, -16, -17⁰-ზე 70%-ით, ხოლო -18, -19⁰-ის შემთხვევაში ძლიერ
– 90%-ით და იმ წლის მოსავალი მთლიანად იკარგება. ამიტომ -18, -
19⁰-ზე აღმოსავლური ხურმის, ლელვისა და უნაბისათვის კრიტიკულად
უნდა მივიჩნიოთ. ბროწეული უფრო მგრძნობიარე კულტურაა, მისთვის
კრიტიკულად უნდა ჩავთვალოთ -13, -15⁰ ჰაერის მინიმალური
ტემპერატურა.

ცხრილი № 14

სითბოსმოყვარული კულტურების ნაყოფების ხარისხობრივი
მაჩვენებლები (%) მდ. სკრისა (სოფ. კომპეები) და მდ. ტანას
(სოფ. დიდი ატენი) ხეობებში, ზ.დ. 750 მ სიმაღლემდე

1	პუნქტი	კულტურა, ჯიში	წლები				საშუალო
			1998	1999	2000	2001	
ლეღვი							
	სოფ. კომპეები	კახური თეთრი	19.5	20.2	18.3	15.6	18.4
	სოფ. კომპეები	კახური შავი	20.0	17.6	15.2	16.7	17.4
	სოფ. დიდი ატენი	კახური შავი	17.8	15.6	13.8	14.2	15.4
ბროწეული							
	სოფ. კომპეები	გიულომა ვარდისფერი	14.5	14.2	11.7	14.2	13.6
	სოფ. დიდი ატენი		13.3	13.6	15.6	11.4	13.5
აღმოსავლური ხურმა							
	სოფ. კომპეები	ჰიაკუმე	18.3	14.5	18.2	14.2	16.3

	სოფ. დიდი ატენი	ჰიაკუმე	14.2	14.0	16.5	15.2	15.0
	უნაზი						
	სოფ. კოშკები	ადგილობრივი	33.0	32.4	31.6	32.5	32.4
	სოფ. დიდი ატენი	ადგილობრივი	32.5	32.6	30.6	31.0	31.7

მრავალწლიანი მონაცემების მიხედვით, შიდა ქართლის ტერიტორიაზე ჰაერის ტემპერატურის წლიური აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო -11, -19⁰ ფარგლებში იცვლება. ასეთი ტერიტორიული ცვლილება ძირითადად რელიეფის სირთულით და ინვერსიული ცვლილებებით განისაზღვრება. ყველაზე დაბალი ტემპერატურებით (-18, -19⁰) გამოირჩევა საკვლევი რეგიონის დასავლეთი ნაწილი. აღმოსავლეთით მტკვრის ხეობაში -17⁰, მთისწინებზე -16⁰, სიმაღლის 200-300 მ-ის მატებით ყინვასაშიშროება შესაძლოა 5-6⁰-ით ნაკლები გახდეს. ასეთ ადგილებში სიტბოსმოყვარულ კულტურათა გავრცელება ძირითადად სიტბური პირობებით უზრუნველყოფაზე დამოკიდებული.

უკანასკნელ ათწლეულებში ანომალურად ცივი იყო 1971-1972 წ.წ. ზამთარი, როცა 20⁰-იანმა ყინვებმა მნიშვნელოვნად დააზიანა შიდა ქართლში გავრცელებული ხეხილოვანი კულტურები, მაშინ, როცა მდ. მტკვრის მარჯვენა ნაწილში მთებით დაცულ ხეობებში ბალ-ვენახებმა უმნიშვნელო დაზიანება განიცადა.

მარჯვენა სანაპიროზე მაღლობ ზონებში, ცივი ქარებისაგან მაღალი მთებით დაცულ ხეობებში და ფერდობებზე ყინვების ინტენსივობა და ხანგრძლივობა მნიშვნელოვნად მცირეა. ზონაში კულტურათა ყინვებისაგან დასაცავად დიდი ყურადღება უნდა დაუთმოს რელიეფის ფორმას, ფერდობის ექსპოზიციას და, რაც მთავარია,

ყინვაგამძლე ჯიშების შერჩევას, რასაც განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მივაქციოთ ბროწეულისათვის ნაკვეთის შერჩევის დროს.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, თრიალეთის ქედის განშტოებების ხელშეწყობით, მდ. მტკვრის მარჯვენა ნაწილში სავეგეტაციო პერიოდი საკმაოდ ხანგრძლივია და გროვდება ბევრად მეტი სითბო, ვიდრე მარცხენა ნაწილის შესაბამის ზონებში. მნიშვნელოვნად მაღალია ყველაზე თბილი და ცივი თვეების ჰაერის საშუალო ტემპერატურები. ჰაერის ტემპერატურების წლიური აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო 4-5⁰-ით ნაკლებია, რაც გვაძლევს საფუძველს აღვნიშნოთ, რომ დახასიათებული სითბოს მოყვარული კულტურები – აღმოსავლური ხურმა, ლეღვი და ბროწეული, განსაკუთრებით მათი საადრეო ჯიშები, წარმატებით გავრცელდება და მოგვცემს საკმაოდ ხარისხოვან პროდუქციას. უფლება გვეძლევა აგრეთვე ჩვენს მიერ შიდა ქართლის ცენტრალურ ნაწილში (მდ. სკრა და ტანა) წარმოებული გამოკვლევები განვაზოგადოთ მდ. მტკვრის მარჯვენა მხარის სხვა, კეროდ თეძამის, კავთურასა და ნაწილობრივ ძამას ხეობებზედაც. რაც შეეხება მარცხენა სანაპირო მხარეში სითბოსმოყვარული კულტურების გავრცელების საკითხებს, მათზე გვექონდა საუბარი.

თავი III

აღმოსავლური ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის დამოკიდებულება აგროკლიმატური პირობებისადმი და ზრდა-განვითარების თავისებურებანი

მცენარის ზრდა-განვითარების შესწავლას ყოველ კონკრეტულ ეკოლოგიურ პირობებში დიდი მნიშვნელობა აქვს მისი გაშენებისა და მოვლის ღონისძიებების შემუშავებისათვის. აქედან გამომდინარე, ჩვენი კვლევის მთავარი ამოცანა იყო საქართველოს სხვადასხვა ეკოლოგიურ პირობებში შეგვესწავლა გარემო პირობების წამყვანი ფაქტორების (სითბო, ტენი, სინათლე, ნიადაგი) გავლენა აღმოსავლური ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის ზრდა-განვითარებაზე ჯიშების ჭრილში და დაგვესაბუთებინა ამ მცენარის განვითარების პერსპექტივები საქართველოში მეხილეობის ზონების მიხედვით.

ამასთან დაკავშირებით კვლევა მიმდინარეობდა 1970-2004 წლებში შიდა და გარე კახეთის, ქვემო ქართლის, იმერეთის, აჭარა-გურიის, სამეგრელოს და აფხაზეთის მეხილეობის ზონებში. დაკვირვებანი მცენარის ზრდა-განვითარებაზე ტარდებოდა გურჯაანის, თბილისის, ვანის, ფოთის, გაგრის ჯიშთა გამოცდის ნაკვეთებზე და ფერმერულ მეურნეობებში. საქართველოში დარაიონებულ და პერსპექტიულ ჯიშებზე.

3.1. აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის კულტურის ზრდა-განვითარების თავისებურებანი და მოთხოვნილება სითბოსადმი

აღმოსავლური ხურმა. უხვი და ხარისხოვანი მოსავლის მისაღებად ყოველ მცენარეს განსაზღვრული ტემპერატურული რეჟიმი ესაჭიროება ყოველი ცალკეული ფაზის გავლის დროს. მკვეთრი გადახრები ამ რეჟიმიდან უარყოფითად მოქმედებს მასზე როგორც მოსავლის მოცემის, ისე ნაყოფის ხარისხის თვალსაზრისით. ზოგჯერ ადგილი აქვს მცენარის მთლიანად დაღუპვასაც (ძლიერი ყინვების და ხანგრძლივი გვალვების და სხვა მოქმედება) კი.

დიდი მნიშვნელობა აქვს მცენარის ფენოფაზების დადგომის დროისა და მისი მიმდინარეობის ხანგრძლივობის შესწავლას კონკრეტულ ეკოლოგიურ პირობებში. ამას განსაკუთრებით ყურადღება უნდა მიექცეს საქართველოს მრავალფეროვან ნიადაგობრივ კლიმატურ პირობებში.

აღმოსავლური ხურმის, ზრდა-განვითარების ფაზები საქართველოს სხვადასხვა პუნქტებში ჯიშებში მიხედვით მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი 15-დან ჩანს, რომ დასავლეთ საქართველოს ზონებში კვირტის დაბერვა მარტის ბოლო დეკადაში. ჰაერის ტემპერატურის 10-11°C-ზე მდგრადი გადასვლის მომენტში ხდება კვირტის გაშლა აღინიშნება აპრილის პირველ დეკადაში 11-13°C-ზე. ყვავილობა იწყება მაისის შუა რიცხვებიდან და გრძელდება მაისის დასასრულამდე. ნაყოფი მწიფდება ოქტომბრის შუა რიცხვებიდან და გრძელდება ნოემბრის დასაწყისამდე. ფოთოლცვენა შეინიშნება ნოემბრის შუა რიცხვებში. კვირტის დაბერვა და გაშლა აღმოსავლეთ საქართველოში 6-8 დღით

გვიან დგება. რაც შეენახება ნაყოფის დამწიფებას, ეს ფაზა როგორც დასავლეთ, ისე აღმოსავლეთ საქართველოში თითქმის ერთდროულად მიმდინარეობს, რაც განპირობებულია დასავლეთ საქართველოში შედარებით მაღალი ტენიანობით.

აღმოსავლური ხურმის ჯიშების ზრდა-განვითარების ფაზები ქვემო ქართლის ზონაში (თბილისი – ვაშლიჯვარი) მოცემულია ცხრილ 16-ში.

ცხრილი № 16

აღმოსავლური ხურმის ფენოფაზების დადგომის თარიღები ქვემო ქართლის ზონაში (ვაშლიჯვარი)
(მრავალწლიანი საშუალო)

1	ჯიშები	კვირტების გამლა	ყვავილობა				ფოთლების გაყვით-ლება	ფოთოლ-ცვენა
			მდედრ.		მამრ.			
			დასაწყ.	დასასრ.	დასაწყ.	დასასრ.		
1	ჩინებული	20.03	20.05	2.06	15.05	22.05	3.11	18.11
2	ჰაჩია	25.03	25.05	8.06	18.05	23.05	5.11	20.11
3	ჰიაკუმე	20.03	20.05	1.06	17.05	23.06	1.11	12.11
4	ჯირო	17.03	25.05	8.06	16.05	21.05	12.11	23.11
5	ბათუმური	20.03	20.05	2.06	16.05	22.05	12.11	22.11
6	გეილი	18.03	20.05	3.06	21.05	28.05	5.11	19.11
7	სიდლესი	18.03	21.05	4.06	21.05	25.05	22.11	13.11
8	გომო	20.03	18.05	29.05	15.05	26.05	24.11	12.11
9	ზენჯი-მარუ	18.03	17.05	27.05	13.05	24.05	23.11	13.11
10	ფინიკის	19.03	18.05	26.05	14.05	25.05	24.11	15.11

ქვემო ქართლის ზონაში (თბილისი – ვაშლიჯვარი) აღმოსავლური ხურმა ვეგეტაციას იწყებს მარტის მესამე დეკადის დასაწყისიდან. 20-25 დღის შემდეგ გამოჩენას იწყებენ კოკრები, 60-65 დღის შემდეგ კი იწყება ყვავილობა, რომელიც 12-13 დღის მანძილზე გრძელდება.

ზოგჯერ ჯიშზე ყვავილობა მამრობითი ყვავილების გამოჩენით იწყება და გრძელდება 12-14 დღე, ხოლო მდედრობითი ყვავილები მამრობითი ყვავილების გამოჩენიდან 3-4 დღის შემდეგ ჩნდებიან და მათი ყვავილობა 12-13 დღე მიმდინარეობს. მასიური ყვავილობა კი უფრო ხანმოკლეა (7-8 დღე).

აღმოსავლური ხურმის ჯიშების უმრავლესობა ოქტომბრის ბოლოს ნოემბრის დასაწყისში მწიფდება. ნაყოფის მოკრეფის შემდეგ მწიფობა გრძელდება 10-დან 30 დღემდე.

ფოთოლცვენა ნაყოფის დამწიფების დროს იწყება და გრძელდება 10-15 დღე. ფოთოლი დაცვენის წინ ღებულობს მოყვითალო-მოწითალო ფერს. თუმცა ზოგიერთ ჯიშს ფოთლები მწვანე მდგომარეობაშიც ცვივა. ზოგჯერ ფოთლების ცვენას ადრეული წაყინვებიც იწვევენ.

ცალკეულ წლებში კვირტების გაშლა მრავალწლიური საშუალოდან გადახრით ხდება, რაც ზოგჯერ 10-15 დღეს შეადგენს. ასევეა ყვავილობაც. სავეგეტაციო პერიოდი გრძელდება 220-250 დღე. გარდა გარემო პირობებისა იგი ჯიშებზეცაა დამოკიდებული. ამ პერიოდში აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 3800° და მეტს აღწევს.

აღმოსავლური ხურმა ფენოფაზების გავლისათვის მაღალ ტემპერატურებს მოითხოვს. ზრდის დასაწყებად მას $10-11^{\circ}$ ესაჭიროება. ამავე ტემპერატურაზე ხდება ფოთოლცვენაც. თუ შევადარებთ მას ნუშს, ატამს, გარგარს – ამ ტემპერატურაზე ეს მცენარეები ყვავილობას ამთავრებენ.

კვირტების გაშლის ვადები დამოკიდებულია «ფოთოლცვენა – კვირტების გაშლა» პერიოდში ტემპერატურულ რეჟიმზე. თუ ამ პერიოდში საშუალო დღეღამური ტემპერატურა მაღალია, მაშინ ადრე

იწყება ვეგეტაცია. თუ ეს პერიოდი 100-110 დღ გრძელდება, საშუალო დღელამური ტემპერატურა ამ პერიოდში 6-7⁰-ს უახლოვდება, ხოლო ფაზის დადგომამდე 5 დღით ადრე საშუალო დღელამური ტემპერატურა 14-15⁰, ხოლო პერიოდისათვის 135-145 დღ შესაბამისად შეადგენს 4,5-5,1⁰ და 7,5-8,7⁰.

დიდი მნიშვნელობა აქვს აღმოსავლური ხურმის განვითარებისათვის ყვევილობის დაწყებამდე არსებულ ტემპერატურულ რეჟიმს. ყვევილობის პერიოდი თბილისის საგარეუბნო ზონაში 20.05-2.06 ფარგლებშია. კვირტების გაშლიდან ყვევილობის დაწყებამდე პერიოდი 60-65 დღე გრძელდება. ფაზათა შორის პერიოდის გახანგრძლივება ამ პერიოდში შედარებით დაბალი ტემპერატურებით აიხსნება, ხოლო პერიოდის შემჭიდროება – მაღალი ტემპერატურებით.

ახალი ყლორტები წარმოიშობა ერთწლიან ტოტებზე. ყლორტი, რომელიც წარმოიშობა ტოტის ზედა ნაწილიდან, უფრო ძლიერები არიან. ზაფხულში ახალი ყლორტები წარმოიშობა გაზაფხულზე განვითარებული ნაზარდებიდან და მრავალწლიან ტოტზე განვითარებული კვირტებისაგან.

ცალკეულ წლებში ადგილი აქვს ნაზარდების დაზიანებას გაზაფხულის წაყინვებით, რაც სერიოზულად აფერხებს ახალი ნაზარდების წარმოქმნას და მცენარის მსხმოიარობას. ამას განსაკუთრებით ადგილი ჰქონდა 2004 წლის გაზაფხულზე.

აღმოსავლური ხურმის ჯიშები სხვადასხვა ეკოლოგიურ ზონებში განსხვავებულად გაივლიან ზრდა-განვითარების ფაზებს გ. ტ. გუტიევის მიხედვით ჯიში ჰიაკუმე შუა აზიის (უზბეკეთი – დენაუ)

პირობებში აღნიშნულ ფაზებს გაივლიან შემდეგნაირად: კვირტების გაშლა ხდება 25.03; კოკრების გამოჩენა 24.04; ყვავილობის დაწყება 3.05; მასიური ყვავილობა 6.05; ყვავილობის დასასრული 14.05; ნაყოფის დამწიფების დასაწყისი 8.10; მოსავლის აღება 22.10; ფოთლების გაყვითლება 28.10; მასიური ფოთოლცვენა 7.11.

აღნიშნული ავტორის მონაცემებით კვირტების გაღვიძების დროს საშუალო დღელამური ტემპერატურა მარტის პირველ დეკადაში იყო 10° -ზე მეტი, აქტიურ ტემპერატურათა ჯამმა ამ პერიოდში შეადგინა 18° . მასიური დაკოკრება აღინიშნა მაშინ, როცა აქტიურ ტემპერატურათა ჯამმა 140° მიაღწია. წინა დეკადაში საშუალო ტემპერატურა იყო $15,7^{\circ}$. ყვავილობა დაიწყო აპრილის ბოლოს, როცა ტემპერატურამ მიაღწია 22° , ხოლო მასიური ყვავილობის დროს იგი 310° -მდე აღწევდა.

შუა აზიის პირობებში აღმოსავლური ხურმა უფრო ნელა იზრდება, ვიდრე ტენიან სუბტროპიკულ ზონაში, ხეებიც პატარა ზომისანი არიან. პატარებია ნაყოფებიც, რომელთაც სქელი კანი აქვთ. მაგრამ შაქრიანობა გაცილებით მეტია, ვიდრე ტენიან სუბტროპიკებში. თუ შაქრების ჯამი დენაუში (უზბეკეთი) 18,39%, სოხუმში იგი 13,45% აღემატება (ჯიში ჰიაკუმე). ანალოგიური შედეგებია მიღებული ჯიმ ჰაჩიასა და ტანენაშის ჯიშებზე.

ცალკეული ფენოფაზების დადგომის თარიღები და ფაზათაშორის პერიოდების ხანგრძლივობა თბილისსა და დენაუში მოცემულია ცხრილ 17-ში.

აღმოსავლური ხურმის ფენოფაზების დადგომის თარიღები და
 ფაზათაშორის პერიოდის ხანგრძლივობა საქართველოსა და უზბეკეთში
 (მრავალწლიანი საშუალო)

პუნქტები	კვირტ. გაშლა	ყვავილობა		დღეები კვირტ. გაშლ. ყვავილ. დაწყ.	ნაყოფების დამწ.	დღეები	
		დაწყ.	დამთ.			კვირტ. გაშლ. ნაყოფის დამწ.	ყვავილო-ბის დაწყ. ნაყოფის დამწ.
თბილისი	20.03	20.05	2.06	60	3.11	223	163
დენაუ	25.03	3.05	14.05	38	28.10	193	153

როგორც 17 ცხრილიდან ჩანს, შუა აზიის პირობებში აღმოსავლური ხურმა ზრდა-განვითარების ფაზებს უფრო შემჭიდროებულ ვადებში გაივლის, ვიდრე საქართველოში (თბილისი), რაც შუა აზიაში მაღალი ტემპერატურული დაძაბულობით აიხსნება.

ყლორტებისა და ფოთლების ზრდაზე დიდ გავლენას ახდენს ტემპერატურა. ტემპერატურის ზრდასთან ერთად აქტიურდება ვეგეტატიური პროცესები და პირიქით. ფოთლებისა და ნაზრდების ზრდის ენერგია მნიშვნელოვნად მცირდება სითბოს უკმარისობის შემთხვევაში. ბიომეტრიული და მეტეოროლოგიური დაკვირვებების შედეგად ჩვენს მიერ დადგენილი იქნა ფოთლისა და ნაზრდების ზრდის ოპტიმალური ტემპერატურები (18-19°C), ხოლო ყვავილობის პერიოდში საჭიროა 20-21°C.

მაშინ, როცა ტემპერატურის გარკვეული რაოდენობა დადებითად მოქმედებს მცენარის ზრდა-განვითარებაზე, ზედმეტი სითბო,

რომელსაც ვერ იყენებს მცენარე, უარყოფით გავლენას ახდენს მასზე. ეს განსაკუთრებით ნასკვების ცვენით და ნაადრევი ფოთოლცვენით გამოიხატება.

ნასკვების გაძლიერებული ცვენა აღინიშნა იმ წლებში, როცა საშუალო დღეღამურმა ტემპერატურამ 25⁰ გადააჭარბა. ნასკვების ცვენის დინამიკა ჯიშების მიხედვით მოცემულია მე-18 ცხრილში.

ცხრილი № 18

ნასკვების ცვენის დინამიკა თბილისის საგარეუბნო ზონაში

ჯიშები	ჩამოცვნილი ნასკვები და ნაყოფები %				
	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბ.	ოქტომბ.
ჰიაკუმე	12.5	70.3	9.2	0.1	92.1
ზენჯი-მარუ	13.8	66.8	8.3	2	90.9
ფულიუ	15.2	72.2	2.3	3.7	93.4
ჰაჩია	13.3	67.8	5.4	3.3	89.8

მაღალი ტემპერატურული დაძაბულობის პირობებში ნასკვების ცვენას ამცირებს ნიადაგში ტენის სასურველი ბალანსის შექმნა და ხელოვნური დაწვიმებითი მორწყვით ჰაერში ფარდობითი ტენიანობის ამაღლება.

გ. მელაძის (195) მიხედვით აღმოსავლური ხურმის ნაყოფის მოსამწიფებლად საჭიროა 3900⁰ აქტიური სითბოს ჯამი. სხვა წყაროებში (83) აღმოსავლური ხურმის ნაყოფების მოსამწიფებლად იგი ოპტიმალურად თვლის 3700-3800⁰C მეტ აქტიურ სითბოს ჯამს. კვირტების გაშლიდან ყვავილობამდე ხურმა მოითხოვს 700-900⁰,

ყვავილობიდან სიმწიფემდე კი 3200-3600⁰ სითბოს. აქვე ავტორის მიერ მოცემულია ხურმის გავრცელების რაიონებისათვის ყვავილობისა და სიმწიფის ვადების საპროგნოზო რეგრესიის განტოლებანი. ამ მიმართებით ჩატარებული გამოთვლები ჩვენი შეხედულობით კარგად ეთანადება ჰიაკუმეს ჯიშის მრავალწლიურ საშუალო მონაცემებს.

სითბოს ჯამი დიდ გავლენას ახდენს ნაყოფების მომწიფების უნარზე, მათ განსაკუთრებულ გემურ თვისებებზე. ასე მაგალითად: ტოკიოში ($\Sigma T=4400^0$) აღზრდილი ტანენაშის ჯიშის ნაყოფები მაგარ მდგომარეობაში მწკლარტე არ არის. კუნძულ ხონდოს ჩრდილოეთ ნაწილში კი (4000⁰-ზე დაბალი სითბოს ჯამისას) მწკლარტეა. ჩინეთში ტამოპანი მწკლარტე არ არის, ხოლო საქართველოში ამ თვისებას კარგავს. საქართველოში ბევრი ჯიში სითბოს ნაკლებობის გამო სრულყოფილად არ მწიფდება და ხშირად იძლევა მწკლარტე ნაყოფს. სითბოთი უზრუნველყოფილ ცალკეულ ზონებში კი ნორმალურად მომწიფებულ მოსავალს ვღებულობთ.

სიმწიფის სხვადასხვა პერიოდის ჯიშების ნაყოფთა მოსამწიფებლად საჭიროა განსაზღვრული რაოდენობის სითბო.

გ. კასუმოვს აზერბაიჯანში, მომწიფების ვადების მიხედვით ხურმის ჯიშები დაყოფილი აქვს სამ ჯგუფად: ადრემწიფებადი, საშუალომწიფებადი და გვიანმწიფებადი. პირველი ჯგუფის მცენარეთა ნაყოფები მწიფდება სექტემბრის ბოლოს, ხოლო გვიანმწიფებადი ჯიშები ნოემბრის დასაწყისში. მკვლევარის მიხედვით ადრემწიფებადი ჯიშებია: გეილი, ზენჯიმარუ, ტრანტა-კაკი; საშუალომწიფებადი: XX საუკუნე, ჰიაკუმე, ჰაჩია; გვიანმწიფებადი ჯიშები: ფუიუ, დიდი ტამოპანი, კოსტატა, გოშო, 27235.

აღმოსავლური ხურმისათვის განკუთვნილი სითბოს %-ული
უზრუნველყოფების სიმალლითი საზღვრები საქართველოს
მეხილეობის ზონებში

1	მეხილეობის ზონების დასახელება	აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი ($\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$)					
		3000 ⁰		3500 ⁰		4000 ⁰	
		უზრუნველყოფა %-ში					
		50	95	50	95	50	95
		სიმალლითი საზღვრები					
1	იმერეთი	760	630	540	400	310	170
2	სამეგრელო და ზემო სვ.	840	660	540	360	240	60
3	გურია	800	620	550	320	200	30
4	რაჭა-ლეჩხუმი და ქვ. სვ.	830	680	580	440	340	190
5	შიდა ქართლი და სამაჩ.	850	690	580	430	-	-
6	მცხეთა მთიანეთი	880	710	600	480	-	-
7	კახეთი	930	780	680	520	420	270
8	ქვემო ქართლი	960	800	690	530	420	260
9	სამცხე-ჯავახეთი	840	780	650	-	-	-
10	აფხაზეთის ა.რ.	750	580	460	280	160	40
11	აჭარის ა.რ.	780	600	480	300	180	60

ნაყოფის მომწიფების ვადების მიხედვით საქართველოში გავრცელებული აღმოსავლური ხურმის ჯიშები იყოფა სამ ჯგუფად: 1. საადრეო ჯიშები – ტსურუ-ნო-კო, გოშო გაკი, ტანენაში, სიდლესი და სხვ., რომლებიც მწიფდებიან 3000-3500⁰ სითბოს ჯამისას სექტემბერის ბოლოს და ოქტომბრის დასაწყისში; 2. საშუალო ჯიშები: ჰიაკუმე, ჰაჩია, ზენჯი-მარუ, გოშო, კურო-კუმა და სხვ., რომელთა ნაყოფების მომწიფება 3500-4000⁰-ზე, ოქტომბრის მეორე ნახევარში და ნოემბერის დასაწყისში ხდება და 3. საგვიანო ჯიშები, რომელთა ნაყოფები

ნომბერში 4000⁰-ზე მეტი სითბოს ჯამისას მწიფდება, ასეთი ჯიშებია: ჩინებული, გელი, კოსტა, ფუიუ, ტრანტა-კაკი და სხვ. ხურმის ჯიშები.

სამხრეთ უზბეკეთში არსებობს თესლნერგები (თესლნერგი 2/24), რომელთა ნაყოფი აგვისტოს ბოლოს და სექტემბრის დასაწყისში მწიფდება. ასეთი ნათესარები გამოყენებულ უნდა იქნეს ადრემწიფებადი ჯიშების მისაღებად.

მშრალ პირობებში ხურმის ჯიშების ჰიაკუმეს, ტსურუ-ნოკოს, გელის, ზენჯი-მარუსა და სხვ. ნაყოფები მაგარ მდგომარეობაში – მომწიფებამდე ტკბილი და საჭმელად ვარგისია. ჯიშებს: ჰაჩიას, გომო-გაკის, ტამოპანს და სხვ. პერიოდული მსხმოიარობა ახასიათებთ. მაშინ როცა ჰიაკუმე, ზენჯი-მარუ, ტრანტა-კაკი და სხვ. ყოველწლიურად რეგულარული მსხმოიარობით გამოირჩევიან.

საქართველოში, მხარეებისა და ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით სითბოს ჯამის რაოდენობა მეტად ცვალებადია. მასალები ამის შესახებ წარმოდგენილია 20-ე და 21-ე ცხრილებში.

დასავლეთ საქართველოში, საშუალო მრავალწლიური მონაცემებით 3000-3500⁰ სითბო ოქტომბრის მესამე დეკადიდან, ნოემბრის პირველ რიცხვებამდე, შესაბამისად 800-500 მ სიმაღლის ფარგლებში, 3500-4000⁰ ნოემბრის მეორე დეკადის დასასრულამდე, 500-200 მ სიმაღლეთა შორის, ხოლო 4000-4500⁰ ნოემბრის მესამე დეკადაში 200 მეტრამდე განლაგებულ ზონებში გროვდება.

აღმოსავლეთ საქართველოში 3000-3500⁰ აქტიური სითბო საშუალოდ ოქტომბრის მესამე დეკადაში 900-650 მ სიმაღლის საზღვრებში გროვდება; 3500-4000⁰ სითბო 650-400 მ სიმაღლეთა შორის, ოქტომბრის დასასრულსა და ნოემბრის დასაწყისში აღინიშნება; 400 მეტრამდე განლაგებულ

ზონებში სითბოს ჯამი 4000⁰-ზე მაღალია. აღმოსავლეთ საქართველოში იშვიათად მაგრამ მაინც გვხვდება მიკროზონები, სადაც სითბოს ჯამი 4200-4300⁰ აღემატება. როგორც დასავლეთ, ისე აღმოსავლეთ საქართველოში სითბოს რაოდენობით მეტად უზრუნველყოფილ ზონებში საადრეო ჯიშების გაშენება მიზანშეწონილად მიგვაჩნია.

ცხრილი № 20

ტემპერატურის ჯამისა და 10⁰-ზე ქვევით ტემპერატურის მდგრადი დაცემის თარიღები ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით საქართველოში (მრავალწლიანი საშუალო)

1	დასავლეთ საქართველო			აღმოსავლეთ საქართველო		
	სიმაღლე ზ.დ. (მ-ში)	Σ t>10 ⁰ C (°C)	ტემპერატურის 10 ⁰ -ზე ქვევით მდგრადი დაცემის თარიღი	სიმაღლე ზ.დ. (მ-ში)	Σ t>10 ⁰ C (°C)	ტემპერატურის 10 ⁰ -ზე ქვევით მდგრადი დაცემის თარიღი
1	100 და ნაკლები	4200-4600	24.11-29.11	400 და ნაკლები	400-4300	2.11-6.11
2	200	4000	19.11	500	3800	31.10
3	300	3800	12.11	600	3600	29.10
4	400	3650	9.11	700	3400	27.10
5	500	3500	5.11	800	3200	24.10
6	600	3350	1.11	900	3000	20.10
7	700	3200	29.10	-	-	-
8	800	3000	22.10	-	-	-

სითბოს ჯამის შეფასებისას მხედველობაში უნდა მივიღოთ, სხვადასხვა სიმწიფის პერიოდის ჯიშებისათვის საკმაო სითბოს რაოდენობის პროცენტული უზრუნველყოფა. პრაქტიკულად წარმოების მოთხოვნებიდან გამომდინარე, ამა თუ იმ ჯიშის ნაყოფთა მომწიფებისათვის საკმაო სითბოს ჯამი აუცილებელია თითქმის ყოველწლიურად განმეორდეს.

ასე მაგალითად, საადრეო ჯიშების ნაყოფთა მომწიფებისათვის საკმაო სითბოს ჯამი 3000⁰ იმერეთში საშუალოდ 800 მ სიმაღლეზე გროვდება. (ცხრილი 21).

ცხრილი № 21

10⁰-ზე მეტი ტემპერატურის ჯამი მხარეების მიხედვით საქართველოში
(მრავალწლიანი საშუალო)

1	სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ-ში)	აგხაზეთი ΣT ⁰ =4157+(-1.52)H	სამეგრელო და ზ. სვ. ΣT ⁰ =4442+(-1.65)H	რაჭა-ლეჩხუმი ΣT ⁰ =4542+(-1.84)H	იმერეთი ΣT ⁰ =4782+(-2.23)H	გურია ΣT ⁰ =4346+(-1.62)H	აჭარა ΣT ⁰ =4290+(-1.67)H	კახეთი ΣT ⁰ =4698+(-1.78)H	ქვემო ქართლი ΣT ⁰ =4780+(-1.84)H
1	100 და ნაკლები	4000-4300	4280-4440	-	4420	4200-4350	4120-4290	-	-
2	200	3850	4110	-	4340	4020	3960	4340	4440
3	300	3700	3970	3990	4110	3860	3790	4160	4230
4	400	3550	3780	3810	3890	3700	3620	3990	4040
5	500	3400	3620	3620	3670	3540	3450	3810	3860
6	600	3240	3450	3440	3440	3370	3290	3630	3680
7	700	3090	3290	3250	3220	3210	3120	3450	3490
8	800	2940	3120	3070	3000	3050	2950	3270	3310
9	900	2790	2960	2890	2780	2890	2790	3100	3130
10	1000	-	-	-	-	-	-	2960	2940

აღნიშნული სითბოს თითქმის ყოველწლიური დამყარება (95% და მეტი) მოსალოდნელია ზონებში, სადაც სითბოს საშუალო ჯამი 3300-ია (ცხრილი 22).

10⁰-ზე ზევით აქტიური ტემპერატურის ჯამის სხვადასხვა
 უზრუნველყოფა (%-ში) (მრავალწლიანი საშუალო)

1	სითბოს საშუალო ჯამი	უზრუნველყოფა (%-ში)				
		95	75	50	25	5
1	4600	4300	4450	4600	4750	4900
2	4500	4200	4350	4500	4650	4800
3	4400	4100	4250	4400	4550	4700
4	4300	4000	4150	4300	4450	4600
5	4200	3900	4050	4200	4350	4500
6	4100	3800	3950	4100	4250	4400
7	4000	3700	3850	4000	4150	4300
8	3900	3600	3750	3900	4050	4200
9	3800	3500	3650	3800	3950	4100
10	3700	3400	3550	3700	3850	4000
11	3600	3300	3450	3600	3750	3900
12	3500	3200	3350	3500	3650	3800
13	3400	3100	3250	3400	3550	3700
14	3300	3000	3150	3300	3450	3600
15	3200	2900	3050	3200	3350	3500
16	3100	2800	2950	3100	3250	3400
17	3000	2700	2850	3000	3150	3300
18	2900	2600	2750	2900	3050	3200
19	2800	2500	2650	2800	2950	3100
20	2700	2400	2550	2700	2850	3000

ე.ი. დაახლოებით 650 მ სიმაღლემდე. 3300⁰ სითბოს საშუალო ჯამისას, წლების მიხედვით მოსალოდნელია სითბოს 3000-3600⁰ ფარგლებში მერყეობა, რაც უზრუნველყოფს მხოლოდ საადრეო ჯიშების ნაყოფთა მომწიფებას.

საშუალო სიმწიფის პერიოდის ჯიშებისათვის საკმაო 3500⁰-ზე მეტი სითბოს ჯამი ქვემო ქართლში საშუალოდ 700 მ სიმაღლის ზონებში გროვდება (ცხრილი 22). ასეთი რაოდენობის სითბოს ჯამის თითქმის

ყოველწლიურ (95%) დაგროვებას აქ ადგილი აქვს მხოლოდ 3800⁰ სითბოს საშუალო ჯამისას, სადაც წლების მიხედვით მოსალოდნელია 3500-4100⁰ სითბოს დაგროვება. აღნიშნული სითბო უზრუნველყოფს საადრეო და საშუალო სიმწიფის პერიოდის ჯიშების ნაყოფთა მომწიფებას დაახლოებით 500-550 მ სიმაღლემდე არსებულ ზონებში. საგვიანო ჯიშებისათვის საკმაო 4000⁰-ზე მეტი სითბოს ჯამი კახეთში საშუალოდ გროვდება მხოლოდ 400 მ სიმაღლემდე განლაგებულ ზონებში. ასეთი რაოდენობის სითბოს თითქმის ყოველწლიურ განმეორებას ადგილი აქვს 4300⁰ საშუალო მრავალწლიური მნიშვნელობისას, სადაც წლების მიხედვით 4000-4600⁰ სითბო გროვდება. ასეთ ზონებში, ამ მაჩვენებლის მიხედვით უზრუნველყოფილია როგორც საგვიანო, ისე საშუალო და საადრეო მომწიფების პერიოდის ხურმის ჯიშები. თუმცა როგორც აღინიშნა ასეთი ზონები და მიკროზონები კახეთში და ქვემო ქართლშიც იშვიათად გვხვდება.

აქვე აუცილებელია ავღნიშნოთ, რომ არასაკმაო სითბურ ზონებში, სითბოსადმი მეტად მომთხოვნი ჯიშების გავრცელებისას ნაყოფები მოუმწიფებელი რჩება, მოუმწიფებელი ნაყოფები მთრიმლავ ნივთიერებათა მნიშვნელოვან რაოდენობას შეიცავენ, მწკლარტეა და ნედლად მოსახმარად გამოუსადეგერი.

ლეღვი. დასავლეთ საქართველოს ზღვის სანაპირო რაიონებში ლეღვის კვირტების გაშლა აპრილის პირველ ნახევარში, ჰაერის ტემპერატურის 11-12⁰-ზე ზევით მდგრადი გადასვლისას იწყება. აღმოსავლეთ საქართველოში აღნიშნული ტემპერატურის შედარებით გვიან დადგომასთან დაკავშირებით, ეს პროცესი აპრილის მეორე ნახევარში აღინიშნება.

საქართველოში გავრცელებული აბორიგენული და ინტროდუცირებული ლეღვის ჯიშების გაზაფხულზე პირველი ყვავილობის პერიოდი, ჯიშებისა და ადგილმდებარეობის მიხედვით, მეტად ცვალებადია და მაისის თვეში აღინიშნება. ზაფხულის ყვავილობა ივნისის შუა რიცხვებიდან ივლისის დასაწყისამდე გრძელდება.

არსებობს საჭმელად ვარგისი ნაყოფმომცემი ერთმოსავლიანი და ორმოსავლიანი, ზოგჯერ სამმოსავლიანი ლეღვის ჯიშები. წინა წლის ნაზარდებზე, ფოთლის ილღიებში ჩასახული მძინარე სანაყოფე კვირტები ზაფხულის დასაწყისშივე მწიფე მოსავალს გვაძლევენ. ჯიშების მიხედვით ივნისის მეორე ნახევრიდან – ივლისის პირველ ნახევრამდე. ზაფხულის ნაყოფები კი ვითარდება მიმდინარე წლის ნაზარდზე. მწიფე მოსავალს ვიღებთ ზაფხულის ბოლოდან გვიან შემოდგომამდე.

საქართველოში გავრცელებული ადგილობრივი და ინტროდუცირებული ლეღვის ჯიშები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან მწიფე მოსავლის მიღების ვადებითა და მისთვის საკმაო სითბოს რაოდენობით. დასავლეთ საქართველოში, კოლხეთის დაბლობზე, კვირტის გაშლის დასაწყისიდან (5-10.04). I გენერაციის ნაყოფების მომწიფებამდე (14.07-19.07) ჯიშებს (ჩაფლა, კადოტა, ყირიმის შავი და სხვ.) ესაჭიროება დაახლოებით 95 დღე და 1800⁰ აქტიური სითბოს ჯამი. II გენერაციის ნაყოფების მომწიფების დასასრულამდე (28.IX-6.X). 180-185 დღე და 3700-3850⁰ აქტიური სითბოა საჭირო.

ქვემოთ მოგვყავს სქემა (სქემა 1), რომელზედაც ასახულია საქართველოში გავრცელებული ადგილობრივი და ინტროდუცირებული ლეღვის ჯიშების ნაყოფთა მომწიფების ვადები და მათი ხანგრძლივობა დღეებში.

ლელვის ნაყოფის მომწიფების ვადები და ხანგრძლივობა მეხილეობის
ზონების მიხედვით (მრავალწლიანი საშუალო)

1	ჯიშების დასახელება	მოსავლის ჯერადობა	ივნისი			ივლისი			აგვისტო			სექტემბერი			ოქტომბერი														
			20	25	30	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25							
1	არაბული	2			V	V	V	V						+	+	+	+	+	+	+	+								
2	აფხ. იისფერი	1														+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
3	დალმაციის	2		V	V	V	V	V										+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
4	თეთრი ლელვი	2			V	V	V	V						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
5	თეთრი საადრეო	2	V	V	V	V								+	+	+	+	+	X										
6	კადოტა	2		V	V	V	V	V						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	X	X	
7	კუმისური	2			V	V	V	V	0								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
8	ლივადიის	1																+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	X	
9	მწვანე ისკიდან	1																+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	X	
10	მწვანე ლელვი	1																										X	
11	ნიკიტის არომ.	2			V	V	V	V						+	+	+	+	+	+	+	+	X	X						
12	ოქტ. საჩუქარი	2			V	V	V	V	0									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	X	
13	სმენა	1																										X	
14	სოჭის 14	2			V	V	V	V	0																			+	X
15	ტაბაკა ლელვი	2			V	V	V	V	0																			X	
16	ქალაქურა	1													+	+	+	+	+	+	+								
17	შავი ლელვი	2			V	V	V	V	0																			+	+
18	ჩაფლა	2			V	V	V	V																				+	+

- V – პირველი მოსავლის მომწიფების დასაწყისი და მწიფობის პერიოდის ხანგრძლივობა;
- + – მეორე მოსავლის მომწიფების დასაწყისი და მწიფობის პერიოდის ხანგრძლივობა;
- X – მწიფობის პერიოდის შესაძლო გახანგრძლივება;
- 0 – უმნიშვნელო მოსავალი

ცხრილი შედგენილია ჩვენს მიერ მრავალწლიური კვლევებისა და ჯიშთა გამოცდის ინსპექციიდან მოპოვებული მონაცემების შედეგად.

ცხრილიდან ჩანს, რომ ლელვის ჯიში «თეთრი საადრეო» მომწიფებულ პირველ მოსავალს გვაძლევს ივნისის შუა რიცხვებიდან ივლისის პირველ დეკადამდე. მეორე მომწიფებულ მოსავალს გვაძლევს

ივლისის დასასრულიდან 2200⁰ სითბოს დაგროვებისას და საჭმელად ვარგისი ნაყოფების მოცემას ასრულებს სექტემბრის პირველ რიცხვებში 3200⁰ სითბოს ჯამისას.

საქართველოში გავრცელებული უმრავლესი ჯიშები (არაბული, კადოტა, თეთრი ლელვი, მწვანე ლელვი, ქალაქურა, ჩაფლა და სხვ.) მომწიფებულ ძირითად (ზაფხულის) მოსავალს გვამლევს აგვისტოს შუა რიცხვებიდან, 2500⁰ სითბოს დაგროვებისას; ცალკეული ჯიშები (აფხაზური იისფერი, სარი-ლობი, კალიმირნა, სმენა, ტაბაკა ლელვი, შაშალაკა ლელვი და სხვ.) ნაყოფი მწიფდება აგვისტოს ბოლოდან, 2800-3000⁰ სითბოს დაგროვებისას, ხოლო დანარჩენი ჯიშები (დალმაციის, კუმისური ლელვი, ლივადიის, შავი ლელვი, ჩოტლო) მოსავალს გვამლევს გვიან – სექტემბრის პირველ დეკადაში, ან სექტემბრის შუა რიცხვებში, უფრო მაღალ (3200⁰ და მეტი) სითბოს ჯამზე.

ცხრილ 24-ში მოცემულია ლელვის სხვადასხვა ჯიშის ფენოლოგიური მონაცემები საქართველოში, საიდანაც ჩანს, რომ დასავლეთ საქართველოში (ახალი ათონი, ზუგდიდი და სხვ.) და ყვავილობა იწყება უფრო ადრე, ვიდრე აღმოსავლეთ საქართველოში (გურჯაანი, წნორი, თელავი და სხვ.), ხოლო ნაყოფის დამწიფება აღმოსავლეთ საქართველოში შედარებით ადრე აღინიშნება დასავლეთ საქართველოსთან შედარებით.

დასახელებული ჯიშების მეტი წილი ნაყოფთა მომწიფების პერიოდის, გამოზამთრებისათვის მომზადებისა და საერთოდ მცენარეთა სრული განვითარების წლიური ციკლის ნორმალური წარმართვისათვის მოითხოვს 3000-3500⁰ სითბოს ჯამს. აღნიშნული

რაოდენობის სითბო, ლელვის გავრცელების ზონებში ყოველწლიურად უნდა გროვდებოდეს.

ცხრილი № 24

ლელვის ზრდა-განვითარების ძირითადი ფაზები საქართველოში
(მრავალწლიანი საშუალო)

1	პუნქტი	ჯიში	სიმალე ზღვის დონიდან	კვირტის დაბერვა	კვირტის გაშლა	r ⁰	ყვავილობის დასაწყისი	ყვავილობის დასასრული	პირველი მოსავალი	მეორე მოსავალი	Σt ⁰ > 10 ^{0-ზ}	ფოთოლცვენა	სავემეტ. პერ. ხანგრძლივობა
1	ახალი ათონი	აფხაზური იისფერი	45	5.04	15.04	11.9	7.05	20.08	-	30.08	2900	22.11	231
2	გალი	აფხაზური იისფერი	63	2.04	13.04	11.6	30.05	20.08	-	31.08	2900	28.11	240
3	ზუგდიდი	ჩაფლა	117	5.04	12.04	11.9	7.05	20.08		29.09	3500	25.11	228
4	ახუთი	კადოტა	172	10.04	14.04	13.0	8.05	22.08	20.07	28.09	3500	22.11	226
5	ხეთა	სმენა	29	6.04	20.04	11.8	10.05	29.05	-	10.09	3200	17.11	225
6	სენაკი	კადოტა	40	28.03	14.04	11.9	21.05	21.06	21.06	5.09	3000	28.11	245
7	ვაშლიჯვარი	ოქტომბრ. საჩუქარი	427	8.04	22.04	11.8	9.05	25.05	20.06	12.09	3100	20.11	226
8	თელავი	ნეაპოლიტანური ფინიკისებრი	518	14.04	23.04	12.3	9.05	30.05	-	10.09	3000	28.11	228
9	გურჯაანი	აფხაზური იისფერი	415	12.04	21.04	12.2	7.05	30.05	-	12.09	3100	25.11	227
10	ყვარელი	სმენა	449	12.04	20.04	12.2	4.05	25.05	-	10.09	3000	21.11	223
11	წნორი	სმენა	294	10.04	16.04	12.0	8.05	25.05	-	20.09	3200	26.11	230
12	სიღნაღი	სმირნის 2	759	20.04	12.7	13.05	26.05	-	12.09	-	3200	14.11	207

მკვლევართა უმრავლესობის აზრით ლელვის ზრდა-განვითარებისათვის საკმაოა 3000-3500⁰ აქტიური სითბოს ჯამი. ნ. ხომიზურაშვილის და ვ. ჭიპაშვილის (122) შეხედულებით მათი ნაყოფის დამწიფებას ზოგჯერ ადგილი აქვს 2500-2800⁰ სითბოს პირობებშიც. ჩვენ არ უარყოფთ ამ შეხედულებას, სითბოს მეტად უზრუნველყოფილ

ზონებში. სხვა შემთხვევებში სითბოს ასეთი რაოდენობა ლედვის კულტურისათვის არასაკმარის იქნება. ასეთი რაოდენობის საშუალო (50%) მნიშვნელობისას ყოველწლიურად მხოლოდ 2200-2500⁰ სითბო დაგროვდება, რაც მცენარის საერთო ზრდა-განვითარებისათვის სრულიად არ არის საკმარისი.

ლედვის ჯიშთა უმრავლესობისათვის, მათი სამრეწველო მნიშვნელობით გავრცელების დროს სითბოს ჯამი 3500-4000⁰ ფარგლებში უნდა იცვლებოდეს. უმჯობესია თუ კი ეს რაოდენობა 4000-4500⁰ ფარგლებში იქნება. ასეთი რაოდენობის სითბო მთლიანად უზრუნველყოფს ლედვის ჯიშების მოთხოვნილებას, ამ ძირითადი აგროკლიმატური მაჩვენებლის მიმართ.

სამრეწველო მნიშვნელობით ლედვის შესაძლო გავრცელების ზედა საზღვრად, ჩვენი გამოკვლევებით ყოველწლიურად 3000⁰-ზე გამავალი იზოხაზი ითვლება. ასეთ შემთხვევაში უმეტესი რაოდენობის ჯიშები უკვე მასიურად გვამლევენ მომწიფებულ ნაყოფებს. ხოლო ცალკეულ საადრეო ჯიშებს, 15-20 დღით ადრე უკვე დაწყებული აქვთ მომწიფებული მოსავლის მოცემა.

ცხრილ 25-ში მოცემულია საქართველოში ლედვის შესაძლო გავრცელების ზონებისათვის (მხარეების მიხედვით) ნაყოფის მომწიფებისთვის საჭირო შესაბამისი სითბოს ჯამები, რომლებიც სხვადასხვა ვადებში მყარდება. ასე მაგალითად, კახეთში, ლედვის გავრცელების ზონაში, 15 ივლისისათვის 1450-1800⁰ სითბოს ჯამი გროვდება.

15 აგვისტოს 10⁰-ზე ზევით სითბოს ჯამი 2200-2500⁰, იმერეთში კი 2400-2800⁰ ფარგლებში მერყეობს.

სითბოს ამა თუ იმ საშუალო მნიშვნელობისას, სხვადასხვა რაოდენობის სითბოს ჯამის დაგროვების ვადები მოცემულია ცხრილ 25-ში. ასე მაგალითად, თუ გვინტერესებს 3000⁰ სითბოს საშუალო რაოდენობის შემთხვევაში როდის დაგროვდება 1800⁰, შესაბამის გრაფაში ვპოულობთ _ 9 აგვისტოს. ამ შემთხვევაში, თვით 3000⁰ 13 ოქტომბერს დაგროვდება. 3500⁰ სითბოს ჯამის შემთხვევაში 1800⁰ დაგროვდება 25 ივლისს, 2000⁰ _ 4 აგვისტოს და ა.შ. თვით 3500⁰ 22 ოქტომბერს დამყარდება.

ცხრილი № 25

ლელვის ნაყოფის მომწიფების ვადებში, სითბოს ჯამის ($\Sigma T > 10^{\circ}\text{C}$)
შესაძლო რაოდენობა საქართველოში (მრავალწლიანი საშუალო)

1	მეხილეობის ზონები	ნაყოფის მომწიფების საშუალო თარიღი								
		30.06	15.07	31.07	15.08	31.08	15.09	30.09	15.10	31.10
1	კახეთის	1200-1450	1450-1800	1800-2200	2200-2500	2500-2900	2900-3200	3200-3500	3500-3700	3700-3900
2	ქვემო ქართლის	1250-1550	1550-1900	1900-2300	2300-2600	2600-3100	3100-3400	3400-3700	3700-3900	3900-4100
3	შიდა ქართლის	1150-1350	1350-1650	1650-2050	2050-2400	2400-2750	2750-3050	3050-3300	3300-3500	3500-3700
4	იმერეთის	1550-1750	1750-2000	2000-2400	2400-2800	2800-3100	3100-3400	3400-3700	3700-3950	3950-4200
5	რაჭა-ლეჩხუმის	1100-1350	1350-1600	1600-1900	1900-2300	2300-2600	2600-2900	2900-3200	3200-3400	3400-3600
6	ზღვის სანაპირო რაიონები	1200-1500	1500-1800	1800-2200	2200-2500	2500-2900	2900-3200	3200-3500	3500-3700	3700-4000

ლეღვი მშრალი სუბტროპიკული ჰავის კულტურაა, მაგრამ მცენარეს ნიადაგისა და ჰაერის ტენიანობის მიმართ დიდი მოთხოვნილების უნარი გააჩნია. ლეღვის ჯიშების უმრავლესობა კარგად ეგუება, როგორც ტენიან (აჭარა-გურია) ისე მშრალ (ქვემო ქართლი) პირობებს.

ცხრილი № 26

ტემპერატურის საშუალო ჯამის შემთხვევაში, სხვადასხვა რაოდენობის ტემპერატურის ($\Sigma T > 10^0$) დაგროვების ვადები (მრავალწლიანი საშუალო)

1	ტემპერატურის ჯამი	ტემპერატურის ჯამის საშუალო რაოდენობა										
		3000	3100	3200	3300	3400	3500	3600	3700	3800	3900	4000
1	1400	18.07	16.07	14.07	11.07	9.07	6.07	4.07	2.07	1.07	28.06	26.06
2	1600	28.07	25.07	23.07	20.07	18.07	15.07	13.07	11.07	9.07	7.07	5.07
3	1800	9.08	5.08	2.08	30.07	28.07	25.07	22.07	20.07	18.07	16.07	14.07
4	2000	18.08	15.08	12.08	9.08	7.08	4.08	1.08	29.07	27.07	24.07	22.07
5	2200	29.08	26.08	23.08	20.08	17.08	14.08	11.08	8.08	5.08	2.08	31.07
6	2400	9.09	5.09	2.09	29.08	26.08	23.08	20.08	17.08	14.08	12.08	9.08
7	2600	19.09	16.09	13.09	9.09	5.09	2.09	30.08	26.08	23.08	20.08	18.08
8	2800	2.10	28.09	24.09	20.09	16.09	13.09	9.09	5.09	2.09	30.08	27.08

9	3000	13.10	9.10	5.10	1.10	27.09	23.09	19.09	15.09	12.09	9.09	6.09
10	3200	-	-	17.10	13.10	9.10	4.10	30.09	29.09	22.09	19.09	16.09
11	3400	-	-	-	-	20.10	16.10	13.10	8.10	4.10	30.09	16.09
12	3600	-	-	-	-	-	-	24.10	20.10	16.10	11.10	7.10
13	3800	-	-	-	-	-	-	-	-	7.10	23.10	20.10
14	4000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.10

ამგვარად, მდგრადი და ხარისხოვანი პროდუქციის მისაღებად, ეკოლოგიური პირობების შესაბამისი ჯიშების შერჩევაა საჭირო. პრაქტიკულად წარმოების მოთხოვნიდან გამომდინარე, ლელვის ჯიშების მომწიფებისათვის საკმაო სითბოს ჯამი (3000⁰) აუცილებელია თითქმის ყოველწლიურად (95%) განმეორდეს. ასეთი რაოდენობის სითბოს ჯამი ემთხვევა 3300⁰ აქტიურ ტემპერატურათა ჯამის საშუალო მრავალწლიურ ნორმას. 3000⁰ სითბოს ჯამის ყოველწლიური უზრუნველყოფა მხარეების მიხედვით შესაძლებელია: აფხაზეთში საშუალოდ 550 მ, სამეგრელოში - 700 მ, იმერეთში და რაჭა-ლეჩხუმში - 650 მ, გურიაში და აჭარაში - 600 მ, კახეთში და ქვემო ქართლში 750-800 მ სიმაღლემდე.

ლელვის უხვი და ხარისხოვანი პროდუქციის მისაღებად მეტად მნიშვნელოვანია ჰაერის მაღალი ტემპერატურების ზემოქმედება, განსაკუთრებით ნაყოფის მომწიფების პერიოდში. ცხრილ 127-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ ვანში, მშრალი და თბილი კლიმატის შემთხვევაში ნაყოფი პატარა ზომისაა და მეტად შაქრიანი, ვიდრე ფოთის პირობებში, სადაც კლიმატი შედარებით გრილი და ტენიანია.

ფოთში ლელვის სიმწიფის პერიოდში (ივლისი-აგვისტო-სექტემბერი) ორჯერ მეტი ნალექი მოდის, ამავე დროს ჰაერის შეფარდებითი სინოტივე მნიშვნელოვნად (7%) მაღალია, საშუალო მაქსიმუმსა და საშუალო მინიმუმს შორის ამპლიტუდა 2⁰-ით ნაკლებია, ხოლო საშუალო აბსოლუტური მაქსიმუმებიდან და მინიმუმებიდან გამოთვლილი ამპლიტუდა 5-3⁰-ით ნაკლებია, ვიდრე ვანში.

თურქეთში მაღალხარისხოვანი ჩირის მისაღებად ლელვის ნარგაობა ძირითადად გაშენებულია ზონებში, სადაც მომწიფების პერიოდში ჰაერის მაქსიმალური ტემპერატურები 40⁰-ს მცირედით აღემატება. სმირნის მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემებით (129), ჰაერის საშუალო მაქსიმალურ და მინიმალურ ტემპერატურებს შორის ამპლიტუდა, სიმწიფის პერიოდის თვეებში (ივნისი, ივლისი, აგვისტო, სექტემბერი) 13,0-13,5⁰ ფარგლებშია. დასავლეთ საქართველოს სანაპირო რაიონებში ეს მაჩვენებელი შედარებით დაბალია და 8-9⁰, ხოლო კოლხეთის დაბლობის შემადლებულ ადგილებში 10-11⁰ ფარგლებში იცვლება. აღმოსავლეთ საქართველოს დაბლობ რაიონებში მეტწილად 11-13⁰, გარდაბანში 13-14,5⁰ საზღვრებში მერყეობს და უახლოვდება სმირნის მონაცემებს (224).

ცხრილი № 27

ლელვის ნაყოფების ზომა და შაქრიანობა ფოთისა და ვანის ჯიშთა გამოცდის ნაკვეთებზე (მრავალწლიანი საშუალო)

1	ჯიში	ფოთი		ვანი	
		ნაყოფის მასა (გ)	შაქრიანობა (%)	ნაყოფის მასა (გ)	შაქრიანობა (%)
1	ჩაფლა	62	13.1	41	16.0
2	სმირნის 2	63	11.6	36	14.2
3	კადოტა	45	12.6	35	17.7

4	კალიმირნა	58	11.8	60	16.5
5	ყირიმის შავი	36	14.6	23	20.2

თითქმის ანალოგიური კანონზომიერებით იცვლება დღედამური ამპლიტუდა, ჰაერის ტემპერატურის დღედამური მსვლელობის მიხედვით. ეს მაჩვენებელი სიმწიფის პერიოდში ფოთში – 5-6⁰, საქარაში – 8-9⁰, თბილისის საგარეუბნო ზონაში – 9-10⁰, გარდაბანში 10-11⁰ და თელავში 8-9⁰ უდრის.

სიმწიფის პერიოდში ტემპერატურის ამპლიტუდის განაწილებაზე დიდად არის დამოკიდებული ნაყოფებში შაქარდაგროვების ინტენსივობა. საქართველოში ლელვის გავრცელების ნოტიო, ნახევრადმშრალ და მშრალ ზონებში, ჰაერის ტემპერატურის ამპლიტუდის გავლენა, ლელვის ნაყოფების მომწიფების ხარისხზე, სხვა სუბტროპიკული ხეხილოვნების მსგავსად სამწუხაროდ სრულყოფილად შესწავლილი არ არის.

ცხრილი №28

ძირითადი აგროკლიმატური მაჩვენებლების განაწილება თურქეთსა და საქართველოში ლელვის სავეგეტაციო პერიოდში

(მრავალწლიანი საშუალო)

1	მხარე	პუნქტი	$\Sigma T > 10^{\circ}\text{C}$	ამპლიტულა საშ. მინიმუმსა და მაქსიმუმს შორის ($^{\circ}\text{C}$)	ამპლიტულა საშ. აბსოლ. მაქსიმუმ და მინიმ. შორის ($^{\circ}\text{C}$)	ნალექები (მმ)		ჰაერის შუგ. სინოტივე სავეგეტ. პერიოდ. (IV-X) (%)	ჰაერის შუგ. სინოტივე სიმწიფე. პერ. (VII-VIII-IX) (%)	10 ⁰ -ზე უფრო ტემპერატურის გადასვლა	10 ⁰ -ზე ქვევით ტემპერატურის დაცემა	ყველაზე ცივი თვის საშ. ტემპერატურა ($^{\circ}\text{C}$)	ყველაზე თბილი თვის საშ. ტემპერატურა ($^{\circ}\text{C}$)
						სავეგეტაციო პერიოდში (IV-X)	სიმწიფის პერიოდში (VII-VIII-IX)						
1	თურქეთი	სმირნი	3520	13-13.5	22-22.5	147	35	61	58	24.02	7.12	7.8	26.7

		იზმირი	3620	12-13	22			62	59	1.03	18.02	8.1	27.5
2	დასავლეთ საქართველო	ფოთი	4340	8-9	17-12	1160	682	82	84	29.03	27.11	5.2	23.2
		ვანი	4330	10-11	22-24	690	320	74	77	28.03	2.11	4.1	23.4
3	ქვემო ქართლი	თბილისი	4030	11-12	21-24	411	137	62	59	4.04	2.11	0.9	24.4
		გარდაბანი	4160	13-14.5	23-25	321	101	62	58	4.04	3.11	0.3	25.3
4	კახეთი	წნორი	4280	12-13	23-25	445	154	67	64	31.03	8.11	1.4	25.0
		თელავი	3730	10-11	20-23	638	216	67	70	9.04	1.11	0.5	23.0
		ლაგოდეხი	3980	10-11	20-23	776	289	68	64	6.04	2.11	0.9	24.1

ლელვის ყინვაგამძლეობაზე მრავალ მკვლევარს აქვს გამოთქმული თავისი მოსაზრება. მათი აზრით ლელვი დაუზიანებლად იტანს ტემპერატურის -12° -მდე დაცემას. ა. ნიჟარაძის და სხვ. (204) მონაცემებით ტემპერატურის -12° -ზე ქვევით დაცემისას ლელვს უზიანდება კვირტები და ნაზარდის ზედა ნაწილი, ხოლო $-20-22^{\circ}$ -ზე მთელი მიწისზედა ორგანოები.

ჩვენი გამოკვლევებით აღმოსავლეთ საქართველოში ადგილობრივი წარმოშობის ლელვის ჯიშები დაუზიანებლად იტანს $-15-17^{\circ}$ ტემპერატურას. კახეთში-ალაზნის ველზე ლელვი 18° -მდე ყინვას უძლებს, მაგრამ ზოგჯერ 15° პირობებშიც კი ზიანდება.

ბროწეული უხვ და მაღალხარისხოვან მოსავალს ცხელი და მშრალი ჰავის პირობებში იძლევა. სავეგეტაციო პერიოდში იგი მოითხოვს აქტიურ ტემპერატურათა დიდ რაოდენობას.

მაღალხარისხოვან პროდუქციას იძლევა იმ რაიონებში, სადაც აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 4000° აღემატება.

აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი დიდ გავლენას ახდენს არა მარტო მოსავლიანობასა და მის ხარისხზე, არამედ იგი წარმოადგენს ბროწეულის კულტურისათვის ადგილის შესარჩევ ერთ-ერთ ძირითად აგროკლიმატურ მაჩვენებელსაც. ქართლში აქტიურ ტემპერატურათა ჯამით გამოირჩევა ქვემო ქართლის – გარდაბნის, მარნეულის, თბილისის, ბოლნისის რაიონები. კახეთში ლაგოდეხის, სიღნაღის, გურჯაანის, ყვარლის, ხოლო იმერეთში სამტრედიის, წყალტუბოს, ქუთაისის, თერჯოლის, ბაღდადის, ვანის რაიონები. ამიტომაც ისინი უფრო რბილი კლიმატით ხასიათდებიან (ბროწეულიც ძირითადად აღნიშნულ რაიონებშია გავრცელებული.

ბროწეულის ვეგეტაციის დაწყება განპირობებულია არა მარტო გაზაფხულის, არამედ წინა თვეების ტემპერატურული რეჟიმის გავლენითაც. მაგალითად: თუ იანვარ-თებერვალი თბილი იყო და გაზაფხულიც შესაბამისად თბილი დღეებით დაიწყო, მაშინ მცენარე ადრე იწყებს ვეგეტაციას.

ბროწეულის ვეგეტაცია 1978 წელს. ქვემო ქართლის დაბლობ ზონაში დაიწყო 28.III, ხოლო 1979 წელს 22.IV ე.ი. 24-25 დღით გვიან. ტემპერატურული რეჟიმი აღნიშნულ წლებში ვეგეტაციის დაწყების დროს და წინა პერიოდში საგრძნობლად განსხვავდებოდა ერთმანეთისაგან. მაგალითად: 1978 წ. მარტისა და აპრილის საშუალო თვიური ტემპერატურა უდრიდა $10,4^{\circ}$, 1979 წელს კი შესაბამისად იყო $8,9^{\circ}$ და $12,8^{\circ}$. თავდაპირველად ზრდა ნელა მიმდინარეობდა, ხოლო შემდეგ ტემპერატურის მომატებით თანდათან ჩქარდება. თუ მცენარე ზამთარის

ყინვებისაგან დაზიანდა, ვეგეტაცია შეიძლება დაგვიანდეს შედარებით მაღალი ტემპერატურების არსებობის პირობებშიც კი.

როგორც დაკვირვებებმა გვიჩვენა ქვემო ქართლის ზონაში ბროწეულის კოკრების გამოჩენა აღინიშნება მაისში. მაისის დასაწყისში ვითარდება მოზამთრე საყვავილე კვირტებიდან წარმოქმნილი კოკრები, ხოლო მაისის მეორე ნახევარში გაზაფხულის გენერაციის კოკრები. ამ პერიოდში ტემპერატურა მერყეობს 17,7-19,2⁰-ის ფარგლებში.

ყვავილობის ფაზის დადგომისათვის კი საჭიროა უფრო მაღალი ტემპერატურა. მასობრივი ყვავილობა ქვემო ქართლში დგება ივნისის შუა რიცხვებში, როცა ტემპერატურა 20,4-22,8⁰ ფარგლებშია. მაღალი ტემპერატურა და დაბალი ფარდობითი ტენიანობა ხელსაყრელია ყვავილობისა და განაყოფიერების პროცესისათვის. სითბო დიდ გავლენას ახდენს ბროწეულის ფენოფაზების ხანგრძლივობაზე. რაც უფრო მაღალია ჰაერის საშუალო დღეღამური ტემპერატურა, მით უფრო შემჭიდროებულ ვადებში ხდება აღნიშნული ფაზების გავლა. ვეგეტაციის დაწყებიდან ყვავილობის დაწყებამდე პერიოდი აღმოსავლეთ საქართველოში გრძელდება 60 დღემდე, ნაყოფის დამწიფებამდე პერიოდი 193 დღე, ხოლო დასავლეთ საქართველოში შესაბამისად 56 და 208 დღე. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი ამ პერიოდში უდრიდა აღმოსავლეთ საქართველოში 4150⁰, ხოლო დასავლეთ საქართველოში 4015⁰-ს.

ბროწეულის ზრდა-განვითარებაზე ტემპერატურის გავლენის შესასწავლად დიდი მნიშვნელობა აქვს არა მარტო აქტიურ ტემპერატურის აღრიცხვას, არამედ ეფექტური ტემპერატურის დადგენასაც. ეფექტური ტემპერატურები ამჟამად აღირიცხება იმ

ტემპერატურიდან, საიდანაც ვეგეტაციას იწყებს მცენარე. მაგრამ, ჩვენი აზრით, იგი სრულად ვერ ასახავს მოვლენის შინაარსს. მიზანშეწონილად მიგვაჩნია ცალკეული ფენოლოგიური ფაზის დადგომისათვის საჭირო ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამი აღრიცხული იქნას თითოეული ფაზის დადგომისათვის აუცილებელი საწყისი საშუალო ტემპერატურიდან. ასე მაგალითად, ყვავილობის დაწყებისათვის ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამი აითვლება არა იმ ტემპერატურიდან (11° -დან), საიდანაც ვეგეტაციას იწყებს ბროწეული, არამედ, იმ ტემპერატურიდან, როდესაც იწყება კოკრების მასიური გამოჩენა, ე.ი. 17° -დან. რადგან 11° -დან 17° -მდე ტემპერატურები ყვავილის ორგანოების ჩამოყალიბებასა და მათ ზრდას კი არ უწყობს ხელს, არამედ პირიქით, ამუხრუჭებენ მას. მაშასადამე ყვავილობის დაწყების ფაზის დასადგენად ჩვენ ეფექტურ ტემპერატურებს ვითვლიდით 17° -დან ზემოთ.

ხანგრძლივი კვლევის შედეგად დავადგინეთ, რომ ბროწეულის ყვავილობის ფაზის დადგომისათვის საჭიროა კოკრების მასიური გამოჩენიდან დაგროვდეს $39-47^{\circ}$ ეფექტურ ტემპერატურათა ჯამი. დიდი მნიშვნელობა აქვს იმასაც, თუ რამდენად მალე დაგროვდება სითბოს ეს რაოდენობა.

სითბოს გავლენა ბროწეულის ყვავილის განვითარებაზე მოცემულია ცხრილ 29-ში. როგორც ცხრილიდან ჩანს, იგი გროვდება 9-26 დღის განმავლობაში. იმ წლებში (1982-1984), როდესაც აღნიშნულ ტემპერატურათა ჯამი 25-26 დღეში დაგროვდა ბროწეულის ყვავილობა ზარისებური ყვავილების გამოჩენით დაიწყო, ხოლო იმ წლებში (1983, 1985, 1986), როდესაც იგი დაგროვდა 9-11 დღეში, ყვავილობის დაწყებისას

დოქისებური და ზარისებური ყვავილები თითქმის ერთი და იმავე რაოდენობით იყო მცენარეზე. როგორც ჩანს, კოკრების მასიური გამოჩენიდან ყვავილობამდე პერიოდის გაჭიანურება იწვევს ყვავილში სასქესო ორგანოების განვითარების შეფერხებას. ეს განსაკუთრებით მდებარეობით ორგანოს – ბუტკოს განვითარებაზე შეიმჩნევა. იგი განიცდის გადაგვარებას და ყვავილი კარგავს ნაყოფის წარმოქმნის უნარს. ასეთ პირობებში მტვრის მარცვლების დიდი ნაწილიც სტერილური ხდება. ყოველივე ეს უარყოფით გავლენას ახდენს მოსავლიანობაზე.

ცხრილი № 29

სითბოს გავლენა ბროწეულის ყვავილის განვითარებაზე

(მრავალწლიანი საშუალო)

წლები	კოკრების მასიური გამოჩენა	ყვავილობის დაწყება	დაკოკრებიდან ყვავილობის პერიოდი		დოქისებრი და ზარისებრი ყვავილების თანაფარდობა
			დღეები	ეფექტური ტ-რა და ჯამიC ⁰	
1982	11.V	7.VI	26	43,5 ⁰	1:15
1983	16.V	27.V	10	42,5 ⁰	1:2
1984	14.V	8.VI	25	46,9 ⁰	1:13
1985	6.V	15.V	9	39,4 ⁰	1:1
1986	27.V	8.VI	12	47,2 ⁰	1:2

თ. ტრაპაიძის (99) მონაცემებით დოქისებური ყვავილების განვითარება აქტიურად მიმდინარეობს მაშინ, როდესაც ტემპერატურა კოკრების მასიური გამოჩენის დადგომის ფაზიდან 17⁰-ზე დაბლა არ ეცემა და თანდათან მატულობს. როგორც ცდებმა და დაკვირვებებმა გვიჩვენა დოქისებური ყვავილების განვითარებისა და გამონასკვის

ნორმალურად ჩატარებისათვის საჭიროა მაღალი საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურები (21-23⁰). განსაკუთრებით აუცილებელია იგი მაის-ივნისში, რადგან ამ პერიოდში წარმოქმნილი ნაყოფები მთლიანად ასწრებენ მომწიფებას, დიდია მათი საშუალო წონა და უკეთესია სხვა სასაქონლო თვისებები. ეს კი გასათვალისწინებელია ბროწეულის ბაღებისათვის ხელსაყრელი ადგილების გამოყოფის დროს.

ტემპერატურა დიდ გავლენას ახდენს მტვრის მარცვლის გაღივებაზე. თბილი გაზაფხულის დროს ყვავილის მტვერი ფერტილურია, ხოლო ცივი გაზაფხულის დროს – სტერილური. ეხება რა მტვრის მარცვლის გაღივების საკითხს, რ. შუმახერი (241). წერს: გამოკვლევებით დადგენილი იქნა, რომ მტვრის გაღივების უნარი ძლიერად არის დამოკიდებული ჰაერის ტემპერატურაზე. ცივი ამინდის დროს მტვრის მარცვლების გაღივება და სამტვრე მილების ზრდა და მათი ნასკვამდე შეღწევა შეიძლება გაგრძელდეს რამდენიმე დღეს, პირიქით თბილი ამინდის პირობებში მტვრის დინგზე გადატანის მომენტიდან გენერაციულ უჯრედებთან შერწყმამდე ე.ი. საკუთრივ განაყოფიერებამდე საჭიროა დაახლოებით ერთი დღე-ღამე. რამდენადაც ცივი ამინდები ამუხრუჭებენ მტვრის მარცვლების გაღივებას და მტვრის მილის ზრდას, ყვავილობის პერიოდში ამინდის პირობები გადამწყვეტ გავლენას ახდენს განაყოფიერებასა და ნაყოფის გამონასკვაზე.

1999 წ. შედარებით ცივი გაზაფხული აღინიშნა და ყვავილობა ზარისებური ყვავილების გამოჩენით დაიწყო. მაგრამ შემდეგ ივნისის პირველი დღეებიდან, ვაშლიჯვარაში, უკვე დაიწყო ტემპერატურების მომატება. ივნისის თვეში იმდენად მაღალი ტემპერატურები აღინიშნა,

რომ ზოგიერთ დღეებში შუადღის საათებში 40° გადააჭარბა. ამან გამოიწვია მცენარეზე ნასკვების გაძლიერებული ცვენა, თითქმის ყველა ნასკვი ჩამოცვივდა. მაგრამ მცენარეზე პარალელურად მიმდინარეობდა ახალი კოკრების გამოჩენა, რომლებიც ყვავილებად ჩამოყალიბდნენ უკვე ივლისის დასაწყისიდან. ეს პროცესი გაგრძელდა ივლისის შუა რიცხვებამდე. საინტერესოა, რომ წარმოქმნილი კოკრებიდან ამ პერიოდში ძირითადად დოქისებური ყვავილები განვითარდნენ. 2000 წლის გაზაფხული კი თბილი იყო. მცენარეებზე ყვავილობა ჩვეულებრივ დაიწყო მაისის ბოლოს ივნისის დასაწყისში. ამ დროს დოქისებური ყვავილები ჭარბობდა ზარისებურს, რაც ჯიშების მიხედვით მეტ-ნაკლებად გამოიხატებოდა.

მრავალწლიან მცენარეთა და მათ შორის ბროწეულის განვითარების მთელი ციკლი შედგება ვეგეტაციისა და მოსვენების პერიოდებისაგან, რომლის დროსაც იგი განიცდის როგორც მორფოლოგიურ, ისე ღრმა ფიზიოლოგიურ ცვლილებებს. იგი გაივლის ზრდა-განვითარების ერთმანეთისაგან განსხვავებულ ფაზებს, რომელთა დადგომის და დამთავრების დროს, აგრეთვე ამ ფაზების დადგომისა და მიმდინარეობისათვის საჭირო სითბოს რაოდენობის განსაზღვრა ყოველ კონკრეტულ ეკოლოგიურ პირობებში მეტად მნიშვნელოვანია. ეს საჭიროა იმისათვის, რომ სწორად განისაზღვროს ამა თუ იმ ზონაში შესაფერისი კულტურა და ჯიში და ამავე დროს დროულად ჩატარდეს საჭირო აგროტექნიკური ღონისძიებანი. დადგინდეს მავნებელ-დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლის საშუალებანი და მათი გამოყენების წესები და ვადები.

მცენარეთა ზრდა-განვითარებაზე დაკვირვება უხსოვარი დროიდან ტარდებოდა, რომლის დროსაც მიღებული ცოდნა თანდათან ღრმავდებოდა და იძენდა როგორც თეორიულ, ისე პრაქტიკულ მნიშვნელობას.

ბროწეულის ჯიშების წლიური განვითარების ფაზების დაწყება-დამთავრება, მათი ხანგრძლივობა, ამ ფაზების ყველაზე აქტიური ნაწილის დაფიქსირება და ამ ფაზებისათვის საჭირო სითბოს რაოდენობა ისწავლებოდა ვაშლიჯვრის ექსპერიმენტულ ბაზაზე (თბილისი), ბაკურციხის საცდელ ნაკვეთზე (გურჯაანი), ს. ალგეთის საცდელ ნაკვეთზე (მარნეულის რ-ნი), წნორის მეურნეობაში (სიღნაღის რ-ნი), ს. სიქთარვაში (თერჯოლის რ-ნი), ს. ფარცხანაყანებში (წყალტუბოს რ-ნი), ს. ბუკისციხეში (ჩოხატაურის რ-ნი). ამ მიმართულებით ისწავლებოდა ბროწეულის მრავალი როგორც აბორიგენული, ისე ინტროდუცირებული ჯიში და ფორმა.

გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ ზრდა-განვითარების ფაზების დადგომა განსხვავდება ერთმანეთისაგან როგორც ჯიშის მიხედვით, ისე წლების მიხედვით, რაც განსხვავებული მეტეოროლოგიური მაჩვენებლებით იყო გამოწვეული. მაგრამ მრავალწლიური დაკვირვებების შედეგად დადგენილი იქნა მათი საშუალო მაჩვენებლები, საადრეო, საშუალო და საგვიანო სიმწიფის პერიოდის ჯიშებისათვის. დადგენილი იქნა აქტიური ტემპერატურების ჯამი ($\Sigma t > 10^{\circ}$ -ზე) თითოეული ფაზის დადგომისათვის.

ზემოაღნიშნულ პუნქტებზე ბროწეულის ზრდა-განვითარების ფაზები და თითოეულისათვის საჭირო ტემპერატურათა ჯამი მოცემული 30-ე ცხრილში.

ცხრილიდან სჩანს, რომ ბროწეულის ყვავილობის დასაწყებად საჭიროა 900-960⁰ აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი, ხოლო მასიური ყვავილობის ფაზის დასადგომად 1150-1300⁰. ნაყოფის მოსამწიფებლად საადრეო ჯიშებისათვის 3600-3800⁰, საშუალო სიმწიფის პერიოდის ჯიშებისათვის 3800-4000⁰, ხოლო გვიანი ჯიშებისათვის 4000^{>0}. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა გრძელდება 220-228 დღე, ხოლო მოსვენების პერიოდის ხანგრძლივობა კი 132-141 დღე.

ცხრილი № 30

საქართველოს სხვადასხვა პუნქტში ბროწეულის ზრდა-განვითარების დადგომის ვადები და აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი (მრავალწლიანი საშუალო)

I ნაწილი

1	პუნქტები	ზღვ. დონიდან სიმაღლე	ვებეტაციის დასაწყისი	ყვავილობის დასაწყისი	აქტიურ °C ჯამი	მასიური ყვავილობა	აქტიურ °C ჯამი
1	ლაგოდეხის რ-ნი სოფ. შრომა	420	10.04	3.06	960	20.06	1260
2	გურჯაანის რ-ნი სოფ. ბაკურციხე	435-440	12.04	5.06	900	22.06	1300
3	მარნეულის რ-ნი სოფ. ალგეთი	544	12.04	5.06	960	21.06	1300
4	თბილისი ვაშლიჯვარი	427	11.04	7.06	900	19.06	1150
5	წყალტუბოს რ-ნი სოფ. ფარცხანაყანები	70	6.04	3.06	900	15.06	1150
6	ჩოხატაურის რ-ნი სოფ. ბუვისციხე	220	7.04	4.06	900	15.06	1135
7	აბაშის რ-ნი სოფ. პატარა აბაშა	25	6.04	1.06	900	14.06	1135

II ნაწილი

1	ნაყოფის მოსაკრეფი სიმწიფის დრო						ფოტოლცვენა			ვმმტაციის პერიოდის ხანგრძლივობა (დღე)	მოსვენების პერიოდის ხანგრძლივობა (დღე)
	ადრეული ჯიშებისათვის	აქტიურ t ⁰ ჯამი	საშუალო პერიოდის სიმწიფის ჯიშებისათვის	აქტიურ t ⁰ ჯამი	გვიანი პერიოდის სიმწიფის ჯიშებისათვის	აქტიურ t ⁰ ჯამი	დაწყება	აქტიურ t ⁰ ჯამი	დამთავრება		
1	12.10	3800	25.10	3960	5.11	4040	15.11	4450	25.11	228	132
2	17.10	3840	25.10	3940	7.11	4000	12.11	4100	20.11	220	140
3	18.10	3800	22.10	3960	9.11	4080	13.11	4150	25.11	223	137
4	18.10	3800	22.10	3940	9.11	4050	12.11	4100	24.11	225	135
5	17.10	3820	25.10	3990	7.11	4030	15.11	4150	23.11	240	120
6	14.10	3800	22.10	3960	8.11	4090	14.11	4160	24.11	221	139
7	14.10	3700	19.10	3970	7.11	4080	15.11	4160	23.11	240	120

ცხრილი № 31

ბროწეულის პერსპექტიული ჯიშებისა და ფორმების ზრდა-განვითარების ფაზები (მრავალწლიანი საშუალო)

1 1	ჯიშები და ფორმები	ვმმტაციის დასაწყისი	t ⁰	ყვავილობა					ნაყოფის დამწიფება			
				დაწყება	t ⁰	ΣT>10 ⁰	მასიური	ΣT	დაწყება	ΣT	სრული სიმწიფე	ΣT
საადრეო სიმწიფის												
1	ბალა-მიურსალი	2.04	9.7	29.05	19.0	820	14.06	1140	26.09	3500	16.10	3840
2	სფეროსებრი	5.04	10.2	28.05	18.9	800	13.06	1120	25.09	3480	16.10	3840
3	სალავათი	5.04	10.2	30.05	19.2	820	17.06	1120	1.10	3580	19.10	3880
4	იმერეთის საუკ.	10.04	11.1	2.06	19.6	880	18.06	1230	1.10	3580	19.10	3880
საშუალო სიმწიფის												
1	იალია	10.04	11.1	4.06	19.8	930	21.06	1280	30.09	3560	23.10	3940
2	შახ-ნარი	10.04	11.1	3.06	19.7	900	18.06	1230	30.09	3560	22.10	3930
3	გიულოშა ვარდ.	8.04	10.8	8.06	20.3	1000	20.6	1260	2.10	3600	25.10	3960
4	ფრანცისი	10.04	11.1	3.06	19.7	900	20.6	1260	5.10	3660	25.10	3960
5	კაზაკე	12.04	11.5	8.06	20.3	1000	27.6	1340	4.10	3640	24.10	3940
6	აფშერონის წით	5.04	10.2	2.06	19.6	880	20.06	1260	5.10	3660	24.10	2940
7	გიულ-ნარი	12.04	11.5	7.06	20.3	1000	23.06	1320	2.10	3600	22.10	3930
8	ფიროსმანი	10.04	11.1	8.06	20.3	1000	21.06	1280	3.10	3620	22.10	3930
9	თენგო	11.04	11.3	5.06	19.9	960	22.06	1300	3.10	3620	22.10	3930
10	ჰიბრიდი 11	10.04	11.1	5.06	19.9	960	18.06	1230	8.10	3700	22.10	3930
11	კირმიზ-კაბუხი	5.04	10.2	1.06	19.5	880	18.06	1230	10.10	-	25.10	3960

12	ქართული ¹²	7.04	10.8	3.06	19.7	900	20.06	1260	8.10	3700	22.10	3930
13	ვემისური	7.04	10.8	3.06	19.7	900	20.06	1260	6.10	3630	23.10	3940
14	სულუ-ნარი	8.04	10.8	8.06	20.3	1000	20.6	1260	3.10	3610	22.10	3930
საგვიანო ჯიშები												
1	ვაშინგტ. ტკბ.	13.04	11.6	1.06	19.3	860	17.06	1220	10.10	3750	1.11	4000
2	ესპანური ლალი	12.04	11.5	8.06	20.3	1000	22.06	1300	20.10	3900	5.11	4040
3	კოი-ნარი	10.04	11.1	5.06	19.9	960	20.06	1260	12.10	3800	8.11	4040
4	გვალვაგამძლე	13.04	11.6	10.06	20.05	1060	23.06	1320	18.10	3880	12.11	4080
5	გურჯაანი	10.04	11.1	7.06	20.3	1000	22.06	1300	14.10	-	5.11	4040
6	ლენქ. პიონერი	5.04	10.2	7.06	20.3	1000	20.06	1260	10.10	-	2.11	4020
7	გეი-შირინ-ნარი	12.06	11.0 5	9.06	20.5	1000	21.06	1270	18.10	3880	10.11	4060

მოსვენების პერიოდში მცენარე განიცდის დაბალი ტემპერატურების მოქმედებას, რომლის შემდეგ შესაბამის ტემპერატურულ პირობებში მცენარე იწყებს ზრდას.

31-ე ცხრილში განხილულია ბროწეულის ზრდა-განვითარების ფაზები ჯიშებისა და ფორმების მიხედვით. როგორც ცხრილიდან ჩანს საადრეო ჯიშები და ფორმები ნაყოფებს იმწიფებენ 15-20.X, რისთვისაც საჭიროა $\Sigma t^0 > 10^0$ ტემპერატურა 3840-3860⁰, საშუალო სიმწიფის ჯიშები და ფორმები მწიფდებიან 21-30.X, რისთვისაც $\Sigma t^0 > 10^0$ საჭიროა 3930-3960⁰; საგვიანო ჯიშები და ფორმები მწიფდებიან 1-10.XI, რისთვისაც $\Sigma t^0 > 10^0$ შეადგენს 4000-4080⁰.

ცხრილი № 32

10⁰-ზე მეტი სითბოს ჯამი მეხილეობის ზონების მიხედვით

საქართველოში (მრავალწლიანი საშუალო)

სიმალე ზ.დ. (მ)	აფხაზეთი	სამეგრელო	რაჭა-ლეჩხუმი	იმერეთი	გურია	აჭარა	კახეთი	ქართლი
100 და ნაკლ.ი	4000-4300	4280-4440	-	4420	4200-4350	4120-4290	-	-
200	3850	4110	-	4340	4020	3960	4340	4410
300	3700	3970	3990	4110	3860	3790	4160	4230
400	3550	3780	3810	3890	3700	3620	3990	4040

500	3400	3620	3620	3670	3540	3450	3810	3860
600	3240	3450	3440	3440	3370	3290	3630	3680
700	3090	3290	3250	3220	3210	3120	3450	3490
800	2940	3120	3070	3000	3050	2950	3270	3310
900	2790	2960	2890	2780	2890	2790	3100	3130
1000	-	-	-	-	-	-	2960	2940

სითბოს ჯამის შეფასებისას მხედველობაში უნდა მივიღოთ, სხვადასხვა სიმწიფის პერიოდის ჯიშებისათვის საკმაო სითბოს რაოდენობის პროცენტული უზრუნველყოფა. პრაქტიკულად წარმოების მოთხოვნიდან გამომდინარე, ამა თუ იმ ჯიშის ნაყოფთა მომწიფებისათვის საკმაო სითბოს ჯამი აუცილებელია თითქმის ყოველწლიურად განმეორდეს.

ასე მაგალითად, საადრეო ჯიშებისათვის საკმაო სითბოს ჯამი 3800⁰ იმერეთში საშუალოდ 400 მ. სიმაღლეზე გროვდება, ქვემო ქართლში – 500 მ-ზე, კახეთში ასევე 500 მ. სიმაღლეზე, სამეგრელოში 300-400 მ-ზე, აფხაზეთში 200-300 მ-ზე.

აღნიშნული სითბოს თითქმის ყოველწლიური დამყარება (95% და მეტი) მოსალოდნელია ზონებში, სადაც სითბოს საშუალო ჯამი 4100⁰-ია (ცხრილი 32), ე.ი. დაახლოებით 650 მ სიმაღლემდე. 4100⁰ სითბოს საშუალო ჯამისას წლების მიხედვით მოსალოდნელია სითბოს 4000-4200⁰ ფარგლებში მერყეობა, რაც უზრუნველყოფს მხოლოდ საადრეო ჯიშების ნაყოფთა მომწიფებას.

საშუალო სიმწიფის ჯიშებისათვის საკმაო 3900⁰-ზე მაღლი სითბოს ჯამი ქვემო ქართლში საშუალოდ 400 მეტრამდე სიმაღლის ზონებში გროვდება (ცხრილი 33). ასეთი რაოდენობის სითბოს ჯამის თითქმის ყოველწლიური (95 %) დაგროვებას აქ ადგილი აქვს მხოლოდ 4200⁰ სითბოს საშუალო ჯამისას. სადაც წლების მიხედვით მოსალოდნელია 3900-4200⁰ სითბოს დაგროვება. აღნიშნული სითბო უზრუნველყოფს

საადრეო და საშუალო სიმწიფის პერიოდის ჯიშების ნაყოფთა მომწიფებას დაახლოებით 300-400 მ სიმაღლემდე არსებულ ზონებში.

საგვიანო ჯიშებისათვის საკმაო 4000⁰-ზე მეტი სითბოს ჯამი კახეთში საშუალოდ გროვდება მხოლოდ 400 მ სიმაღლემდე განლაგებულ ზონებში. ასეთი რაოდენობის სითბოს თითქმის ყოველწლიურ განმეორებას ადგილი აქვს 4300⁰ საშუალო მრავალწლიური მნიშვნელობისას სადაც წლების მიხედვით 4000-4600⁰ სითბო გროვდება. ასეთ ზონებში, ამ მაჩვენებლის მიხედვით უზრუნველყოფილია როგორც საგვიანო, ისე საშუალო და საადრეო მომწიფების პერიოდის ბროწეულის ჯიშები, თუმცა როგორც აღინიშნა ასეთი ზონები და მიკროზონები კახეთში და ქვემო ქართლშიც ნაკლებად გვხვდება.

ცხრილი № 33

10⁰-ზე ზევით აქტიური ტემპერატურათა ჯამის სხვადასხვა უზრუნველყოფა (%-ში) (მრავალწლიანი საშუალო)

ტემპერატურის საშ. ჯამი	უზრუნველყოფა (%-ში)				
	95	75	50	25	5
4600	4300	4450	4600	4750	4900
4500	4200	4350	4500	4650	4800
4400	4100	4250	4400	4550	4700
4300	4000	4150	4300	4450	4600
4200	3900	4050	4200	4350	4500
4100	3800	3950	4100	4250	4400
4000	3700	3850	4000	4150	4300
3900	3600	3750	3900	4050	4200
3800	3500	3650	3800	3950	4100
3700	3400	3550	3700	3850	4000
3600	3300	3450	3600	3750	3900
3500	3200	3350	3500	3650	3800
3400	3100	3250	3400	3550	3700
3300	3000	3150	3300	3450	3600
3200	2900	3050	3200	3350	3500
3100	2800	2950	3100	3250	3400
3000	2700	2850	3000	3150	3300
2900	2600	2750	2900	3050	3200
2800	2500	2650	2800	2950	3100

2700	2400	2550	2700	2850	3000
------	------	------	------	------	------

აქვე აუცილებელია აღვნიშნოთ, რომ არასაკმაო სითბურ ზონებში, სითბოსადმი მეტად მომთხოვნი ჯიშების გავრცელებისას ნაყოფები მოუმწიფებელი რჩება. მოუმწიფებელი ნაყოფები მთრიმლავ ნივთიერებათა მნიშვნელოვან რაოდენობას შეიცავენ, მწკლარტეა და ნედლად მოსახმარად გამოუსადეგარი. დიდი მნიშვნელობა აქვს ნაყოფის მოსაკრეფი დროის ზუსტად განსაზღვრას.

3.2. აღმოსავლური ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის მოთხოვნილება სინათლისადმი

სავეგეტაციო პერიოდში, მცენარეებში მიმდინარე ფიზიოლოგიური პროცესები უშუალოდ სინათლესთან არის დაკავშირებული. საქართველოს სუბტროპიკული ზონა სინათლის მნიშვნელოვანი ინსოლაციით ხასიათდება.

მზის ნათების ინტენსივობაზე და ხანგრძლივობაზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს: ადგილმდებარეობის განედი, მზის სიმაღლე, ცის თადის მოღრუბლელობა, ჰორიზონტის დახურულობა და სხვ.

ჩრდილო განედის $41^{\circ}07'$ და $43^{\circ}31'$ შორის მდებარე საქართველოში, ასტრონომიულად ყველაზე გრძელი დღის ხანგრძლივობა (15 ივნისს) 41° განედზე საშუალოდ 15 საათისა და 6 წუთიდან – 43° განედზე 15 საათისა და 20 წუთის, ხოლო ყველაზე მოკლე დღის ხანგრძლივობა (15 დეკემბერს) 9 საათისა და 15 წუთიდან – 9 საათისა და 2 წუთამდე ფარგლებში მერყეობს (226).

აღნიშნულ განედებზე, კულტურათა სავეგეტაციო პერიოდში (IV-X), კერძოდ 15 აპრილს შუა დღის საათებში მზის სიმაღლე საშუალოდ 58⁰-ს უდრის; შემდეგ პერიოდში მზის სიმაღლე თანდათან მატუილობს და 15 ივნისს 71⁰-ს აღწევს; შემდგომ პერიოდში – 15 ოქტომბრამდე თანდათან 40⁰-მდე მცირდება.

საქართველოში, სადაც მზის ნათების ხანგრძლივობა მეტია, სითბური პირობები შედარებით მაღალია, ატმოსფერული ნალექების საერთო რაოდენობა კი ნაკლები; სინათლითა და სითბოთი ზომიერად უზრუნველყოფილ მიკროუბნებში სუბტროპიკული კულტურების პროდუქტიულობა დამაკმაყოფილებელია.

მეტად მოღრუბლულ და სინათლით შედარებით ნაკლებ დასავლეთ საქართველოს ცალკეულ – ჭარბტენიან მიკროუბნებში, მაღალი სითბური პირობებიც ვერ უზრუნველყოფს მცენარეულობიდან საკმარისად ხარისხოვანი პროდუქციის წარმოებას.

მცენარეთა ზრდა-განვითარების ფაზების მიხედვით (ყვავილობა, ნაყოფის მომწიფება და სხვ.) სინათლის გავლენა განსხვავებულია. ვეგეტაციური ნაწილებისა და ნაყოფთა ზრდაზე სინათლის ნაკლებობა მკვეთრ უარყოფით გავლენას ვერ ახდენს. სინათლის დამოკიდებულება მეტად შესამჩნევია ყვავილობაზე და ნაყოფთა მომწიფების ხარისხზე.

დაჩრდილულ ადგილებში გავრცელებული კულტურების ნაკლები მოსავლიანობა ძირითადად განპირობებულია იმ გარემოებით, რომ სინათლის ნაკლებობისას სუბტროპიკული კულტურები ვითარდება სუსტად; ნელა ან ზოგჯერ თითქმის არ მიმდინარეობს საყვავილე კვირტების წარმოქმნა. ასეთ შემთხვევებში ბროწეულის კულტურა ან სრულიად არ მსხმოიარობს, ან მასზე ვითარდება მცირე რაოდენობით

უარყოფით-ზარისებრი ყვევილები. თ. ტრაპაიძის (99) აღნიშვნით, დასავლეთ საქართველოს ტენიან სუბტროპიკულ ზონაში შეტანილი აზერბაიჯანული – შედარებით მშრალ პირობებში ჩამოყალიბებული ბროწეულის ჯიშები იძლევა დაბალ მოსავალს ან სრულიად არ მსხმოიარობს.

ბროწეული, როგორც სინათლისმოყვარული მცენარე ძირითადად მსხმოიარობს ვარჯის პერიფერიებში, რაც ძირითადად ვარჯის ზედაპირზე განვითარებული ფოთლების ფოტოსინთეზური მოქმედების შედეგს წარმოადგენს. მოსავლის შედარებით მცირე ნაწილი წარმოიქმნება აგრეთვე ვარჯის შიგნითაც, რომლის ფორმირება მიმდინარეობს ერთის მხრივ ვარჯის პერიფერიულ ფოთლებში გამომუშავებული ორგანული ნივთიერების ვარჯის შიგნით გადაადგილებისა და, მეორე მხრივ, ვარჯის შიგნით განვითარებული ფოთლების ფოტოსინთეზური მოქმედების ხარჯზე.

აღმოსავლური ხურმა სინათლის მოყვარული მცენარეა. იგი ვერ იტანს დაჩრდილვას. ამ დროს ადგილი აქვს ნასკვების მასიურ ჩამოცვენას, ნაზარდების ინტენსიურ ხმოზას და ვარჯის გამეჩხერებას. კარგად განათებულ ადგილზე ვარჯი კომპაქტურად, თანაბრად ვითარდება. მასში ინტენსიურად მიმდინარეობს ნაყოფწარმოქმნის პროცესები, ნაყოფები თანაბრად ვითარდებიან, როგორც ვარჯის შიგნით, ისე მის პერიფერიაზე და უკეთესი ხარისხისაა. აღნიშნულიდან გამომდინარე ხურმისათვის უნდა ვეცადოთ შევარჩიოთ მზიანი კარგად განათებული ადგილები და გაშენებისას დავიცვათ მცენარეთა დგომის ოპტიმალური სიხშირე.

აღმოსავლეთ საქართველოში მოღრუბლულობის შემცირებისა და მზის ნათების საათების რიცხვის მატებით, ერთი და იგივე კულტურებისა, თუ ზრდა-განვითარების ფაზების ხანგრძლივობა რამდენადმე მოკლდება, ვიდრე დასავლეთ საქართველოს მეტად მოღრუბლულ და მზის სხივებით ნაკლებად განათებულ მიკროუბნებში. მზის სხივებით მეტად განათებულ ადგილებში ხეხილოვანი კულტურები და მათი ჯიშების უმრავლესობის ნაყოფთა მომწიფება შედარებით სწრაფად ხდება. მზის სხივებით მეტად განათებული ნაყოფთა მხარე შედარებით ინტენსიურად არის შეფერილი.

სინათლის ნაკლებობის დროს ნაყოფებში მცირდება შაქრების დაგროვებისა და მჟავიანობის შემცირების ინტენსივობა; ნაყოფებში უარესდება შემფერ ნივთიერებათა მარაგი და მათი გემური თვისებები.

ჩვენ მიერ ჩატარებული დაკვირვებებით აღმოსავლური ხურმა, ლეღვი და ბროწეული ტენიან შავი ზღვის სანაპირო რაიონებში მნიშვნელოვნად ნაკლები ხარისხის პროდუქციას იძლევა, ვიდრე შიდა კახეთისა და ქართლის შედარებით მშრალ რაიონებში.

ღრუბლიანობა საქართველოში საერთოდ ზომიერია. დასავლეთ საქართველოში, წლის განმავლობაში, საშუალოდ, ცის თადის 55-70% დაფარულია ღრუბლებით. აღმოსავლეთ საქართველოში ღრუბლიანობა მცირდება და 50-60%-ის ფარგლებშია (227).

საქართველოში უდიდეს ღრუბლიანობას ადგილი აქვს გურია-აჭარის შავი ზღვის სანაპირო ზოლში და ზღვისაკენ მიმართულ მთის ფერდობებზე, სადაც წელიწადში საშუალოდ ცა 65-70%-ით დაფარულია ღრუბლებით. აქ მზის ნათების წლიური ხანგრძლივობა ყველაზე ნაკლებია და 1800-1900 საათს უდრის.

აჭარიდან ჩრდილოეთი და ჩრდილო-აღმოსავლეთი მიმართულებით ღრუბლიანობა უმნიშვნელოდ კლებულობს და შესაბამისად მზის ნათების ხანგრძლივობა იმერეთი-სამეგრელოს ტერიტორიაზე 1900-2000 და მეტი საათის ოდენობით გამოიხატება; კიდევ უფრო ჩრდილოეთით – სამეგრელოს ჩრდილო ნაწილში და აფხაზეთის ზღვის სანაპირო ზოლში და მთისწინებზე მზის ნათების ხანგრძლივობა 2000-2200 და მეტი საათის განმავლობაშია. ზღვისაკენ მიმართულ ფერდობებზე, სიმაღლის მატების მიხედვით მოღრუბლულობა თანდათან მატულობს და მზის ნათების ხანგრძლივობა კლებულობს. აქვე უნდა ავღნიშნოთ, რომ დასავლეთ საქართველოში სეზონების მიხედვით უმცირეს ღრუბლიანობას ადგილი აქვს შემოდგომის პერიოდში, შესაბამისად მეტია მზის ნათების ხანგრძლივობა. აღნიშნულ გარემოებას მეტად დადებითი მნიშვნელობა აქვს სუბტროპიკულ ხეხილოვანთა პროდუქციის ხარისხის ამაღლების საქმეში (226).

აღმოსავლეთ საქართველოში მოღრუბლულობის წლიური რაოდენობის შემცირების გამო მზის ნათების ხანგრძლივობა მნიშვნელოვნად მატულობს. შიდა ქართლის ტერიტორიის დიდ ნაწილზე (გორი, სკრა, მუხრანი) – მზის ნათების წლიური ხანგრძლივობა 2350 საათს, სუბტროპიკულ კულტურათა სავეგეტაციო პერიოდში კი – 1700-1736 საათს მცირე მეტობით აჭარბებს. სავეგეტაციო პერიოდის მზის ნათების ხანგრძლივობის ეს უკანასკნელი მნიშვნელობა (1736) უახლოვდება – და მხოლოდ 79 საათით აღემატება აჭარის, ზღვის დონიდან 94 მ სიმაღლეზე მდებარე მწვანე კონცხის წლიურ მნიშვნელობას – (1815 საათი).

ქვემო ქართლის დაბლობის სამხრეთი ნაწილის მოღრუბლულობა და ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი საქართველოში უმცირესია (წითელი ხიდი). მზის ნათების წლიური ხანგრძლივობა საქართველოში ყველაზე დიდია გარდაბნის მიკროუბანში – 2520 საათი; სავეგეტაციო პერიოდში – 1770 საათი.

შიდა კახეთში, მდ. ალაზნის მარჯვენა სანაპიროზე მოღრუბლულობა და ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი ნაკლებია, ვიდრე იქვე, ახლომდებარე მარცხენა სანაპიროზე. მზის ნათების წლიური ხანგრძლივობა მარჯვენა სანაპიროზე 2150-2320 საათის ფარგლებშია, მარცხენა სანაპიროზე კი 2050 საათს უდრის; სავეგეტაციო პერიოდში მარჯვენა სანაპიროზე 1600-1660 საათის ტოლია, მარცხენაზე კი 1500 საათს არ აღემატება. გარე კახეთში საერთო ღრუბლიანობა რამდენადმე ნაკლებია (45-55%). მზის ნათების წლიური ხანგრძლივობა აქაც მაღალია და 2290 საათს უდრის (შირაქი). სავეგეტაციო პერიოდში მზე 1670 საათის განმავლობაში ანათებს.

აღნიშნულ საფუძველზე, დასავლეთ საქართველოს ნოტიო რაიონებში, სითბოსმოყვარული ხეხილოვანი კულტურები უნდა გავაშენოთ მზის სხივებით მეტად განათებულ ფერდობებზე. გასაშენებლად უნდა შევარჩიოთ საადრეო და საშუალო მომწიფების პერიოდის ჯიშები.

აღმოსავლეთ საქართველოში დიდი ყურადღება დაეთმოს ტერიტორიის ყინვასაშიშროებას და კულტურებისა და მათი ჯიშების სითბოსადმი მოთხოვნილებასა და მათ უზრუნველყოფას.

3.3. აღმოსავლური ხურმის, ლედვის და ბროწეულის მოთხოვნილება ტენისადმი

აღმოსავლური ხურმა. სუბტროპიკულ-ხეხილოვან კულტურებს შორის აღმოსავლური ხურმა, ლედვი და ბროწეული. ა. ი. ზარეცკის (172) ცნობით აღმოსავლური ხურმა დასავლეთ საქართველოს ტენიან სუბტროპიკულ ზონაშიც კი განიცდის გვალვების უარყოფით მოქმედებას, რომლის დროსაც ადგილი აქვს ნასკვებისა და ნაყოფების ინტენსიურ ცვენას. ნალექები საქართველოში არათანაბრადაა განაწილებული, ცოტაა მაშინ, როცა მცენარეს ყველაზე მეტად ესაჭიროება (ყვავილობა-გამონასკვის ფაზაში). უხვი და ხარისხოვანი მოსავლის მიღებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ნარგაობის მორწყვას. ამასთან დაკავშირებით ჩვენ ცდებს ვატარებდით ვაშლიჯვრის ექსპ. ბაზაზე ჯიშზე (ჰიაკუმე, ჰაჩია, ზენჯი-მარუ). სავეგეტაციო პერიოდში ჩავატარეთ 3-ჯერადი მორწყვა, მცენარეთა ირგვლივ გაკეთებულ ჯამებში, მორწყვამდე და მორწყვის შემდეგ ვიღებდით ნიადაგის ნიმუშებს საცდელი ხეების ქვეშ და ვაკეთებდით ანალიზს ტენის შემცველობაზე. საცდელი და საკონტროლო ხეებიდან ვზომავდით განვითარებულ ნაყოფს. ვადგენდით ნასკვების ცვენის %-ს ცხელ პერიოდში (ივნისი-სექტემბერი) საკონტროლო ვარიანტზე ნიადაგის ტენიანობა 0.60 სმ სისქის ფენაში შეადგენდა 30-35% სრული მინდვრული წყალტევადობიდან, ხოლო მორწყულზე 70-75%.

რწყვის გავლენა თვალსაჩინო იყო ნაზრდების განვითარებაზე. თუ მორწყულ მცენარეებზე წლიური ნაზრდი შეადგენდა 40-50 სმ, კონტროლზე არ აღემატებოდა 15-20 სმ (ჰიაკუმე). ნასკვების ცვენის

შესწავლამ კი გვიჩვენა, რომ ათ დღეში ჩამოცვენილი ნასკვები შეადგენდა სარწყავზე 60, ხოლო ურწყავზე 200, რაც დამოკიდებული იყო ჯიშებზე და ჩამოცვენის პერიოდზე. ნიადაგის ტენიანობის მიმართ განსაკუთრებით მგრძობიარე აღმოჩნდა ჯიში ჰაჩია, რომელსაც საკონტროლო ვარიანტიდან გაცილებით მეტი ნასკვი ჩამოცვივდა, ვიდრე ჰიაკუმეს და ზენჯი-მარუს.

დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ ტენის ნაკლებობა ნიადაგში უარყოფითად მოქმედებს ნაყოფის ზრდაზე, მაშინ, როცა კონტროლზე ჰიაკუმეს ნაყოფი იწონიდა 180 გრ, სარწყავზე მიაღწია 250 გრ. ურწყავი მცენარეებიდან ნაყოფები უფრო ადრე დამწიფდნენ, ვიდრე სარწყავიდან. განსხვავება 10-12 დღეს შეადგენდა.

უარყოფითად მოქმედებს აღმოსავლური ხურმის ზრდა-განვითარებაზე ნიადაგში არა მარტო ტენის ნაკლებობა, არამედ ტენის სიჭარბეც. ეს განსაკუთრებით კოლხეთის პირობებში აღინიშნება.

სასოფლო-სამეურნეო წარმოება უშუალოდ დაკავშირებულია კლიმატური ფაქტორების კომპლექსურ ზემოქმედებაზე; მათ შორის ყველაზე მნიშვნელოვანია სითბო, სინათლე და სინოტივე. ძირითადად ეს ფაქტორები განსაზღვრავს მოცემულ ადგილზე მცენარეულობის შესაძლო გავრცელებას.

სუბტროპიკული კულტურების გავრცელების არეალის ტენიანობით უზრუნველყოფის დასადგენად ჩვენ ვისარგებლეთ გ. სელიანინოვის ჰიდროთერმული კოეფიციენტით, რომელიც განხილულია ცხრილ 34-ში, სადაც მოცემულია მეხილეობის ცალკეულ ზონებში სითბოსმოყვარულ ხეხილოვანთა გავრცელების არეალში თვეების მიხედვით, ჰოკ-ის

განაწილება. აფხაზეთის ა. რ.-ში შავი ზღვის სანაპირო ზოლში ატმოსფერული ნალექების წლიური რაოდენობა 1300-2000 მმ და მეტია.

სავეგეტაციო პერიოდში აქ 700-1000 მმ და მეტი ნალექები მოდის. ნალექების წლიური ჯამი უდიდესია აჭარა-გურიაში, სადაც მათი წლიური რაოდენობა 1600-3000 მმ, სავეგეტაციო პერიოდში კი – 1000-1400 მმ შეადგენს. კოლხეთის დაბლობის სანაპირო ზოლში ნალექების წლიური ჯამი 1200-2300 მმ ფარგლებშია, სავეგეტაციო პერიოდში მათი რაოდენობა 700-1000 მმ აღწევს. ჰოვ სავეგეტაციო პერიოდში თვეების მიხედვით იცვლება 1.5-დან 3.5-მდე.

ცხრილი №34

ჰიდროთერმული კოეფიციენტის განაწილება, სავეგეტაციო პერიოდში (მრავ. საშუალო თვეების მიხედვით გ. სელიანინოვის მიხედვით)

1	ზონა (პუნქტი)	გაზაფხული, ზაფხულის დასაწყისი	ზაფხული (VII-VIII)	შემოდგომა (IX-X)
1	იმრეთი (საჩხერე)	1.5-1.4	0.9-1.0	1.5-2.0
2	რაჭა-ლეჩხუმი	1.2-1.1	0.7-0.8	1.2-1.5
3	ზემო აჭარა	2.2-1.5	1.2-1.3	>1.5
4	მდ. ალაზნის მარცხ. სანაპირო	1.5	1.4-1.6	>2.0
5	მდ. ალაზნის მარჯვ. სანაპირო	>2.0	1.1-1.2	>2.0
6	მდ. იორის დაბლობი	>2.0	0.9-1.0	1.3-1.7
7	ქვმო ქართლის დაბლობი	1.8-1.2	0.4-0.5	0.8-1.0
8	შიდა ქართლის აღმ. ნაწილი	1.7-1.3	0.4-0.5	0.6-1.0
9	შანხაი (ჩინეთი)	2.0-1.3	0.5-0.8	0.7-1.2
10	კაიფინი (ჩინეთი)	1.6-2.4	1.8-1.6	1.8-1.3
11	პეკინი (ჩინეთი)	0.9-0.8	0.8-2.2	1.4-1.0
12	იზმირი (თურქეთი)	2.0-0.9	0.04-0.02	0.2-0.9

კოლხეთის დაბლობის უკიდურეს აღმოსავლეთ ნაწილში (იმერეთის ტერიტორია), სანაპირო ზოლთან შედარებით ნაკლები ნალექები მოდის. ამიტომ ჰოვ შედარებით ნაკლები ხდება. ზემო იმერეთში მდ. ყვირილას ხეობაში (ზესტაფონი-საჩხერე) გაზაფხულზე და ზაფხულის დასაწყისში ჰოვ შეადგენდა 1.5-1.4, ზაფხულის თვეებში (VII-VIII) – 0.9-1.0, ხოლო შემოდგომის თვეებში (IX-X) 1.5-2.0 ფარგლებში იცვლება. ჰოვ-ს მნიშვნელობა ყველაზე ნაკლებია საჩხერის ქვაბულზე, სადაც ივლის-აგვისტოში მისი მნიშვნელობა 0.7-0.8-ს უდრის.

დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკული ზონის უმეტეს ტერიტორიაზე წლიურად გაცილებით მეტი რაოდენობის ატმოსფერული ნალექები მოდის, ვიდრე ჩინეთის აღმოსავლური ხურმის გავრცელების ზონებში. ჩინეთისათვის დამახასიათებელია მუსონური – უხვად დატენიანებული ზაფხული და მშრალი ზამთარი. დასავლეთ საქართველოში კი – ზაფხული და ზამთარი თითქმის თანაბარი დატენიანებით ხასიათდება.

დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში ხურმის გავრცელებისათვის ხელსაყრელი სინოტივის რეჟიმი იქმნება ზონებში, სადაც ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი 1000-1500 მმ უდრის. აქედან (45-55%) 600-800 მმ სავეგეტაციო პერიოდში, ხოლო სიმწიფის პერიოდში (სექტემბერი-ოქტომბერი) 200-300 მმ-ზე მეტი არ მოდის.

სინოტივის ბუნებრივი პირობების მიხედვით ხურმისათვის შედარებით ხელსაყრელია: აფხაზეთის, სამეგრელოს, ქვემო, შუა და ზემო იმერეთის, ზემო აჭარისა და რაჭა-ლეჩხუმის მხარეების სინოტივით ზომიერად უზრუნველყოფილი ზონები. აღნიშნულ ზონებში, სავეგეტაციო პერიოდის პირველ ნახევარში 200-300 მმ, მეორე ნახევარში

350-550 მმ (აფხაზეთში 450-500 მმ), ნაყოფების მომწიფების პერიოდში 200-300 მმ-ზე მეტი ნალექი არ მოდის.

გურია-აჭარის ვაკე დადაბლებულ და მთისწინა გორაკ-ბორცვიან ზონებში ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი 2000-2900 მმ ფარგლებშია. აქ სავეგეტაციო პერიოდის პირველ ნახევარში 300-400 მმ, მეორე ნახევარში კი - 800-1100 მმ ნალექი მოდის. ხურმის ნაყოფების მომწიფების პერიოდში მოსული ნალექების საერთო რაოდენობა გურიაში 500-600 მმ, აჭარაში კი - 600-700 მმ აღწევს. სავეგეტაციო პერიოდის მეორე ნახევარში და ხურმის ნაყოფთა მომწიფების პერიოდში, ნალექების ასეთი სიჭარბე განსაზღვრავს მოსავლის დაბალ ხარისხობრივ მაჩვენებლებს.

დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში, განსაკუთრებით რიონის ხეობაში ხშირია ფიონური ქარები. ფიონური ქარები განასკუთრებით ძლიერია გაზაფხულზე და შემოდგომით. ეს პროცესი ჰაერის ტემპერატურის უეცარ მატებას და სინოტივის კლებას იწვევს. გაზაფხულზე მათი ზემოქმედება ყვავილებისა და ნასკვების ცვენას განაპირობებს. შემოდგომით, ძლიერი ქარების ზემოქმედებით ხურმის მცირე ნაყოფიანი ტოტების მტვრევა და ჩამოცვენა ხდება.

ტენიან სუბტროპიკულ ზონაში, ცალკეულ წლებში ადგილი აქვს სიმწიფის პერიოდში ნალექების ჭარბი რაოდენობით მოსვლას, ხურმისათვის საკმაო სინოტივის საშუალო სიდიდის დროსაც. ნალექების სიჭარბე ამ პერიოდში, გურიისა და აჭარის ზონების მსგავსად ნაყოფებში შაქრების, ვიტამინებისა და სხვ. ბიოაქტიურ ნივთიერებათა შემცველობის შემცირებას იწვევს.

კოლხეთის ბარის ტერიტორიაზე აღმოსავლური ხურმის (ჰიაკუმე) ძირითადი ფენოლოგიური ფაზების მსვლელობა მოცემულია 35-ე ცხრილში.

აგროკლიმატური ანალოგების მეთოდით, დასავლეთ საქართველოს ბარისა და გორაკ-ბორცვიანი ზონების ძირითადი აგროკლიმატური პირობების შედარება, ჩინეთში ხურმის გავრცელების რეგიონის მაჩვენებლებთან, საფუძველს გვაძლევს დავასკვნათ, რომ აღმოსავლური ხურმა წარმატებით შეგვიძლია გავავრცელოთ: აფხაზეთის ზღვის სანაპირო რაიონებში; სამეგრელოში – სენაკი, აბაშის, ზუგდიდი, მარტვილი ..., იმერეთში – სამტრედია, ვანი, ბაღდადი, ქუთაისი, ზესტაფონი, თერჯოლა, ჭიათურა, ხარაგაულის; რაჭა-ლეჩხუმში – ცაგერი, ამბროლაურის; ზემო აჭარის – შუახევი, ხულო, ქედის რაიონების მიკროუბნებში – აღმოსავლური ხურმის გავრცელებას ხელს უწყობს: სავეგეტაციო პერიოდის საკმაო ხანგრძლივობა, ამ პერიოდში დაგროვილი აქტიური სითბოს ჯამი მცენარეთა წარმატებული გამოზამთრებისათვის ნაკლებად საშიში მინიმალური ტემპერატურები და სავეგეტაციო პერიოდში კულტურისათვის ხელსაყრელი სინოტივის რეჟიმი.

ცხრილი № 35

ატმოსფერული ნალექების განაწილება, ვეგეტაციის ქვეპერიოდების მიხედვით დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში
(მრავალწლიანი საშუალო)

1	მეხილეობის ზონა	ნალექების წლიური ჯამი	ნალექები პერიოდების მიხედვით																	
			სავეგეტაციო პერიოდი (IV-X)	1	2	3	4	5	6	7	8	9								

			მმ	%				
1	იმერეთი	ქვემო	1460	735	50	250	485	285
		შუა	1395	655	47	275	380	220
		ზემო	1170	595	51	265	330	185
2	სამეგრელო	1520	785	52	260	525	300	
3	გურია	2250	1265	56	325	940	525	
4	რაჭა-ლეჩხუმი	1185	695	59	315	380	210	
5	კახეთი	«გალმა მხარე»	1100	850	77	445	360	176
		«გამოღმა მხ.»	800	580	72	305	273	150
6	ქვემო ქართლი	560	410	73	228	183	92	
7	აფხაზეთი	1520	785	52	260	525	300	
8	აჭარა	ზღვისპირა	2735	1470	54	385	1085	650
		ზემო	1350	645	48	220	425	280

ცხრილ 35-ში მოცემულია, ატმოსფერული ნალექების განაწილება, ხურმის გავრცელების ზონებისათვის, ვეგეტაციის პერიოდების მიხედვით დასავლეთ საქართველოში.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ყველაზე მეტი ნალექი სავეგეტაციო პერიოდში მოდის გურიის (1265 მმ) და აჭარის (1470 მმ) დაბლობ ზონებში. საერთოდ ცხრილში განხილულ ზონებში ნალექები მეტი რაოდენობით მოდის სავეგეტაციო პერიოდის მეორე ნახევარში (VII-X თვე), ვიდრე პირველში (IV-VI თვე). ნალექები სიმწიფის პერიოდში შედარებით ნაკლებია ზემო იმერეთში (185 მმ), რაჭა-ლეჩხუმსა (210) და აფხაზეთში (250 მმ), სადაც უკეთესი ხარისხის ნაყოფები იწარმოება.

ფოთის საცდელი სადგურის მონაცემებით აღმოსავლური ხურმა კოლხეთის დაბლობზე ცუდად ვითარდება ნიადაგების ზედმეტად დატენიანების გამო. ჭარბი ტენით მცენარეები აქ უფრო იჩაგრებიან წლის ცივ პერიოდში, ვიდრე თბილში, რადგან ამ დროს ძალზე

შემცირებულია ფიზიკური აორთქლება ნიადაგიდან და შემცირებულია ტრანსპირაცია.

აღმოსავლური ხურმა დიდ მოთხოვნილებას უყენებს ჰაერის ტენიანობასაც. მშრალ სუბტროპიკულ ზონაში იგი უფრო განსხვავებულ ნაყოფებს ინვითარებს, ვიდრე ტენიან სუბტროპიკულ ზონაში. რა თქმა უნდა, ეს ჯიშურ თავისებურებებზეცაა დამოკიდებული. ჰაერის სიმშრალისა და მაღალი ტემპერატურის პირობებში ნაყოფები შედარებით პატარა ზომისაა, მაგრამ უფრო ტკბილი, თუმცა ვიტამინ C-ს შემცველობა რამდენადმე შემცირებულია.

თუ საქართველოს მშრალ სუბტროპიკულ ზონაში (გურჯაანი) ნაყოფის საშუალო მასა შეადგენს 185 გრ (ჯიში ჰიაკუმე), დასავლეთ საქართველოს ტენიან ზონაში იგი 230 გრ აღწევს. ასეთივე კანონზომიერებაა სხვა ჯიშებისა და ადგილების შედარების შემთხვევებშიც. შუა აზიის მშრალი ჰავის პირობებში ჰიაკუმე იძლევა 93 გრ, ყირიმის პირობებში კი 188.5 გრ ნაყოფებს.

საქართველოს პირობებში ტენიან და მშრალ სუბტროპიკულ ზონებში დამწიფებული ნაყოფების ქიმიური შემადგენლობა მოცემულია ცხრილ 36-ში.

ცხრილი № 36

ტენიან (ვანი) და მშრალ (გურჯაანი) სუბტროპიკულ ზონაში
აღმოსავლური ხურმის ნაყოფების ქიმიური შემადგენლობა
(მრავალწლიანი საშუალო)

1	ზონები	ჯიშები					
		ჰიაკუმე		ჰაჩია		ტამოპანი	
		შაქრე-ბი	ვიტამინი C	შაქრე-ბი	ვიტამინი C	შაქრე-ბი	ვიტამინი C

1	დასავლეთ საქართველო (ვანი)	13.5	31.3	12.5	31.3	10.5	29.4
2	აღმოსავლეთ საქართველო (გურჯაანი)	14.2	25.4	15.5	19.1	12.1	18.6

აღმოსავლური ხურმა ნოტიო სუბტროპიკულ პირობებში წარმოქნილი კულტურაა, ჩინეთში თავისი წარმოშობისა და გავრცელების ხელსაყრელ ზონაში, როგორც ადრე აღინიშნა ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი 800-1200 მმ შეადგენს. აქედან 95-75% (750-950 მმ) სავეგეტაციო პერიოდში მოდის, 5-25% კი წლის ცივ პერიოდში (ჩენდუ, ჩუნცინი, შანხაი). ნალექების ასეთი რაოდენობა და სეზონების მიხედვით განაწილება, საკმაოდ ხელსაყრელია კულტურის ურწყვად გავრცელებისათვის.

სინოტივისადმი მოთხოვნილების მიხედვით ხურმა მიეკუთვნება მუსონური ჰავის მეზოფიტების ჯგუფს. ყველაზე მაღალ მოთხოვნილებას სინოტივის მიმართ ხურმა სავეგეტაციო პერიოდში, განსაკუთრებით ზაფხულში აყენებს და იძლევა მაღალ სამეურნეო ეფექტს ამ პერიოდში წლიურად 600-800 მმ ნალექის მოსვლისას, სარწყავი მიწათმოქმედების პირობებში, სითბოთი უზრუნვეყოფილ რაიონებში შესაბამისი რაოდენობით მორწყვა კარგ შედეგს გვაძლევს.

საქართველოში აღმოსავლური ხურმის ტენისადმი მოთხოვნილება, ზრდა-განვითარების ფაზების მიხედვით ცვალებადია. ყვავილობის პერიოდში ტენის სიჭარბე საზიანოა, ფერხდება ნორმალური ყვავილობა. მაგრამ ამ პერიოდში ტენის ნაკლებობისას შესაძლოა ყვავილობის, შემდგომში კი ნასკვების ჩამოცვენაც მოყვეს.

სავეგეტაციო პერიოდში მცენარეზე უარყოფითად მოქმედებს ატმოსფერული ნალექების სიჭარბე, განსაკუთრებით ნაყოფის მომწიფე-

ბის პერიოდში. ჭარბი ტენიას ნაყოფები ძნელად მწიფდება და მათში ნაკლებად გროვდება შაქრები, რის გამოც უარესდება გემური თვისებები. ნაყოფთა დიდი ნაწილი ხეზევე ლპება; მოკრეფილი პროდუქცია არატრანსპორტაბელურია და მკვეთრად ეცემა მათი შენახვის ხანგრძლივობა. ნაყოფების შესანახად ოპტიმალურად ითვლება 0,-1⁰ ტემპერატურა და 85-90% ჰაერის სინოტივე.

კოლხეთში საქართველოს ნოტიო სუბტროპიკულ ზონაში ნალექების წლიური ჯამი 1200-2300 მმ ფარგლებში იცვლება. აქედან 50-60% სავეგეტაციო პერიოდში აღინიშნება. დასავლეთ საქართველოს აღმოსავლური ხურმის გავრცელების ზონებში, სადაც ნალექების წლიური ჯამი 1200-1600 მმ-ია და აქედან სავეგეტაციო პერიოდში 500-800 მმ-ზე მეტი ნალევი არ მოდის, იმერეთის, რაჭა-ლეჩხუმისა და ზემო აჭარის ცალკეულ რაიონებში და სხვ. მოსავლიანობის მაჩვენებლები დამაკმაყოფილებელია.

აღმოსავლეთ საქართველოში – ხურმის გავრცელების არეალში ნახევრად მშრალ ზონებში 800-1000 მმ, ხოლო მშრალ ზონებში 400-600 მმ ატმოსფერული ნალექი მოდის. ასეთ ზონებში მორწყვის სათანადო რაოდენობით ჩატარებისას აღმოსავლური ხურმა იძლევა საკმაო რაოდენობისა და ხარისხის პროდუქციას.

ხეებზე დატოვებული აღმოსავლური ხურმის ნაყოფები, ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში დაუზიანებლად იტანს ჰაერის აციებისა და წყინვების ზემოქმედებასაც. ამიტომ სათანადო ზონებში ნაყოფები ხეზე შეგვიძლია დავტოვოთ მთელი დეკემბერი და იანვარშიც კი. უხვად მსხმოიარე ხეები ოქროსფერი ნაყოფით მეტად

მიმზიდველი სანახავია. დადგენილია, რომ რაც მეტი ხნით იქნება ნაყოფი დატოვებული ხეზე, მასში შაქრის შემცველობა მატულობს.

ხურმაზე უარყოფითად მოქმედებს ძლიერი ქარები, განსაკუთრებით ყვავილობის პერიოდში. მომწიფებული ნაყოფები ქარების ზემოქმედებით ძნელად ცვივა. თვით მცენარე მეტად მყიფეა, ამიტომ ძლიერი ქარი და დიდი თოვლი ხშირად ამტვრევს მას, განსაკუთრებით ძლიერი (>15 მ/წმ) ქარები.

ლელვი მშრალი სუბტროპიკული ჰავის კულტურაა. მცენარეს ნიადაგისა და ჰაერის ტენიანობის მიმართ დიდი ელასტიკურობის უნარი გააჩნია. ლელვის ჯიშების უმრავლესობა კარგად ეგუება, როგორც ტენიან (აჭარა-გურია) ისე მშრალ (ქვემო ქართლი) პირობებს.

ფრანგული ხალხური თქმულებისა არ იყოს: «ლელვს ის უყვარს, რომ ფესვები წყალში ჰქონდეს და თავი მზის ქვეშო». ქვემო ქართლის დაბლობზე, თბილისის საგარეუბნო ზონაში (ვაშლიჯვარი), თავისებური მიკროკლიმატურ პირობებში ლელვი მაღალხარისხოვან პროდუქციას იძლევა. ლელვის ჯიშები განსაკუთრებით მაღალხარისხოვან პროდუქციას გავძლევს ნოტიო ნიადაგებზე, მეტად მცხუნვარე მზიანი ამინდის პირობებში. ასეთი ამინდები მეტად ხელსაყრელია ლელვისათვის ნაყოფის მომწიფების პერიოდში.

ზემოაღნიშნულის მიუხედავად ლელვის ჯიშები ზრდა-განვითარებისათვის სინოტივის განსხვავებულ პირობებს მოითხოვს. ნ. არენდტი (133) ლელვის ტენიანობისადმი მოთხოვნილების მიხედვით სინოტივის მეტად ამტან და გვალვაგამძლე ჯიშებად ყოფს. სინოტივის მეტად ამტანი ჯიშებია: კადოტა, ხარი-ლოზი და სხვ., შემდეგ მოდის გვალვის

საშუალოდ გამძლენი: ნეაპოლიტანური ფინიკისებრი, ბერძნული ლერვი, კალიმირნა, ცაფლა, სოჭის 4 და სხვა, რომელთა გავრცელება შესაძლებელია დასავლეთ საქართველოს ზომიერად ტენიან რაიონებში და შიდა კახეთში – მდინარე ალაზნის მარცხენა სანაპიროზე; გვალვაგამძლე ჯიშებია: დალმაციის, ღვინა ლეღვი, ქალაქურა, ტაბაკა და სხვ., რომლებიც ვრცელდება აღმოსავლეთ საქართველოს, ნალექებით შედარებით ღარიბ – კახეთისა და ქვემო ქართლის დაბლობზე. დასახელებულ რაიონებში, როგორც ტენის სიჭარბე, ისე ძლიერი გვალვა ლეღვის კულტურისათვის არახელსაყრელია.

აღმოსავლეთ საქართველოში ლეღვი კარგად ხარობს და მსხმოიარობს ზონებში, სადაც ნალექების წლიური რაოდენობა 500-700 მმ ფარგლებშია. ნალექების განაწილების თვალსაზრისით უმჯობესია ადგილები, სადაც ზაფხულის პირველი ნახევარი ნალექიანია, ხოლო მეორე ნახევარი მცირე ნალექიანი, ანუ უნალექო. ასეთ შემთხვევებში ნიადაგში შექმნილი ტენის საკმაო მარაგი და მცხუნვარე მზიანი ამინდები ხელს უწყობს მაღალხარისხოვანი სასუფრე, საკონსერვო თუ საჩირე მიმართულების პროდუქციის წარმოებას. ზონებში, სადაც სიმწიფის პერიოდში მოსული ნალექების რაოდენობა 150-200 მმ აღემატება, შესაძლოა მხოლოდ სასუფრე და საკონსერვო პროდუქციის მიღება.

ქვემო ქართლის დაბლობზე – რუსთავის, გარდაბნის და მარნეულის რაიონის ფარგლებში, საკმაოდ ბევრია ნიადაგის საკმაო სინოტივით მდიდარი მიკროზონები, სადაც ლეღვის მომწიფების პერიოდში ნალექები 90-100 მმ-ზე მეტი არ მოდის. მხარის მეტ წილ ტერიტორიაზე აღნიშნულ პერიოდში მოსული ნალექები 120-160 მმ

ფარგლებშია. ასეთი ფართობები ნარგაობის სინოტივით უზრუნველყოფის თვალსაზრისით, მეტად ხელსაყრელია ლელვის ურწყავი კულტურისათვის სითბოთი უზრუნველყოფილ პირობებში ასეთი ფართობები ჯიშების შერჩევით შეგვიძლია ვაწარმოოთ მარალხარხოვანი სასუფრე, საკონსერვო და საჩირე პროდუქცია.

კახეთში, განსაკუთრებით გაღმამხარეში, სიმწიფის პერიოდში მოსული ნალექები მეტია, ვიდრე ქვემო ქართლში. გარე კახეთის უმეტეს ტერიტორიაზე ნალექების ჯამი 140-200 მმ, შიდა კახეთში – მდინარე ალაზნის მარჯვენა სანაპიროზე – 200- 230 მმ, ხოლო მარცხენა სანაპიროზე 230- 290 მმ საზღვრებში იცვლება. ასეთ ზონებში მიზანშეწონილია სასუფრე და საკონსერვო ლელვის ნარგაობის გაშენება. თუმცა მოგვეპოვება მიკროუბნები (იორმულანლო, კაჭრეთი, წნორი, ბოგდანოვკა, ხაშმი და სხვ.), სადაც ივლის-აგვისტოში ნალექები 80-100 მმ-ზე მეტი არ მოდის. ამ პერიოდში აქ ჰაერის შეფარდებითი სინოტივე 60-62% არ აღემატება. აღნიშნული მონაცემები ხელსაყრელია ადრემწიფებადი საჩირე ჯიშების გავრცელებისათვის.

დასავლეთ საქართველოს ზომიერად ნოტიო ზონაში, კერძოდ შუა და ზემო იმერეთის, ზემო აჭარის და სხვ., ლელვის შესაძლო გავრცელების რაიონებში, სიმწიფის პერიოდში მოსული ნალექები 220-280 მმ ფარგლებშია. ქვემო იმერეთის და სხვა ზღვისპირა რაიონების ტერიტორიაზე ამ პერიოდში მოსული ნალექები 300-500 მმ და მეტია. რაც სინოტივის პირობებით, მხოლოდ სასუფრე და საკონსერვო ლელვის წარმოებას ამართლებს.

ლელვის მომწიფების პერიოდში 50-60% ჰაერის შეფარდებითი სინოტივე, კარგ პირობებს ქმნის ნაყოფთა მოსამწიფებლად და ხეზე

შესაქცნობად. ამ მიმართულებით საუკეთესოდ ითვლება 60-65% ჰაერის შეფარდებით სინოტივე. საშუალო მრავალწლიური მონაცემების მიხედვით ქვემო ქართლის დაბლობზე და თბილისის საგარეუბნო ზონაში, ივლის-აგვისტოში ჰაერის შეფარდებითი სინოტივე 55-60%, ხოლო სექტემბერში 60-65% ფარგლებში იცვლება.

მკვლევარები ლელვის კულტურისათვის, ზაფხულის თვეებში 23-26 ჰაერის ტემპერატურის დროს, ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა 10-20 მმ-ზე ნაკლები, ხოლო ჰოვ 0,3-ზე დაბალი არ უნდა იყოს. ასეთი პირობები ლელვისათვის კრიტიკულად ითვლება.

შავი ზღვის სანაპირო რაიონებში თბილი პერიოდი (10⁰-ზე მაღალი ჰაერის საშუალო დღეღამური ტემპერატურით) საშუალოდ მარტის ბოლო რიცხვებიდან – აპრილის პირველ დეკადამდე პერიოდის ფარგლებშია; იგი ნოემბრის დასასრულიდან დეკემბრის დასაწყისამდე და უფრო გვიანამდეც გრძელდება თბილი პერიოდის ხანგრძლივობა საკმაოდ დიდია და 220-250 დღის საზღვრებში იცვლება.

ბროწეული მესამეული პერიოდის ქსეროთერმული ეპოქის უფრო გვიანდელ პროდუქტს წარმოადგენს და ეკოლოგიური თვალსაზრისით გარდამავალ ადგილს იკავებს მეზოფიტ და ქსეროფიტ სახეობებს შორის (ა.ა. გროსკეიმი 147), რომლის მიხედვით ფოთლის ტენიანობის, ტრანსპირაციის ინტენსივობისა და სხვა ფიზიოლოგიური მაჩვენებლებით ბროწეულს შუალედი ადგილი უკავია ყველაზე გვალვაგამძლე (ზეთისხილი, კლდის მუხა, ელდარის ფიჭვი) და ნაკლებგამძლე (საფორა, მელია, მაკლურა და სხვა) სახეობებს შორის.

ბროწეულს, როგორც გვალვაგამძლე მცენარეს ახასიათებს პატარა ვიწრო ფოთლები, ყვავილისა და ნაყოფის მტკიცე საფარველი, ეკლები, ბუჩქად ზრდა და სხვა. გარდა ამისა, მისი ახალი აღმონაცენი სწრაფად ინვითარებს მძლავრ ფესვთა სისტემას, რომელიც ასევე სწრაფად ვრცელდება ნიადაგის ღრმა ფენებში და მჭიდროდ ეკვრის ნიადაგის ნაწილაკებს. ამიტომ, ნიადაგის ზედა ფენის გამოშრობის შემთხვევაში წყლისა და საკვები ნივთიერებების შეთვისება ძირითადად ნიადაგში ღრმად მოთავსებული ფესვებით ხდება, თუმცა ნიადაგის ზედა გამომშრალ ფენაში დარჩენილი ფესვებიც არ კარგავს საკვების შეთვისების უნარს. აღნიშნულის გამო მცენარე ნაკლებად ზიანდება გვალვისაგან.

ყოველივე ამის გამო ბროწეული ფართოდ ვრცელდება ისეთ ადგილებში, სადაც ძალიან მცირე რაოდენობით მოდის ნალექები (180-560 მმ) და ამასთან მაღალი ტემპერატურის მოქმედებით აორთქლება ინტენსიურია, ხოლო ტენის ბალანსი უარყოფითი. ასეთ რაიონებში ა.დ. სტრეზკოვას (230) მონაცემებით. ნიადაგიდან ყოველწლიურად იკარგება 72-დან 1055 მმ ტენი. გარდა ამისა ბროწეული კარგად ხარობს ტენიან რაიონებშიც (დასავლეთ საქართველო, აზერბაიჯანის ლენქორან-ასტარის ზონა და სხვ.), სადაც ნალექების რაოდენობა 1200—2000 მმ. ბროწეული ირჩევს ხევის და მდინარის პირებს, სადაც ნიადაგში ტენიანობის მხრივ უკეთესი პირობებია. მაშასადამე, ბროწეული, ერთის მხრივ, ამჟღავნებს რა გვალვაგამძლეობის უნარს, მეორე მხრივ, მოითხოვს საკმაო ტენს ნიადაგში და მაღალ მოსავალს მხოლოდ მორწყვის დროს იძლევა. უფრო მეტი გვალვაგამძლეობა ახასიათებს ველურ ბროწეულს, ვიდრე კულტურულს. მიუხედავად იმისა, რომ ბროწეული საკმაოდ

გვალვაგამძლეა, ნიადაგის ზედმეტად გაუწყობა იწვევს მცენარის ზრდის შენელებას, ხოლო ძლიერი გვალვის დროს ზრდა მთლიანად ჩერდება, ადგილი აქვს ყლორტებისა და ფოთლების წვერის ხმობას, ფოთლების გაყვითლებას და ცვენას. საგრძნობლად ირღვევა მცენარის ზრდის რიტმი.

1975 წ. ძლიერი გვალვის დროს ქვემო ქართლის ზონაში (ურწყავ პირობებში) მცენარის ვეგეტაცია ინტენსიურად მიმდინარეობდა გაზაფხულსა და ზაფხულის პირველ ნახევარში, როცა ნიადაგში საკმარაოდენობით იყო ტენი, ხოლო შემდგომ პერიოდში ნიადაგში ტენის შემცირების პარალელურად ზრდამ შენელება იწყო, ხოლო აგვისტოში თითქმის სრულიად შეწყდა.

უარყოფითად მოქმედებს ტენის დეფიციტი ბროწეულის ყვავილობაზე. ამ დროს ჯერ ერთი, ხდება მცენარეზე უნაყოფო-ზარისებრი ყვავილების დიდი რაოდენობით განვითარება და მეორე მხრივ, ადგილი აქვს ყვავილების და ნასკვების გაძლიერებულ ცვენას.

დადგენილია, რომ მცენარე ტენიან ნიადაგს გაზაფხულსა და ზაფხულში, განსაკუთრებით ყვავილობისა და გამონასკვის ფაზაში საჭიროებს. ეს გამოწვეულია ჯერ ერთი იმით, რომ მცენარეში ამ პერიოდში ინტენსიურად მიმდინარეობს სიცოცხლის პროცესები და პლასტიკურ ნივთიერებათა წარმოქმნა. ამ პერიოდში წყლით უზრუნველყოფის შემთხვევაში ადგილი აქვს მცენარის საასიმილაციო ზედაპირის სწრაფად და ძლიერად განვითარებას – ასიმილანტების წარმოქმნა-დაგროვებას, რაც რეპროდუქციული ორგანოების განვითარებისა და შენარჩუნებისათვის აუცილებელ პირობას წარმოადგენს.

ამ პერიოდში ბროწეული ხშირად განიცდის ტენის ნაკლებობას ნიადაგში, რაც გამოწვეულია იმით, რომ საქართველოს სუბტროპიკულ რაიონებში, სადაც ეს კულტურა ფართოდაა წარმოდგენილი, მცირე რაოდენობით მოდის ნალექები და თანაც დიდია წყლის დანაკარგები ზედაპირული აორთქლების გამო.

რაც უფრო უზრუნველყოფილია მცენარე საკვები ნივთიერებებით, მით უფრო ადვილად იტანს იგი გვალვის უარყოფით მოქმედებას. 1975 წ. გვალვის დროს კარგად განვითარებულმა მცენარეებმა უკეთესად გადაიტანეს როგორც ნიადაგური, ისე ატმოსფერული გვალვის უარყოფითი მოქმედება და მოგვცეს საკმაოდ მაღალი მოსავალი, ხოლო ის მცენარეები, რომლებიც შედარებით სუსტად იყვნენ განვითარებული, ადრე დაეწყოთ ფოთოლცვენა, განვითარეს შედარებით პატარა ზომის ნაყოფი გაუხეშებული კანით, ნაყოფის უმრავლესობა დასკდა. ამიტომ დიდი და მაღალხარისხოვანი მოსავლის მისაღებად მცენარე მთელი წლის განმავლობაში ტენით უნდა იყოს უზრუნველყოფილი.

დიდ გავლენას ახდენს ბროწეულის ზრდა-განვითარებაზე არა მარტო ნიადაგის ტენი, არამედ ჰაერის ტენიანობაც. ჰაერში მაღალი ტენის დროს ფერხდება ყვავილის როგორც დამტვერვის, ისე განაყოფიერების პროცესი, რაც საგრძნობლად ამცირებს მოსავლიანობას, ამიტომ ყვავილობის პერიოდი მოითხოვს ჰაერში დაბალ ფარდობით ტენიანობას. მაღალი ტენიანობა ჰაერში იწვევს აგრეთვე ნაყოფის ხარისხის გაუარესებას. ამ დროს ადგილი აქვს მჟავების დიდი რაოდენობით დაგროვებას. განსაკუთრებით ეს გავლენა საგულისხმოა დასავლეთ საქართველოს პირობებში, რადგან შემოდგომით,

ბროწეულის ნაყოფის მომწიფების პერიოდში აქ ადგილი აქვს ხშირ ნალექიანობას, რომელიც ამავე დროს ხელს უწყობს ნაყოფის სკდომას.

ცდებმა გვიჩვენა, რომ დოქისებრი და ზარისებრი ყვავილების განვითარება მცენარეზე გარკვეულწილად დაკავშირებულია კლიმატურ ფაქტორებზე. განსაკუთრებით ნიადაგის ტენსა და ტემპერატურაზე, რა თქმა უნდა განათებისა და კვების ნორმალურ პირობებში. ამასთან დაკავშირებით ცდის პერიოდში თითოეულ დეკადაში აღირიცხებოდა დოქისებური და ზარისებური ყვავილების რაოდენობა, მოსული ნალექები, ნიადაგის ტენი. საშუალო დღეღამური ტემპერატურა. ყველა აღნიშნული მაჩვენებელი უკავშირდებოდა ერთმანეთს.

ნიადაგის ტენი შესწავლილი იქნა 0-12 სმ სიღრმის ფენაში და შეფასებული იქნა ბალებში: 1 – ზედმეტად დატენიანებული, 2 – ძლიერად დატენიანებული, 3 – კარგად დატენიანებული, 4 – სუსტად დატენიანებული, 5 – მშრალი ნიადაგი. თითოეული გაზომვის შემდეგ გამოგვყავდა საშუალო მაჩვენებელი.

გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ ურწყავ პირობებში მოზარდი მცენარეები ან მთლიანად ზარისებური ყვავილებით იფარებოდნენ ან სრულიად აღარ ყვავილობდნენ. ე.ი. როგორც ჩანს მიკრო და მაკროსპოროგენებში დიდია წყლის როლი, რადგან ამ პროცესის უზრუნველსაყოფად ტენის ოპტიმალური რაოდენობაა საჭირო. მაშინ როცა ეს პროცესები ემთხვევა გაზაფხულ-ზაფხულის გვალვებს რეპროდუქტიული ორგანოები ძირითადად სტერილური ხდებიან, რაც მკვეთრად ამცირებს მოსავლიანობას.

ჩვენი დაკვირვებებით ბროწეულის ყვავილობა ჩვეულებრივ დოქისებური ყვავილების გამოჩენით იწყება, მაგრამ ცივი ამინდების

დროს, როდესაც ყვავილობის ფაზის დადგომა ჭიანურდება, ყვავილობა ყოველთვის ზარისებური ყვავილების გამოჩენით იწყება. საილუსტრაციოდ ასეთ მდგომარეობას ჰქონდა ადგილი 1976 და 1978 წლებში, როდესაც ცივი გაზაფხული იდგა და ყვავილობა დაიწყო ჩვეულებრივთან შედარებით 10-15 დღის დაგვიანებით და თანაც ზარისებური ყვავილებით ე.ი. როგორც ჩანს სითბოს ნაკლებობამ გამოიწვია ყვავილის ნორმალური განვითარების შეფერხება. ასეთ პირობებში მცირდება მტვრის ფერტილობა ზარისებურ ყვავილებში.

ამრიგად დოქისებური ყვავილების განვითარებისათვის მდედრობითი და მამრობითი ორგანოების ნორმალური ფუნქციონირებისათვის საჭიროა მცენარე უზრუნველყოფილი იქნას წყლით, სითბოთი, სინათლით და საკვებით. ისეთი რთული პროცესი, როგორცაა ყვავილის წარმოშობა დაფუძნებულია მრავალ ფაქტორთა ჰარმონიულ ურთიერთმოქმედებაზე. თითოეული მათგანი შეუცვლელია და ამავე დროს ცალ-ცალკე ეფექტს არ იძლევა.

ბროწეულს ახასიათებს, როგორც ზემოდ ავლნიშნეთ, არა მარტო ზარისებური, არამედ დოქისებური ყვავილებისა და ნასკვების ცვენა, რომელიც ზოგჯერ ისე ძლიერად აისახება, რომ ნაყოფები თითქმის აღარ წარმოიშობა.

ყვავილებისა და ნასკვების ცვენა, ბიოლოგიურად წარმოადგენს, გაუარესებულ გარემო პირობებთან მცენარის შეგუების გამოხატულებას. როგორც ცნობილია ყვავილებისა და ნასკვების ინტენსიური განვითარება ასუსტებს მცენარეს. შემჩნეული იქნა, რომ მსხმოიარე ტოტებზე ფოთლები სუსტადაა განვითარებული, ვიდრე არამსხმოიარე ტოტებზე. ნაწილობრივ ეს აიხსნება იმით, რომ ესა თუ ის ნივთიერება,

რომელიც აუცილებელია ფოთლისათვის, მოიხმარება ყვავილებისა და ნასკვების მიერ აქედან გამომდინარე ყვავილებისა და ნასკვების ნაწილობრივი ცვენა შეიძლება განვიხილოთ როგორც დადებითი მოვლენა. ამ დროს ადგილი აქვს მათ გამეჩხერებას და ნაყოფის უკეთესად განვითარებას, რაც უფრო ადრე სტადიაში ხდება ეს პროცესი მით უფრო მეტ საკვებ ნივთიერებას ინარჩუნებს მცენარე. მაგრამ დამტვერვის, კვების, წყლით უზრუნველყოფის მხრივ არახელსაყრელ პირობებში, ბუნებრივი თვითგამეჩხერების პროცესი (ნასკვების ბუნებრივი ცვენა) რომელიც თავიდან გვაცილებს მცენარის გადატვირთვას ნაყოფებით, ისე ძლიერდება, რომ იგი ბიოლოგიური შემგუებლობიდან გადადის უკვე თავის საკუთარ უარყოფაში ე.ი. უსარგებლო ხდება მცენარისათვის.

იმ ფაქტორების ლოკალიზებას, რომლებიც ხელს უწყობენ ნასკვების ცვენას, დიდი მნიშვნელობა აქვს უხვი და ხარისხოვანი მოსავლის მიღების საქმეში.

როგორც ავლნიშნეთ მცენარის ცხოველმყოფელობაში დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის ტენს. გვალვიან პერიოდში, თუ მცენარე არ ირწყვება ხდება ნასკვების ინტენსიური ცვენა, რადგან ფოთლები ვერ აკმაყოფილებენ მათ მოთხოვნილებას ტენზე და საკვებზე.

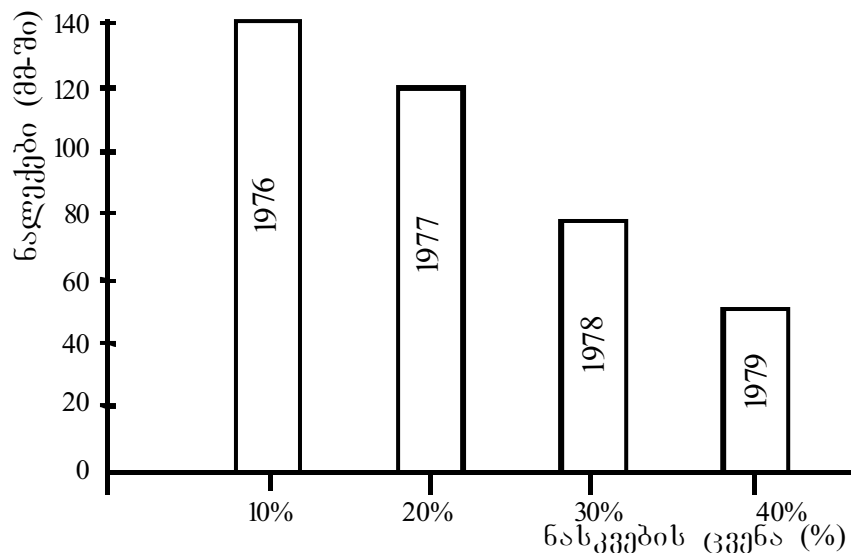
რეპროდუქტიული ორგანოების ცვენას იწვევს კუტიკულარული ტრანსპირაციის გაძლიერება (ყვავილს და ნასკვს სუსტად აქვს განვითარებული წყალგაუმტარი ფენა – კუტიკულა). ყვავილის და ნასკვის მიერ წყლის ასეთი ორმხრივი კარგვა ძალიან საშიშია მცენარისათვის ნიადაგში წყლის უკმარისობის პირობებში.

როგორია ამ პერიოდში ნიადაგში ტენის მდგომარეობა და როგორ
კმაყოფილდება ბროწეულის მოთხოვნილება ამ ფაქტორზე
საქართველოს პირობებში?

ამ მხრივ ჩვენს მიერ შესწავლილი იქნა როგორც დასავლეთ
საქართველოს ტენიანი, ისე აღოსავლეთ საქართველოს მშრალი
სუბტროპიკული რაიონები.

როგორც ცნობილია ნიადაგის ტენიანობა პირდაპირ
დამოკიდებულებაშია ნალექების რაოდენობასთან, ამასთან
დაკავშირებით ყვავილობისა და გამონასკვის პერიოდში (ივნისში)
აღირიცხებოდა ნალექების რაოდენობა და შეპირისპირებული იქნა იგი
ჩამოცვენილი ნასკვების რაოდენობასთან. ცდები ჩატარებული იქნა
იმერეთისა და კახეთის მეხილეობის ზონაში.

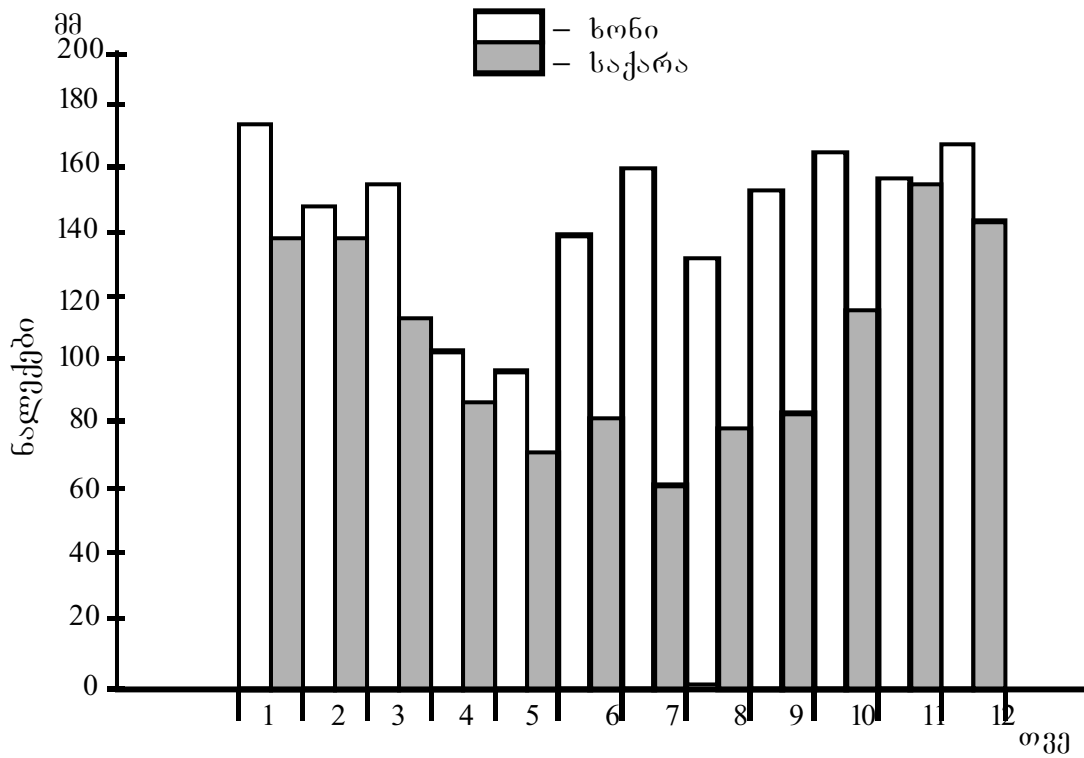
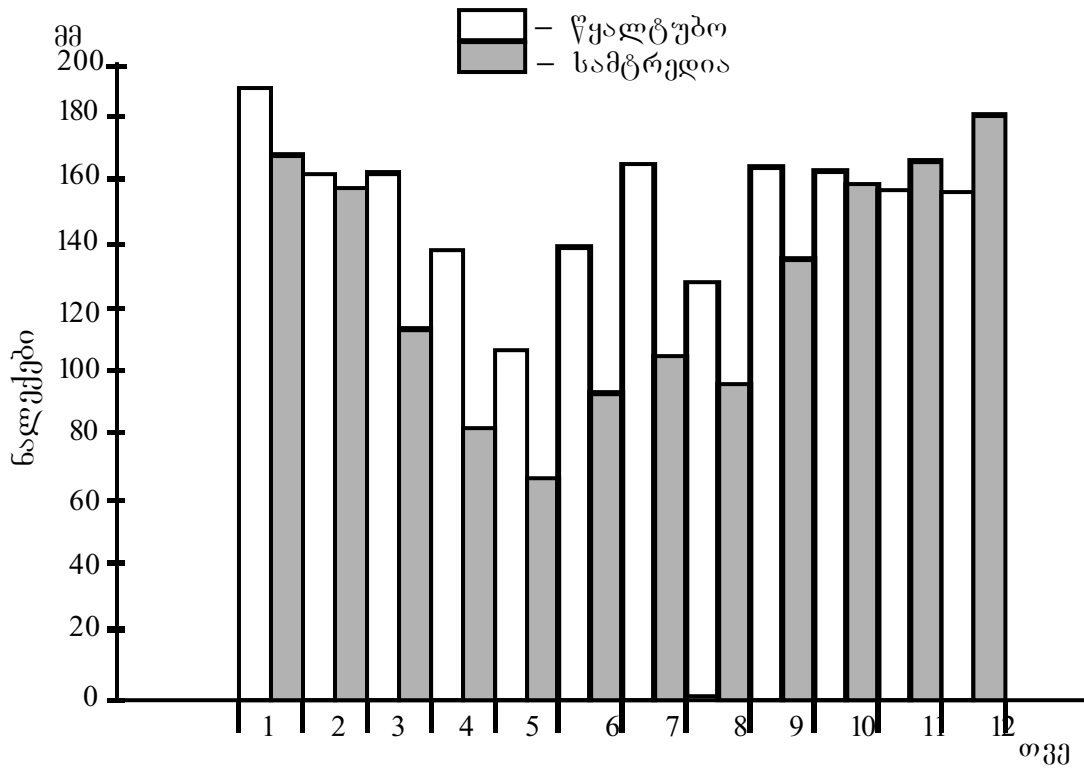
როგორც გამოკვლევებმა გვიჩვენა ყვავილობისა და გამონასკვის
პერიოდში (მაისი-ივნისი) ბროწეული ხშირად განიცდის წყლის
ნაკლებობას ნიადაგში არა მარტო აღმოსავლეთ საქართველოს მშრალ
სუბტროპიკულ რაიონებში, არამედ დასავლეთ საქართველოს ტენიან
სუბტროპიკულ ზონაშიც.



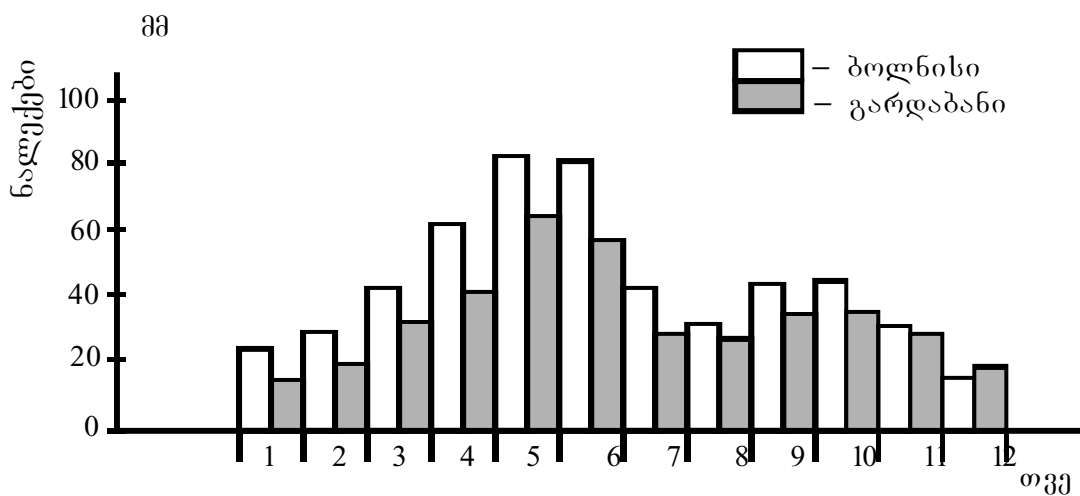
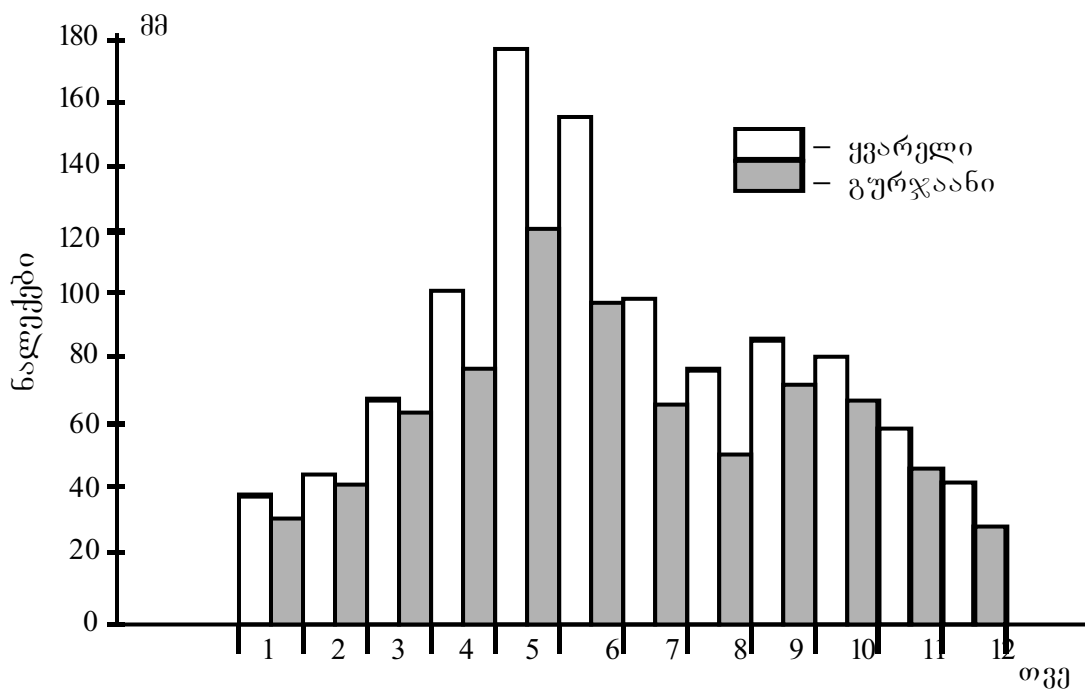
სქემა 1. ნალექების რაოდენობის გავლენა ბროწეულის ნასკვების ცვენაზე იმერეთის პირობებში.

სქემაზე მოტანილი მასალიდან ჩანს, რომ ნალექების რაოდენობის ზრდა პროპორციულად იწვევს ნიადაგში ტენის გაზრდას და პირიქით ნალექის შემცირება ნიადაგში ტენის შემცირებას და ნასკვების ცვენის ზრდას. ამ სიდიდეებს შორის კორელაცია არსებობს $r = 0,99 \pm 0,11$, ხოლო მისი დამაჯერებლობის კოეფიციენტი $t_2 = 8,9$. ორ სიდიდეს შორის კავშირი უფრო ზუსტად აისახება კორელაციის კვადრატით, რომელიც ჩვენს ცდებში 0,97 უდრის. ეს ნიშნავს იმას, რომ 97% ნასკვების ცვენის ვარიაციისა განპირობებულია ნალექების ანუ ნიადაგში ტენის შემცველობის ვარიაციით.

ყვავილობისა და გამონასკვის პერიოდში მცენარის ტენით უზრუნველყოფის პირობების შესასწავლად შედარებული იქნა დასავლეთ საქართველოს ტენიანი სუბტროპიკული ზონა აღმოსავლეთ საქართველოს მშრალ სუბტროპიკულ რაიონებთან. კერძოდ ერთმანეთს შევადარეთ იმერეთისა და კახეთის ზონის რაიონები, სადაც ბროწეული ყველაზე ფართოდაა გავრცელებული.



სქემა 2. ნალექების განაწილება იმერეთში



სქემა 3. ნაღებების განაწილება შიდა კახეთსა და ქვემო ქართლში.

როგორც გამოკვლევებმა გვიჩვენა ყვავილობისა და გამონასკვის პერიოდში ბროწეული ნიადაგის ტენით აღმოსავლეთ საქართველოს მშრალ სუბტროპიკულ რაიონებში შედარებით მეტად არის უზრუნველყოფილი, ვიდრე ტენიან დასავლეთ საქართველოში –

იმერეთში, სადაც წლიური ნალექების რაოდენობა გაცილებით მეტია (სქემა 2, 3).

მიუხედავად იმისა, რომ ქვემო იმერეთში ნალექების წლიური რაოდენობა 1400 მმ-ზე მეტია, იგი არათანაბრადაა განაწილებული სავეგეტაციო პერიოდში. განსაკუთრებით მცირე რაოდენობით მოდის გაზაფხულზე და ზაფხულის დასაწყისში ე.ი. მაშინ, როდესაც მცენარეზე მიმდინარეობს საყვავილე კვირტების განვითარების ყვავილთწარმოქმნასა და ყვავილობის პროცესები. ამიტომ აქ არა მარტო ფერხდება ნაყოფწარმოქმნელი ყვავილების განვითარება, არამედ მათი შენარჩუნება მცენარეზე. შედარებით უკეთესი მდგომარეობაა ამ მხრივ ხონისა და წყალტუბოს რაიონებში ამიტომაცაა, რომ აქ ბროწეული დასავლეთ საქართველოს რაიონებიდან ყველაზე მეტადაა გავრცელებული.

იმის გამო, რომ ქვემო იმერეთში ნიადაგში ტენის ნაკლებობის გამო (ყვავილობის პირველ პერიოდში) ფერხდება ყვავილების, განსაკუთრებით კი დოქისებური ყვავილების განვითარება, ყვავილობა გრძელდება ივლისში. ამ პერიოდში ნალექები შედარებით მეტი რაოდენობით მოდის, რაც მაღალი სითბური რეჟიმის პირობებში უზრუნველყოფს გამონასკვის მაღალ პროცენტს. დაგვიანებული გამონასკვის შედეგად ნაყოფები ვერ ასწრებენ სრულად დამწიფებას და მკვეთრად მცირდება არა მარტო საერთო მოსავლიანობა, არამედ ნაყოფის ხარისხიც (მცირეა ნაყოფის საშუალო წონა, უარესდება გემური თვისებები და სხვა).

როგორც ცდება გვიჩვენებს, ნიადაგის წყლით უზრუნველყოფას ყვავილობისა და გამონასკვის პერიოდში, გადაამწყვეტი მნიშვნელობა

აქვს უხვი და მაღალხარისხოვანი მოსავლის მიღებისათვის. ასევე გასათვალისწინებელია ქარების უარყოფითი მოქმედება. ყვავილწარმოქმნის, გამონასკვისა და ნასკვების შენარჩუნებაზე უარყოფითად მოქმედებს აგრეთვე მაღალი ტემპერატურები (35-40⁰-ზე მეტი) და მზის ძლიერი ინსოლაცია, რაც არღვევს მცენარეში ნივთიერებათა ცვლას. მაგრამ გასათვალისწინებელია ისიც, რომ ტენის სიჭარბე ნიადაგში ხელს უშლის ყვავილის განვითარებას და უხვმსხმოიარობას. ამ მხრივ განსაკუთრებით გამოირჩევა ბათუმის, ქობულეთის, ოზურგეთის რაიონები, სადაც ასევე მაღალია ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა და დიდია ტემპერატურა.

ყვავილსა და ნასკვს, როგორც ზემოთ ავლნიშნეთ, სუსტად აქვს განვითარებული დამცველი შრე კუტიკული, რის გამოც წყლის აორთქლებას მათი ზედაპირიდან ამ დროს ინტენსიური ხასიათი აქვს. ფესვები კი ვერ უზრუნველყოფენ ამ დროს წყლის საკმარისი რაოდენობით მიწოდებას და ისინი ადვილად ცვივიან. ამის თვალსაჩინო მაგალითი იყო 1999 წლის ივნისის თვე (აღმ. საქართველოში), როდესაც ადგილი ჰქონდა ნასკვების გაძლიერებული ცვენას. ვაშლაჯვრის საკოლექციო ბაღში. ნასკვები უფრო მეტად რჩებიან მცენარეზე, როცა ისინი მცენარის ვარჯში რამდენადმე მყუდრო ადგილს იმყოფება ე.ი. არ განიცდის მზის პირდაპირი რადიაციის გავლენას, და ინარჩუნებენ ტენიანობას ქსოვილებში.

ტენით უზრუნველყოფის მხრივ შედარებით უკეთესი პირობებია კახეთის ზონაში, ხოლო უარესი ქვემო ქართლის ზონაში. აქ ზრდა-განვითარების ფაზებიდან ნიადაგის ტენით ყველაზე ცუდადაა უზრუნველყოფილი ნაყოფის ზრდისა და დამწიფების ფაზები, რასაც

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს და ამაღლდეს იგი მორწყვის, ნიადაგის დამულჩვის, გაფხნიერების და სხვ. ღონისძიებების გატარების გზით. გასათვალისწინებელია ისიც, რომ მართალია ყვავილობის ფაზაში ნიადაგის ტენიანობა 68-70% შეადგენს, მაგრამ იგი სრულიად არ არის საკმარისი ყვავილობისა და გამონასკვის ჩატარებისათვის, ამიტომ აქაც დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს ტენის გაზრდასა და შენარჩუნებას.

ბროწეული წარმოადგენს სუბტროპიკული ზონის ნათელი ტყეების ბინადარს. იგი მოითხოვს ადგილებს, სადაც ხელსაყრელია განათების პირობები, მშრალია ატმოსფერო, მაღალია ტემპერატურული რეჟიმი, ნიადაგში ხელსაყრელია ტენის შემცველობა. იგი ირჩევს მდინარისა და და ხევის პირებს, ზღვის მახლობელ ადგილებს, კლდის ძირებს, სადაც უკეთესია კვების პირობები. ვერ იტანს როგორც ჩადაბლებულ ზედმეტად დატენიანებულ, ისე ზედმეტად მშრალ ადგილებს. იგი მშრალი სუბტროპიკების სარწყავი კულტურაა. უხვი და ხარისხიანი მოსავლის მისაღებად აუცილებელია მცენარის უზრუნველყოფა წყლითა და საკვები ნივთიერებებით მთელ სავეგეტაციო პერიოდში.

საქართველოს მშრალ სუბტროპიკულ ზონაში, სადაც გვალვები საკმაოდ ხანგრძლივია ბროწეული ხშირად განიცდის ტენის ნაკლებობას ნიადაგში, რის შედეგად ადგილი აქვს დეფექტური ყვავილების განვითარებას, ნასკვების ცვენას, ნაყოფების სკდომას, მცირდება მოსავლიანობა და უარესდება ნაყოფის ხარისხი.

წყლის დეფიციტი არღვევს მეტაბოლიზმს, ნელდება მცენარის ზრდა. მცირდება პროდუქტიულობა. ყველაზე გვალვაგამძლე

მცენარეებად ითვლება ქსეროფიტები და მეზოფიტები, რომლებიც მშრალი ცხელი ჰავის პირობებში იზრდებიან.

მცენარის გვალვაგამძლეობა მკვეთრად ეცემა გენერაციული ორგანოების წარმოქმნის სტადიაში. სწორედ ამ დროს განიცდის ყველაზე მტკივნეულად ბროწეულის კულტურა ტენის ნაკლებობას ნიადაგში, რომლის დროსაც ფერხდება მიკრო და მაკროსპოროგენეზი, განაყოფიერება, რომლებიც წარმოადგენენ ყველაზე მნიშვნელოვან აქტს მცენარის ცხოვრებაში.

ბროწეული განსაკუთრებით უარყოფითად განიცდის ნიადაგის გვალვას, როდესაც ადგილი აქვს ფესვთა სისტემის გავრცელების არის გამოშრობას. გვალვა სეზონური ხასიათისაა და მას მცენარე ასე თუ ისე უძლებს სხვადასხვა საშაუალებებით (ამცირებს ფოთლების ტრანსპირაციას კეტავს ბაგეებს, ფოტოსინთეზს, ფიზიოლოგიური პროცესების ხელშესაწყობად მთელი სიმძიმე გადადის ნიადაგში ღრმად განვითარებულ ფესვებზე, სადაც ისინი ტენით უზრუნველყოფის თვალსაზრისით უკეთეს პირობებში იმყოფებიან.

გვალვების დადგომის პერიოდში მცენარის სხვადასხვა ნაწილები სხვადასხვანაირად რეაგირებენ წყლის დეფიციტზე. ვარჯის ზედა იარუსებში განვითარებული ფოთლები შეიწოვენ წყალს და მასში გახსნილ საკვებ ნივთიერებებს ქვედა იარუსის ფოთლებიდან, ყვავილებიდან, ნასკვებიდან, რის გამოც ადგილი აქვს ამ უკანასკნელთა ხმობას და ცვენას.

გვალვებისადმი მეტნაკლები გამძლეობით გამოირჩევიან როგორც კონტინენტური ისე სუბტროპიული ხეხილი. ბროწეულის გვალვაგამძლეობაზე ჩვენ წლების განმავლობაში ვატარებდით ცდებს

ისეთი მაჩვენებლების შესასწავლად, როგორც ფოთლის ტენიანობაა, წყლის დეფიციტი ფოთლებში, ტრანსპირაცია. ეს საკითხები ისწავლებოდა დინამიკაში სავეგეტაციო პერიოდში და უდარდებოდა სხვა სახეობებს (ზეთისხილს, ლელვს, კივს, კაკალს). მასალები მოტანილია 37-ე ცხრილში.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, წყლის შემცველობა ფოთლებში სხვადასხვანაირია სახეობების მიხედვით და იცვლება სავეგეტაციო პერიოდში. თუ იგი ყველაზე მეტია გაზაფხულსა და ზაფხულის დასაწყისში, მნიშვნელოვნად მცირდება ზაფხულის ბოლოს შემოდგომის დასაწყისში. ფოთლების მაღალი ტენიანობა ახასიათებს კივსა და ზეთისხილს, ხოლო შედარებით დაბალი ბროწეულსა და ლელვს. წყლის დეფიციტის მიხედვით ყველაზე უფრო გამოირჩევა კივი, ლელვი და ბროწეული, ხოლო ზეთისხილი ამ მხრივ ყველაზე სტაბილურ მდგომარეობაშია. ეს იმაზე მიუთითებს, რომ გვალვაგამძლეობის თვალსაზრისით ყველაზე უფრო გამოირჩევა ზეთისხილი, შემდეგ ლელვი და ბროწეული, ხოლო კივი ბოლო ადგილზეა.

ცხრილი № 37

ბროწეულის ფოთლის ტენიანობა (%) და წყლის დეფიციტი (%)

სავეგეტაციო პერიოდში სხვა სახეობებთან მიმართებაში.

(მრავალწლიანი საშუალო)

ნიმუშების აღების თარიღი	ბროწეული		ზეთისხილი		ლელვი		კივი	
	ტენიანობა	წყლის დეფიციტი	ტენიანობა	წყლის დეფიციტი	ტენიანობა	წყლის დეფიციტი	ტენიანობა	წყლის დეფიციტი
25-27.V	68.6	8.6	78.7	5.8	75.1	5.8	80.2	24.8
24-26.VI	63.2	8.9	75.6	4.6	74.6	9.4	81.4	25.6

20-22.VII	63.1	10.6	72.1	4.9	73.2	8.6	82.5	23.2
24-25.VIII	62.5	14.3	70.3	7.8	73.4	15.3	79.6	26.5
14-16.IX	56.3	15.4	70.1	7.1	71.2	12.6	70.8	27.8

როგორც გამოკვლევებმა გვიჩვენეს, წყლის დეფიციტი მაქსიმალურ მნიშვნელობას აღწევს ზაფხულში. ამასთან მშრალ სუბტროპიკულ ზონაში (ცდები ტარდებოდა მებაღეობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის ს/კ ინსტიტუტის ვაშლიჯვრის ექსპერიმენტულ ბაზაზე. ნიმუშები იღებოდა შუადღის საათებში). ამ ზონის ტიპური სახეობები ზეთისხილი, ლეღვი და ბროწეული უფრო შეგუებულბას ავლენენ ცხელი და მშრალი ჰავისადმი, ვიდრე ტენიანი ზონის მცენარე კივი.

გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ მცენარეთა ახალგაზრდა ფოთლები უფრო იტანდნენ გაუწყლოებას, ვიდრე ასაკოვანი ფოთლები. ამასთან აღსანიშნავია ის, რომ ფოთლების გამოშრობის შედეგად ტურგორი შედარებით ადვილად აღიდგინა ზეთისხილის, ლეღვის და ბროწეულის ახალგაზრდა ფოთლებმა, ვიდრე კივის. რაც ამ უკანასკნელის დაბალ გვალვაგამძლეობაზე მიუთითებს. ამას ისიც უწყობს ხელს, რომ კივი ფესვებს ინვითარებს უფრო ზედაპირულად, ვიდრე ზეთისხილი, ლეღვი და ბროწეული, ამიტომ იგი ვერ ახერხებს ნიადაგიდან წყლისა და საკვები ნივთიერებების შეთვისებას, რადგან ის ფენა, სადაც მისი ფესვებია განვითარებული, მშრალია.

გვალვაგამძლეობის მიხედვით სხვადასხვანაირი უნარით ხასიათდებიან ბროწეულის ჯიშები. ხანგრძლივი გამოკვლევების შედეგად დადგენილი იქნა, რომ ბროწეულის შემოტანილი ჯიშები გიულომა ვარდისფერი, ბალა მიურსალი, კაზაკე, კრმიზი-კაბუხი და სხვ. საქართველოს მშრალ სუბტროპიკულ ზონაში წყლით ნაკლებად

უზრუნველყოფილ ან ურწყავ ადგილებში დაბალ მოსავალს იძლევიან. მაშინ, როცა ჩვენს მიერ შესწავლილი ადგილობრივი აბორიგენული ჯიშები: ფიროსმანი, ქართული ¹¹, ქართული ¹², ვეძისური, გვალვაგამძლე ადვილად ეგუებიან ასეთ პირობებს.

ამასთან ერთად დადგენილ იქნა, რომ ჯიშები, რომლებსაც ვიწრო და გრძელი ფოთლები ახასიათებთ, ამავე დროს დიდი რაოდენობით ინვითარებენ ამონაყარს ფესვის ყელიდან. განსაკუთრებით მგრძნობიარე არიან წყლის დეფიციტის მიმართ და რეგულარული რწყვის გარეშე დაბალ და უხარისხო მოსავალს იძლევიან.

იმერეთის ზონაში ბროწეულის გენოფონდის შესწავლამ გვიჩვენა, რომ ე.წ. შაქარა ბროწეულები, რომლებიც ფართოდაა გავრცელებული აქ, ადვილად ეგუებიან აქაურ გვალვიან პერიოდს, ვიდრე მომჟავო-მოტკბო და მჟავე ბროწეულები.

ყოველივე ზემოაღნიშნული გათვალისწინებული უნდა იქნეს ბროწეულის გასაშენებელი ადგილების შერჩევისა და ჯიშების გაადგილების დროს.

დასავლეთ საქათველოს ზღვის სანაპირო ტენიან სუბტროპიკულ ზონაში მდებარეობს, სადაც ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი 1300-1500 მმ-ზე მეტია, მათი თანაბრად განაწილების შემთხვევაში სუბტროპიკული ხეხილოვნების ნორმალური (ურწყავი) ზრდა-განვითარებისათვის საკმარისია. ზოგჯერ, ცალკეულ შემთხვევებში სავეგეტაციო პერიოდის პირველ ნახევარში (IV-VI) ადგილი აქვს ნალექების ნაკლებობას.

ადგილმდებარეობის ტენით უზრუნველყოფის დასადგენად ხშირად იყენებენ როგორც აღინიშნა სელიანიანოვის ჰიდროთერმულ

კოეფიციენტს – ჰოკ $= \frac{\Sigma P}{\Sigma T \cdot 10}$, რომელიც წარმოადგენს ნალექების ჯამის (ΣP) შეფარდებას სითბოს ჯამი გაყოფილი ათზე. ჰოკ ≤ 1.0 -ზე ვეგეტაციის პერიოდში ტენის უკმარისობაზე, ხოლო ჰოკ ≤ 0.5 და ნაკლები ტენის მძაფრ ნაკლებობაზე მიგვითითებს. აღნიშნული მაჩვენებელი პირობითია. ჰოკ-ში არ არის ასახული ნიადაგში ტენის მარაგი და ფერდობ ადგილებზე მათი ზედაპირული ჩამონადენი კულტურათა წყალმოთხოვნილების ზღვრის შედარებით ზუსტი მეთოდი დაამუშავა ა.მ. ალპატიევმა (131). მკვლევარმა გამოავლინა მჭიდრო კავშირი მცენარეთა წყალმოთხოვნილებასა (E) და ჰაერის ტენიანობის დეფიციტს (D) შორის – $E=K \Sigma D$, სადაც კოეფიციენტი $K=0.65$.

ქართველმა მკვლევარმა ვ. სვანიძემ (96) ა.ა. ალპატიევის ფორმულაზე დაყრდნობით და საქართველოში ჩატარებული კვლევების გამოყენებით მიიღო შემდეგი დამოკიდებულება:

$$W = K \cdot \Sigma D - \Sigma P$$

სადაც, W – ვაზისა და სხვა ხეხილოვანთა სავეგეტაციო პერიოდის ამა თუ იმ ქვეპერიოდში ერთ ჰექტარ ფართობზე სარწყავი წყლის რაოდენობაა (მმ-ით), K – ბიოლოგიური კოეფიციენტი, რომელიც ვეგეტაციის დაწყებიდან ყვავილობის დამთავრებამდე ქვეპერიოდში უდრის 0.6-ს, ყვავილობის დამთავრებიდან სიმწიფის დაწყებამდე ქვეპერიოდში კი – 0.4-ს. ΣD - ჰაერის საშუალო დღედამური ტენიანობის დეფიციტების ჯამს (მმ-ით), ΣP - მოსული ნალექების ჯამი (მმ-ით) იმავე პერიოდში.

ქვემოთ მოგვყავს საქართველოს მეხილეობის ზონებში სუბტროპიკულ ხეხილოვანთა გავრცელების სითბურ საზღვრებში

ვეგეტაციის დაწყება – ყვავილობის დამთავრება და ყვავილობის დამთავრება – სიმწიფის დაწყების ქვეპერიოდებში ტენის დეფიციტების ჯამს (ΣD), კულტურათა წყალმოთხოვნილების ($\Sigma = K \cdot \Sigma D$) შესაბამისად ქვეპერიოდებში მოსული ნალექების ჯამი (ΣP) და ერთ ჰექტარზე საჭირო სარწყავი წყლის რაოდენობა მმ-ით, ანუ მ³-ით.

ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ შავი ზღვის სანაპირო ზოლში (სოხუმი – ბათუმი) მთელ სავეგეტაციო პერიოდში მოსული ნალექების ჯამი შესაბამისად მეტია (302-1011 მმ-ით) კულტურათა ოპტიმალურ წყალმოთხოვნილებაზე, ე.ი. ნარგაობა მორწყვას არ საჭიროებს, პირიქით, საჭიროა ჭარბი ტენისაგან მათი დაცვა.

საშუალო მრავალწლიური მონაცემების მიხედვით, ხეხილოვნები მორწყვას არ საჭიროებს აგრეთვე რაჭა-ლეჩხუმში, სადაც მოსული ნალექების წლიური ჯამი 1000-1300 მმ-ის ფარგლებშია.

ვეგეტაციის დაწყებიდან ყვავილობის დამთავრებამდე ქვეპერიოდში ხეხილოვნები ტენის ნაკლებობას განიცდის: იმერეთში, ზემო აჭარაში, შიდა ქართლში, ქვემო ქართლში, ივრის ზეგანისა და შიდა კახეთის აღმოსავლეთი ნაწილის დაბლობებზე (180-350 მმ).

ცხრილი № 38

აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის კულტურებისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა (რწყვა) მეხილეობის ზონების მიხედვით

1	მ/წ	ვეგეტაციის დაწყება-ყვავილობის დამთავრების ქვეპერიოდში	ყვავილობის დამთავრება-სიმწიფის დაწყების ქვეპერიოდი
---	-----	---	--

			დედამუ რი დეფიციტ ბის ჯამი	წყალმობ ოვნილება (Σ=K>D)	ნალექთ ა ჯამი (ΣP)	სარწყავი წყლის რაოდენობ ჯამადუ რი	დეფიციტ ბის ჯამი	წყალმობ ოვნილება (Σ=0.4ΣD)	ნალექთ ა ჯამი (ΣP)	სარწყავი წყლის საჭიროება მმ-ით
1	სოხუმი	52	400	240	320	-80	618	247	469	-222
2	ბათუმი	10	322	193	352	-159	454	182	1034	-852
3	ქედა	256	416	250	221	29	456	182	540	-364
4	სამტრედია	28	462	277	249	28	570	228	497	-269
5	საქარა	148	528	317	250	67	747	299	344	-49
6	საჩხერე	415	504	302	199	103	692	277	255	22
7	ცაგერი	474	431	259	338	-79	606	242	415	-73
8	ჭრებალო	525	485	291	301	-10	671	268	358	-90
9	გორი	588	464	278	190	88	769	308	169	139
10	მუხრანი	550	470	282	243	39	748	299	185	114
11	სამგორი	549	494	296	252	44	915	366	202	164
12	გარდაბანი	300	618	371	181	190	1096	438	140	298
13	რუსთავი	374	591	355	174	181	936	374	132	242
14	მარნეული	432	543	326	204	122	936	374	147	227
15	ბოლნისი	534	527	316	236	80	963	385	170	215
16	ელდარი	555	515	309	214	95	961	384	172	212
17	იორმულანლო	460	6531	319	229	90	890	356	184	172
18	ალაზანი	290	552	331	282	49	1085	434	211	223
19	წნორი	290	549	329	238	91	942	377	207	170
20	გურჯაანი	415	467	280	305	-25	810	324	273	51
21	თელავი	568	482	389	354	-65	846	338	284	54
22	ლაგოდეხი	362	503	302	382	-80	874	350	394	-44
23	ყვარელი	449	498	299	445	-146	817	327	360	-33

(*) – (-) ნიშნავს, რომ მოსულ ნალექთა ჯამი მეტია კულტურათა წყალმობოვნილებაზე, ე.ი. მორწყვა არ არის საჭირო.

შიდა კახეთის «გაღმამხარში» და «გამოდმამხარში», ვეგეტაციის დაწყება-ყვავილობის დამთავრების პერიოდში მოსული ნალექების რაოდენობა ჭარბობს მცენარეთა წყალმობოვნილებას ყვავილობის დამთავრებიდან სიმწიფის დაწყებამდე ქვეპერიოდში ხეხილოვანთა ტენისადმი მოთხოვნილება ვერ კმაყოფილდება. «გამოდმამხარში» - გურჯაანი-თელავი, ამ პერიოდში ერთ ჰექტარზე სარწყავი წყლის

საჭირო რაოდენობა 510-540 მ³ შეადგენს. «გაღმამხარში», ტერიტორიის უმეტეს ნაწილში ნარგაობა მორწყვას არ საჭიროებს.

ქვემო ქართლის დაბლობზე ხეხილოვანთა მთელი სავეგეტაციო პერიოდი გვალვიანია. აქ ვეგეტაციის დაწყებიდან – ყვავილობის დამთავრებამდე ქვეპერიოდში მცენარეთა წყლისადმი მოთხოვნილების დასაკმაყოფილებლად ერთ ჰექტარზე საჭიროა 800-1900 მ³, ხოლო ყვავილობის დამთავრებიდან სიმწიფის დაწყებამდე ქვეპერიოდში 2150-2980 მ³ ფარგლებში სარწყავი წყალი.

სუბტროპიკული კულტურების პროდუქციის ხარისხი დამოკიდებულია არა მხოლოდ ნალექების წლიურ რაოდენობაზე, აგრეთვე ძირითადად ფესვთა სისტემის გავრცელების არეში, განსაკუთრებით ღრმა ფენებში ტენიანობის შემცველობაზე.

მერგლებსა და კირქვებზე განვითარებულ ნიადაგებზე ღრმა ფენებში იქნება ტენიანობის ხანგრძლივი წონასწორობა.

აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ მკვლევართა დაკვირვებით შავმიწა ხირხატიან და ალუვიურ ნიადაგებზე 400 მ³ სარწყავი წყლის შეტანისას, მეტრიან სიღრმის ფენაში ტენის საკმაო მარაგი იქნება. 300 და 200-მ³ სარწყავი წყლის შეტანისას შესაბამისად ტენიანდება 70-75 და 55-60 სმ-ის სიღრმის ფენა (199).

დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ რაიონებში ხშირი ქარები დიდ ზიანს აყენებს სუბტროპიკულ ხეხილოვან კულტურებს. აქ გავრცელებული აღმოსავლეთის (უმთავრესად) მშრალი ქარები განსაკუთრებით საზიანოა ზაფხულში და შემოდგომაზე, რადგან იწვევს ნიადაგის გამოშრობას და ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის მკვეთრ შემცირებას. მაღალი ტემპერატურებისა და მშრალი ფიონისებური

ქარების გავლენით ხდება გაძლიერებული აორთქლება და ნიადაგი სწრაფად განიცდის გამოშრობას; ყოველივე ეს აფერხებს მცენარეთა ზრდა-განვითარებას. ასეთი მდგომარეობა განსაკუთრებით ხშირად ვლინდება ყვავილობისა და გამონასკვის ფაზაში.

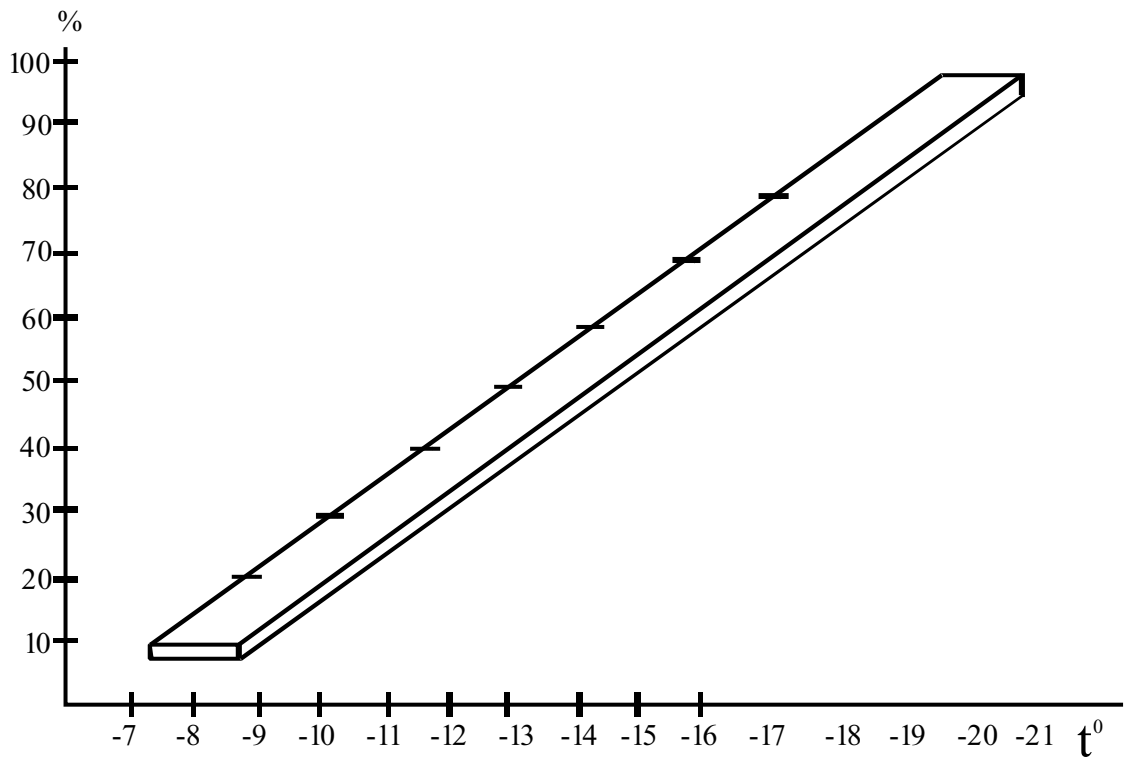
3.4. აღმოსავლური ხურმის, ლეღვის და ბროწეულის ყინვაგამძლეობა

მთავარი მალიმიტირებელი ფაქტორი, რომელიც განსაზღვრავს მცენარის გავრცელების არეალს, არის მისი ყინვაგამძლეობა.

სუბტროპიკულ ხეხილოვან კულტურათა შორის (ლეღვი, ბროწეული, ზეთისხილი, ფეიჭოა და სხვ.) აღმოსავლური ხურმა შედარებით მაღალი ყინვაგამძლეობით გამოირჩევა. ყინვების მოქმედება ზამთრის პერიოდში განსხვავებულია სხვადასხვა გეოგრაფიულ წერტილებში. ყინვებისადმი გამძლეობის მრავალ ფაქტორზეა დამოკიდებული (ყინვების ინტენსივობა, ხანგრძლივობა, ბადის ადგილმდებარეობა, ჯიში, აგროტექნიკის დონე, მცენარის მდგომარეობა, ზამთრისათვის მომზადების ხარისხი და სხვ.).

მკვლევარებმა ჩატარებული ცდების მიხედვით შუა აზიის პირობებში აღმოსავლური ხურმის 2-წლიანმა თესლნერგებმა ზამთარში გაუძლეს -10° -იან ყინვას. $-19,2^{\circ}$ - $20,8^{\circ}$ ყინვამ მნიშვნელოვნად დააზიანა ხურმის ერთ-ორწლიანი ნაზრდები, ხოლო -20° ყინვის დროს იგი კარგავს ვარჯს და -22 - 23° -ზე იღუპება მთლიანად მიწისზედა ნაწილი (ნამყენი ადგილის ზემოთ).

ს.მ. ჟივოტინსკაიას ცნობით (166) 1948-1949 წლების მკაცრმა ზამთარმა მნიშვნელოვნად დააზიანა ხურმის ნარგაობა შუა აზიაში (უზბეკეთი). ჰაერში ტემპერატურის $-20,6^{\circ}$ -ის დროს ფესვის ყელამდე მოიყინა 3-6 წლიანი მცენარეები. ხოლო 10-12 წლიანი ნარგაობიდან მხოლოდ ერთეულები გადარჩნენ და მოგვცეს ცოტა მოსავალი 1949წ შემოდგომაზე. ავტორი მიუთითებს ხურმის თესლნერგების უფრო მაღალ ყინვაგამძლეობაზე, კავკასიურ ხურმაზე დამყნულ მცენარეებთან შედარებით.



სქემა 4. აღმოსავლრი ხურმის კვირტების დაზიანების დამოკიდებულება, ხანგრძლივობის მიხედვით (1-დან 10 სთ-მდე) მინიმალურ ტემპერატურაზე

მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენა ხურმის ნარგაობას 1968-1969 წ ყინვიანმა ზამთარმა, როცა ტემპერატურა ჯიხურში $-15,6^{\circ}$, ხოლო ღია ადგილას, თოვლის ზედაპირზე $-25,0^{\circ}$ აღწევდა. უარყოფითი

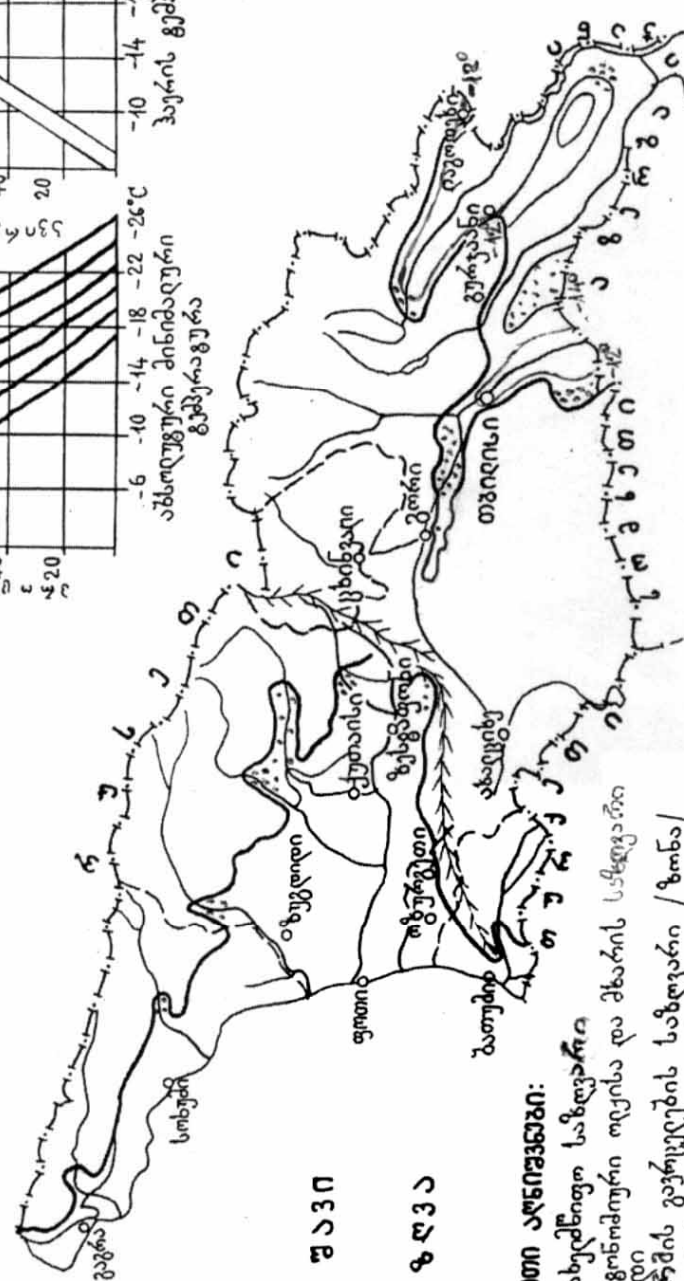
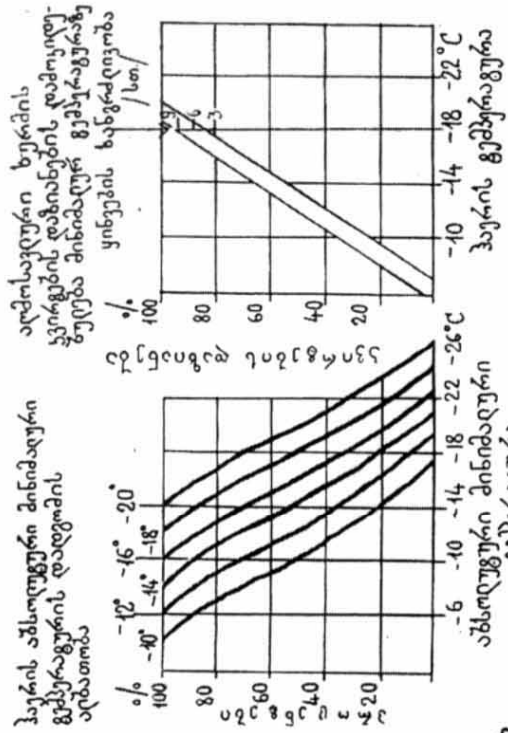
ტემპერატურა მცირე ინტერვალებით აღინიშნა იანვარსა და თებერვალში, რის შედეგად მოიყინა 2-3 წლიანი მცენარეები, ხოლო 8-12 წლიანმა მცენარეებმა მთლიანად დაკარგეს ერთწლიანი ნაზარდები. ძლიერად დაზიანდა ჯიშ გოშოს მცენარეები, ხოლო სხვებთან შედარებით ნაკლებად სიძლესი, ფუიუ. ყინვების შემდეგ სავეგეტაციო პერიოდში ზოგიერთი ჯიშის მცენარეებმა (ჰიაკუმე, ზენჯი-მარუ, ტამოჰანი და სხვ.) აღიდგინეს ვარჯი და დაიწყეს მსხმოიარობა.

ა. ი ზარეცკის (171) მიხედვით შუა აზიის პირობებში 18-19.5⁰-ზე აღმოსავლური ხურმა არ დაზიანებულა. აღმოსავლური ხურმის მცენარეები აშხაბადის მახლობლად სოფ. ფირიუზაში გადაურჩნენ -23⁰C ყინვას, ხოლო -18⁰C-ს ისინი დაუზიანებლად იტანენ. აღმოსავლური ხურმა წარმატებით ვრცელდება დაღესტნის ავარსკი კოისის დაბლობზე, სადაც აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო ზამთარში - 21.4⁰ შეადგენს. ასევე აღმოსავლური ხურმის მაღალ ყინვაგამძლეობაზე მიუთითებს ნ. კ. არენდტი (133), რომლის ცნობით ეს მცენარე წარმატებით ვითარდება ყირიმში სუდაკის რაიონში, სადაც ყინვები 22,1⁰C აღწევს. გ. ტ. გუტიევის (38) ცნობით კი დასავლეთ საქართველოში (ოზურგეთის რ-ნი) -18⁰-ზე აღმოსავლური ხურმა არ დაზიანებულა, წალენჯიხასა და ჩხოროწყუმში -19⁰-ზე მოიყინა 20-40 სმ სიგრძის ნაზარდები. თავის სამშობლოში ჩინეთში აღმოსავლური ხურმა წარმატებით ვრცელდება პეკინის გარეუბნებში, სადაც ტემპერატურა ზამთარში -20⁰-მდე ეცემა.

ჩვენს მიერ ჩატარებულმა ცდებმა და დაკვირვებებმა, აგრეთვე სხვა მკვლევართა გამოკვლევების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ ტემპერატურის -18, -20⁰-მდე დაცემა ზამთარში კრიტიკულია

ადმოსავლური ხურმისათვის. უფრო ყინვაგამძლენი აღმოჩნდნენ ჰიაკუმე და ზენჯი-მარუ. ყინვას უფრო იტანენ ვირგინიულ ხურმაზე დამყნილი მცენარეები, ვიდრე კავკასიურ ხურმაზე დამყნილი.

ადმოსავლური ხურობის გეოგრაფიკული ანტიპოდი და სანაყოფე კვირგების ყინვასაში ზონები



- ჰიროგოთი აღნიშვნები:**
- - - - - სახელმწიფო საზღვარი
 - - - - - ავტონომური ოლქისა და მხარის საზღვარი
 - - - - - ხეობის გეოგრაფიკული საზღვარი / ზონა /
 - - - - - კვირგების დაზიანების მოხაზულობა (ჟერადობა)
 - - - - - 10-ნაწილად 1-ჯერ და ნაკლებად
 - - - - - 10 ნაწილად 1-დან 2-მდე

კასკადი 4:2.500.000

დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ ხურმა ყინვებით ძლიერად დაზიანების შემდეგ აღიდგენენ ვარჯს და იწყებენ მსხმოიარობას მე-2 წლიდან, ხოლო 3-4 წლის შემდეგ იძლევიან სრულ მოსავალს.

ადმოსავლური ხურმის ყინვაგამძლეობაზე მრავალ მეცნიერს აქვს გამოთქმული თავისი შეხედულება. მკვლევართა უმრავლესობის მიხედვით -15° ჰაერის ტემპერატურაზე ხდება მცენარეთა სუსტი დაზიანება, -20° -ზე ძლიერი და 21-დან 25° -მდე ყინვა კრიტიკულია, ამ დროს აღინიშნება მცენარეთა მოყინვა ფესვის ყელამდე.

საქართველოში ძირითადად გავრცელებული ადმოსავლური ხურმის ჯიშების (ჰიაკუმე, ჰაჩია, ჩინებული) სანაყოფე კვირტების დაზიანების გამომწვევი კლიმატური მიზეზების შეფასებისას ჩვენს მიერ გამოვლინდა თითოეული ფაქტორის ცალკე, მათი ერთობლივი მოქმედების, შემთხვევითი ფაქტორებისა და განმეორების წილი. ფაქტორების გავლენა დამაჯერებლად მტკიცდება $P>95\%$ ალბათობით. ცდის საშუალო ცდომილება 5-6%-ის ფარგლებშია.

მიღებული მონაცემების ანალიზიდან ჩანს, რომ ცალკეულ ჯიშებს შორის განსხვავება უმნიშვნელოა. ამასთან ყინვების ინტენსივობაზე მოდის დაზიანების გამოწვევის 93-95%, მის ხანგრძლივობაზე 2-3%, მათი ერთობლივი მოქმედების წილი ფაქტორების აღებული გრადაციებისას უმნიშვნელოა და 1% არ აღემატება. გაუთვალისწინებელი ფაქტორების წილმა 2%, ხოლო განმეორებისამ 1% შეადგინა.

მოგვყავს დაზიანებული კვირტების რაოდენობის საშუალო მნიშვნელობები A და B ფაქტორების სხვადასხვა გრადაციებისას. ნაჩვენებია აგრეთვე უმცირესი საშუალო სხვაობების (უსს_{0,5}-ის) სამი მნიშვნელობა, ერთი ყველა საშუალოებს შორის განსხვავების არსებობის შესაფასებლად A ფაქტორის მიხედვით უსს_{0,5} = 3,6, 3,6 და 3,0; B ფაქტორის მიხედვით უსს_{0,5} = 3,1, 3,2 და 2,6. ამასთან -11° -ზე

დაზიანდა კვირტების 28-33%, -14⁰-ზე 50-66%, -17⁰-ზე 75-80%, -20⁰-ზე 100%.

ცხრილი № 39

ყინვების ინტენსივობისა და ხანგრძლივობის გავლენა აღმოსავლური ხურმის სანაყოფე კვირტების დაზიანებაზე

(მრავალწლიანი საშუალო)

1	ადგილმდებარეობა ჯიში	B სთ	3	6	9	საშუალოები A-ს მიხედვით უსს _{0.5} =3.6
1	გურჯაანი (ბაკურციხე), «ჭიაკუმე» უსს _{0.5} =6.2	A ₀				
		-20	100	100	100	100
		-17	69	79	88	78
		-14	50	57	62	56
		-11	25	33	42	33
		უსს=3.1	61	67	73	
2	გურჯაანი (ბაკურციხე) «ჰაჩია» უსს _{0.5} =6.3	-20	100	100	100	უსს=3.6 100
		-17	66	75	85	75
		-14	44	50	56	50
		-11	24	28	33	28
		უსს=3.2	58	63	68	
3	გურჯაანი (ბაკურციხე) «ჩინებული» უსს _{0.5} =5.2	-20	100	100	100	უსს=3.0 100
		-17	74	81	86	80
		-14	54	61	65	60
		-11	28	32	40	33
		უსს=2.6	64	68	72	

ყინვების ხანგრძლივობის მიხედვით აღებული გრადაციებისათვის საშუალოებს შორის განსხვავება მნიშვნელოვანი არ არის, თუმცა ჩვენი აზრით, 3 საათამდე ხანგრძლივობისას უნდა არსებობდეს ზღურბლი, რომლის იქითაც დაზიანების მნიშვნელობები არსებითად

განსახვავდებიან. აღნიშნული მოვლენა შემდგომში ღრმა მეცნიერულ შესწავლას მოითხოვს.

დასავლეთ საქართველოს კლიმატურ რეგიონში ჩატარებული ცდების შედეგების შედარება აღმოსავლეთ საქართველოს მონაცემებთან გვიჩვენებს, რომ დასავლეთში აღმოსავლური ხურმის კვირტები ერთი და იგივე ინტენსივობისა და ხანგრძლივობის ყინვებზე უფრო მეტად ზიანდება, ვიდრე აღმოსავლეთში, თუმცა განსხვავება მნიშვნელოვანი არ არის. ბაკურციხეში ცალკეული წლების მიხედვით კვირტების პროცენტული დაზიანება, საშუალო მნიშვნელობიდან დიდად არ განსხვავდება და ცდომილების ფარგლებშია (4%). სხვაობა სხვა ზონებში კიდევ უფრო მცირეა, მაქსიმალური მნიშვნელობა მხოლოდ იშვიათ შემთხვევაში აღწევს 12-14%.

სანაყოფე კვირტების დაზიანების (y%) დამოკიდებულება ყინვების ინტენსივობასა ($X^{\circ}C$) და მის ხანგრძლივობაზე (Z სთ) ახლოსაა წრფივთან და ყინვის $11^{\circ}C$ -დან $20^{\circ}C$ -მდე ინტენსივობის და 3-დან 9-სთ-მდე ხანგრძლივობის ინტერვალში გამოისახება მრავლობითი რეგრესიის შემდეგი წრფივი განტოლებით:

$$y = -57,5 + (-7,5) \cdot X + 1,7 \cdot Z \quad (1).$$

კოეფიციენტები გამოთვლილია უმცირეს კვადრატთა მეთოდით. ამ შესაბამისობის დამაჯერებლობას ამტკიცებს X^2 კრიტერიუმი, რომლის გამოთვლილი მნიშვნელობა $X^2 = 109,1$, რაც გაცილებით ნაკლებია სტანდარტულ მნიშვნელობაზე.

ამრიგად, მიღებულ განტოლებაში ყინვის ინტენსივობისა (X) და ხანგრძლივობის (z) სხვადასხვა მნიშვნელობების ჩასმით შეიძლება გამოთვლილ იქნას აღმოსავლური ხურმის კვირტების დაზიანების პრო-

ცენტი. ამგვარი შეფასების ცდომილება შეიძლება იყოს $m=\pm 4.4$. ე.ი. ყინვის ინტენსივობისა და ხანგრძლივობის მიხედვით დაზიანების პროცენტის პროგნოზირებისას შეიძლება შევცდეთ საშუალოდ 4.4%-ით.

საშუალო მონაცემებიდან გამომდინარე, სამი საათის ხანგრძლივობის -11° ტემპერატურაზე ხდება კვირტების სუსტი (30%), 3 საათის ხანგრძლივობის -14° ტემპერატურაზე – საშუალო (50%), $-16,5^{\circ}$ -ზე აღინიშნება კვირტების ძლიერი (70%) დაზიანება. 3 საათის ხანგრძლივობის $-19,1^{\circ}$ ტემპერატურაზე კი ხდება კვირტების ძალზე ძლიერი (>90%) მოყინვა, რომელიც მომდევნო სავეგეტაციო პერიოდში მოსავლის თითქმის მთლიანად დაკარგვას განაპირობებს.

აქვე უნდა ავღნიშნოთ, რომ 3-დან 9 საათამდე ხანგრძლივობის ფარგლებში, ყოველი ერთი საათით მატებისას $0,2-0,3^{\circ}$ -ით ნაკლები ინტენსივობის ყინვებია საჭირო კვირტების ამა თუ იმ ხარისხით დასაზიანებლად. ასე მაგალითად, თუ სამი საათის ხანგრძლივობის $-19,1^{\circ}$ ტემპერატურაზე ზიანდება კვირტების 50%, ოთხი საათის ხანგრძლივობისას კვირტების 50%-ით დასაზიანებლად საჭირო იქნება $-18,9^{\circ}$ ტემპერატურა, 5 საათის ხანგრძლივობისას $-18,7^{\circ}$ და ა.შ. 9 საათის ხანგრძლივობისას $-17,8^{\circ}$ ტემპერატურა საკმარისი კვირტების 90% და მეტად დასაზიანებლად. ანალოგიური კანონზომიერება შეიმჩნევა, სანაყოფე კვირტების სხვა პროცენტული ოდენობით დაზიანების შემთხვევაშიც.

ზოგიერთი მკვლევარის შეხედულებით აღმოსავლეთ საქართველოში -18° ტემპერატურაზე ლეღვი თუ მცირედ ზიანდება, დასავლეთ საქართველოს ნოტიო პირობებში კი -15° -16° -ზე. ს. შამციანის (236) მიხედვით აღმოსავლურ ხურმის, ლეღვისა და

ბროწეულისათვის კრიტიკულად მიჩნეულია -14° ჰაერის ტემპერატურა. მკვლევარი ყინვაგამძლეობის მიხედვით ლედვის ჯიშებს შემდეგი თანმიმდევრობით ალაგებს: მეტად ყინვაგამძლე-ნეაპოლიტანური ფინიკისებრი, შემდეგ მოდის მწვანე და ბოლოს დალმაციის.

გ. გუტიევის (38) მიხედვით დასავლეთ საქართველოს ბევრ რაიონში -12° ტემპერატურისას ლედვი თითქმის არ ზიანდება. მხოლოდ დადაბლებულ ადგილებში ტემპერატურის -14 -15° -ზე ქვევით დაცემისას შეიმჩნევა ერთწლიანი ტოტების მოყინვა. აღმოსავლეთი საქართველოს – უფრო მშრალ პირობებში -16 -18° -ზე მცენარეს დაუზიანებელი რჩება ერთწლიანი ტოტები. მისი შეხედულებით 1934-1935წ.წ. ზამთარში, ტემპერატურის -20° -მდე დაცემისას თბილისის ბოტანიკურ ბაღში, ლედვის ყველა ჯიში დაზიანდა ფესვის ყელამდე.

გ. მელაძის (80) მონაცემებით ლედვის სრულფასოვან ხეებზე ვარჯის მნიშვნელოვან დაზიანებას ადგილი აქვს ჰაერის ტემპერატურის -12 -19° ფარგლებში. ერთწლიანი ნაზარდი ზიანდება -17° -ზე, ხოლო -20° -ზე მთლიანად იყინება მიწისზედა ნაწილი.

ცხრილი № 40

ყინვების ინტენსივობისა და ხანგრძლივობის გავლენა ლედვის სანაყოფე კვირტების დაზიანებაზე (1988-1992 წ.წ.)

ადგილმდებარეობა	B სთ	3	6	9	საშ. A-ს მიხედვით
ვაშლიჯვარი (ყველა ჯიში) უსსო ₅ =6.0	A ₀				უსსო ₅ =3.5
	-20	100	100	100	100
	-17	82	92	97	90
	-14	50	64	70	61
	-11	26	33	40	33
	უსს=3.0	64	72	77	

ცხრილ 40-ში მოყვანილია საქართველოში გავრცელებული ლელვის ჯიშების აფხაზური იისფერი, კადოტა, ნეოპოლიტანური, სურებული, სმირნი 2, ანასელი, დამამტვერიანებელი და კიდევ რამდენიმე ჯიში; აღნიშნული ჯიშების ერთწლიანი რქების ყინვაგამძლეობა განსაზღვრული გვაქვს დასახელებული ჯიშების ყინვაგამძლეობა, შესწავლილი იქნა ბაკურციხის, ვაშლიჯვრის, თერჯოლის, სამტრედიის, ვანისა და აბაშის მიკროზონებში აღებული ნიმუშებიდან.

ცხრილში მოყვანილია ჯიშების საშუალო მონაცემები. ორფაქტორიანი დისპერსიული კომპლექსების ანალიზის შედეგები ზემოაღნიშნული საცდელი მიკროზონებიდან. ცხრილიდან ჩანს, რომ თითოეული ფაქტორის გავლენა დამაჯერებლად მტკიცდება $P > 0.95$ ალბათობით, ხოლო მათი ერთობლივი მოქმედების – არა. ცდის საშუალო ცდომილებამ შეადგინა $S_x = 6.9$, კერძო განსხვავების შეფასებისათვის $S_d = 9.8$, ხოლო უმცირესი საშუალო სხვაობა (უსს) 95% ალბათობით $უსს_{0.5} = 20.3$. ანალოგიურად A და B ფაქტორებისათვის $S_d = 5.7$ და 4.9 , $უსს_{0.5} = 20.3$ მოყვანილი შეჯამებული მონაცემებით ნაჩვენებია $უსს_{0.5}$ -ის სამი მნიშვნელობა. ერთი საშუალოებს შორის კერძო განსხვავების ალბათობის შესაფასებლად A ფაქტორის მიხედვით $უსს_{0.5} = 11.7$ და B ფაქტორისა – $უსს_{0.5} = 10.2$;

ა. სტრუბკოვას (229) ცნობით ლელვი აზერბაიჯანში მოყავთ რაიონებში, სადაც ჰაერის ტემპერატურა -18° -ზე ქვევით არ ეცემა. ბ. მოტოვილოვის (86) მიხედვით სოჭში და ტუაფსეში ლელვის ადგილობრივი ჯიშები იტანს ტემპერატურის -20° -მდე ხანმოკლე დაცემას. მაშინ როცა ვერ უძლებს ტემპერატურის ხანგრძლივ დაცემას -16° -ზე დაბლა.

თურქმენეთში, მთავარი სარწყავი სისტემის ზონაში, ლედვი ყინვაგამძლეობის მიხედვით უთმობს ზეთისხილისა და ბროწეულის კულტურებს (150).

ნ. კოჩეტოვას (185) მონაცემებით უზბეკეთში ლედვი -12° ტემპერატურაზე ძლიერ ზიანდება, ხოლო -15° -ზე იყინება ფესვის ყელამდე. ამიტომ ნარგავებს ზამთარში მარხავენ. ნ. ლევინი ლედვისა და ბროწეულის მოლდავეთში გასავრცელებლად და ნორმალურად გამოსაზამთრებლად, ზამთარში მცენარეთა მიმარხვის ღონისძიებას თვლის მიზანშეწონილად.

გ. გუტიევის (148) აღნიშვნით შუა აზიაში ლედვის კავკასიური და ყირიმული ჯიშების ყინვაგამძლეობა $4-5^{\circ}$ -ით მცირეა. იგი ყინვაგამძლეობის მიხედვით ლედვს უპირატესობას ანიჭებს ზეთისხილთან შედარებით, ხოლო შუა აზიის ზოგიერთ ზონაში ადგილს უთმობს მას. ა. რიბაკოვის (213) მიხედვით კი ლედვის კარგად მომწიფებული ნაზარდი იტანს $-12-15^{\circ}$ ტემპერატურას, ერთწლიანი ნაზარდი იყინება $-17-18^{\circ}$ -ზე, ხოლო $-20-22^{\circ}$ -ზე მიწისზედა ნაწილი.

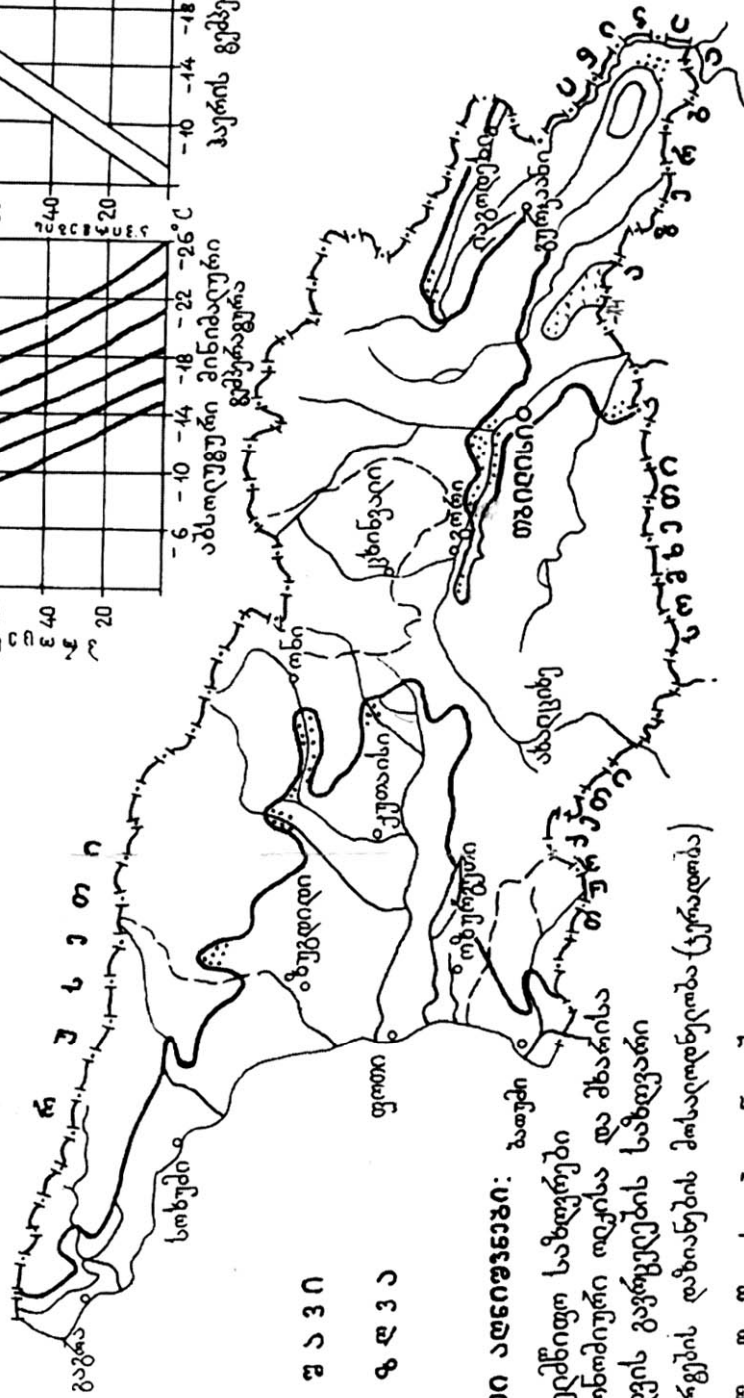
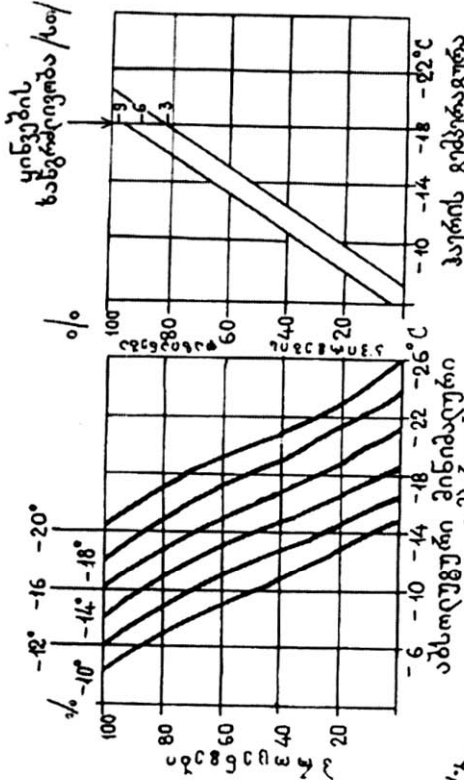
ჩვენს მიერ წარმოებული გამოკვლევებით, ჰაერის ტემპერატურის -12° -ზე ქვევით დაცემისას ლედვის ჯიშები უკვე იწყებს განვლილ სავეგეტაციო პერიოდში ფოთლის ილლიებში ჩასახული მძინარე კვირტების 30% მეტად დაზიანებას, -15° ტემპერატურაზე ხდება მოზამთრე კვირტების 50%-ზე მეტად დაზიანება, ხოლო -18° -ზე ერთწლიან ტოტებზე კვირტების დაზიანება 80% აჭარბებს. -20° ტემპერატურაზე ადგილი აქვს ერთწლიან ნაზარდებზე კვირტების მთლიან მოყინვას და ნაზარდების დაზიანებასაც.

ჩვენს მიერ ცდები წარმოებდა საქართველოში გავრცელებულ ლელვის ძირითად საწარმოო ჯიშებზე: აფხაზური იისფერი, სურებული, ადგილობრივი ყინვაგამძლე, კადოტა, ნეპოლიტანური ფინიკისებრი და დამამტვერიანებელი. მათი ყინვაგამძლეობა ისაზღვრებოდა ნიმუშებზე რომლებიც შემდეგი ზონებიდან იყო აღებული: კახეთი (ბაკურციხე, ლაგოდეხი), ქვემო ქართლი (ვაშლიჯვარი), იმერეთი (სამტრედია, ვანი).

დედვის სანაყოფე კვირგების ყინვასაშიში ზონები

პაულის ამათოვური პინიპარული გეპერაფერის დადუმის აღმთონა

დედვის კვირგების დაზინების დაპოლორეპერა პინიპარული გეპერაფერა



შ ა 3 0

ფ ლ 3 ა

პირიპირი ადინიპინიპინი:

- სანაყოფე საზღვრები
- ფონიპინიპინი და პინიპინი
- დედვის გეპერაფერის საზღვარი
- კვირგების დაზინების პინიპარული (კვირგების)

- 10-ნეინიპინი 1-კვირ და ნაკეპად
- 10-ნეინიპინი 1-დან 2-მდე /ან 1-2-კვირ/

პასუგები 1:2500 000

ცხრილ 41-ში მოყვანილია «აფხაზური იისფერის» ყინვაგამძლეობის მონაცემები. ორფაქტორიანი დისპერსიული კომპლექსების ანალიზის შედეგები, ბაკურციხის ჯიშთა გამოცდის ნაკვეთისათვის. ამავე ცხრილში მოცემულია, აგრეთვე ანალოგიური მონაცემები ვაშლიჯვარისა და სამტრედიის ზონებისათვის. ცხრილიდან ჩანს, რომ თითოეული ფაქტორის გავლენა დამაჯერებლად მტკიცდება $P>0.95$ ალბათობით, ხოლო მათი ერთობლივი მოქმედების – არა. ცდის საშუალო ცდომილებამ შეადგინა $Sx=6,9$ კერძო განსხვავების შეფასებისათვის $Sd=9,8$ ხოლო უმცირესი საშუალო სახვაობა (უსს) 95% ალბათობით $უსს_{0,05}=20,3$. ანალოგიურად A და B ფაქტორებისათვის $Sd=5,7$ და $4,9$, $უსს_{0,05} =20,3$. მოყვანილი შეჯამებული მონაცემებით ნაჩვენებია $უსს_{0,05}$ -ის სამი მნიშვნელობა ერთი საშუალოებს შორის კერძო განსხვავების არსებობის შესაფასებლად A ფაქტორის მიხედვით $უსს_{0,05} =11,7$ და B ფაქტორისა – $უსს_{0,05} =10,2$.

ცხრილ 41-ში მოყვანილია თითოეული ფაქტორის, მათი ერთობლივი მოქმედების, შემთხვევითი ფაქტორების მნიშვნელობები და განმეორების წილი – საბოლოო შედეგებზე. ჯიშებს შორის განსხვავება უმნიშვნელოა. ყინვის ინტენსივობაზე მოდის 82%, მის ხანგრძლივობაზე 3%. მათი ერთობლივი მოქმედების წილი უმნიშვნელოა და 1% არ აღემატება გაუთვალისწინებელი ფაქტორების წილმა შეადგინა 10%, ხოლო განმეორებისამ 4%, 11⁰ ყინვაზე დაზიანდა 32% (სუსტი), 14⁰-ზე 61% (საშუალო) 17⁰-ზე 91% (ძლიერი) 20⁰-ზე 100% (ძალზე ძლიერი).

ანალოგიურად დამუშავდა მონაცემები ლელვის ჯიშში «აფხაზური იისფერისათვის» დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ პირობებშიც

– სამტრედიის მაგალითზე. ამ შემთხვევაშიც ყინვის ინტენსივობის ზეგავლენა დამაჯერებლად დამტკიცდა $P>95\%$ ე.ი. 100-დან 95% შემთხვევაში ჩვენი დასკვნა დამაჯერებელია, ხუთ შემთხვევაში შეიძლება შევცდეთ. დაზიანების გამომწვევ მიზეზებში ყინვის ინტენსივობის წილი 84%, ყინვის ხანგრძლივობის წილი 3% შეადგენს, მათი ერთობლივი მოქმედების წილი აქაც 1% არ აღემატება. განმეირებასა და შემთხვევით ფაქტორებზე მოდის შესაბამისად 4 და 7%. -11° ტემპერატურაზე დაზიანდა სანაყოფე კვირტების 36%, -14° -ზე-65%, -17° -ზე-95% და -20° -ზე-100%.

ცხრილი № 41

ლევის ჯიშების კვირტების დაზიანება 10 საათის ხანგრძლივობის სხვადასხვა ინტენსივობის ყინვებით (1985-1987 წ.წ.).

1	ადგილმდებარეობა	ჯიში	ტემპერატურის ინტენსივობა				
			-9°	-11°	-14°	-17°	-20°
1	ბაკურციხე	დამამტვერიანებ.	9	29	77	88	100
		კადოტა	6	20	77	100	100
		ნეაპოლიტ.ფინიკისებრ.	7	18	62	100	100
		აფხაზური იისფერი	9	26	68	100	100
2	ლაგოდეხი	კადოტა	4	25	100	100	100
		აფხაზური იისფერი	8	34	100	100	100
3	ვაშლიჯვარი	დამამტვერიანებ.	17	22	68	90	100
		ადგილობრ. ყინვაგამძ.	11	22	53	91	100
		ნეაპოლიტ.ფინიკისებრ.	8	23	60	90	100
		კადოტა	5	19	52	89	100
		აფხაზური იისფერი	8	14	85	100	100
		სურებული	11	24	68	88	100
4	ვანი	აფხაზური იისფერი	16	45	100	100	100
		კადოტა	18	33	100	100	100

დასავლეთ რეგიონში – ნოტიო სუბტროპიკულ ზონაში წარმოებული ყინვაგამძლეობის შედეგების შედარება მშრალი ზონის მონაცემებთან გვიჩვენებს, რომ დასავლეთის კლიმატურ პირობებში ერთი და იგივე ინტენსივობის ყინვებზე კვირტები უფრო მეტად ზიანდება, თუმცა განსხვავება არც თუ ისე დიდია და საშუალოების შემთხვევაში 4% არ აღემატება.

ქვემოთ მოგვყავს ლედვის ჯიშების კვირტების დაზიანება 10 საათის ხანგრძლივობის სხვადასხვა ინტენსივობის ყინვებზე. ცხრილი 39-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ 10 საათის ხანგრძლივობის -14° ტემპერატურამ მთლიანად (100%) დააზიანა ლედვის სანაყოფე კვირტები. შედარებით ნოტიო ვანისა და ლაგოდეხის რაიონებში კი /კვირტების დაზიანება/ 52-85%-ის ფარგლებში მერყეობდა.

1988-1992 წ.წ.-ში ცდები ლედვის ჯიშებზე გაგრძელდა 3,6 და 9 საათის ხანგრძლივობის -9 , -11 , -14 , -17 და -20° ინტენსივობის ტემპერატურების კვირტების დაზიანებაზე ზეგავლენის დასადგენად. ცხრილ 6-ში მოგვყავს საშუალო მონაცემები.

სანაყოფე კვირტების დაზიანების $Y(\%)$ დამოკიდებულება ყინვის ინტენსივობასა $X(^{\circ}C)$ და მის ხანგრძლივობაზე $Z(სთ)$ ახლოსაა წრფივთან. $-11^{\circ}C$ -დან 20° -მდე ინტენსივობის ყინვებსა და 3-დან 9 სთ-მდე ხანგრძლივობის დამოკიდებულება გამოსახება მრავლობითი რეგრესიის წრფივი განტოლებით:

$$Y = -63.86 + (-7,85) \cdot X + 2.08 Z.$$

კოეფიციენტები გამოთვლილია უმცირეს კვადრატთა მეთოდით. ამ შესაბამისობის დამაჯერებლობას ამტკიცებს X^2 კრიტერიუმი,

რომლის გამოთვლილი მნიშვნელობა (121,07) გაცილებით ნაკლებია სტანდარტულზე.

ცხრილი №42

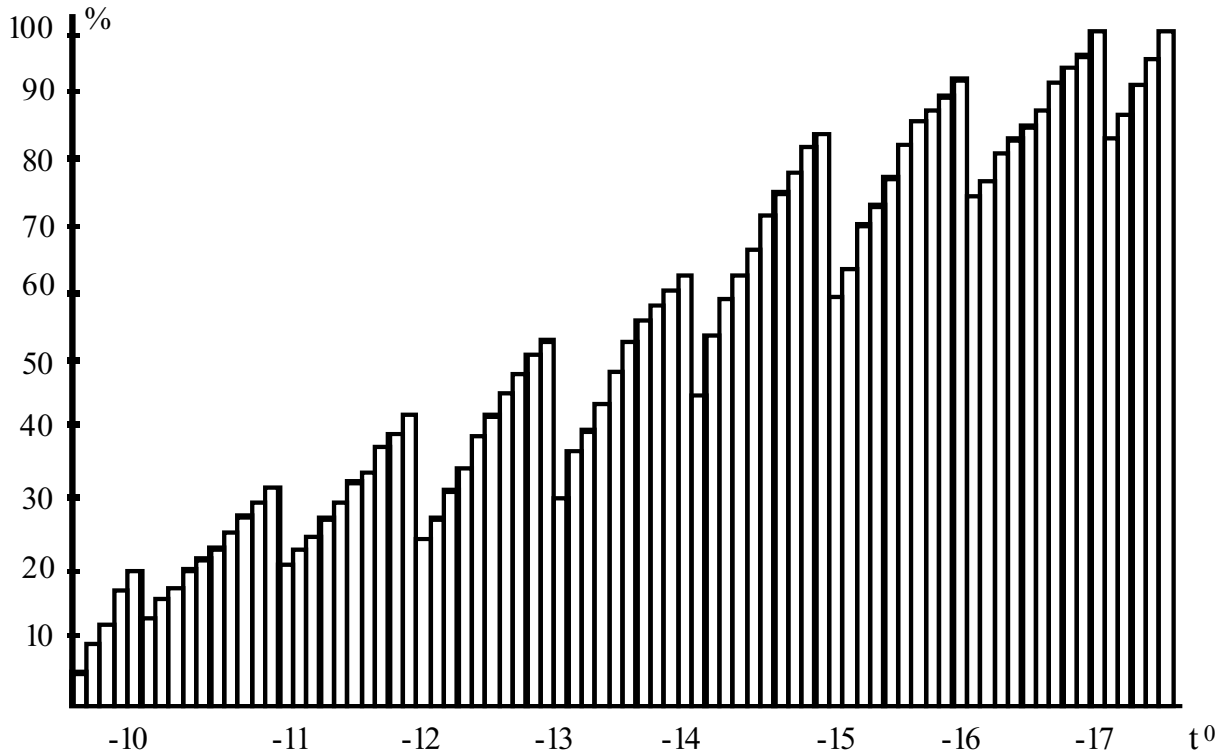
ლელვის ჯიშების კვირტების დაზიანება სხვადასხვა ინტენსივობისა და ხანგრძლივობის ყინვებით (მრავალწლიანი საშუალო 1988-1992)

1	ყინვების ხანგრძლივობა (სთ)	ყინვების ინტენსივობის მიხედვით (პროცენტები)									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	2	8.8	10.2	11.4	12.6	13.9	15.2	16.5	17.7	19.0	20.2
2	3	8.6	9.9	11.2	12.4	13.7	15.0	16.3	17.5	18.8	20.1
3	4	8.4	9.6	10.9	12.2	13.5	14.7	16.0	17.3	18.6	19.8
4	5	8.1	9.4	10.6	11.9	13.2	14.5	15.7	17.0	18.3	19.6
5	6	7.8	9.1	10.4	11.7	12.9	14.2	15.5	16.7	18.0	19.3
6	7	7.6	8.8	10.1	11.4	12.7	13.9	15.2	16.5	17.8	19.0
7	8	7.3	8.6	9.8	11.1	12.4	13.7	14.9	16.2	17.5	18.8
8	9	7.0	8.3	9.6	10.9	12.1	13.4	14.7	16.0	17.2	18.5

ამგვარად, მიღებულ განტოლებაში ყინვის ინტენსივობისა (X) და მისი ხანგრძლივობის (Z) სხვადასხვა მნიშვნელობების ჩასმით ვიღებთ კვირტების დაზიანების პროცენტს. ამგვარი შეფასების ცდომილება შეადგენს $myxz=+6,9$ ე.ი. ყინვის ინტენსივობისა და ხანგრძლივობის მიხედვით დაზიანების პროცენტის პროგნოზირებისას შეიძლება შევცდეთ საშუალოდ 6,9%-ით.

3 საათის ხანგრძლივობის $-11,2^{\circ}$ ტემპერატურაზე ხდება კვირტების სუსტი (30%) დაზიანება, $-13,7^{\circ}$ -ზე 50% (საშუალო), $-16,3^{\circ}$ -ზე აღინიშნება კვირტების ძლიერი (70%) დაზიანება. იგივე ხანგრძლივობის $-18,8-20,1^{\circ}$

ტემპერატურაზე კი ხდება კვირტების 90-100%-ით მოყინვა და მომდევნო სავეგეტაციო პერიოდში მოსავლის თითქმის მთლიანად დაკარგვა.



სქემა 5. ლელვის კვირტების დამოკიდებულება, ხანგრძლივობის მიხედვით (1-დან 10 სთ-მდე) მინიმალურ ტემპერატურაზე

ამგვარად, ლელვის ერთწლიან ნაზარდებზე, სანაყოფე კვირტებისათვის კრიტიკულად შეიძლება ჩავთვალოთ 3 საათის ხანგრძლივობის $-19-20^{\circ}$. ამ ტემპერატურების 5%-იან განმეორებას შეესაბამება $-13-14^{\circ}$ საშუალო მინიმალური ტემპერატურა, რომელიც თითქმის აღმოსავლური ხურმის ანალოგიურია.

ქვემოთ განვიხილოთ 1971-1972 და 1972-73 წ.წ. ზამთარი, რომლებიც აქამდე განხილულ ზამთრებთან შედარებით მკვეთრად განსხვავდება ყინვების ინტენსივობის, მათი ხანგრძლივობისა და მრავალწლიან კულტურებზე მიყენებული დაზიანების მიხედვით.

1971-1972 წ.წ. მკაცრი ზამთრის

ტემპერატურული მაჩვენებლები და მათი ხანგრძლივობა საათებში.

1	პუნქტი	ჰაერის საშუალო თვიური t°		ჰაერის აბსოლუტური მინ.		აბს. მინიმ. ნიადაგის ზედაპირზე		უარყოფ. საშ. დღედ. და ტემპ. ჯამი	ყინვიან დღეთა რიცხვი	ყინვიანი საათების რიცხვი ზამთრის განმავლობაში ჯამურად და მაქსიმალურად განუწყვეტილად					
		I	II	I	II	I	II			14	15	16	17	18	19
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	თბილისი	-1.6	-1.8	-12.0	-14.8	-21	-20	2.50	57	5/5	1/1	-	-	-	-
2	გარდაბანი	-2.4	-2.2	-14.5	-17.7	-15	-18	153	41	12/7	4/4	2/2	1/1	-	-
3	ბოლნისი	-2.8	-3.2	-15.1	-16.5	-20	-20	270	64	4/3	2/2	1/1	-	-	-
4	გურჯაანი	-1.9	-2.0	-12.5	-13.1	-16	-13	313	72	-	-	-	-	-	-
5	თელავი	-2.3	-2.6	-14.0	-13.6	-17	-18	197	48	1/1	-	-	-	-	-
6	ლაგოდეხი	-1.5	-1.6	-11.0	-14.1	-15	-15	167	46	1/1	-	-	-	-	-
4	საქარა	4.1	3.7	-5.2	-5.2	-8	-8	5	5	-	-	-	-	-	-
8	საჩხერე	0.1	0.4	-12.5	-11.8	-12	-11	65	3	-	-	-	-	-	-
9	წნორი	-5.2	-3.5	-23	-19	-25	-	285	61	-	-	-	-	-	-
10	თბილისი	-3.5	-1.8	-16	-14	-23	-24	207	52	16/11	11/8	3/3	-	-	-
11	გარდაბანი	-5.2	-4.0	-20	-19	-23	-24	302	53	106/15	75/4	4.2/4	2.4/4	8/3	2/1
12	ბოლნისი	-4.2	-3.3	-16	-14	-22	-20	268	60	24/12	10/5	2/2	-	-	-
13	გურჯაანი	-4.4	-2.4	-17	-13	-20	-19	238	59	21/7	7/4	3/3	1/1	-	-
14	თელავი	-4.8	-2.9	-18	14.5	-20	-17	267	60	22/10	13/10	7/7	1/1	-	-
15	ლაგოდეხი	-4.1	-2.3	-17	-13	-23	-21	225	52	23/12	11/7	1/1	-	-	-
16	საქარა	0.0	3.3	-13	-5.1	-22	-10	-38	21	-	-	-	-	-	-
17	საჩხერე	-4.2	0.1	-20	-12	-22	-15	220	47	52/13	45/12	31/10	25/10	12/5	2/2
18	თბილისი	-0.8	5.5	-12.8	-5.5	-21	-6	88	25	-	-	-	-	-	-
19	გარდაბანი	-2.1	5.6	-16.6	-3.8	-21	-6	131	30	4/3	1/1	1/1	-	-	-
20	ბოლნისი	-1.5	5.7	-16	-3.3	-20	-5	12.3	30	3/3	1/1	1/1	-	-	-
21	გურჯაანი	-	-	-14	-7	-19	-12	168	36	1/1	-	-	-	-	-

		2.4	5.7												
22	თელავი	- 2.3	5.3	-15	-8.3	-23	-9	159	32	4/2	1/1	-	-	-	-
23	ლაგოდეხი	- 2.6	5.9	- 16.8	-7.6	-23	-8	172	36	5/3	2/2	1/1	-	-	-
24	საქარა	1.6	7.0	-8.1	-5.6	-14	-12	12	12	-	-	-	-	-	-
25	საჩხერე	- 1.6	3.9	-15	-15	-18	-20	106	38	10/7	1/1	-	-	-	-

1971-1972 წ.წ. ზამთარში, იანვრის პირველ რიცხვებში ადგილი ჰქონდა ცივი ანტიციკლონის შემოჭრას, რომელმაც ჰაერის ტემპერატურის მკვეთრი დაცემა და ძლიერი ქარები გამოიწვია. ასეთი ამინდები თებერვლის ბოლომდე გაგრძელდა. ჰაერის დაბალი ტემპერატურები დამყარდა იანვრის პირველ დეკადაში და მესამე დეკადის პირველ რიცხვებში. თებერვალში კიდევ უფრო აცივდა. გარდაბანში 17,7 ყინვა აღინიშნა.

ქვემო ქართლის დაბლობზე (თბილისი, ბოლნისი) ჰაერის მინიმალური ტემპერატურა $-13-15^{\circ}$ აღწევდა. -15° ყინვის ხანგრძლივობა 2-3 საათს არ აღემატებოდა. ვაშლიჯვრის ექსპერიმენტალურ ბაზაზე 1 საათის ხანგრძლივობის 15° ყინვა აღინიშნა, ხოლო -14° ყინვა 5 საათის ხანგრძლივობით ხასიათდებოდა, რამაც გამოიწვია ლედვის საკოლექციო ბაღში არსებული ჯიშების ნაწილობრივი დაზიანება.

მდინარე ალაზნის ხეობაში (თელავი, გურჯაანი, წნორი, ყვარელი, ლაგოდეხი) ჰაერის მინიმალური ტემპერატურა $-13-14^{\circ}$, ხეობის ზემო წელში (ახმეტა) ტემპერატურა $-15,6^{\circ}$ -მდე დაეცა. იორის ზეგანზე (საგარეჯო, უდაბნო, შირაქი) იანვარში ჰაერის მინიმალური ტემპერატურა $-15-22^{\circ}$, ხოლო თებერვალში $-17-26^{\circ}$ საზღვრებში იცვლებოდა.

აღნიშნულ ზამთარში, დასვლეთ საქართველოს ლედვის გავრცელების ზონებში, მათ შორის იმერეთსა და რაჭა-ლეჩხუმში ჰაერის მინიმალური ტემპერატურა – როგორც იანვარში, ისე

თებერვალში $-10-12^{\circ}$ -ზე ქვევით არ დაცემულა, ამიტომ ლედვის მცენარეთა მნიშვნელოვანი დაზიანება არ აღნიშნულა.

1971-1972 წ.წ. მონაცემებიდან ჩანს, რომ ქვემო ქართლისა და კახეთის ლედვის შესაძლო გავრცელების ზონაში იანვრის საშუალო ტემპერატურა $4-6^{\circ}$ -ით ნაკლები იყო მრავალწლიურ ნორმასთან შედარებით. 21 და 23 იანვარს ცალკეულ ადგილებში (გარდაბანი) -20° -მდე, დანარჩენ ადგილებში $-16-18^{\circ}$ ჰაერის ტემპერატურა აღინიშნა.

კახეთში იანვრის საშუალო ტემპერატურა ამ თვის მრავალწლიურ ნორმაზე 5° -ით ნაკლები იყო. ყველაზე დაბალი ჰაერის ტემპერატურები აღინიშნა 25-26 იანვარს. ლედვის გავრცელების ზონაში ჰაერის აბსოლუტური მინიმუმი $-17-18^{\circ}$, წნორში -23° , შირაქის სტეპში კი $-21-27^{\circ}$ უდრიდა.

ქვემო ქართლში და კახეთში მრავალწლიანი სასოფლო-სამეურნეო კულტურები, მათ შორის ლედვი სხვადასხვა ხარისხით ყველგან დაზიანდა. მიკროზონებში, სადაც ჰაერის მინიმალური ტემპერატურა -20° -ზე ქვევით დაეცა ლედვის ჯიშები ფესვის ყელამდე მოიყინა და საჭირო შეიქმნა მათი გადაჭრა.

-15° -ზე ქვევით ჰაერის მინიმალური ტემპერატურას საქართველოს უმეტეს რაიონებში ჰქონდა ადგილი, ზღვის სანაპირო რაიონების დაბლობი და მთისწინა ზონების გარდა. რაჭა-ლეჩხუმში (ამბროლაური), ზემო იმერეთში (საჩხერე) და სხვ. 20° ყინვა აღინიშნა, რაც საკმარისი აღმოჩნდა გამოზამთრებისათვის ისედაც მოუმზადებელი მცენარის ინტენსიური დაზიანებისათვის. საქარაში (ზესტაფონის რაიონი) ამ პერიოდში ჰაერის ტემპერატურა -13° -ზე ქვევით არ დაცემულა.

1972-1973 წ.წ. ზამთარში მკვეთრი აციება დეკემბრის მესამე დეკადის დასაწყისში აღინიშნა. იანვარში კიდევ უფრო აცივდა, რაც გამოწვეული იყო სკანდინავიის ჩრდილო რაიონებიდან ამიერკავკასიაში ციკლონების ფრონტალური ზონის გავლით, რომელსაც ცვლიდა ანტიციკლონები. დაბალი ტემპერატურები დამყარდა რაჭა-ლეჩხუმში (ცაგერი, ამბროლაური, ონი). იანვარში ჰაერის მინიმალური ტემპერატურა $-15-17^{\circ}$ -მდე დაეცა, ნიადაგის ზედაპირზე კი $-21-24^{\circ}$ ყინვა აღინიშნა.

ჰაერის მინიმალური ტემპერატურა ქვემო ქართლის დაბლობზე (გარდაბანი, ბოლნისი) $-16-17^{\circ}$ -მდე დაეცა. კახეთში, ალაზნის ხეობაში (თელავი, გურჯაანი, ყვარელი, ლაგოდეხი) ჰაერის ტემპერატურა $-14-17^{\circ}$, ხოლო ნიადაგის ზედაპირზე $-21-25^{\circ}$ -მდე დაეცა. უფრო მკაცრი ყინვები დამყარდა ხეობათა დაბლობ ადგილებში.

აღნიშნულ ზამთარში ლეღვის კულტურის ყინვებით დაზიანების რაოდენობრივი მაჩვენებლები სამწუხაროდ არ გაგვაჩნია, მაგრამ კლიმატური მონაცემების ანალიზი გვაძლევს საშუალებას აცლნიშნავთ, რომ ლეღვის გამოზამთრება არახელსაყრელ პირობებში მიმდინარეობდა. როგორც შემდგომში გამოირკვა საქართველოში ადგილი ჰქონდა ლეღვის ნაწილობრივ, ზოგად მნიშვნელოვან დაზიანებას.

ყინვაგამძლეობა არის ფუნქცია ფაქტორთა სიმრავლისა. იგი დამოკიდებულია მცენარის მოსვენების პერიოდში შესვლამდე მცენარის შინაგან მდგომარეობაზე: მომწიფების ხარისხი, პლასტიკურ ნივთიერებათა მარაგი, უჯრედის სითხის კონცენტრაცია, რომლებიც სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში ყალიბდება. ზოგჯერ მცენარე ამ

დროს ვერ ასწრებს პლასტიკურ ნივთიერებათა საკმაო რაოდენობით დაგროვებას და მერქნის დროულად მომწიფებას. ყინვაგამძლეობა დამოკიდებულია ყლორტების გახევების ხარისხზე. ზრდასთან დაკავშირებით ყლორტების ფერი ჯერ მწვანეა, შემდეგ თანდათან მუქდება და მოყავისფრო ხდება, რაც მათში საკვებ ნივთიერებათა დაგროვებაზე არის დამოკიდებული.

მცენარის საუკეთესო ზრდა და ნაზარდების დროული მომწიფება ხდება იქ სადაც სითბოს, სინათლის, სინოტივისა და ნიადაგის ნაყოფიერების ოპტიმალური პირობებია. აღნიშნული ფაქტორების კომპლექსური მოქმედება მცენარის ზრდაში აისახება. დაკვირვებით დადგენილია, რომ რაც უფრო დროულად ხდება ფოთოლცვენა, მით მეტად მწიფდება მერქანი. თუ მცენარემ ზრდა წაყინვების დადგომამდე საკმაო ხნით ადრე დაამთავრა, ეს მისი ყინვაგამძლეობის მატების საწინდარია.

ყლორტების ნორმალური მომწიფების შემდეგ მცენარემ უნდა გაიაროს წრთობის ფაზა. ნაზარდები შეიძლება კარგად მომწიფდეს, მაგრამ არასრულყოფილი წრთობის გამო მცირე ყინვებითაც კი დაზიანდეს. ასე, რომ მცენარეთა ყინვაგამძლეობა ძირითადად მისი წრთობის პროცესში ყალიბდება. ზრდის დამთავრებიდან ერთი თვის განმავლობაში ტემპერატურის თანდათანობითი დაცემა ხელსაყრელ პირობებს ქმნის წრთობის ნორმალური მსვლელობისათვის.

ი. თუმანოვი მცენარეთა წრთობის პერიოდს ორ ფაზად ჰყოფს: პირველი ფაზა იწყება ზრდის შეწყვეტიდან და ნულს ზევით 2-3⁰ ტემპერატურაზე მიმდინარეობს. ამ დროს სამარაგო ნივთიერებების დაგროვება ხდება და სახამებელი გარდაიქმნება შაქრებად, რაც

ყინვაგამძლეობის მატების ერთ-ერთი პირობაა. წრთობის მეორე ფაზა ვაზის კულტურისათვის $-2,-5^0$, ხოლო ხეხილოვანი მცენარეებისათვის $-10,-15^0$ ტემპერატურისას მიმდინარეობს. ლედვისათვის წრთობის მეორე ფაზა, ვაზის წრთობის ფაზის ტემპერატურულ მაჩვენებელთან ახლოსაა. ამ დროს მცენარის ქსოვილები კარგავს წყალს და მასში მიმდინარე სხვა ფიზიკურ-ქიმიური ცვლილებების შედეგად ყინვებისადმი მდგრადობა კიდევ უფრო იზრდება. შემჩნეულია, რომ წრთობის ფაზის გახანგრძლივებით მცენარის ქსოვილებში შაქრის რაოდენობა იზრდება, რაც დადებითად მოქმედებს ყინვაგამძლეობის გადიდებაზე. წრთობის პროცესის დამთავრების შედეგ მცენარე შედის ზამთრის მოსვენების ხანაში, რაც ცივი ამინდის პირობების პერიოდულ დადგომასთან არის დაკავშირებული. ასხვავებენ მცენარის იძულებით და ღრმა მოსვენების პერიოდს. იძულებითი მოსვენება, მცენარის ზრდა-განვითარებისათვის აუცილებელი პირობების შეზღუდვით არის გამოწვეული. ამის შემდეგ მცენარე უკვე შედის ღრმა მოსვენების პერიოდში.

ზამთრის მოსვენების პერიოდში მცენარის ყინვებით დაზიანება ერთი მხრივ დაკავშირებულია მის მდგომარეობაზე: სავეგეტაციო პერიოდის ჰიდროთერმულ რეჟიმზე, ცალკეული ფაზების დროულ მსვლელობაზე, ზრდის პროცესების დასრულებაზე, მცენარის მოსვენების პერიოდში დროულ შესვლაზე, საკვებ ნივთიერებათა მარაგზე და წრთობის ხასიათზე. მეორე მხრივ – ზამთრის პერიოდის ტემპერატურულ რეჟიმზე, უარყოფითი ტემპერატურების ინტენსივობასა და ხანგრძლივობაზე, ტემპერატურის დაცემის სიჩქარესა და მისი მერყეობის ხასიათზე.

ცნობილია, რომ სითბოდან სიცივეზე მკვეთრი გადასვლა და პირიქით, უფრო საშიშია მცენარისათვის, ვიდრე ტემპერატურის მნიშვნელოვანი მაგრამ თანდათანობითი დაცემა.

ლელვისათვის შესაძლოა ზამთარში ჩვეულებრივ საზიანო ყინვები არ დამყარდეს, მაგრამ კვირტების დაზიანებას მაინც ჰქონდეს ადგილი. ასეთ მოვლენას ადგილი ექნება ზამთრის დათბობის დროს, როცა ადგილი აქვს მცენარის მოსვენებიდან გამოსვლას და მცირე ინტენსივობის ყინვებით კვირტების დაზიანებას.

გვიან შემოდგომით, ზრდის დამთავრების შემდეგ ლელვის ყინვაგამძლეობა, ჯერ კიდევ სრულყოფილად არ არის დასრულებული. მცენარის კვირტები ამ პერიოდში მცირე ყინვებითაც კი ზიანდება. ამგვარ პროცესებზე ჩატარებული აქვს კვლევა ს. შამციანს. ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის ყინვაგამძლეობა მას განსაზღვრული აქვს ნოემბრისა და იანვრის თვეებში. ნოემბრის თვეში -6° ტემპერატურაზე გაყინვისას ლელვმა არავითარი დაზიანება არ განიცადა, -8° -ზე გამოვლინდა მცენარის სუსტი დაზიანება, -10° -ზე კი – საგრძნობი დაზიანება აღინიშნა. ჩვენი შეხედულებით ამ პერიოდში მცენარეს გავლილი არ ჰქონდა წრთობის ფაზა. იანვრის თვეში ნიმუშები -14° ტემპერატურაზე გაყინვისას დაზიანდა ძლიერად.

მცენარის ყინვაგამძლეობის ცოდნა ძალზე მნიშვნელოვანია. ყინვით დაზიანების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების შემუშავებისათვის, რაც ყინვებისაგან დაზიანების თავიდან აცილების ერთ-ერთი ძირითადი პირობაა.

როგორც მინდვრის, ისე ლაბორატორიულ პირობებში ჩატარებული გამოკვლევების ანალიზიდან ჩანს, იქ სადაც ჰაერის

მინიმალური ტემპერატურა ზამთარში $-8-10^{\circ}$ დაბლა ეცემა ლეღვი წარმატებით შეიძლება განვითარდეს. იქ სადაც ეს მაჩვენებელი $14-15^{\circ}$ -მდე ეცემა ადგილი აქვს კვირტების $55-60\%$ -ით დაზიანებას. ჰაერის ტემპერატურის $-16-18^{\circ}$ -ზე ქვევით დაცემისას სანაყოფე კვირტები 80% -ზე მეტად ზიანდება. ასეთ ზონებში ლეღვის ეკონომიურად გამართლებული მოსავლის მისაღებად საჭიროა – ხელსაყრელი ნაკვეთებისა და ყინვაგამძლე ჯიშების შეჩვენა. იქ, სადაც ლეღვის გავრცელება სითბური პირობების მიხედვით ($>3000^{\circ}$) უზრუნველყოფილია, მაგრამ $19-20^{\circ}$ ყინვები, რომლებიც ლეღვის მოზამთრე კვირტების თითქმის მთლიანად დალუპვას იწვევს და ხშირ განმეორებას აქვს ადგილი, უნდა გაშენდეს შედარებით სუსტად მოზარდი ჯიშები შემცირებული კვების არით და ჯიშები, რომლებიც ერთწლიან ამონაყრებზე იძლევიან მოსავალს. (სმენა, სმირნის წვრილნაყოფა სარი ლობი, გრინისკია, კადოტა, ჩაფლა, მაგნოლია და სხვ.) დასახელებულ ჯიშებს ავრცელებენ მცენარისათვის ყინვასაშიმ ზონებში, სადაც ჰაერის მინიმალური ტემპერატურა $-16-18^{\circ}$ -ზე ქვევით ხშირად ეცემა და ლეღვის სანაყოფე კვირტები $70-80\%$ -ით და მეტად ზიანდება. ასეთ ზონებში ხშირად ხდება აგრეთვე მცენარის მიწისზედა ნაწილის მთლიანი მოყინვაც.

შიდა ქართლის, ზემო იმერეთის და სხვ. ლეღვისათვის ყინვასაშიმ ზონებში შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას ლეღვის ამონაყრების კულტურა. ამისათვის ყოველწლიურად შემოდგომაზე – ფოთოლცვენის შემდეგ ლეღვის ბუჩქი გადაიჭრება $5-10$ სმ სიმაღლეზე და დაიფარება $15-20$ სმ სისქის მიწით. ეს ღონისძიება ტარდება იმის გათვალისწინებითაც, რომ ნიადაგის ზედაპირზე ყველაზე დაბალი

ტემპერატურა მყარდება და მოზამთრე კვირტების საღად შესა-
ნარჩუნებლად მათი მიმარხვა აუცილებელია (ცხრილი 44).

ცხრილი № 44

საშუალო აბსოლუტური მინიმუმების განაწილება ნიადაგის
ზედაპირზე და ნიადაგის ზედაპირიდან 2 მ სიმაღლეზე ზამთრის
პერიოდში (მრავალწლიანი საშუალო)

მეხილობის ზონა	პუნქტი	საშუალო აბსოლუტური მინიმუმებიდან 2 მეტრ სიმაღლეზე				საშუალო აბს. მინიმუმებიდან, ნიადაგის ზედაპირზე			
		XI	XII	I	II	XI	XII	I	II
სამეგრელო და ზ. სვ.	ფოთი	+1.8	-1.9	-4.3	-4.2	-	-	-	-
იმერეთის	წყალტუბო	-0.2	-3.1	-5.1	-5.2	-2.4	-5.7	-10.4	-8.9
	საქარა	0.6	-2.5	-6.2	-5.8	-1.6	-6.7	-11.7	-11.1
	საჩხერე	-5.4	-9.0	-12.2	-12.6	-5.4	-9.8	-14.3	-13.1
	წევა	-3.3	-7.3	-9.8	-9.8	-6.5	-12.6	-14.6	-16.0
რაჭა-ლეჩხ. და ქვ. სვ.	ამბროლაური	-4.6	-8.8	-10.6	-11.1	-6.9	-12.4	-14.0	-15.8
	ცაგერი	-3.9	-8.6	-10.4	-11.4	-6.1	-11.5	-14.8	-16.5
აჭარის	ხულო	-2.6	-5.7	-8.1	-8.8	-5.8	-9.6	-11.5	-12.6
კახეთის	ლაგოდეხი	-1.6	-6.0	-7.1	-6.7	-3.9	-8.1	-11.0	-9.0
	წნორი	-4.4	-7.7	-11.4	-18.8	-6.2	-8.8	-12.3	-11.2
	გურჯაანი	-1.5	-6.2	-7.5	-6.6	-4.9	-8.7	-11.3	-9.8
	თელავი	-2.1	-6.1	-7.8	-7.6	-4.6	-8.5	-11.6	-11.3
	ახმეტა	-2.0	-6.6	-8.1	-8.0	-4.8	-9.9	-11.9	-10.4
ქვემო ქართლის	გარდაბანი	-2.4	-6.6	-8.9	-8.4	-3.8	-7.9	-10.7	-10.7
	სამგორი	-0.8	-5.2	-7.1	-6.4	-3.4	-7.2	-9.8	-9.0
	თბილისი	-1.5	-5.6	-7.3	-6.7	-5.1	-9.0	-11.4	-10.1
	ბოლნისი	-2.1	-6.1	-8.0	-7.4	-4.2	-8.1	-11.2	-10.3
შიდა ქართლის	მუხრანი	-6.0	-9.9	-13.7	-11.6	-7.4	-11.4	-15.3	-13.1
	გორი	-5.5	-10.3	-13.3	-12.4	-7.0	-11.8	-15.0	-13.4
	ცხინვალი	-3.8	-8.0	-11.9	-11.1	-6.9	-12.7	-16.2	-14.2
	ხაშური	-5.9	-11.5	-13.5	-13.7	-8.4	-14.3	-16.6	-18.4

მიმარხვის წესის გამოყენება, ცალკეულ ვადებში ნიადაგში ჩამარხული კვირტების ჩახუთვის საშიშროების გამო, საქართველოს ცალკეულ ზონებში გაუმართლებელია. ასეთ შემთხვევებში სასურველია გამოვიყენოთ ყინვისაგან დაცვის სხვა (გადახურვა, შეფუთვა) მეთოდები. ეს პროცესი საქართველოს პირობებში სპეციფიკურ მიდგომას საჭიროებს.

ყინვასაშიშ ზონებში ლედვის გაშენების აუცილებლობის შემთხვევაში საჭიროა მცენარეთა ყინვებისაგან დაცვის ღონისძიებების (ჯიშების შერჩევა, შეფუთვა, ნაკვეთის შერჩევა, დრენაჟი, ქარსაფრების გაშენება და სხვ.) გატარება.

ნარგაობის გაშენებისას აუცილებელია კონკრეტული ადგილმდებარეობის რელიეფური პირობებისა და აგროკლიმატის გათვალისწინება. მხედველობაში უნდა მივიღოთ ნაკვეთის ყინვასაშიშროება – ჰაერის მინიმალური ტემპერატურების შესაძლო დაცემის დონე და ხანგრძლივობა.

ერთი და იგივე ინტენსივობის ყინვების დროს, ნოტიო ადგილზე გაშენებული ლედვი ყინვებისაგან უფრო ზიანდება, ვიდრე მშრალზე. ამასთანავე აღმოსავლეთ და ჩრდილო ფერდობზე მცენარე უფრო მეტად განიცდის დაბალი ტემპერატურების ზემოქმედებას, ვიდრე სამხრეთ და დასავლეთ ფერდობებზე. ხშირ შემთხვევაში საჭიროა ვიცოდეთ, თუ რა ხარისხით განსხვავდება ფერდობის ტემპერატურა ხეობის, ზეგნის, ქვაბულის და მაღლობის ტემპერატურისაგან.

ლიტერატურული წყაროებიდან ცნობილია, რომ მინიმალური ტემპერატურის მერყეობა რელიეფურ პირობებთან დაკავშირებით საშუალოდ 3⁰ უდრის. ამობურცულ ზედაპირზე და ფერდობზე ჰაერის

ტემპერატურა 3-4⁰-ით მეტია, ხოლო ხეობაში და ქვაბულში შესაბამისად 3-10⁰ დაბალია, ვიდრე ვაკე ზედაპირზე. სამხრეთ ფერდობზე ჰაერისა და ნიადაგის ტემპერატურა შესაბამისად 2 და 7⁰-ით მაღალია, ვიდრე ჩრდილო ექსპოზიციის ფერდობზე. მთის ხეობაში საშუალო აბსოლუტური მინიმუმებიდან 3-4⁰-ით დაბალია, ჩაკეტილ ხეობაში და ქვაბულში ეს სხვაობა 7-8⁰-მდე იზრდება, ხოლო მაღლობზე 3-5⁰-ით, ვიდრე ფერდობზე. ამგვარად რელიეფის ფორმა დიდ გავლენას ახდენს ტემპერატურის განაწილებაზე და მცენარის დაზიანების ხარისხზე, რაც გათვალისწინებული უნდა იქნას ლეღვის გაშენების დროს.

შტამბის სიმაღლე გარკვეულ გავლენას ახდენს კვირტების ყინვაგამძლეობაზე. ცნობილია, რომ ნიადაგის ზედაპირთან ახლო – მდებარე კვირტები მეტად განიცდიან დაბალი ტემპერატურების უარყოფით გავლენას. ამდენად ყინვასაშიმ ზონებში მაღალშტამბიანი ფორმების დანერგვით მნიშვნელოვნად შეიძლება შევამციროთ მოზამთრე კვირტების დაზიანების ხარისხი.

ყოველ მცენარეს არსებობის ტემპერატურული საზღვრები გააჩნია. ამ საზღვრების დარღვევა მცენარის დაზიანებას, ან მთლიანად დაღუპვას იწვევს. ამ მხრივ მეტად მნიშვნელოვანია მოსვენების პერიოდში უარყოფითი ტემპერატურების მოქმედება, რომელიც განსაკუთრებით ბროწეულის გავრცელების არეალის განაპირა ადგილებში აღინიშნება და არეგულირებს რა მისი გავრცელების ბუნებრივ საზღვრებს, ამავე დროს ზოგჯერ დიდ ზიანს აყენებს კულტურის სამრეწველო ნარგაობასაც.

სახეობები და ჯიშები მეტნაკლები ხარისხით გადაიტანენ უარყოფითი ტემპერატურის დამორგუნველ ზემოქმედებას ე.ი. განსხვავებულია მათი ყინვაგამძლეობა.

მცენარის მოყინვა მეტად რთული ფიზიოლოგიური პროცესია. იგი დაკავშირებულია მრავალ შინაგან და გარეგან ფაქტორთა კომპლექსურ მოქმედებასთან, ამიტომ მისი სწორად შეცნობა მკაცრ მეთოდოლოგიურ მიდგომას მოითხოვს. ბროწეულის ყინვაგამძლეობა ამ ასპექტში ჯერჯერობით არ არის სრულყოფილად შესწავლილი და ამჟამად მკვლევართა მონაცემები ძირითადად ემპირიული, ვიზუალური ხასიათისაა და საგრძნობლად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან.

ბროწეული წყავთან და ლედვთან ერთად მოთავსებულია სუბტროპიკული კულტურების ყინვაგამძლეობაზე გ. სელიანინოვის (219) მიერ შედგენილი კლასიფიკაციის მე-6 ჯგუფში, რომლის მიხედვით სუსტი დაზიანება აღინიშნება -12° -ზე, ძლიერი დაზიანება -16° -ზე, ხოლო მთლიანი გაყინვა $-20-22^{\circ}$ -ზე.

გ.ტ. გუტევის (149) მიხედვით ბროწეული იტანს ტემპერატურის დაცემას $-15-17^{\circ}$ -მდე. მისივე ცნობით ზამთარში ბროწეულის ცალკეულმა ეგზემპლარებმა 1940-41 წ.წ. შაბრტუხის (შუა აზია) საყრდენ პუნქტზე დაუზიანებლად გამოიზამთრეს -18° ტემპერატურის პირობებში, ხოლო -19° -ზე მთლიანად დაკარგეს ვარჯი.

ბუნებრივ ფაქტორთა ხელსაყრელ პირობებში ბროწეულს შეუძლია დაუზიანებლად გადაიტანოს ტემპერატურის დაცემა -16° -მდე, ხოლო უმნიშვნელოდ დაზიანდეს -18° -ზე (293).

ვ. კოლესნიკოვის (179) ცნობით ყირიმში (ალუშტის რაიონი) ერთ-ერთ კოლმეურნეობაში დაუზიანებლად გადარჩა ბროწეულის ზოგი-

ერთი ეგზემპლარი ტემპერატურის -19 -20° -მდე დაცემის დროს, რასაც იგი ხსნის ნარგაობაში ზოგიერთი ყინვაგამძლე ფორმის არსებობით.

ი. ვ. ქურდოვანიძის (104) ცნობით, სამგორის ჯიშთა გამოცდის პუნქტზე (ქვემო ქართლის ზონა) 1969 წლის იანვარში -16° ყინვამ ხუთი დღის მანძილზე და თითქმის ასეთივე სიძლიერის ყინვამ 15 საათის განმავლობაში თებერვალში ფესვის ყელამდე გაყინა ბროწეულის 1959 წლის ნარგაობის ყველა სამრეწველო ჯიშის მცენარე, გარდა შახნარისა და კრმიზი კაბუხისა, რომლებსაც მხოლოდ ერთწლიანი ყლორტები დაუზიანდა.

1971-1972 წლების ზამთრის მკაცრი ყინვების მოქმედებით ბროწეულის ნარგაობა ძლიერ დაზიანდა აღმოსავლეთ საქართველოში. ქვემო ქართლში ამ დროს ტემპერატურა -20° -მდე დაეცა. ამასთან ყინვიანი პერიოდი მთელ თვეს გაგრძელდა, რამაც ბროწეულის (ჯიში გიულომა აზერბაიჯანული) ფესვის ყელამდე მოყინვა გამოიწვია.

უჩვეულო იყო 1972-1973 წ.წ. ზამთარიც. მაშინ როცა ზამთრის პირველი ნახევარი თბილი ამინდებით ხასიათდებოდა თებერვალში ტემპერატურა მკვეთრად დაეცა. ქვემო ქართლში -15° -16° ყინვა აღინიშნა, რამაც ბროწეულის ზოგიერთი ნარგაობის ძლიერი დაზიანება გამოიწვია. ამას კიდევ უფრო შეუწყო ხელი მცენარისათვის წინა წლის არახელსაყრელმა მეტეოროლოგიურმა ფაქტორებმა. 1972 წ. ზაფხულში ძლიერი გვალვები აღინიშნა, რომელმაც მეტად შეაფერხა მცენარის მიერ ნახშირბადის ასიმილაცია და პლასტიკურ ნივთიერებათა დაგროვება. გაძლიერდა სუნთქვა, რის შედეგად დიდი რაოდენობით დაიხარჯა ნივთიერებათა მარაგი და შესუსტდა ნაზარდთა გამერქნების პროცესი. ყოველივე ამან საბოლოოდ ბროწეულის ყინვაგამძლეობის

შესამჩნევი დაქვეითება გამოიწვია. უნდა აღინიშნოს, რომ 1971-1972 წ. ზამთრის ძლიერი ყინვების დროს ქვემო ქართლის ზონაში თოვლი მოვიდა, მაგრამ თოვლის საფარი მცირე იყო და მას დადებითი გავლენა არ მოუხდენია მცენარეზე, პირიქით გააძლიერა მათი დამორგუნველი მოქმედება. მცენარეზე დაკვირვების დროს უფრო მეტი დაზიანება შემჩნეული იქნა ფესვის ყელთან ახლოს (ქერქი მთლიანად იყო ამსკდარი), ვიდრე მის ზემოთ.

დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ ბროწეულის გავრცელების ზონებში (აღმ. საქართველო) თოვლის საფარს, როგორც ყინვებისაგან მცენარის დამცველ საშუალებას არ აქვს პრაქტიკული მნიშვნელობა, რადგან იგი მცირე რაოდენობით მოდის (მისი სისქე 15-20 სმ არ აღემატება) და როგორც ავლნიშნეთ პირიქით მხოლოდ ყინვების უარყოფით მოქმედებას აძლიერებს. ძლიერ დაზიანდა ბროწეულის ბალები აგრეთვე აზერბაიჯანშიც 1971 და 1972 წ. ზამთარში, როცა ტემპერატურა -18° – -16° -მდე დაეცა, რის გამოც ბაღში თითქმის ყველა მცენარე გადაჭრილი იქნა ფესვის ყელზე (229).

ყინვაგამძლეობის მიხედვით, საგრძნობლად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან ბროწეულის ცალკეული ორგანოები. თუ ღერო-ტოტები უძლებენ -15 - -16° ყინვას ერთწლიანი ნაზარდები -12 - -13° -ზე ზიანდება. ასევე დაბალია საყვავილე და ვეგეტატიური კვირტების ყინვაგამძლეობა. თუმცა საყვავილე კვირტი უფრო ადვილად ზიანდება, ვიდრე ვეგეტატიური. საყვავილე კვირტის დაზიანება დამოკიდებულია კვირტის განვითარების ხარისხზე. რაც უფრო განვითარების მაღალ საფეხურზე იმყოფება იგი ყინვების დროს მით უფრო ძლიერ ზიანდება.

მცენარის ყინვაგამძლეობა დაკავშირებულია პლაზმის უნართან წინ აღუდგეს დაბალი ტემპერატურის კოაგულაციურ მოქმედებას. რაც უფრო აქტიურად იზრდება მცენარე, მით ნაკლებია უჯრედის პლაზმის გამძლეობა დაბალი ტემპერატურისადმი, რის გამოც ადვილად ირღვევა უჯრედის ფუნქციური მოქმედება. ო. პ. კულკოვის (189) ცნობით შუა აზიაში (უზბეკეთი) მოსვენების მდგომარეობიდან გამოსული ბროწეულის ბუჩქები – 9,3⁰-ზე ისე დაზიანდნენ, რომ საჭირო შეიქმნა მათი ფესვის ყელზე გადაჭრა.

სუნთქვის ინტენსივობის შენელებასთან ერთად, ქსოვილთა მომწიფებისას მიმდინარეობს აგრეთვე ნახშირწყლების დაგროვების, ბმული წყლის რაოდენობის ზრდისა და თავისუფალი წყლის შემცირების პროცესი.

ბროწეულს არ აქვს გამოსახული მოსვენების მდგომარეობა ისე ღრმად, როგორც ეს კონტინენტურ ხეხილს ახასიათებს. აღნიშნული მდგომარეობა სხვა კონტინენტურ ხეხილოვნებთან შედარებით ბროწეულის დაბალი ყინვაგამძლეობის ერთ-ერთი საგულისხმო მაჩვენებელია. ბროწეულის ყინვაგამძლეობაზე გავლენას ახდენს, როგორც ავლნიშნეთ, ტემპერატურის მერყეობა, აბსოლუტური მინიმუმი, ძლიერი გვალვები ზაფხულში, მაღალი ტენიანობა, თოვლის საფარი, ქარები, რელიეფი, კვებისა და სხვა გარემო პირობები, მაგრამ უპირველეს ყოვლისა ყინვაგამძლეობა ჯიშის დამახასიათებელი ნიშან-თვისებაა. ამჟამად წარმოებაში გავრცელებულ ჯიშებს შორის განსხვავება ამ მაჩვენებლის მიხედვით -2⁰ არ აღემატება. ბროწეულის გავრცელების არეალის გაფართოების თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა აქვს ყინვაგამძლე ჯიშების გამოყვანას.

ჩვენ წლების განმავლობაში ვსწავლობდით ბროწეულის 1-2 წლიანი ნაზარდების ყინვაგამძლეობას ხელოვნურ და ლაბორატორიულ პირობებში, ჯიშებისა და ნიადაგობრივ-კლიმატური პირობების გათვალისწინებებით. ნიმუშები აღებული იქნა ქვემო ქართლის, კახეთისა და იმერეთის პირობებში. გამოირკვა, რომ ყინვაგამძლეობის მიხედვით განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან, როგორც ჯიშები და ფორმები, ისე ნაზარდები, რომლებიც აღებული იქნენ სხვადასხვა ეკოლოგიურ პირობებში.

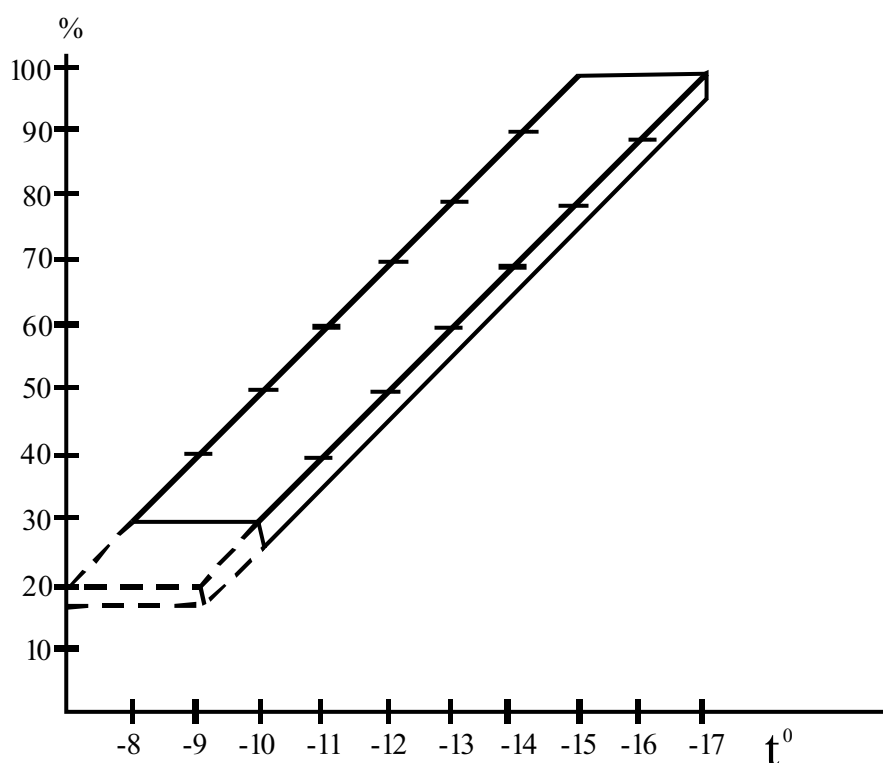
ბროწეულის ნაზარდების დაზიანების გამომწვევი კლიმატური მიზეზების შეფასებისას ჩვენს მიერ გამოვლინდა თითოეული ფაქტორის ცალკე, მათი ერთობლივი მოქმედების, შემთხვევითი ფაქტორებისა და განმეორების წილი. ფაქტორების გავლენა დამაჯერებლად მტკიცდება, $P > 95\%$ ალბათობით, ხოლო მათი ერთობლივი მოქმედება ნაკლებად არსებითია. ცდის საშუალო ცდომილება 5-6%-ის ფარგლებშია.

მიღებული მონაცემების ანალიზიდან ჩანს, რომ ცალკეულ ჯიშებს შორის განსხვავება უმნიშვნელოა. ამასთან ყინვების ინტენსივობაზე მოდის დაზიანების გამოწვევის 93-95%, მის ხანგრძლივობაზე 2-3%. მათი ერთობლივი მოქმედების წილი ფაქტორების აღებული გრადაციებისა უმნიშვნელოა და 1% არ აღემატება. გაუთვალისწინებელი ფაქტორების წილმა 2%, ხოლო განმეორებისამ 1% შეადგინა.

მოგვყავს დაზიანებული კვირტების რაოდენობის საშუალო მნიშვნელობები A და B ფაქტორების სხვადასხვა გრადაციებისას. აგრეთვე ნაჩვენებია უმცირესი საშუალო სხვაობების ($\text{უხს}_{0,5}$) სამი მნიშვნელობა, ერთი ყველა საშუალოებს შორის განსხვავების არსებობის შესაფასებლად A ფაქტორის მიხედვით $\text{უხს}_{0,5}=3.6$, 3.6 და 3.0; B ფაქტორის მიხედვით $\text{უხს}_{0,5}=3.1$, 3.2 და 2.6. ამასთან -11° -ზე დაზიანდა კვირტების -28-33%, -14-ზე 50-66%, -17-ზე 75-80%.

-20° -ზე ყინვების ხანგრძლივობის მიხედვით აღებული გრადაციებისათვის საშუალოებს შორის განსხვავება მნიშვნელოვანი არ არის (ცხრილი 43), თუმცა ჩვენი აზრით 3 საათამდე ხანგრძლივობისას უნდა არსებობდეს ზღურბლი, რომლის იქითაც დაზიანების მნიშვნელობები არსებითად განსხვავდებიან ერთიმეორისაგან. აღნიშნული მოვლენა შემდგომში ღრმა მეცნიერულ შესწავლას მოითხოვს.

დასავლეთ საქართველოს კლიმატურ რეგიონში ჩატარებული ცდების შედეგების შედარება აღმოსავლეთ საქართველოს მონაცემებთან გვიჩვენებს, რომ დასავლეთში კვირტები უფრო მეტად ზიანდება, ერთი და იგივე ინტენსივობისა და ხანგრძლივობის ყინვებზე, ვიდრე აღმოსავლეთში. თუმცა განსხვავება მნიშვნელოვანი არ არის.



სქემა 6. ბროწეულის კვირტების დაზიანების დამოკიდებულება, 1-დან 5 სთ-მდე ხანგრძლივობის მინიმალურ ტემპერატურაზე

გურჯაანის რაიონის სოფ. ბაკურციხეში ცალკეული წლების მიხედვით კვირტების პროცენტული დაზიანება, საშუალო მნიშვნელობიდან დიდად არ განსხვავდება და ცდომილების ფარგლებშია: (4%). სხვაობა სხვა ზონებში კიდევ უფრო მცირეა, მაქსიმალური მნიშვნელობა მხოლოდ იშვიათ შემთხვევაში აღწევს 12-14 %.

სანაყოფე კვირტების დაზიანების (Y %) დამოკიდებულება ყინვების ინტენსივობასა და მის ხანგრძლივობაზე (7 სთ) ახლოსაა წრფივთან და ყინვის 11⁰ C-დან 20⁰ C-მდე ინტენსივობის და 3-დან 9 სთ-მდე ხანგრძლივობის ინტერვალში გამოსახება მრავლობითი რეგრესიის შემდეგი წრფივი განტოლებით:

ყინვების ინტენსივობისა და ხანგრძლივობის გავლენა ბროწეულის კვირტების დაზიანებაზე (მრავალწლიანი საშუალო)

ადგილმდებარეობა ჯიში	B სთ	3	6	9	საშუალოები A-ს მიხედვით
გურჯაანი (ბაკურციხე) გიულოშა ვარდისფერი უს _{0,5} =6.2	A ₀				
	-20	100	100	100	100
	-16	69	79	88	78
	-13	50	57	62	56
	-10	25	33	42	33
	უს _{3.1}	61	67	73	
გურჯაანი (ბაკურციხე) ფიროსმანი უს _{0,5} =6.3	A ₀				
	-20	100	100	100	100
	-16	66	75	85	75
	-13	44	50	56	50
	-10	24	28	33	28
	უს _{3.2}	58	63	68	
გურჯაანი (ბაკურციხე) შახ-ნარი უს _{0,5} =5.2	A ₀				
	-20	100	100	100	100
	-16	74	81	86	80
	-13	54	61	65	60
	-10	28	32	40	33
	უს _{2.6}	64	68	72	

კოეფიციენტები გამოთვლილია უმცირეს კვადრატთა მეთოდით. ამ შესაბამისობის დამაჯერებლობას ამტკიცებს X^2 კრიტერიუმი, რომლის გამოთვლითი მნიშვნელობა $X^2 = 109.1$, რაც გაცილებით ნაკლებია სტანდარტულ მნიშვნელობაზე.

ამრიგად, მიღებულ განტოლებაში ყინვის ინტენსივობისა (X) და ხანგრძლივობის (z) სხვადასხვა მნიშვნელობის ჩასმით შეიძლება გამოთვლილ იქნას ბროწეულის კვირტების დაზიანების პროცენტი. ამგვარი შეფასების ცდომილება შეიძლება იყოს $m = +4.4$, ე.ი. ყინვის

ინტენსივობისა და ხანგრძლივობის მიხედვით დაზიანების პროცენტის პროგნოზირებისას შეიძლება შევცდეთ საშუალოდ 4.4%-ით.

საშუალო მონაცემებიდან გამომდინარე, სამი საათის ხანგრძლივობის -11° ტემპერატურაზე ხდება კვირტების სუსტი (30 %), 3 საათის ხანგრძლივობის -14° ტემპერატურაზე - საშუალო (50 %), ხოლო -16.5° -ზე აღინიშნება კვირტების ძლიერი (70 %) დაზიანება. 3 საათის ხანგრძლივობის დროს -17.4 ტემპერატურაზე კი ხდება კვირტების ძალზე ძლიერი მოყინვა, რომელიც მომდევნო სავეგეტაციო პერიოდში მოსავლის თითქმის მთლიანად დაკარგვას იწვევს.

აქვე უნდა ავღნიშნოთ, რომ 3-დან 9 საათამდე ხანგრძლივობის ფარგლებში, ხანგრძლივობის ყოველი ერთი საათით მატებისას 0.2-0.3⁰-ით ნაკლები ინტენსივობის ყინვებია საჭირო, კვირტების ამა თუ იმ ხარისხით დასაზიანებლად. ასე მაგალითად, თუ სამი საათის ხანგრძლივობის -17.1° ტემპერატურაზე ზიანდება კვირტების 50 %, 4 საათის ხანგრძლივობისას კვირტების 50 %-ით დასაზიანებლად საჭირო იქნება -16.9° ტემპერატურა, 5 საათის ხანგრძლივობისას -16.7° და ა.შ. 9 საათის ხანგრძლივობისას -15.8° ტემპერატურაა საკმარისი კვირტების 50 % და მეტად დასაზიანებლად. ანალოგიური კანონზომიერება შეიმჩნევა კვირტების სხვა პროცენტული ოდენობით დაზიანების შემთხვევაში. ჩვენს მიერ დადგენილი იქნა კორელაციური დამოკიდებულება ბროწეულის ნაზრდებში ხსნადი ნახშირწყლების რაოდენობისა და ცილოვანი აზოტის რაოდენობას შორის ყინვაგამძლე და ნაკლებად ყინვაგამძლე ჯიშების მიხედვით. თუმცა მკაცრი ზამთრის პირობებში ასეთი დამოკიდებულება ირლვევოდა ნაკლებად ყინვაგამძლე ჯიშს გიულომა ვარდისფერის ნაზრდებში (გიულომა ვარდისფერისათვის

კრიტიკული ტემპერატურა $-15-16^{\circ}$, ხოლო ოლეგისათვის $-20-21^{\circ}$). 1970-1971 წ. თბილ ზამთარში, როდესაც უარყოფითი ტემპერატურების ჯამი შეადგენდა 64° კორელაციური დამოკიდებულება ზემოაღნიშნულ მაჩვენებლებს შორის ორივე ჯიშზე მაღალი იყო ($r=0.93$). ხოლო 1971-1972 წ.წ. მკაცრ ზამთარში, როცა უარყოფითი ტემპერატურების ჯამმა შეადგინა -195° , ხოლო აბსოლუტურმა მინიმუმმა -10.8° ყინვაგამძლე ჯიშის (ოლეგი) ნაზრდებში ხსნადი ნახშირწყლებისა და ცილოვან აზოტების რაოდენობას შორის მაღალი კორელაცია აღინიშნა ($Z=0.82$), ხოლო ნაკლებად ყინვაგამძლე ჯიშის ნაზრდებში ზემოაღნიშნულ მაჩვენებლებს შორის კავშირი სრულიად დაირღვა ($r=0,07$).

ჩვენს მიერ დადგენილი იქნა აგრეთვე კორელაცია ტემპერატურასა და შაქრების დაგროვებას შორის. დავადგინეთ, რომ ყინვაგამძლე ჯიშის შემთხვევაში ეს მაჩვენებელი უფრო მაღალია ($r=0,97\pm 0,07$), ხოლო ნაკლებად ყინვაგამძლე ჯიშის შემთხვევაში უფრო დაბალი ($r=0,78\pm 0,06$).

როგორც ჩანს, ბროწეულის ჯიშების გამძლეობა არახელსაყრელი ფაქტორების მიმართ უშუალოდ დამოკიდებულია ნაზარდებში დაგროვილი ნახშირწყლებისა და ცილოვანი აზოტის დაგროვებასთან, აგრეთვე ტემპერატურისა და შაქრების დაგროვებასთან, რაც უფრო მჭიდრო კავშირია მათ შორის მით გამძლეა ესა თუ ის ჯიში ექსტრემალური ფაქტორების მიმართ.

მსხმოიარე მცენარეების ყინვებით გამოწვეულ დაზიანებაზე დაკვირვებას ჩვენ ვაწარმოებდით 1970-1975 წლებში მარნეულის რაიონის ალგეთის მევენახეობის მეურნეობაში გაშენებულ ბროწეულის ბაღში (16 ჰა-ზე).

დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ ბროწეულს მოყინვის შემდეგ რეგენერაციის დიდი უნარი გააჩნია. სრულასაკოვანი მცენარის მიწისზედა ნაწილის მთლიანად დაღუპვის შემთხვევაში იგი ფესვის ყელზე გადაჭრის შემდეგ მსხმოიარობას იწყებს მე-3 წლიდან (ერთშტამბიანი ხის სახით აღზრდის პირობებში) და გვამლევს სრული მოსავლის 50%, მე-4 წელს 80%, ხოლო მე-5 წელს 100%. ერთწლიანი ნაზარდების და კვირტების დაღუპვის შემთხვევაში მცენარეს შეუძლია აღიდგინოს ვარჯი და დაიწყოს მსხმოიარობა მე-2 წელსვე. ასეთ პირობებში იგი იძლევა სრული მოსავლის 30%, მესამე წელს 80%, ხოლო მეოთხე წელს - 100%.

შედარებით მკაცრ ყინვიან ზონაში ბროწეული შედარებით დაბალ მოსავალს იძლევა. ვიდრე ჩვეულებრივ პირობებში. ბროწეულის ჯიშების მოსავლიანობა ქვემო ქართლის ზონის სამგორის ჯიშთა გამოცდის ნაკვეთზე შედარებით ნაკლებია (ეს ნაკვეთი საკმაოდ ყინვასაშიში ზონაა ბროწეულისათვის) ვიდრე გურჯაანის რ-ნის ბაკურციხის ჯიშთა გამოცდის ნაკვეთზე, სადაც ბროწეულისათვის უფრო ხელსაყრელი პირობებია ტემპერატურული თვალსაზრისით.

ბროწეულს არ აქვს გამოსახული მოსვენების მდგომარეობა ისე ღრმად, როგორც ეს კონტინენტურ ხეხილს ახასიათებს. აღნიშნული მდგომარეობა კონტინენტურ ხეხილოვნებთან შედარებით ბროწეულის დაბალი ყინვაგამძლეობის ერთ-ერთი საგულისხმო მაჩვენებელია.

ბროწეულის ყინვაგამძლეობაზე გავლენას ახდენს ტემპერატურის რყევადობა აბსოლუტური მინიმუმი, ძლიერი გვალვები ზაფხულში, ქარები, რელიეფი, კვების პირობები და სხვ. მაგრამ ყინვა გამძლეობა უპირველეს ყოვლისა ჯიშის დასახასიათებელი ნიშან-თვისებაა. ამჟამად

წარმოებაში გავრცელებულ ჯიშებს შორის განსხვავება ამ მაჩვენებლის მიხედვით 1-2⁰ არ აღემატება. ბროწეულის არეალის გაფართოების თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა აქვს ყინვაგამძლე ჯიშების შერჩევას და გამოყვანას.

საქართველოს ყინვიან ზონებში არა მარტო მცირეა ბროწეულის მოსავლიანობა, არამედ დაბალია ნაყოფის ხარისხობრივი მაჩვენებლებიც. ამის შესახებ მასალები მოცემულია 5 ცხრილში. სადაც წარმოდგენილია ბროწეულის ნაყოფის მასა, შაქრები და მჟავები, ზემოთ დასახელებულ ჯიშთა გამოცდის პუნქტებზე.

ყინვიან ზონაში ბროწეულის დაბალი მოსავლიანობა და ხარისხი შეიძლება აიხსნას სამი მთავარი ფაქტორით:

- 1) სავეგეტაციო პერიოდში აქტიურ ტემპერატურათა ჯამის ნაკლებობით;
- 2) მცენარის ზამთრის ყინვებით დაზიანების გამო;
- 3) გაზაფხულის წაყინვების გავლენით.

პირველი ორი ფაქტორის მოქმედება მცენარეზე ზემოთ განვიხილეთ ხოლო რაც შეეხება მესამე ფაქტორს, განვიხილავთ წაყინვების თავში.

როგორც ჩვენმა გამოკვლევებმა გვიჩვენა იმ ადგილებში, სადაც საშუალო აბსოლუტური მინიმუმებიდან ზამთარში -10^0 ქვემოთ არ ეცემა, კულტურა წარმატებით ვითარდება.

იმ ადგილებში, სადაც საშუალო აბსოლუტური მინიმუმი -11^0 -ია, მოსალოდნელია სანაყოფე კვირტების 25% დაზიანება. სასაქონლო პროდუქციის მისაღებად საჭიროა ყინვაგამძლე ჯიშების გაშენება

შემცირებულ კვების არეზე (4X2,5 ან 4X2 მ) და მაღალი აგროტექნიკური ფონი.

იქ, სადაც საშუალო აბსოლუტური მინიმუმებიდან -12° –ია ნარგაობის მრავალწლიანი ნაზარდი ყოველ 10 წელიწადში ერთხელ მოიყინება. ყინვით გამოწვეული მოსავლის დანაკარგი საშუალოდ შეადგენს 60-65%. ასეთ ადგილებში სასაქონლო პროდუქციის მიღება შესაძლებელია მიკრონაკვეთებზე და ყინვაგამძლე ჯიშების გაშენებით შემცირებულ კვების არეებზე და აგროტექნიკური ღონისძიებების მაღალ დონეზე გატარებით, ხოლო იქ, სადაც აღნიშნული ტემპერატურა -13° და მასზე დაბალია მოსალოდნელი მცენარის ერთწლიანი ნაზრდის დაზიანება 3-4-ჯერ ყოველ 10 წელიწადში, აქ ყინვების საწინააღმდეგო პირდაპირი ღონისძიებების გატარების გარეშე (ზამთარში მიმარხვა, შეფუთვა და სხვ.) მიზანშეუწონელია ბაღების გაშენება.

დიდი მნიშვნელობა აქვს საქართველოში სუბტროპიკული ხეხილოვნებისათვის მიკროზონების გამოყოფას, რადგან საქართველო მთაგორიანი რესპუბლიკაა, რომლის რელიეფი მეტად დანაწევრებულია და თითოეული მისი პატარა მონაკვეთი მეტად განსხვავებული კლიმატური მაჩვენებლებით ხასიათდება.

ჩვენ ამ თვალსაზრისით შევისწავლეთ მეხილეობის მთავარი სამრეწველო ზონა – შიდა ქართლი. ჩატარდა გამოკვლევები მდ. ძამას, სკრის და კავთურის ხეობებში.

აკად. ნ. კეცხოველი (59) აღნიშნავს, რომ «ხიდისთავ-ატენი მკვეთრად განსხვავდება ქართლის ვაკის ყველა დანარჩენი მიკრორაიონებისაგან. ხიდისთავში შესანიშნავად ხარობს და მწიფდება ლეღვიც, რომელიც მცხეთის ზევით, ქართლის ვაკეზე აღარ გვხვდება.

ყოველ შემთხვევაში კულტურაში... 1940 წელს ატენის სიონის კლდეებზე ველურად რამდენიმე ბროწეული იზრდებოდა». ჩვენმა გამოკვლევებმა (ლ. ლასარეიშვილი, ვ. გოგიტიძე, თ. ტრაპაიძე, 62) კი დაადასტურა, რომ შიდა ქართლში არა მარტო ტანას ხეობაში, არამედ სხვა ხეობებშიდაც ვრცელდება სუბტროპიკული ხეხილი: აღმოსავლური ხურმა, ლელვი, ბროწეული, უნაბი და სხვ., რომლებიც საკმაოდ მაღალ და ხარისხიან მოსავალს იძლევიან.

როგორც ცნობილია, დასახელებული სუბტროპიკული ხეხილი ნაყოფების კარგად დამწიფებისათვის საჭიროებს საშუალო მრავალწლიური მონაცემების მიხედვით, არა ნაკლებ 3700-3800⁰ აქტიურ ტემპერატურათა ჯამს. ეს სითბო ჩვენი გაანგარიშებით მდ. ტანას და მემლების ხეობებში ნაკლებად თბილ მიკროზონებში 650, თბილ მიკროზონებში 750 და მეტად თბილ (ქარებისაგან დაცულ) მიკროზონებში 850 მ სიმაღლემდე გროვდება. აქ ბროწეული და ლელვი სრულად მწიფე ნაყოფებს ყოველ 2 წელიწადში მოგვცემს. რაც შეიძლება განზოგადდეს კავთურას, თეძამის, ძამას და სხვ. მდინარეთა ხეობებზედაც. დასახელებულ ზონებში 10 წელიწადში 8 ჯერ და მეტად გროვდება ბროწეულისათვის, განსაკუთრებით საადრეო ჯიშებისათვის, საჭირო აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 550, 650 და 750 მეტრამდე. ყოველწლიურად მის დაგროვებას ნაკლებად თბილ მიკროზონაში 500 მ-დე თბილ მიკროზონაში 600 მ-დე, ხოლო მეტად თბილ ზონაში 700 მეტრამდე აქვს ადგილი.

ამგვარად, შიდა ქართლში მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ქარებისაგან დაცულ ხეობებში აღმ. ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის საადრეო ჯიშების ნაყოფის ყოველწლიურად დასამწიფებლად საჭირო

სითბოს ჯამი ნაკლებად თბილ მიკროზონებში 500 მეტრამდე, თბილ მიკროზონებში 600 მეტრამდე, ხოლო მეტად თბილ მიკროზონებში 700 მ სიმაღლემდე გროვდება.

დიდი მნიშვნელობა აქვს ვერტიკალური ზონების მიხედვით სითბოს ჯამის პროგნოზირების საკითხს. ცნობილია, რომ რაც უფრო ადრე ხდება ჰაერის ტემპერატურის 10^0 -ზე ზევით მდგრადი გადასვლა, მით მეტი სითბოს ჯამი გროვდება სავეგეტაციო პერიოდის დასასრულამდე. შიდა ქართლის ცენტრალური ნაწილისათვის სითბოს ჯამის და ზღვის დონიდან სიმაღლესთან დამოკიდებულების ფორმულა შემდეგნაირად გამოისახება: $y = 5173 - 7,7X - 1,5z(1)$, სადაც X პირველი იანვრიდან 10^0 -ზე ზევით ჰაერის ტემპერატურის გადასვლის თარიღამდე დღეთა რაოდენობაა, ხოლო z ჩვენთვის საინტერესო ადგილის ზღვის დონიდან სიმაღლეა.

დავუშვათ, ტემპერატურის 10^0 -ზე ზევით მდგრადი გადასვლა არის 10 აპრილს. ეს თარიღი კი პირველი იანვრიდან მე-100 დღეა ($X=100$), თუ გვანტერესებს რამდენი სითბო დაგროვდება სავეგეტაციო პერიოდის დასასრულამდე 700 მ სიმაღლეზე მდებარე ნაკვეთზე ($Z=700$), მაშინ (1) ფორმულის გამოყენებით $y = 5173 - 7,7 \cdot 100 - 1,5 \cdot 700 = 5173 - 770 - 1050 = 3353^0 \approx 3350^0$ ე.ი. ჩვენ, შეგვიძლია 6-7 თვით ადრე ვიწინასწარ-მეტყველოთ 700 მ-ზე ქარებისაგან დაუცავ ნაკვეთებზე 3350^0 სითბოს დაგროვება.

ქარებისაგან დაუცავ ფართობებთან შედარებით ნაკლებად თბილ მიკროზონებში ქარებისაგან დაცულ ფართობებზე სითბოს რაოდენობის საპროგნოზო ფორმულა (1) იღებს სახეს: $y = 5450 - 7,7x - 1,5z$ (2) და მეტად თბილი მიკროზონებისათვის $y = 5600 - 7,7x - 1,5z$ (3) მე-2 და მე-3

ფორმულებში 10^0 -ზე ზევით ტემპერატურის 10 აპრილის გადასვლისა და 700 მ სიმაღლის ნაკვეთის შესაბამისი მონაცემების ჩასმით თბილ და მეტად თბილ მიკროზონებისათვის თანმიმდევრულად მივიღებთ 3630^0 და 3780^0 სითბოს.

შიდა ქართლის მიკროზონებისათვის უნდა შეირჩეს ბროწეულის ჯიშები: გიულომა ვარდისფერი, ნიკიტის საადრეო, ბალა-მიურსალი, შახ-ნარი და სხვ. რომელთა ნაყოფი ჩვეულებრივ საქართველოს მშრალ სუბტროპიკულ ზონაში ოქტომბრის შუა რიცხვებისათვის მწიფდება. ამ პერიოდისათვის აღმოსავლეთ ნაწილში საშუალოდ $3300-3500^0$, ცენტრალურ ნაწილში $3200-3400^0$, ხოლო დასავლეთ ნაწილში $3000-3200^0$ სითბო გროვდება.

შიდა ქართლში მიკროზონების შერჩევასას გასათვალისწინებელია არა მარტო აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი, არამედ ზამთრის მინიმალური ტემპერატურები. გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ ტანას, ძამას, სკრის, თეძამის, კავთურას ხეობებში ძლიერი ყინვების განმეორების ხანგრძლივობა დღეღამეში მცირეა და 2-4 საათს არ აღემატება.

შედარებით მაღლობ ზონებში ცივი ქარებისაგან მაღალი მთებით დაცულ ხეობებში ბროწეულის ყინვებისაგან დასაცავად დიდი ყურადღება უნდა დავუთმოთ რელიეფის ფორმას, ფერდობის ექსპოზიციას და ყინვაგამძლე ჯიშების შერჩევას.

ამრიგად შიდა ქართლში, სითბოთი და გამოზამთრების პირობების მიხედვით ხელსაყრელია, ქარებისაგან დაცული ადგილები, სადაც შესაძლებელია წარმატებით გავრცელდეს აღმოსავლური ხურმა, ლეღვი, უნაბი, ბროწეული და სხვა სუბტროპიკული ხეხილი გვხვდება

აღმოსავლეთ ნაწილში მდ. მტკვრის ორივე სანაპირო ზოლზე, ხოლო ცენტრალურ და დასავლეთ, შედარებით სითბონაკლულ და ყინვასაშიმ ნაწილში, უმეტესად მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპირო ზოლში, მთებით დაცულ ხეობათა ფერდობებზე.

3.5. აღმოსავლური ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის წაყინვებით დაზიანება

დასავლეთ საქართველოს შავი ზღვისპირა რაიონებში და დაბლობებზე, როგორც აღინიშნა, აღმოსავლური ხურმა, ლელვი და ბროწეული კვირტის დაბერვას მარტის შუა რიცხვიდან იწყებენ. კვირტის გაშლა კი – აპრილის პირველ დეკადაში ხდება. დაბლობის მიმდებარე მთისწინებზე და აღმოსავლეთ საქართველოში აღნიშნული პროცესები შესაბამისად აპრილის პირველ დეკადაში და აპრილის შუა რიცხვებიდან აღინიშნება. ლელვი და ბროწეული კვირტის დაბერვას და გაშლას აღმოსავლურ ხურმასთან შედარებით, ოდნავ მოგვიანებით იწყებენ.

წაყინვები საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში პერიოდული აგროკლიმატური მოვლენაა. ისინი ცალკეულ წლებში მეტად საზიანოა კულტურათათვის გაზაფხულზე, მათი ვეგეტაციის განახლების შემდეგ. კულტურათა დაზიანება მით მეტად ხდება, რაც უფრო აქტიურად მიმდინარეობს ეს პროცესი.

წაყინვების საშიშროების ხარისხი დამოკიდებულია მათი დადგომის ვადებზე, ინტენსივობაზე და ხანგრძლივობაზე, აგრეთვე მცენარეთა მდგომარეობაზე, განვითარების თუ რომელ ფაზაში

იმყოფება იგი, ადგილმდებარეობის რელიეფურ პირობებზე, მცენარეთა აგროტექნიკაზე და სხვ.

ზოგჯერ, გვიან გაზაფხულზე და ადრე შემოდგომაზე უცაბედი აცივება ხდება ცივი ჰაერის მასების ადვექციის დროს. აღნიშნული მოვლენა ვეგეტაციის განახლების შემდეგ მეტად საზიანოა. საერთოდ ადვექციური წყინვები შედარებით ხანგრძლივია – 3-4 დღე, ვიდრე რადიაციული – 1-2 დღე.

სითბოსმომთხოვნი ფოთოლმცვენი ხეხილოვანი კულტურები - აღმოსავლური ხურმა, ლეღვი და ბროწეულის მოსვენებიდან სავეგეტაციო პერიოდზე გადასვლა საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში იწყება ჰაერის საშუალო დღეღამური ტემპერატურის 10⁰-ზე ზევით მდგრადი გადასვლიდან.

თანამედროვე პერიოდში დედამიწაზე მიმდინარე გლობალური დათბობა ძირითადად ზამთრის თვეების ტემპერატურის მატების ხარჯზე ხდება. სუბტროპიკულიდან ზომიერზე გარდამავალ კლიმატურ პირობებში მდებარე საქართველოში თბილ ზამთარს ნაადრევი გაზაფხული მოსდევს. მრავალწლიან კულტურათა გამოზამთრების შემდეგ, ადრე გაზაფხულზე ცვალებადი ამინდის პირობებში ვეგეტაციის განახლებისას წყინვები მეტად არახელსაყრელი აგროკლიმატური ფაქტორია, რომელიც ხშირად მიმდინარე წლის მოსავლიანობას მნიშვნელოვნად ამცირებს.

ჩვეულებრივ ვეგეტაციის ადრე დაწყებით გამოირჩევიან: შინდი, ნუში, ტყემალი, გარგარი. ვეგეტაციის შედარებით ნაგვიანევი დაწყება თანმიმდევრულად ახასიათებთ: ატამს, ბალს, ალუბალს, მსხალს, ვაშლს,

კაკალს, აქტინიდიას, ვაზს, აღმოსავლურ ხურმას, ბროწეულს, უნაბს და სხვ.

ცხრილი № 46

ხეხილოვან კულტურათა ვეგეტაციის საწყისი ვადები და მათი დაზიანების კრიტიკული ტემპერატურები (მრავალწლიანი საშუალო)

კულტურათა დასახელება	საყვავილე, ან საზრდელი კვირტების გაშლა	დაზიანების კრიტიკული ტემპერატურა (°C)		
		საყვავილე ან საზრდელი კვირტები (გაშლის პროცესში)	გაშლილი კვირტები, ან პირველადი ფოთოლი	გაშლილი ყვავილი, ან ახალგაზრდა ნასკვი
შინდი, ნუში, ტყემალი, გარგარი, ატამი	მარტის მეორე ნახევარი. აპრილის პირველი დეკადა	-3, -4	-2, -3	-1,5; -2,5
ვაშლი, მსხალი, ბალი, ალუბალი, ქლიავი	აპრილის პირველი ნახევარი.	ბალი, ალუბალი -2, -2,5. -3, -4	-2, -3	-2,0; -1,5 ბალი, მსხალი -1, -2
კაკალი, აღმოსავლური ხურმა, ლელვი, კივი	აპრილის პირველი ნახევარი.	-3, -4	-2, -3 კივის ახლადგაშლილი ფოთოლი -1,5, -2	-1,5; -2,0
უნაბი, ზღმარტლი, ბროწეული, კომში, პეკანი	აპრილის მესამე დეკადა...	-3, -4	-2, -3	-
მარადმწვანე: ზეთისხილი, ფეიჭოა, მუშმალა	აპრილის მეორე დეკადა	-3, -4	-1,5; -2	-

დასახელებული კულტურების უმრავლესობის კვირტის დაბერვა და გაშლა ძირითადად ჰაერის საშუალო დღღამური ტემპერატურის 8-10°C-ზე ზევით მდგრადი გადასვლიდან იწყება. ცალკეული ადრე მოყვავილე კულტურები (შინდი, ნუში, ტყემალი და სხვ.) საყვავილე კვირტების დაბერვას და გაშლას მარტის შუა რიცხვებიდან, ჰაერის ტემპერატურის 6-8°C-ზე ზევით მდგრადი გადასვლიდან იწყებენ. ლელვი, აღმოსავლური ხურმა, ვაზი, ბროწეული და უნაბი ვეგეტაციას საზრდელი კვირტების დაბერვითა და გაშლით, აპრილის პირველ

ნახევარში იწყებენ. ეს პროცესი ჰაერის საშუალო დღეღამური ტემპერატურის $10-12^{\circ}\text{C}$ -ზე ზევით გადასვლიდან აღინიშნება.

ცხრილში 46 მცემული გვაქვს ხეხილოვან კულტურათა ვეგეტაციის საწყისი ვადები და ამ პროცესში მცენარეთა დაზიანების კრიტიკული ტემპერატურები. ჩვეულებრივ საყვავილე ან საზრდელი კვირტების დაზიანების კრიტიკული ტემპერატურები $-2 - -4^{\circ}$ -ის ფარგლებში მერყეობს, ახლად გაშლილი კვირტები, ან პირველადი ფოთოლი ზიანდება $-1 - -3^{\circ}$, ხოლო გაშლილი ყვავილი, ან ახლადწარმოქმნილი ნასკვი $-0,5 - -2,5^{\circ}$ ტემპერატურისას.

უნაბი სხვა ხეხილოვან კულტურებთან შედარებით ვეგეტაციას გვიან იწყებს. აღმოსავლეთ საქართველოში კვირტის გაშლა ჩვეულებრივ აპრილის შუა რიცხვებიდან, ჰაერის საშუალო დღეღამური ტემპერატურის 13° -ზე ზევით მდგრადი გადასვლიდან აღინიშნება. ამ პერიოდში სხვა ხეხილოვანი კულტურები (შინდი, ნუში, გარგარი, ატამი, ვაშლი და სხვ.) უკვე დაყვავილებულია.

ახლადწარმოქმნილი უნაბის ყლორტები ზრდას ივნისის ბოლომდე აგრძელებენ. უნაბის ჯიშების ყვავილობა ვაზის მსგავსად მაისის ბოლოდან – ივნისის პირველ პენტადამდე პერიოდში იწყება. 10-15 დღის შემდეგ (10-20.06) აღინიშნება მასიური ყვავილობა. მასიური ყვავილობის დაწყებისათვის საჭიროა $1350-1400^{\circ}\text{C}$ აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი ($\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$). ყვავილობის პერიოდი მეტად ხანგრძლივია, რომელიც საშუალოდ 45 დღეს გრძელდება. უნაბის ნაგვიანევი კვირტის გაშლა და ყვავილობა მცენარის დადებითი ბიოლოგიური თავისებურებაა. აღნიშნული ფაზების დაგვიანებული პროცესი გამორიცხავს მცენარის ნორჩ ორგანოებზე გაზაფხულის

წყინვების უარყოფით ზემოქმედებას. ეს კი ყოველწლიურად მაღალი მოსავლის მიღების გარანტიას განაპირობებს.

ბროწეული დასავლეთ საქართველოს მთისწინა ზონებში ვეგეტაციას აპრილის პირველ დეკადაში (6-8.04), ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში აპრილის მეორე დეკადის დასაწყისიდან (10-12.04) იწყებს. ყვავილების წარმომქმნელი კვირტები, რომლებიც აპრილის მეორე ნახევარში იშლება, ინტენსიური წყინვები მათში ჩასახულ ყვავილებსაც აზიანებს. აქედან გამომდინარე, ბროწეულის დაგვიანებული ყვავილობა, საყვავილე ყლორტების გაზაფხულის წყინვებისაგან დაუზიანებლად განვითარების შედეგია. ე.ი. ბროწეულზე წყინვების უარყოფით ზემოქმედებას ადგილი არ ჰქონია.

წლის ცივ პერიოდში და გაზაფხულზე ხშირად ადგილი აქვს სამხრეთ-დასავლეთიდან თბილი ჰაერის მასების ადვექციას. ეს პროცესი ხშირად საკმაოდ ხანგრძლივია და იწვევს ზამთრის მოსვენებიდან მცენარეთა ნაადრევ გამოსვლასა და ვეგეტაციის დაწყებას.

ამ პერიოდში ჩრდილო-დასავლეთიდან არქტიკული და ციმბირული ანტიციკლონის შემოჭრა აცივებას და ინტენსიურ წყინვებს იწვევს. ცივი ჰაერის მასების შემოჭრა ამ დროს მთელ საქართველოში თითქმის ერთდროულად ხდება. მოკლედ, ხეხილოვან კულტურათა გავრცელების არეში სითბოსმოყვარული კულტურების ადრეული «გამოღვიძების» დროს წყინვებით მათი დაზიანების ალბათობა მეტად იზრდება, ვიდრე ზამთრის ყინვებისაგან მათი მოყინვა.

მცენარეთა ვეგეტაციის დაწყება და ახლადწარმოქმნილ ორგანიზმებზე წყინვების ზემოქმედება, წლების მიხედვით სხვადასხვა

ვადებში ხდება. ვეგეტაციის ადრე დაწყების დროს, რომელიც ნაადრევი დათბობით არის გამოწვეული, გაზაფხული დიდი ხნით ჭიანჭურდება, ცივი ამინდების ხშირი განმეორების ზეგავლენით მცენარეთა განვითარების ტემპი ნელია. ამ პერიოდში წაყინვები ხშირი და ინტენსიურია.

ვეგეტაციის გვიან დაწყების დროს წაყინვები შედარებით იშვიათია, ამიტომ მათ საშიშროებას ნაკლებად აქვს ადგილი. ხალხურ გამონათქვამზე დაყრდნობით ცნობილია, რომ «ნაადრევი გაზაფხული მაცდურია» «ნაგვიანევი გაზაფხული კი უფრო საიმედო».

ცხრილ 47-ში მოცემულია ადგილმდებარეობის მიხედვით ხეხილოვნებისა და ვაზის ვეგეტაციის საწყისი ტემპერატურების (6, 8, 10 და 12⁰) დადგომისა და გაზაფხულის წაყინვების შეწყვეტის ვადები. მოცემულია აგრეთვე კულტურათა ვეგეტაციის საწყის საშუალო (50%) თარიღებთან ერთად საადრეო (5%) ვადებიც. ამავე ცხრილში უზრუნველყოფათა სახით მოცემული გვაქვს გაზაფხულის წაყინვების შეწყვეტის საშუალო (50%), საადრეო (95%) და საგვიანო (5%) თარიღები.

მონაცემებიდან ჩანს, რომ ზესტაფონში (საქარა) ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 10⁰-ზე ზევით მდგრადი გადასვლა (ლელვისა და სხვა ვეგეტაციის დაწყება) საშუალოდ 20.03-ს ხდება. 0⁰ ინტენსივობის უკანასკნელი წაყინვები კი – საშუალოდ მცენარეთა ვეგეტაციის დაწყებამდე 10 დღით ადრე – 20.03 წყდება. ე.ი. მიკროუბანში, საშუალო მრავალწლიური მნიშვნელობით გაზაფხულის წაყინვები საშიში არ არის.

ხეხილოვან კულტურათა ვეგეტაციის საწყისი ტემპერატურების დადგომისა და გაზაფხულის წაყინვების შეწყვეტის ვადები (მრავალწლიანი საშუალო)

ადგილმდებარეობა	სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ)	ვეგეტაციის საწყისი ტემპერატურების დადგომის ვადები								უკანასკნელი წაყინვების შეწყვეტის ვადები		
		6 ⁰		8 ⁰		10 ⁰		12 ⁰		საშუალო (50%)	საადრეო ვადა (95%)	საგვიანო ვადა (5%)
		საშუალო (50%)	საადრეო ვადა (5%)	საშუალო (50%)	საადრეო ვადა (5%)	საშუალო (50%)	საადრეო ვადა (5%)	საშუალო (50%)	საადრ. ვადა (5%)			
სოხუმი, აგრო.	116	15.02	-	8.03	-	29.03	8.03	14.04	26.03	11.03	13.02	6.04
სენაკი	40	5.02	-	1.03	-	24.03	3.03	7.04	19.03	11.03	13.02	6.04
ბათუმი	10	11.02	-	7.03	-	31.03	10.03	16.04	28.03	10.03	12.02	5.04
ზესტაფონი	148	3.03	11.02	16.03	20.03	30.03	9.03	11.04	23.03	20.03	22.02	15.04
გორი	588	16.03	23.02	1.04	6.03	13.04	23.03	25.04	6.04	11.04	16.03	7.05
ვაშლიჯვარი	427	10.03	18.02	22.03	25.02	4.04	14.03	15.04	29.03	24.03	26.02	19.04
თელავი	568	17.03	25.02	30.03	4.03	9.04	19.03	16.04	31.03	30.03	4.03	25.04

თელავის მიკროუბანში ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 10⁰-ზე ზევით მდგრადი გადასვლა 9.04 აღინიშნება. 0⁰ ინტენსივობის უკანასკნელი წაყინვა კი 10 დღით ადრე 30.03 წყდება. ე.ი. ვეგეტაციადაწყებულ მცენარეთათვის წაყინვა საშიში არ არის.

უკანასკნელი 100 წლის განმავლობაში (1905-2005წწ.) მდ. ალაზნის ხეობის მთისწინებზე (თელავი) ტემპერატურის 10⁰-ზე ზევით მდგრადი გადასვლა საადრეო თარიღებში – 16.03-დან 29.03-მდე სულ 18-ჯერ აღინიშნა. აღნიშნულ ტემპერატურაზე ყველაზე ადრეული გადასვლა 16.03 და 18.03-ს ადგილი ჰქონდა 1947 და 1989 წლებში.

საქართველოში უჩვეულო იყო 2004 წლის ადრე გაზაფხული. თებერვლის დასასრულიდან მარტის პირველ პენტადამდე, 9 დღის განმავლობაში დამყარებული 9-14⁰ ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურა საკმაო აღმოჩნდა ხეხილოვანთა კვირტების დაბერვისათვის. ცალკეულ მიკროუბნებში ყვავილობა დაიწყო შინდმა, ტყემალმა, გარგარმა და ატამმაც.

5 მარტიდან 21 მარტამდე საქართველოში დაიწყო აცივება, რამაც მცენარეთა ვეგეტაცია შეაჩერა, მაგრამ მინიმალური ტემპერატურა მცენარეთა ორგანოებისათვის საზიანო სიდიდემდე არ დაცემულა.

მარტის III დეკადაში შავი ზღვის სამხრეთ-დასავლეთიდან შემოჭრილმა თბილი ჰაერის მასებმა, საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე განაპირობა უჩვეულოდ თბილი უნალექო ამინდები. დაბლობ და მთისწინა ზონებში 21-დან 29 მარტამდე (9 დღის განმავლობაში) ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურა 12-15⁰ ფარგლებში მერყეობდა, რამაც მცენარეთა შეჩერებული ვეგეტაცია აქტიურად განაახლა.

მომდევნო ერთი კვირის განმავლობაში, საქართველოს ჩრდილო-დასავლეთიდან ცივი ჰაერის მასების ადვექციამ, კულტურათა ვეგეტაცია ისევ შეაჩერა. 4 აპრილს კი ჩრდილოეთიდან ულტრაპოლარულად გადმონაცვლებულმა ძალიან ცივმა ჰაერის მასებმა, რელიეფური პირობების მიხედვით, სხვადასხვა ინტენსივობის წაყინვები გამოიწვია, რამაც მნიშვნელოვნად შეამცირა ბალ-ვენახების მოსავლიანობა.

სქემებზე 7, 8, 9 ასახულია ჰაერის საშუალო, აბსოლუტური მინიმალური და მაქსიმალური ტემპერატურების პენტადური მნიშვნე-

ლობების მსვლელობა – კოლხეთის დაბლობის აღმოსავლეთ ნაწილში (საქარა), შიდა ქართლის დაბლობზე – ქ. თბილისის საგარეუბნო ზონა (ვაშლიჯვარი) და შიდა კახეთის მთისწინებზე (თელავი).

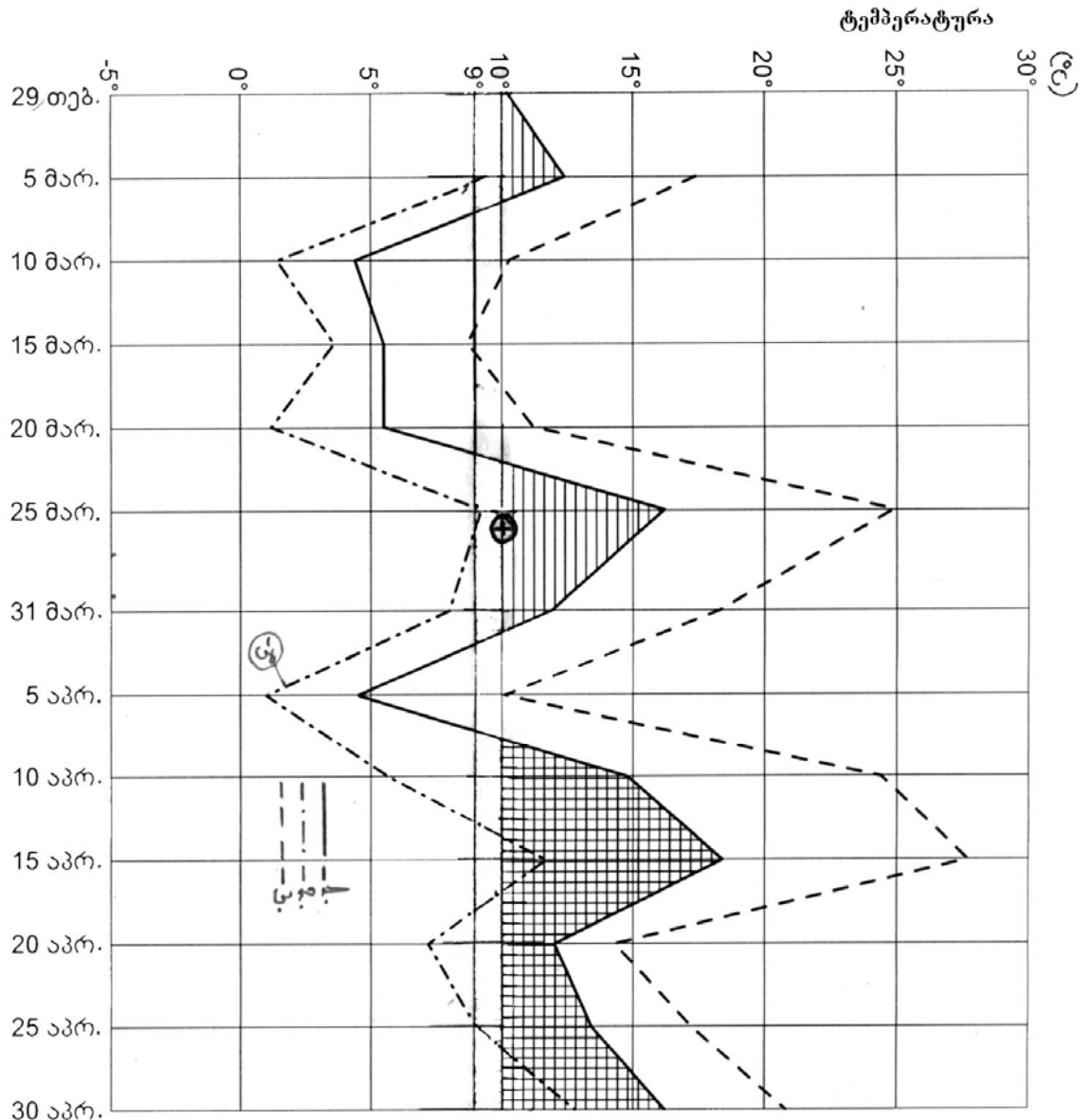
სქემებზე ასახულია მცენარეთა ვეგეტაციის დაწყება, 10⁰-ზე ზევით არამდგრად ტემპერატურულ პერიოდში (21.03-31.03). ამ პერიოდში კულტურათა უმრავლესობამ, მათ შორის სითბოსმოყვარულმა აღმოსავლურმა ხურმამ, ლეღვმა და ბროწეულმა ვეგეტაცია დაიწყო. ზოგან კვირტების დაბერვა, ზოგან გამლაც აღინიშნა. ამიტომ 2004 წლის 4 აპრილს, მეხილეობის მთისწინა ზონებში დამყარებულმა -3, ... - 6⁰ ინტენსივობის წყინვებმა, კულტურათა ახლადწარმოქმნილი ორგანოების ნაწილობრივი დაზიანება განაპირობა.

ანალოგიურ შემთხვევას ჰქონდა ადგილი 18 წლის წინ 1987 წლის გაზაფხულზე, როცა შიდა ქართლში -3,5...-6,0⁰ წყინვებმა გვიან – აპრილის მესამე დეკადის დასაწყისში მოუსწრო კვირტების გამოწვევისა და გამლის ფაზაში მყოფ ატამს, ბალსა და ალუბალს, მცენარეთა ყვავილებში შეინიშნებოდა ნასკვისა და ბუტკოს დაზიანება. შემდგომ პერიოდში აღინიშნა დიდი რაოდენობით ნასკვების ჩამოცვენა. დაბლობ ზონებში ვაშლის, მსხლისა და ქლიავის გამლადი კვირტები ნაწილობრივ დაზიანდა. მთისწინა და მთიან ზონებში წყინვებით ხეხილის სხვა კულტურების დაზიანებას ადგილი არ ჰქონია.

ხეხილოვანი კულტურები, განსაკუთრებით კურკოვნები (ნუში, გარგარი, ატამი), რომლებიც ვეგეტაციას ტემპერატურის 6-8⁰-ზე ზევით გადასვლიდან იწყებენ, ქართლში და კახეთში წყინვებით დაზიანების მეტი საშიშროების ქვეშ იმყოფებიან, ვიდრე დასავლეთ საქართველოში. აღნიშნული საშიშროება ნაკლებად შეინიშნება კულტურებისათვის,

რომლებიც ვეგეტაციას უფრო გვიან – ჰაერის ტემპერატურის 10-12⁰-ზე ზევით მდგრადი გადასვლისას იწყებენ.

წლების მიხედვით წაყინვები და მცენარეთა ვეგეტაცია სხვადასხვა ვადებში მყარდება. წაყინვების გვიან შეწყვეტა, რომელსაც გაცილებით ნაკლები ალბათობა გააჩნია, მეტად საშიშია ყველა კულტურისათვის.



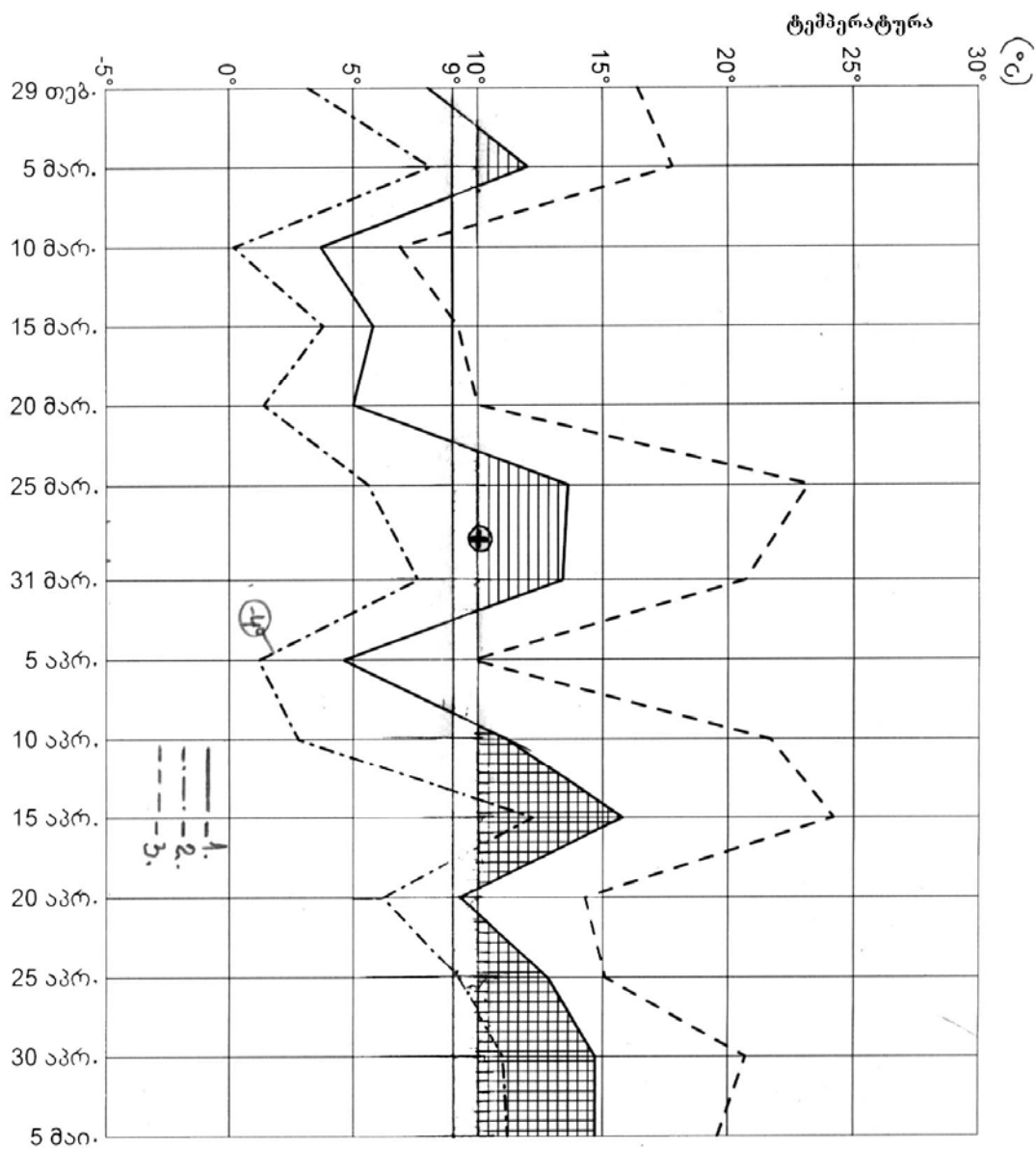
სქემა 7. ჰაერის საშუალო პენეტადური ტემპერატურის მსვლელობა იმერეთში, 2004 წლის გაზაფხულზე.

1. ჰაერის საშუალო ტემპერატურა; 2. საშუალო აბსოლუტური მინიმუმებიდან; 3. საშუალო აბსოლუტური მაქსიმუმებიდან.

≡ - ვეგეტაციის პერიოდი (10⁰-ზე მაღალი, არამდგრადი ტემპერატურებით);

▨ - ვეგეტაციის პერიოდი (10⁰-ზე მაღალი, მდგრადი ტემპერატურებით);

⊕ - კვირტის გაშლის თარიღი. -3⁰ – აბსოლუტური მინიმუმი.



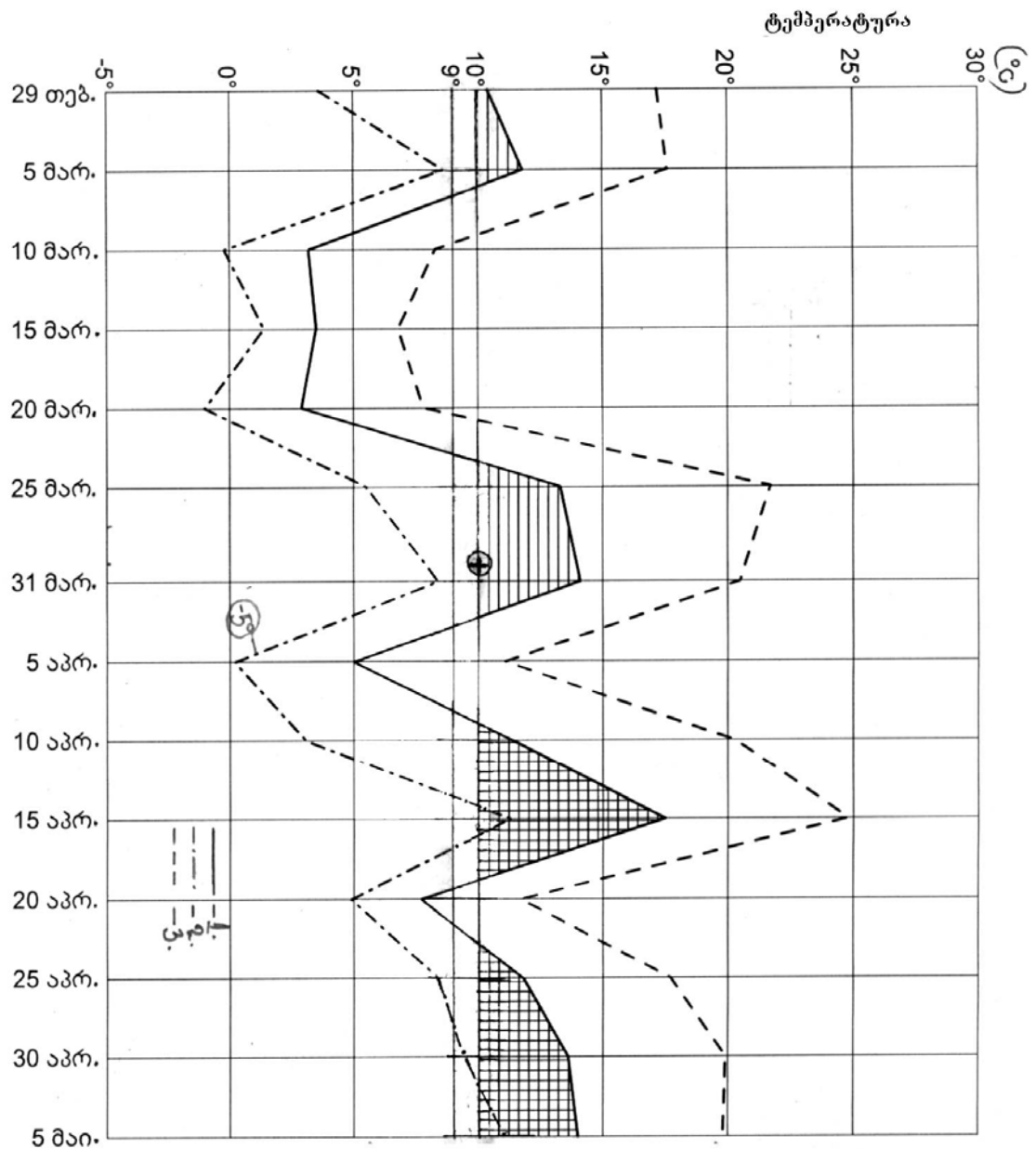
სქემა 8. ჰაერის საშუალო პენეტადური ტემპერატურის მსვლელობა ვაშლიჯვარში, 2004 წლის გაზაფხულზე. -3⁰ – აბსოლუტური მინიმუმი.

1. ჰაერის საშუალო ტემპერატურა; 2. საშუალო აბსოლუტური მინიმუმებიდან; 3. საშუალო აბსოლუტური მაქსიმუმებიდან.

≡ - ვეგეტაციის პერიოდი (10⁰-ზე მაღალი, არამდგრადი ტემპერატურებით);

▣ - ვეგეტაციის პერიოდი (10⁰-ზე მაღალი, მდგრადი ტემპერატურებით);

⊕ - კვირტის გაშლის თარიღი.



სქემა 9. ჰაერის საშუალო პენეტადური ტემპერატურის მსვლელობა კახეთში, 2004 წლის გაზაფხულზე.

1. ჰაერის საშუალო ტემპერატურა; 2. საშუალო აბსოლუტური მინიმუმებიდან; 3. საშუალო აბსოლუტური მაქსიმუმებიდან.

≡ - ვეგეტაციის პერიოდი (10° -ზე მაღალი, არამდგრადი ტემპერატურებით);

- ვეგეტაციის პერიოდი (10° -ზე მაღალი, მდგრადი ტემპერატურებით);

⊕ - კვირტის გაშლის თარიღი. -5° – აბსოლუტური მინიმუმი.

წაყინვების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებათა განხილვისას, შევეხებით მხოლოდ ბრძოლის აგრობიოლოგიურ მეთოდებს, რომლებიც სადღეისოდ მეტად პრაქტიკულ და საიმედო საშუალებად ითვლება. გამოყენებული უნდა იქნეს ღონისძიებები, რომლებიც ხელს უწყობენ ნაკვეთების მიკროკლიმატური პირობების გაუმჯობესებას, კერძოდ, რელიეფური ფორმებისა და მცენარეთა ჯიშების შერჩევა, ქარსაფარების გაშენება, ნაკვეთის მორწყვა, ნიადაგის დამუშავება, მაღალშტამბიანი ფორმების დანერგვა და სხვ.

ადგილმდებარეობის ექსპოზიციას მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს, ინტენსივობის მიხედვით წაყინვების განაწილებაში. მდინარეთა ხეობებში (მდ. მტკვარი, რიონი და მათი შენაკადები) გაზაფხულის თვეების ჰაერის საშუალო ტემპერატურებს შორის სხვაობა $1-2^{\circ}$ -ის ფარგლებშია. მათ შორის სხვაობა განსაკუთრებით მეტია მზის ამოსვლის წინ. ხეობებში ტემპერატურის ამპლიტუდა ფერდობებთან შედარებით მეტია. ქარებისაგან დაცულ ფერდობებზე, სადაც დღის

განმავლობაში მეტი რაოდენობის სითბოს აკუმულაცია ხდება, ვაკე ადგილებთან შედარებით მეტად თბილია.

ჯიშების შერჩევა წაყინვებთან ბრძოლის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ღონისძიებაა. წაყინვასაშიშ ზონებში უნდა მოვერიდოთ ვეგეტაციის ადრე დამწყები კულტურებისა და ჯიშების, ასევე ჩრდილო განედებში წარმოშობილი კულტურებისა და ჯიშების გაშენებას. უპირატესობა უნდა მივანიჭოთ ჯიშებს, რომლებიც ვეგეტაციას იწყებენ წაყინვების საშიშროების დამთავრების შემდეგ.

მარადმწვანე ქარსაფრები, ცივი ქარებისაგან ნარგაობის დაცვისა და ქარების სიჩქარის შემცირების შესაბამისად ჰაერის ტემპერატურას 1-1,5⁰-ით ამაღლებს.

შტამბის ამაღლებით, ნიადაგის ზედაპირიდან სანაყოფე კვირტების დაშორების შესაბამისად მათი ყინვებითა და წაყინვებით დაზიანების საშიშროება მნიშვნელოვნად მცირდება.

წაყინვების წინააღმდეგ ბრძოლის საქმეში, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ნარგაობის მორწყვის ღონისძიებების გატარება, რომელიც ყველა ტიპის წაყინვების წინ მეტად ეფექტური საშუალებაა.

დაუმუშავებელი ნიადაგის ზედაპირი დღის განმავლობაში მზის რადიაციით ნაკლებად ხურდება, ვიდრე დამუშავებით გაფხვიერებული ნიადაგის ზედაპირი.

აღნიშნულიდან გამომდინარე თითოეული აგრობიოლოგიური საშუალება განაპირობებს 2⁰-მდე ტემპერატურულ ეფექტს. ქარსაფრებით დაცულ ნაკვეთზე, სხვა ღონისძიებების გატარება (ნიადაგის დამუშავება, მორწყვა, შტამბის ამაღლება და სხვ.) მეტად პრაქტიკული და საიმედო საშუალებებია წაყინვების წინააღმდეგ ბრძოლის საქმეში.

წაყინვასაშიშ ზონაში აღნიშნული ღონისძიებების კომპლექსურად გატარებით თავიდან ავიცილებთ სერიოზულ საშიშროებას.

გაზაფხულის წაყინვებმა თუ დააზიანა მცენარის კვირტები, ისინი გვიან იწყებენ ზრდას და, აქედან გამომდინარე, ყვავილობის ფაზაც გვიან – ივლისის დასაწყისში დგება. ამ ყვავილებიდან განვითარებული ნაყოფები ვერ ასწრებენ სრულად მომწიფებას, რის გამოც მცირდება მოსავლიანობა და საბოლოოდ უარესდება მისი ხარისხი.

თავი IV

აღმოსავლური ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის

მოსავლიანობა და ნაყოფის ხარისხი

კულტურებისა და ჯიშებისათვის დამახასიათებელი მთავარი ინტეგრალური მაჩვენებელი მოსავლიანობაა. მრავალი წლის დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ 3-4 მოსავლის მიღების შემდეგ აშკარად ვლინდება მოსავლიანობის ხარისხი. ჩვენს მიერ გამოცდილმა აღმოსავლური ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის ჯიშებმა სრულფასოვანი მოსავალი მოგვცა 8-ჯერ 12 წლის განმავლობაში. იმ წლებში, როცა შედარებით დაბალი მოსავალი იქნა მიღებული გამოწვეული იყო ყვავილობისა და განაყოფიერების პროცესში არახელსაყრელი ტემპერატურული პირობებით. უნდა აღინიშნოს, რომ ჩვენს მიერ შესწავლილ კულტურებს მეწლეობა თითქმის არ ახასიათებთ.

მიღებული მასალები წარმოდგენილია ცხრილი 48-ში.

კვლევაში მონაწილე კულტურების აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის სრულ ასაკოვანი პერსპექტიული ჯიშების მოსავლიანობის მრავალწლიური მონაცემები დამუშავდა მათემატიკური სტატისტიკის კომპიუტერული პროგრამით. გათვლილი იქნა სტატისტიკური მახასიათებლები: საშუალო – \bar{x} , სტანდარტი – S , ვარიაციის კოეფიციენტი, საშუალო აბსოლუტური ცდომილება S_x , საშუალო ფარდობითი ცდომილება $S_x\%$, საიმედოობის ინტერვალი 95%, ალბათობითი – $x=t S_x$; მინიმალური და მაქსიმუმი სიდიდეები და სხვაობა მათ შორის – d , გამოთვლილი იქნა უმცირესი არსებითი სხვაობა $p=0.05$ და $p=0.01$.

მოსავლიანობა განსაზღვრული იქნა ვარჯის მოცულობისა და პროექციის ერთეულზე ფორმულებით: 1) $V = 0.523 D^2h$ და 2) $S = \pi R^2$ სადაც R – ვარჯის რადიუსია, D – ვარჯის დიამეტრი, ხოლო h – ვარჯის სიმაღლე (ცხრილი 48).

ცხრილი № 48

სრულმოსავლიან ასაკში აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის პერსპექტიული ჯიშების საჰექტრო მოსავლიანობა (ც. ჰა-ზე. კორელაციური და რეგრესიული ანალიზის შედეგები მრავალწლიანი საშუალო)

1	კულტურა	ჯიშის და ფორმის დასახელება	კორელაციის კოეფიციენტი და მისი ცდომილება	დეტერმინაციის კოეფ.	წრფივი რეგრესიით განტოლების კოეფიციენტი და მისი ცდომილება	რეგრესიის განტოლების ერთობლი-ობა
1	ვკლ ურ	ჩინებული	0.82±0.25	0.67	25.6+14.1	60.3
2		ჰაჩია	0.78±0.3	0.51	115.1+21.3	41.6

3		ჰიაკუმე	0.83±0.23	0.68	75+17.2	35.2
4		ბათუმური	0.89±0.2	0.79	110.0+23.6	41.5
5		ჯირო	0.79±0.29	0.58	131+18.5	21.6
6		გომო	0.85±0.3	0.73	19.2+10.3	36.8
7		სიდლესი	0.71±0.32	0.49	52+15.7	41.3
8	ლეღვი	კახური თეთრი	0.78±0.28	0.51	115.1+21.3	40.2
9		სმირნი 2	0.81±0.22	0.66	70.1+17.6	32.5
10		ლაგოდების	0.78±0.3	0.51	68.5+15.1	40.1
11		სმენა	0.77±0.20	0.66	24.5+13.1	61.3
12		ჩაფლა	0.79±0.28	0.56	122+17.5	20.6
13		კადოტა	0.71±0.30	0.51	50+14.8	40.4
14		აფხაზური იისფერი	0.80±0.21	0.56	70.1+15.8	31.5
15	ბროწეული	კაზაკე	0.78±0.21	0.65	23.5+13.2	62.1
16		გიულოშა ვარდისფ.	0.81±0.22	0.52	24.4+12.3	62.6
17		ბალა-მიურსალი	0.85±0.18	0.56	24.5+13.6	63.5
18		შახნარი	0.78±0.17	0.55	25+12.5	64.3
19		ფიროსმანი	0.79±0.22	0.61	24+12.1	61.5
20		შახნარი	0.81±0.21	0.52	22+11.7	60.3
21		იმერული საუკეთესო				

ცხრილი № 49

აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის ჯიშების
მოსავლიანობა (მრავალწლიანი საშუალო)

1	კულტურა	ჯიშები და ფორმები	1 მცენარის ვარჯის პროექცია მ ²	1 მცენარის ვარჯის მოცულობა მ ³	მოსავალი ვარჯის პროექციის 1 მ ² -ზე	მოსავალი ვარჯის 1 მ ³ -ზე	მოსავალი 1 ჰა-ზე
1	აღმოსავლური ხურმა	ჩინებული	4	5.57	3.6	2.58	190
2		ჰაჩია	2.5	3.04	5	3.72	168
3		ჰიაკუმე	2.8	3.58	5.9	4.52	210
4		ბათუმური	3.45	4.18	5.3	3.83	198
5		ჯირო	3.14	4.17	4.8	3.52	161
6		გომო	4.83	3.45	4.6	3.29	180
7		სიდლესი	4	5.57	4.4	3.15	157
8	ლეღვი	კახური თეთრი	3.14	4.17	4.2	3.2	145
9		სმირნი 2	2.9	3.6	5.8	4.5	110

10		ლაგოდების	3.14	4.17	5.3	3.89	205
11		სმენა	3.2	4.2	4.7	3.6	161
12		ჩაფლა	3	3.7	5.7	4.4	178
13		კადოტა	2.8	3.6	5.7	4.3	195
14		აფხაზური იისფერი	3.4	4.1	5	4.1	122
15	ბროწეული	კაზაკე	3.5	4.0	5.0	4.1	180
16		გიულოშა ვარდისფ.	4.9	7.1	3.4	2.6	168
17		ბალა-მიურსალი	3.8	5.4	4.9	4.5	175
18		შახნარი	4.1	6.3	4.4	3.4	210
19		ფიროსმანი	5.2	7.24	3.4	2.45	215
20		შახნარი	4.0	6.3	4.4	3.2	180
21		იმერული საუკეთესო	3.14	4.17	5.3	3.89	175

უას p=0.05 0.52 0.6

p=0.01 0.71 0.91

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ვარჯის პროექციისა და მოცულობის ერთეულზე (1 მ²-ზე და 1 მ³-ზე) ყველაზე მეტ მოსავალს იძლევიან აღმოსავლური ხურმიდან: ჰაჩია, ჰაიკუმე, ჯირო და ბათუმური; ლელვიდან: სმირნი 2, ჩაფლა, აფხაზური იისფერი და კაზაკე; ხოლო ბროწეულიდან: ბალა-მიურსალი, ფიროსმანი, იმერული, საუკეთესო და შახნარი. საერთოდ ამ კულტურების ჯიშთა მოსავალი 168-210 ც/ჰა შორის მერყეობს.

რაც შეეხება საჰექტარო მოსავლიანობას, აღმოსავლური ხურმიდან გამოირჩევიან ჯიშები: ჰაიკუმე – 210 ც/ჰა, ბათუმური 198 ც/ჰა და ჩინებული 190 ც/ჰა; ლელვიდან: ლაგოდების 205 ც/ჰა, კადოტა 195 ც/ჰა და ჩაფლა 178 ც/ჰა; ხოლო ბროწეულიდან: ბალა-მიურსალი 215 ც/ჰა, შახნარი 210 ც/ჰა და ფიროსმანი 180 ც/ჰა (ცხრილი 49).

როგორც აღვნიშნეთ ყვავილობის პირველი პერიოდიდან მიიღება მაღალხარისხოვანი მოსავალი, რადგან ამ შემთხვევაში ნაყოფები

ასწრებენ სრულყოფილად მომწიფებას, დიდია ნაყოფის საშუალო წონა, წვენის გამოსავალი, ნაკლებია დამსკდარი ნაყოფების პროცენტული შედგენილობა მოსავალში და სხვ., მაგრამ ეს იმ შემთხვევაში, თუ ყვავილობის პირველ პერიოდში მცენარე უზრუნველყოფილია წყლით და საკვები ნივთიერებებით, ე.ი. არსებობს დოქისებური ყვავილების განვითარებისა და ნასკვების შენარჩუნების ხელსაყრელი პირობები. თუ ასეთი პირობები ყვავილობის მეორე პერიოდში (ივლისში) შეიქმნა, მაშინ შედარებით დაბალხარისხოვან მოსავალს ვღებულობთ.

1977 წ. ამ კულტურების კარგი მოსავლის 65 % მიღებული იქნა პირველი პერიოდის ყვავილობისაგან, რადგან ამ პერიოდში მცენარე უზრუნველყოფილი იყო ნიადაგის ტენით მაისის მეორე ნახევარში და ივნისის დასაწყისში 85,45 მილიმეტრი ნალექი მოვიდა, ხოლო ივნისის მეორე ნახევარში და ივლისის დასაწყისში 45 მმ (ვაშლიჯვარი).

საერთოდ, როგორც მრავალი წლის დაკვირვებებმა გვიჩვენა, დასავლეთ საქართველოს ტენიან სუბტროპიკულ რაიონებში და მათ შორის იმერეთის ზონაში იმის გამო, რომ ყვავილობის პირველ პერიოდში (მაისის მეორე ნახევარი ივნისის პირველი ნახევარი) მცირე რაოდენობით მოდის ნალექები, ვიდრე ყვავილობის მეორე პერიოდში (ივნისის მეორე ნახევარი – ივლისი) და ნიადაგში ტენის ხელსაყრელი რეჟიმი იქმნება, ამიტომ მოსავლის მნიშვნელოვანი ნაწილი მცენარის ტენით მეტად უზრუნველყოფის გამო ყვავილობის მეორე პერიოდში მიიღება.

ამ მხრივ საინტერესოა აღნიშნული ზონის შედარება აღმოსავლეთ საქართველოს მშრალ სუბტროპიკულ რაიონებთან, რომლებიც საკვლევი ობიექტის ბუნებრივი გავრცელების კერებს წარმოადგენენ: სიღნაღის,

ყვარლის, ლაგოდეხის რაიონები. აქ როგორც გამოკვლევამ გვიჩვენა, მცენარეები უფრო უზრუნველყოფილნი არიან ნიადაგის ტენით ყვავილობის პირველ პერიოდში, რადგან მაის-ივნისში აქ გაცილებით მეტი ნალექი მოდის, ვიდრე იმერეთის ზონაში, რაც ყვავილწარმოქმნისა და ნასკვების შენარჩუნების ხელსაყრელ პირობებს ქმნის. ყოველივე ამის გამო აქ ნაყოფის მომწიფება ხდება დროულად და ნაყოფის საშუალო წონა გაცილებით მეტი მიიღება იმერეთის ზონასთან შედარებით. თითქმის ასეთივე შედეგები იქნა მიღებული აღმოსავლური ხურმის შემთხვევაშიც.

მოსავლიანობა უპირველეს ყოვლისა, მართალია, ჯიშის დამახასიათებელი ნიშან-თვისებაა, მაგრამ იგი მჭიდროდ დაკავშირებულია ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებთან და მოვლასთან. მაგალითად, თუ ბროწეულის კულტურის ჯიში გიულოშა ვარდისფერი მაღალ მოსავლიან ჯიშად ითვლება აზერბაიჯანის მშრალი სუბტროპიკების პირობებში, საქართველოში – ლაგოდეხის ნახევრად ტენიან სუბტროპიკულ ზონაში იგი შედარებით დაბალ მოსავალს იძლევა. ასევე შეიძლება ითქვას როგორც აღმოსავლური ხურმის, ისევე ლეღვის კულტურის შესახებაც.

ცხრილი № 50

ნალექების გავლენა აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის ნაყოფების ქიმიურ შედგენილობაზე (მრავალწლიანი საშუალო)

1	კულტურა	ჯიშები	საერთო შაქრები %	მჟავიანობა (ლიმონმჟ. გაანგარიშებით %)	ვიტამინი C მგ %
1	აღმოსავლური ხურმა	ჰაჩია	10.68	2.03	10.5
			14.60	2.00	11.3
			14.00	1.89	13.77
		ჯირო	10.10	2.30	9.2
			12.05	2.00	13.7
			15.40	2.26	10.20
2	ლეღვი	აფხაზური იისფერი	8.74	3.05	-
			13.80	2.70	-
			14.90	2.26	-
		სმირნი 2	10.7	2.52	8.7
			13.0	2.50	18.3
			15.0	2.10	11.2
3	ბროწეული	ბალა-მიურსალი	11.70	2.24	9.15
			13.06	2.50	18.6
			15.32	2.34	7.40
		გიულაშა ვარდისფერი	10.02	2.04	10.2
			11.12	3.01	10.1
			12.42	2.31	8.2

კლიმატური ფაქტორები დიდ გავლენას ახდენს არა მარტო მოსავლიანობაზე, არამედ მის ხარისხზედაც. ჭარბნალექიან წლებში ნაყოფში მჟავების შემცველობა საგრძნობლად იზრდება, ხოლო შაქრების რაოდენობა მცირდება (ცხრილი 50).

აღმოსავლურ ხურმას, ლეღვსა და ბროწეულს მეწლეობა ნაკლებად ახასიათებთ. პრაქტიკულად პერიოდულობა მსხმოიარობაში აღინიშნება მაშინ, როცა მცენარე დაკნინებულია, დაავადებულია, დაჩრდილულია სხვა მცენარეებით, ჩახშირებული აქვს ვარჯი, არ ირწყვება დროულად, არ მუშავდება და ნოყიერდება ნიადაგი და სხვ.

ასეთ შემთხვევაში მცენარეები ან სრულიად არ ინვითარებენ ყვავილებს, ან ინვითარებენ, მაგრამ მათში გადაგვარებულია მდედრობითი ორგანოები, რის გამოც ისინი მთლიანად ცვივა. რაც უფრო მოვლილია ბროწეულის ბაღი, მით უფრო მაღალპროდუქტიულია იგი.

ე. ი. როგორც ვხედავთ მოსავლიანობაზე დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგობრივი კლიმატური პირობები. ამ თვალსაზრისით მკვეთრად განსხვავებულია დასავლეთი და აღმოსავლეთი საქართველოს პირობები. დასავლეთ საქართველოში შეტანილმა აზერბაიჯანულმა და შუა აზიის ცნობილმა ჯიშებმა გიულოშა ვარდისფერმა, კაზაკემ, შახნარმა, სალავათსკიმ, ბალა-მიურსალმა და სხვ. გავრცელება ვერ ჰპოვეს დაბალი და უხარისხო მოსავლის მოცემის გამო.

უნდა აღინიშნოს, რომ ნაყოფთწარმოქმნის თვალსაზრისით უჩვეულო იყო 1989 წელი. ზოგიერთ ჯიშებზე ადგილი ჰქონდა ორგანოთა ინტენსიურ განვითარებას, ხოლო ზოგიერთ ჯიშზე იგი ძალიან შეზღუდულად განვითარდა. ასე მაგ. აღმოსავლური ხურმის ჯიშ ჰაჩიაზე, ლელვის ჯიშ სმირნი 2-ზე და ბროწეულის ჯიშ ბალა-მიურსალზე ნაყოფთა რაოდენობა 2-3-ჯერ გაიზარდა გასულ წლებთან შედარებით, ხოლო ზოგიერთებზე შემცირდა ერთნახევარჯერ და მეტად. ეს როგორც ჩანს გამოწვეული იქნა მაღალი ტემპერატურებითა და მზის ძლიერი ინსოლაციით, რითაც ხასიათდებოდა 1989 წელი, განსაკუთრებით მაის-ივნისის თვე, როცა ამ კულტურათა ყვავილობა და ნაყოფწარმოქმნა მიმდინარეობს. როგორც ჩანს ჯიშები სხვადასხვანაირ რეაქციას ავლენენ გამოსხივებისადმი. ყოველივე აღნიშნულის გამო 1989 წელი ნაყოფწარმოქმნის თვალსაზრისით

ანომალურ წლად იქნა მიჩნეული და გამოითიშა ზოგიერთი ჯიშის მრავალწლიური საშუალო მოსავლის დადგენის დროს. მაგრამ აღნიშნულმა მდგომარეობამ დაგვანახა ის, რომ ჯიშები ჯირო, გომო, ჩაფლა, კადოტა, გიულოშა ვარდისფერი და ჩინებული უფრო მეტად მომთხოვნი არიან სინათლისა და მაღალი ტემპერატურისადმი, ვიდრე სხვა ჯიშები. სხვა წლებთან შედარებით დიდი რაოდენობით განივითარა ნაყოფები აღნიშნულმა ჯიშებმა 1999 წელს, როცა ზაფხულში მაღალი ტემპერატურები და მზის ძლიერი ინსოლაცია აღინიშნა. ივლისის ბოლოს და აგვისტოში ზოგჯერ თბილისში ტემპერატურამ 40⁰-ს გადააჭარბა. ასე მაგალითად ბალა-მიურსალზე 1989 წელს მიღებული იქნა 1 ძირიდან 25,1 კგ, ხოლო გასულ წლებში საშუალოდ 10,4 კგ., რაც ერთ ჰექტარზე გადაანგარისებით 213,5 ც. უდრის, ჯიშ ჰაჩიაზე ერთი ძირიდან 16,3 კგ., ხოლო ერთ ჰექტარზე 185,8 ც., ხოლო გასულ წლებში შესაბამისად 1 ძირზე 11 კგ., ხოლო 1 ჰექტარზე 125,4 ც. ყოველივე ეს სავსებით კანონზომიერი მოვლენაა.

ქვემო ქართლის ზონაში პერსპექტიული ჯიშების მოსავლიანობა უდრის 180-210 ცენტნერს, მაგრამ იგი სრულიად არ გამოხატავს ჯიშების ბიოლოგიურ შესაძლებლობებს. აღნიშნულ ზონაში საკვლევი ჯიშების მოსავლიანობა შეიძლება გაიზარდოს, განსაკუთრებით ბროწეულისა და აღმოსავლური ხურმის უფრო მეტად. ამის გარანტიას იძლევა აქაური აგროკლიმატური პირობები, განსაკუთრებით მზის რადიაციის დიდი რესურსები. რეპროდუქტიულ ორგანოთა განვითარება და მსხმოიარობა, როგორც ცნობილია, უპირველეს ყოვლისა დაკავშირებულია ფიზიოლოგიურად აქტიურ რადიაციასთან, რაც უფრო დიდია იგი, მით მაღალია მსხმოიარობის კოეფიციენტი.

მცენარეთა ყვავილობისა და ნაყოფწარმოქმნის პერიოდში იგი საკმაოდ მაღალია, როგორც გაანგარიშებამ გვიჩვენა მისი უფრო სრულად გამოყენების შემთხვევაში შეიძლება მივიღოთ უფრო მაღალი საჰექტრო მოსავალი.

აღმოსავლური ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის ნაყოფის ხარისხი. ჯიშის პერსპექტიულობის დასადგენად უაღრესად მნიშვნელოვანია ნაყოფის ხარისხის განსაზღვრა. აქ მთავარია ნაყოფის სიდიდე, ფერი, ფორმა, გემო, ნაყოფში წვენი შემცველობა, ნაყოფის შენახვისუნარიანობა, დაავადებისადმი მიდრეკილება და სხვა.

ნაყოფის სიდიდე უშუალოდ დაკავშირებულია ყვავილობის ხანგრძლივობასთან. იმის გამო, რომ კვლევაში ჩართულ კულტურებს, განსაკუთრებით ბროწეულს ხანგრძლივი (1.5-2 თვე) ყვავილობა ახასიათებს, ამიტომ ნაყოფებიც არ არის ერთნაირი სიდიდის. რაც უფრო გაჭიანურებულია ყვავილობა, მით უფრო დიდია მათი სიდიდე. ეს არა მარტო ჯიშის დამახასიათებელი ნიშანთვისებაა, არამედ ჯიშის შიგნით კლონებისაც. მასზე გავლენას ახდენს აგრეთვე მეტეოროლოგიური პირობებიც. ასე მაგ., თუ მაის-ივნისში ე.ი. აქტიური ყვავილობის პერიოდში ნაყოფწარმოქმნისათვის არახელსაყრელი პირობები შეიქმნა, ყვავილობა გრძელდება ივლისში. ამიტომ იმ პერიოდში წარმოქმნილი ნაყოფებიც ვერ ასწრებენ სრულად მომწიფებას, მცირეა მათი საშუალო წონა და სხვა, რაც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს როგორც საერთო მოსავლიანობაზე, ისე მის ხარისხზედაც. ეს აღინიშნა 1986 და 1987 წლებში. ჯიშები, რომლებიც შემჭიდროებულ ვადებში გაივლიან ყვავილობის ფაზას ნაყოფებსაც რამდენადმე ერთგვაროვანს ინვითარებენ. დიდია ნაყოფთა

ცვალებადობის ამპლიტუდა ჯიშებშია და ეს მაჩვენებელი არახელსაყრელი მეტეოროლოგიური პირობების დროს უაღრესად თვალსაჩინოა.

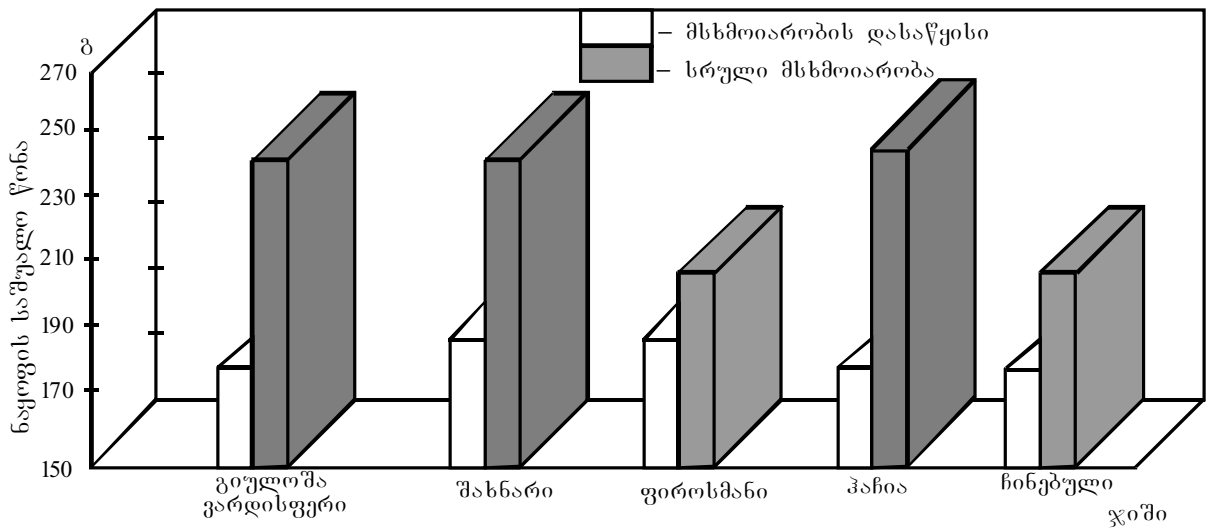
ნაყოფის სიდიდეზე და მათ ერთგვაროვნებაზე დიდ გავლენას ახდენს მცენარის ასაკი. მსხმოიარობაში შესვლის პერიოდისათვის მცენარე ინვითარებს შედარებით პატარა ზომის ნაყოფებს, რომლებიც თანდათან ასაკში შესვლის კვალობაზე აღწევენ ჯიშისათვის დამახასიათებელ სიდიდეს. ასევე ნაყოფის სიდიდეზე უარყოფითად მოქმედებს ზამთარში მცენარეთა ყინვებით დაზიანება. ამ დროს მცენარეზე ჩვეულებრივთან შედარებით გვიან ხდება ნაყოფთწარმოქმნა, აქედან გამომდინარე უარყოფითი შედეგებით.

ნაყოფის საშუალო წონის მაჩვენებლები ჯიშების მიხედვით მოცემულია 49 ცხრილში. როგორც ცხრილიდან ჩანს, დიდ ნაყოფებს ინვითარებენ აღმოსავლური ხურმის ჯიშები: ჰაჩია (260.2 გ) და ჩინებული (260.3 გ); ხოლო ბროწეულის ჯიშები გიულოშა ვარდისფერი (240 გ) და შახნარი (245 გ). სტანდარტული ნაყოფების გამოსავლიანობა ორივე კულტურისათვის 80-85% შორის მერყეობს.

ბროწეულის ნაყოფის ერთ-ერთი მთავარი მაჩვენებელია ნაყოფის წვნიანობა. იგი მრავალ ფაქტორზეა დამოკიდებული: ნაყოფის სიდიდე ნაყოფის მდებარეობა ვარჯში, აქტიურ ტემპერატურათა რაოდენობა ნაყოფის ზრდისა და მომწიფების პერიოდში, აგროტექნიკის დონე და სხვ.

ჯიშები მეტნაკლები რაოდენობით შეიცავენ წვენს, როგორც ცხრილი 52-დან ჩანს, წვენს დიდი რაოდენობით შეიცავენ სულუ-ნარი (53,4 %), ფიროსმანი (51,3 %), ყირმიზ-ყაბუხი (50,1 %) და ნარ-ალმა (51,6 %).

ბროწეულის წვენი სამომხმარებლო ღირებულება უპირველესად მასში შაქარ-მჟავას შეფარდებაზეა დამოკიდებული, რადგან ეს მაჩვენებელი, რომელიც გლიუკოაციდომეტრული კოეფიციენტის სახელით არის ცნობილი, განსაზღვრავს ნაყოფის გემურ თვისებებს.



სქემა 10. მსხმოიარობაში შესვლის პერიოდის გავლენა აღმოსავლური ხურმისა და ბროწეულის ნაყოფის საშუალო წონაზე

ამ კოეფიციენტის სიდიდის მიხედვით ბროწეულის ჯიშები იყოფა სამ ჯგუფად: მჟავე, მომჟავო-მოტკბო და ტკბილ ჯიშებად. თუ გლიუკოაციდომეტრული კოეფიციენტი უდრის 6 ან ნაკლებია მასზე ნაყოფს მჟავე გემო აქვს, თუ იგი იცვლება 6-15-ის ფარგლებში ნაყოფს მომჟავო-მოტკბო გემო აქვს, ხოლო თუ იგი 15-ზე მეტია, ნაყოფი ტკბილია.

აქედან გამომდინარე ბროწეულის ჯიშები ჩვენს მიერ დაჯგუფებული იქნა შემდეგნაირად: მჟავე ჯიშებს მიეკუთვნება: გიულნარი და ლენქორანის პიონერი, ტკბილ ჯიშებს: შირვანი, გეი-შირინ-

ნარი და ხალდან. ხოლო დანარჩენი ჯიშები მომყავო-მოტკბო გემოსი არიან.

ცხრილი № 51

ნაყოფის საშუალო წონა (გ) და სტანდარტული ნაყოფების გამოსავლიანობა %. (მრავალწლიანი საშუალო)

1	ჯიშები	წლები								მრავალწლიანი საშუალო	
		1		2		3		4			
		გრ.	%	გრ.	%	გრ.	%	გრ.	%	გრ.	%
1	ბალა-მიურსალი	268.1	81.2	256.4	72.0	250.3	88.2	266.1	79.6	260.2	80.2
2	სფეროსებრი	254.2	83.1	242.1	78.6	247.2	74.8	257.4	86.8	250.2	80.8
3	კრმიზი-კაბუხი	241.2	82.1	224.6	78.1	220.5	76.3	235.1	84.2	230.5	80.2
4	შახ-ნარი	200.2	78.1	185.4	70.4	180.1	64.6	195.3	76.7	190.2	72.4
5	გიულომა ვარდ.	225.4	80.5	217.3	71.2	214.2	73.1	224.1	76.3	220.2	75.3
6	ფრანცისი	215.1	82.1	190.6	70.2	197.0	68.1	208.1	80.4	202.7	75.2
7	შირვანი	234.1	83.1	224.1	74.6	225.3	76.7	223.4	87.0	226.7	80.4
8	აფშერონ. წით.	248.4	76.4	242.3	73.6	220.5	67.5	250.6	74.4	240.5	72.5
9	სულუ-ნარი	250.6	83.1	242.1	82.4	234.2	77.1	254.4	87.0	245.3	82.4
10	ნარ-ალმა	258.6	84.2	239.1	78.3	244.2	84.1	250.1	86.2	248.0	83.2
11	გიულ-ნარი	260.1	85.2	232.2	75.4	233.1	78.3	255.6	82.1	245.2	80.2
12	ზაქათლის წით.	252	73.5	242.6	75.1	242.3	76.9	249.2	82.3	246.5	77.0
13	ზანგელანი	220.3	82.1	211.4	80.4	202.1	78.6	227.1	84.8	215.2	81.5
14	ფიროსმანი	255.1	86.1	242.3	87.1	238.1	83.3	258.0	87.4	248.4	85
15	გეი-თურუმ-ნარი	237	80.3	222.2	70.6	226.1	68.1	235.1	82.3	230.1	75.3
16	ბურაჩნი	208.2	85.1	195.3	80.5	198.6	80.7	202.1	86.4	201.0	83.2
17	ვემისური	250.0	78.0	240.1	79.8	239.1	84.8	244.1	82.6	243.3	81.3
18	იალია	230.0	78.1	235.6	71.1	231.8	72.4	230.2	80.6	237.6	75.5
19	თენგო	232.0	69.2	237.1	72.2	233.2	73.9	233.1	81.9	233.8	74.3
20	ფორმა 170	220.6	71.1	225.5	73.1	230.6	72.2	229.6	79.1	226.5	73.9
21	იმერეთის საუკეთესო	230.1	71.0	229.1	74.1	228.6	71.2	232.1	70.2	229.9	71.6

ბროწეულის ნაყოფის ხარისხი განისაზღვრება არა მარტო შაქრებისადმი მჟავების არამედ ვიტამინების და სხვა ბიოაქტიურ ნივთიერებათა შემცველობით. ბროწეულის ნაყოფში მრავალი ვიტამინია აღმოჩენილი: ვიტამინი C (4,46-12,4 მგ%) b₁ (თიამინი)-0,004-0,036 მგ% b₂ (რიბოფლავინი) –0,032-0,27მგ%, (ნიკოტინის მჟავა)-0,4 მგ %.

ცხრილი № 52

ბროწეულის ჯიშების გავლენა ნაყოფში წვენის შემცველობაზე (%)

ჯიშები	1986 წ.	1996 წ.	2003 წ.	საშ.
გოიულომა ვარდისფერი	43.4	46.5	47.3	45.4
სფეროსებრი	42.4	45.3	45.1	44.3
კრმიზი-კაბუხი	47.0	52.1	53.1	50.1
შახ-ნარი	44.2	49.8	51.6	47.6
ფრანცისი	43.0	42.1	44.2	43.1
ფორმა 18	47.2	50.4	49.3	48.3
შირვანი	45.4	46.6	49.6	47.5
აფშერონის წითელი	42.3	48.5	47.4	46.4
სულუ-ნარი	51.4	54.5	54.4	53.4
ნარ-ალმა	50.3	51.8	51.7	51.6
გიულ-ნარი	47.1	49.0	51.1	49.1
რუბინი	42.2	43.6	43.5	43.4
ზაქათლის წითელი	48.3	47.6	50.7	48.5
ზანგელანი	46.2	49.8	51.7	48.6
გურჯაანი	41.9	45.9	42.8	42.7
ფიროსმანი	50.2	51.2	52.6	51.3
გეი-თურუმ-ნარი	45.5	50.6	51.6	48.6
ბურაჩნი	47.5	52.8	53.9	50.7

ცხრილი № 53

ბროწეულის წვენის ტექნოქიმიური მაჩვენებლები
(წვენი მიღებულია მთლიანი ნაყოფის გამოწნევით)
(მრავალწლიანი საშუალო)

1	ჯიშები	წვენი გამოსავალი, %	წვენი ხვედრითი წონა	მორიმლავი და მღებავი ნივთიერება	ვიტამინი C მგ %	ვიტამინი pp მგ %
1	ზაქ. წითელი	41.2	1.072	0.44	18.8	0.55
2	სულუ-ნარი	48.6	1.078	0.64	17.6	0.42
3	ფიროსმანი	49.0	1.070	0.38	16.2	0.48
4	შირვანი	50.2	1.078	0.51	19.4	0.50
5	გულ-ნარი	51.5	1.070	0.48	15.9	0.48
6	ქართული ¹¹	46.4	1.000	0.52	18	0.52
7	გიულოშა ვარდისფერი	45.1	1.072	0.44	16.8	0.51
8	ფრანცისი	49.6	1.076	0.65	18.8	0.45
9	ესპანური ლალი	50.1	1.071	0.38	17.6	0.48
10	ფორმა ¹¹	51.6	1.00	0.52	19.4	0.42
11	ვემისური	52.6	1.077	0.48	18.9	0.41
12	იმერეთის საუკეთესო	47.6	1.078	0.49	15.9	0.51
13	ბუკისციხე	46.3	1.071	0.42	18.1	0.52
14	ხორშა	43.8	1.075	0.50	17.6	0.50
15	თენგო	50.1	1.077	0.60	16.8	0.47
16	ვაშინგტონის ტკბილი	42.3	1.078	0.41	16.7	0.48
17	ნარ-ალმა	49.6	1.075	0.52	18.1	0.52
18	იალია	46.8	1.076	0.53	18.8	0.750
19	ქართული ¹²	48.3	1.074	0.60	16.9	0.52
20	გურჯაანი	44.6	1.078	0.47	16.1	0.48

ვიტამინი C იმ ჯიშებშია მეტი, რომლებიც მეტი რაოდენობით შეიცავენ მჟავებს. ამ ნივთიერებებს შორის არსებობს კორელაციური დამოკიდებულება. კორელაციის კოეფიციენტი $r = 0.96 \pm 0.09$. კორელაციას ორ სიდიდეს შორის ყველაზე მეტად გამოსახავს დეტერმინაციის კოეფიციენტი, იგი უდრის 0.92. ეს კი ნიშნავს, რომ შაქრების რაოდენობის ვარიაცია და ვიტამინ C რაოდენობის ვარიაცია 92 %-ით ემთხვევა ერთიმეორეს, დანარჩენი 8 % შემთხვევითია. ანალიზებმა გვიჩვენეს, რომ ნაყოფის დამწიფებასთან ერთად, როდესაც

მიმდინარეობს შაქრების დაგროვების პროცესი ვიტამინ C შემცველობა მცირდება.

ნაყოფის დამწიფების დროს C ვიტამინის შემცირებაზე მიუთითებენ სხვა მკვლევარებიც (ს. ვესტჰაიმი, ვ. ხაჩიძე და სხვა) ვ. ხაჩიძის მონაცემებით ვაზის ჯიშ რქაწითელში ნაყოფის სიმწიფის დასაწყისში C ვიტამინის შემცველობა თუ იყო 74 მგ. % სრული დამწიფების შემდეგ შემცირდა 36,6 მგ. %-მდე. მონაცემები აქვს რ. ნამგალაძესაც.

ბროწეულის ნაყოფების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ ორგანული მჟავებიდან იგი შეიცავს ლიმონის, ბორის, ვაშლის მჟავებს. ძირითადია ლიმონის მჟავა, რომელიც ტიტრული მჟავის 75 % შეადგენს. ყველაზე მეტია იგი გიულნარში (5,2 %), ვიტამინების შემცველობა გაცილებით მეტია წვენში, ვიდრე ნაყოფში.

პოლიფენოლების საერთო რაოდენობა მერყეობს ზღვრებში 720-830 მგ %. ანტოცინები 240-310 მგ %, კატეხინები და ლეიკოანტოცინები 17-26 მგ % (ცხრილი 50). წვენის გამოსავლიანობის თვალსაზრისით უმჯობესია ბროწეულის წვენის მიღება მთელი ნაყოფის გამოწურვით ПНД სისტემის უწყვეტი მოქმედების წნეხზე.

ბროწეულის ნაყოფის სკდომა. არ შეიძლება გვერდი ავუაროთ და არ აღვნიშნოთ ბროწეულის კულტურისათვის დამახასიათებელი ნაყოფის სკდომის საკითხი. ბროწეულის კულტურისათვის, სამეურნეო თვალსაზრისით, ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი უარყოფითი თვისებაა ნაყოფის სკდომა. არახელსაყრელ პირობებში სკდომა ისე ძლიერად ვლინდება, რომ ნაყოფი სრულიად კარგავს თავის სასაქონლო ღირებულებას. ნაყოფის სკდომა იწყება სექტემბერში. ამის მიზეზი არის, ერთის მხრივ, ტენის ნაკლებობა ნიადაგში და მეორე,

ტემპერატურისა და ტენის რეჟიმის მერყეობა ჰაერში, რის გამოც ირღვევა წყლის ბალანსი მცენარეში. ადგილი აქვს ნაყოფის კანის გამოშრობას და გაუხეშებას, კანი კარგავს ელასტიკურობას. ნაყოფი ზოგჯერ განიცდის უხვი ნალექების ან რწყვის შედეგად ნიადაგში ტენის უარყოფით მოქმედებას, მცენარე ინტენსიურად ითვისებს რა ტენს, ნაყოფში დიდი რაოდენობით შეიწოვება წყალი და მასში გახსნილი საკვები ნივთიერებანი, რის შედეგადაც ნაყოფში თესლები იზრდება ინტენსიურად, ძლიერად, ხოლო გამომშრალი გაუხეშებული კანი ჩამორჩება ზრდაში და შინაგანი წნევის გაზრდით ნაყოფის კანი სკდება.

მოწინავე მებაღეები ნაყოფის სკდომის შესამცირებლად შემოდგომაზე ატარებენ რწყვას წყლის ნელი და მუდმივი ნაკადის მიშვებით. ასეთ პირობებში ნაყოფის კანი არ შრება და ინარჩუნებს ელასტიკურობას.

ნაყოფის სკდომის მაღალი პროცენტი აღენიშნება გვიან მწიფად ჯიშებზე (ყზილ-ანორი, აჩიკ-დონა და სხვ.), რაც ამინდის ცვლილებასთანაა დაკავშირებული. ადრე მწიფადი ჯიშები – ყაზახე, ველესი და სხვ. ნაკლებად სკდება.

ნაყოფის სკდომა მართალია ჯიშური თვისებაა, მაგრამ იგი დაკავშირებულია ამავე დროს ნიადაგში წყლის რეჟიმის დარღვევასთან, ჰაერის ტემპერატურისა და ტენიანობის მკვეთრ ცვლილებებთან, მსხმოიარობის ინტენსიობასთან, ვარჯში ნაყოფების განლაგებასთან. ნაყოფის ანატომიურ შენებასთან, მომწიფების პერიოდთან და ა.შ.

ნაყოფის სკდომისადმი გამძლე ჯიშების გამოვლინებას კონკრეტულ ეკოლოგიურ პირობებში დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს.

ამასთან დაკავშირებით ცდები ჩატარებული იქნა 1984 წლიდან მებაღეობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის ვაშლიჯვარის საკოლექციო ნაკვეთზე, რომელიც მდებარეობს ქვემო ქართლის ზონაში და ხასიათდება მშრალი სუბტროპიკული ჰავით. ბაღი გაშენებულია მდელოს ყავისფერ ნიადაგზე.

ცდაში ჩართული იქნა 10 ჯიში. დამსკდარი ნაყოფების რაოდენობა დგინდებოდა მოსავლის საერთო რაოდენობიდან და გამოისახებოდა პროცენტებში. საცდელ მცენარეთა განსაზღვრული რაოდენობა ირწყვებოდა 4-ჯერ სავეგეტაციო პერიოდში, ხოლო სხვა რჩებოდა მორწყვის გარეშე. საკონტროლოდ აღებული იქნა აღმოსავლეთ საქართველოში დარაიონებული ჯიში გიულოშა ვარდისფერი.

ნაყოფის სკდომაზე მეტეოროლოგიური ფაქტორების მოქმედების გამოსავლინებლად სექტემბერ-ოქტომბერში. ე.ი. ნაყოფის სიმწიფის დაწყების და სრული სიმწიფის პერიოდში, ვაშლიჯვარის მეტეოსადგურზე, რომელიც საცდელი ნაკვეთიდან მდებარეობს 200 მეტრზე, აღებული იქნა მონაცემები ჰაერის საშუალო დღედამური ტემპერატურების, ნალექების და ქარების შესახებ წლებისა და თვის დეკადების მიხედვით და შეპირისპირებული იქნა ისინი ნაყოფის სკდომასთან.

გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ გამოცდილი ჯიშებიდან ნაყოფის სკდომისადმი შედარებითი გამძლეობით ხასიათდებიან: შირვანი, აფშერონის წითელი, ბურაჩნი, სულუ-ნარი, ყირმიზი-ყაბუხი, ფრანცისი. დამსკდარი ნაყოფების რაოდენობა ამ ჯიშების საერთო რაოდენობა ამ ჯიშების საერთო მოსავალში (მორწყვის პირობებში) 3-7%-ს არ

აღემატება, ხოლო ჯიშები: ველესი, გეი-თურაშ-ნარი, ლენქორანის პიონერი, შახნარი, მეტ მიდრეკილებას იჩენენ ნაყოფის სკდომისადმი. დამსკდარი ნაყოფების რაოდენობა შეადგენს 7,3-7, 53-ს.

ნაყოფის სკდომაზე დიდ გავლენას ახდენს მეტეოროლოგიური პირობების მკვეთრი ცვლილებები ნიადაგსა და ჰაერში ნაყოფის ზრდისა და მომწიფების პერიოდში. ამის თვალსაჩინო მაგალითებია 1985 და 1986 წწ., როდესაც სექტემბერ-ოქტომბერში მკვეთრად იცვლებოდა არა მარტო ჰაერის დღეღამური ტემპერატურები, არამედ ადგილი ჰქონდა ნალექების არათანაბარ განაწილებას. განსაკუთრებით ძლიერი გავლენა მოახდინა ნაყოფის სკდომაზე უხვმა ნალექებმა ხანგრძლივი გვალვების შემდეგ.

თუ 1985 წ. აგვისტო და სექტემბერი მშრალი იყო ოქტომბრის პირველ და მეორე ნახევარში უხვი ნალექები მოვიდა (76 მმ) თითქმის ანალოგიური მდგომარეობა იყო 1986 წ., როდესაც ჰაერის ტემპერატურა ოქტომბრის პირველ ნახევარში მკვეთრად დაეცა, რასაც თან ახლდა ქარებიც (5-6 მ/წმ) ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა და ტენიანობის დეფიციტი იყო საკმაოდ მაღალ დონეზე, შესაბამისად შეადგენდა 61-80% და 7,5-3,8.

დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ ნაყოფის სკდომის პერიოდი ურწყავ და სარწყავ პირობებში არ ემთხვევა ერთმანეთს. პირველ შემთხვევაში სკდომა დაიწყო ადრე – შუა აგვისტოს, ხოლო სექტემბრის მეორე ნახევარში, ნაყოფების საერთო რაოდენობის 80% სრულიად დაკარგა სამომხმარებლო ღირებულება. ეს გამოიწვია ნიადაგში წყლის რეჟიმის დარღვევამ (ამ პერიოდში ტემპერატურული პირობები ხელსაყრელი იყო ნაყოფის ზრდისათვის).

რწყვის პირობებში ნაყოფების სკდომა ძირითადად მოხდა სექტემბრის ბოლოს, ოქტომბრის მეორე ნახევარში, რაც ამინდის პირობების გაუარესებით იყო გამოწვეული. 54 ცხრილიდან ჩანს, რომ რწყვის პირობებში დამსკდარი ნაყოფების რაოდენობა მოსავალში მკვეთრად მცირდება ურწყავთან შედარებით, რაც მეტად მნიშვნელოვანია.

ცხრილი 54

ბროწეულის ჯიშების გავლენა ნაყოფის სკდომაზე (რწყვის ფონზე)
ქვემო ქართლის პირობებში (%)

1	ჯიშები	1984		1991		1998		2003		საშ. %	
		სარწყავი	ურწყავი	სარწყავი	ურწყავი	სარწყავი	ურწყავი	სარწყავი	ურწყავი	სარწყავი	ურწყავი
1	გიულომ. ვარდ.	7.4	65.1	12.1	80.2	11.8	75.1	6.8	60.4	9.8	70.8
2	ბურაჩნი	4.2	30	8.1	60.3	7.4	65.6	5.2	35.5	6.2	45.3
3	გეი-თურუმ-ნარი	10.6	84.2	18.3	98.1	16.6	97.1	12.3	85.4	14.4	91.2
4	შირვანი	3.2	20.3	3.4	30.3	3.3	31.8	2.1	19.6	3.0	25.5
5	აფშერონის წით.	4.5	40.6	8.6	65.1	9.6	50.1	3.3	35.2	6.2	50.3
6	კრმიზი-კაბუხი	5.6	44.5	7.3	55.1	8.3	54.2	5.4	40.1	6.4	48.4
7	შახ-ნარი	8.5	59.3	11.2	75.3	10.1	77.4	7.8	61.4	9.4	68.4
8	სულუ-ნარი	4.2	45.3	9.2	55.0	8.6	52.1	3.6	45.1	6.4	49.4
9	ნარ-ალმა	6.7	64.1	13.3	75.3	10.9	68.4	4.4	54.3	8.9	63.0
10	გიულ-ნარი	6.2	58.6	8.2	68.5	8.6	70.1	6.1	58.4	7.3	64.0
11	ფრანცისი	2.1	40.4	6.3	50.1	6.2	48.3	2.2	38.5	4.2	44.3
12	ველესი	10.3	77.1	16.3	95.3	13.1	90.1	9.4	82.4	12.3	83.7
13	რუბინი	3.4	40.2	7.6	55.6	6.2	53.5	4.3	45.4	5.4	48.7
14	ლენქორანის კ.	13.1	80.1	18.3	96.3	18.1	92.3	14.1	84.5	16.0	88.3
15	გეი-შირინ-ნარი	14.5	72.4	19.2	90.4	20.3	88.6	16.1	70.1	17.5	80.4

ამასთან ერთად თუ ურწყავ პირობებში ნაყოფების სკდომა შეადგენს საშუალოდ 61,4 %-ს, რწყვისას მცირდება 8,9%-მდე. ამ დროს უარყოფითი მეტეოროლოგიური ფაქტორების გავლენა ნაყოფის

სკდომაზე მეტად შეზღუდულია. შეიძლება აღინიშნოს ისიც, რომ თუ ურწყავ პირობებში დამსკდარი ნაყოფები მოუმწიფებლობის გამო თითქმის კარგავენ სამომხმარებლო ღირებულებას, რწყვისას დამსკდარი ნაყოფების ძირითადი ნაწილი აღწევს სამომხმარებლო სიმწიფეს.

ნაყოფის სკდომა ხდება ნაყოფის შიდა და გარეთა ნაწილების ზრდას შორის წარმოქმნილი დისპროპორციის გამო, რომელიც განსაკუთრებით ძლიერდება ამინდის პირობების გაუარესების დროს. ნაყოფის სკდომას იწვევს თესლების ინტენსიური ზრდა, რაც ნაყოფის სიმწიფის წინა პერიოდიდან აღინიშნება. თესლების ზრდას იწვევს მათში აუქსინების კონცენტრაცია. აუქსინები თესლში უფრო მეტია, ვიდრე კანში.

დამსკდარი ნაყოფების რაოდენობა იზრდება მოსავლის აღების დაგვიანებასთან ერთად, აგრეთვე მომწიფების პერიოდის გაჭიანურებისას. ამ დროს ძირითადად სკდება მომწიფებული მსხვილი და საშუალო ზომის ნაყოფები, ე.ი. ყველაზე ხარისხოვანი ნაწილი. დამსკდარი მწიფე ნაყოფები მოკრეფისთანავე შეიძლება გადამუშავდეს წვენების და სხვა პროდუქტების მისაღებად. მისი შეზღუდული რაოდენობა კი გამოყენებული იქნას ნედლი ხილის სახითაც.

ჩატარებული გამოკვლევების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ: ნაყოფის სკდომა ჯიშის დამახასიათებელი თვისებაა და უარყოფითი სამეურნეო მაჩვენებელია. იგი მკვეთრად ამცირებს მოსავლიანობას და აუარესებს პროდუქტის ხარისხს. ნაყოფის სკდომისადმი გამძლე ჯიშები შირვანი, ბურაჩნი, აფშერონის წითელი, სულუ-ნარი, ყირმიზი-ყაბუხი, ფრანცისი ხასიათდებიან უხვმოსავლიან-

ნობით, პროდუქციის მაღალი ხარისხით და პერსპექტიულია აღმოსავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში გასაშენებლად.

უხვი და მაღალხარისხოვანი მოსავლის მისაღებად ბროწეულის ბაღები საჭიროა გაშენდეს ისეთ ადგილებში, სადაც არ ხდება მეტეოროლოგიური ფაქტორების (ტემპერატურა, ნალექები, ქარები და სხვა) მკვეთრი ცვლილებები და უზრუნველყოფილი იქნას სარწყავი წყლით. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს მოსავლის დროულად აღებას.

თავი V

აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის კულტურის წარმოების ეკონომიური ეფექტიანობა

აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის კულტურები მიეკუთვნებიან მრავალწლიან მერქნიან მცენარეებს. მათი ბაღის გაშენება-მოვლაზე გაწეული დანახარჯების ანაზღაურებას, რომელიც იწყება მსხმოიარობის დაწყებიდან, დიდი მნიშვნელობა აქვს. კულტურა, ჯიში ან ფორმა რაც უფრო ადრე იწყებს მოსავლის მოცემას და უფრო ადრე შედის სრულმსხმოიარობის ასაკში, მით ადრე იფარება მასზე გაწეული ხარჯები.

კვლევაში მონაწილე კულტურებთან შედარებით ბროწეულის კულტურა ბევრად ადრე იწყებს მსხმოიარობას. ნერგის დარგვიდან მე-3 წელს იგი იწყებს მოსავლიანობას, ხოლო უკვე მე-5 წელს იწყება მის გაშენება-მოვლაზე გაწეული ხარჯების ანაზღაურება. მომდევნო წლებში

მოსავლიანობა სწრაფად მატულობს და 5 წლიანი ნარგაობიდან საკმაოდ მაღალი მოსავალი (100-150 ც/ჰა) მიიღება.

აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის წარმოების ეკონომიური ეფექტიანობის ძირითადი მაჩვენებლები მრავალწლიურ საშუალო მონაცემებზე დაყრდნობით მოცემულია ცხრილებში.

როგორც ცხრილებიდან ჩანს, ეკონომიკური ეფექტიანობით კვლევაში მონაწილე სამი კულტურიდან გროს მარჯინი ბროწეულის კულტურას მეტი აქვს, ვიდრე აღმოსავლურ ხურმასა და ლეღვის კულტურებს. რენტაბელობის პროცენტითაც იგი სჯობნის მათ.

კულტურების მიხედვით ეს მონაცემები შემდეგნაირად არიან განაწილებულნი: ბროწეულის კულტურაში გროს მარჯინი 73.6-77.2%-ს შორისაა. ჯიშების მიხედვით იგი შემდეგნაირად არის წარმოდგენილი: ჯიში ფიროსმანი – 77.2%; კაზაკე – 76.3%.

შედარებით დაბალი მაჩვენებელი აქვთ თენგოს – 73.6%, ბალა-მიურსალსა და სხვებს. აღმოსავლურ ხურმის გროს მარჯინის მაჩვენებელი ჯიშების მიხედვით 63.8-66.1%-ს შორის მერყეობს. ჯიშების მიხედვით კი იგი მაღალი აქვთ: ფინიკის – 66.1%; ბათუმურს – 65.1%; ჰაჩიას – 65.3%, ჰაიკუმესა და ჩინებულს 65.8% და სხვ. შედარებით დაბალი ჯიშის – 64.3%; სიდლესს 63.8%. ლეღვის კულტურიდან მაღალი გროს მარჯინის პროცენტით ხასიათდებიან ჯიშები: ლაგოდეხის – 69.2%; კადოტა – 69.1% და ნეოპოლიტანური ფინიკისებრი – 68.9%. შედარებით დაბალი მაჩვენებლით ჯიშები: სმირნი 2 – 56.6%; აფხაზური იისფერი – 59.2% და სხვა. აქვე უნდა განვმარტოთ, რომ ეს მაჩვენებლები აღემატება 25%-ს, ე. ი. ისინი ითვლებიან პერსპექტიულებად. Y

ეკონომიური ეფექტიანობის დასადგენად გამოვიყენეთ სტატისტიკური დამუშავების როგორც მათემატიკური მეთოდები ასევე დღეისათვის განვითარებულ ქვეყნებში მიღებული გამოანგარიშების მაჩვენებელთა სისტემა, რომელიც უფრო ზუსტად გამოხატავს გამოანგარიშების შედეგს. ამ სისტემის უმნიშვნელოვანეს ელემენტებს წარმოადგენენ: გროს პროფიტი და გროს მარჯინი. რომლებიც გამოიანგარიშებიან შემდეგი სქემით: გროს პროფიტი უდრის რეალიზაციიდან ამონაგებ თანხას გამოკლებული ძირითადი ხარჯები, ხოლო გროს მარჯინის პროცენტი უდრის გროს პროფიტი გაყოფილი რეალიზაციიდან ამონაგებ თანხაზე და გამრავლებული 100-ზე.

ამ სისტემით მიღებული შედეგების მიხედვით დამაკმაყოფილებლად ითვლება ის მონაცემი, რომელიც აღემატება 25%. ჩვენი მონაცემების შემთხვევაში ეს პროცენტი სამივე კულტურაში 56.2%-დან 77.2%-ს შორის მერყეობს. ე. ი. ჯიშებს, რომლებიც მოცემული გვაქვს ცხრილში, შეიძლება მიეცეთ რეკომენდაციები და ჩაითვალოს ისინი პერსპექტიულებად.

დასკვნები

ჩვენს მიერ 1969-2005 წლებში აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის კულტურებისათვის საჭირო აგროკლიმატური რესურსები

გამოკვლევების და ექსპერიმენტების საფუძველზე შეიძლება გავაკეთოთ შემდეგი თეორიული და პრაქტიკული ხასიათის დასკვნები:

1. აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის პროდუქციის სიუხვის შექმნისას ძირითად ამოცანად უნდა იქნეს მიჩნეული სასოფლო-სამეურნეო წარმოებების განლაგების, დახვეწისა და გადრმავეების საკითხები, რომლებიც უშუალოდ არიან დაკავშირებული აგროკლიმატური რესურსების შესწავლასთან მეხილეობის ზონების მიხედვით. აღნიშნული საკითხის სწორად გადასაწყვეტად საჭიროა: ცალკეული მეხილეობის ზონაში, რაიონსა და თითოეულ ფერმერულ მეურნეობაში, სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტებზე მოთხოვნილების გათვალისწინებით, იმ კულტურების წარმოება, რომლებიც ბუნებრივი პირობების გათვალისწინებით მოგვცემენ უხვ მოსავალს, მცირე დანახარჯებით.

2. საქართველოში აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის კულტურის ზრდა-განვითარებისათვის არსებულმა ბუნებრივმა პირობებმა და ნაყოფებზე დიდმა მოთხოვნილებამ, ასევე ამ კულტურების მაღალმა ეკონომიკურმა ეფექტიანობამ განაპირობეს მათი ფართო გავრცელება. ჩვენს მიერ ამ კულტურების ზრდა-განვითარებისათვის ხელსაყრელი პირობების შექმნის მიზნით დავადგინეთ მათი გაადგილების მიკროზონები ზღვის დონიდან სიმაღლეების მიხედვით. დასავლეთ საქართველოში: იმერეთის მეხილეობის ზონაში 350-600 მ-მდე ზღვის დონიდან; გურია-აჭარაში – 100-500 მ-მდე; სამეგრელოსა და აფხაზეთში 100-600 მ-მდე. აღმოსავლეთ საქართველოში: კახეთის მეხილეობის ზონაში 200-700 მ-მდე , ხოლო ქვემო ქართლში 300-700 მ-მდე.

3. აღმოსავლური ხურმა ვეგეტაციას იწყებს მარტის თვეში, ხოლო ყვავილობს მაისის შუა რიცხვებიდან, რომელიც გრძელდება ივნისის პირველ დეკადაში. ყვავილობა ორ პერიოდად მიმდინარეობს. მდედრობითი ყვავილები 20-25 მაისიდან იწყებენ ყვავილობას და 1-8 ივნისს ამთავრებენ, ხოლო მამრობითი ყვავილები 15-21 მაისს იწყებენ და ამ პროცესს 18-25 ივნისს ამთავრებენ. მაღალხარისხოვანი მოსავალი პირველი პერიოდის ყვავილებისაგან მიიღება.

4. საქართველოში გავრცელებული აღმოსავლური ხურმის ნაყოფთა მოსამწიფებლად საკმაო აქტიური სითბოს ($\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$) მონაცემთა ანალიზიდან გამომდინარე, საადრეო ჯიშებისათვის ოპტიმალურია 3500⁰, საშუალოსათვის - 3800⁰, ხოლო საგვიანოსათვის - 4000⁰. სითბოთუზრუნველყოფის გათვალისწინებით განისაზღვრა აღმოსავლური ხურმის შესაძლო გავრცელების ზონები ზღვის დონიდან სიმაღლისა და ჯიშების მიხედვით. დასავლეთ საქართველოს მეხილეობის ზონებში 3500⁰ აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი დაახლოებით 500 მ, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში 650 მ-მდე გროვდება. 3800⁰ აქტიური სითბოს დაგროვებას დასავლეთ საქართველოში ადგილი აქვს 300 მ, აღმოსავლეთ საქართველოში 500 მ სიმაღლემდე. 4000⁰, საქართველოს დასავლეთში 200 მ-მდე, ხოლო აღმოსავლეთ ნაწილში 400 მ-მდე გროვდება.

5. ლეღვის ორმოსავლიანი ჯიშები: კადოტა, ჩაფლა, ოქტომბრის საჩუქარი და სხვ. საქართველოში მომწიფებულ პირველ მოსავალს 1450-1550⁰ აქტიური სითბოს ჯამის ($\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$) დაგროვებიდან, ივნისის ბოლო რიცხვებიდან ივლისის შუა რიცხვებამდე იძლევა. აღნიშნული ჯიშები მეორე მოსავლის მომწიფებას 2550-2650⁰ სითბოს დაგროვებას იწყებს.

ჯიშები მომწიფებულ მოსავალს სექტემბრის მეორე დეკადის დასასრულამდე იძლევა. ლედვის ერთმოსავლიანი ჯიშები – აფხაზური იისფერი, კალიმირნა, ლივადიისა და სხვ. მოსავლის მომწიფებას აგვისტოს შუა რიცხვებიდან, 2550-2650⁰ სითბოს ჯამის დაგროვებიდან იწყებენ. ჯიშებიდან მომწიფებული მოსავალი ოქტომბრის მეორე ნახევრამდე მიიღება. ჯიში ნეაპოლიტანური ფინიკისებრი მომწიფებულ მოსავალს აგვისტოს შუა რიცხვებიდან ოქტომბრის შუა რიცხვებამდე გვაძლევს. აღნიშნულ პერიოდში აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 1600-3900⁰-ის ფარგლებში მერყეობს.

6. ბროწეული უხვ და მაღალხარისხოვან პროდუქციას ცხელ და მშრალი კლიმატის პირობებში იძლევა. ბროწეულის საადრეო ჯიშები – ბალა-მიურსალი, სფეროსებრი, ველესი და სხვ. ნაყოფის მომწიფებას სექტემბრის ბოლო რიცხვებში, 3500⁰ სითბოს ჯამის დაგროვებისას იწყებენ. ნაყოფთა მოსაკრეფი სიმწიფე ოქტომბრის შუა რიცხვებში – 3800⁰ აქტიური სითბოს ჯამის დაგროვებისას ხდება. ბროწეულის საშუალო სიმწიფის პერიოდის ჯიშები – გიულოშა ვარდისფერი, შახ-ნარი, ფიროსმანი და სხვ. სიმწიფეს ოქტომბრის პირველ რიცხვებში – 3800⁰ სითბოს ჯამისას იწყებენ და მოსაკრეფ სიმწიფეში 20-25 ოქტომბერს 3900⁰ სითბოს დაგროვებისას შედიან. საგვანო სიმწიფის ჯიშები – ვაშინგტონის ტკბილი, კოი-ნარი და სხვ. სიმწიფეს 4000⁰ სითბოს ჯამის დაგროვების დროს იწყებენ და მოსაკრეფ სიმწიფეში 4200⁰ და მეტი სითბოს დაგროვების დროს შედიან. ასეთი რაოდენობის სითბო ქვემო ქართლის დაბლობზე 300 და 400 მ სიმაღლეზე არსებულ ფართობებზე გროვდება; ივრის ზეგანის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში 200-დან 350 მ სიმაღლემდე, შიდა კახეთში – 420 მეტრამდე, იმერეთში – 310 მ,

სამეგრელოში – 210 მ, გურიაში 200 მ, აფხაზეთის ა. რ.-ში – 160 მ და აჭარის ა. რ.-ში 180 მ სიმაღლემდე არსებულ ფართობებზე.

7. ლეღვის კულტურა ვეგეტაციას იწყებს აპრილის პირველ დეკადაში. ყვავილობას კი მაისის დასაწყისში, რომელიც ამავე თვის მესამე დეკადაში მთავრდება. ვეგეტაციისათვის ჯიშების მიხედვით მას 231-დან 240 დღემდე პერიოდი ესაჭიროება. დასავლეთ საქართველოში კვირტების გაშლა და ყვავილობა იწყება ადრე, ვიდრე აღმოსავლეთ საქართველოში, ხოლო ნაყოფების დამწიფება აღმოსავლეთ საქართველოში დასავლეთ საქართველოსთან შედარებით ადრე აღინიშნება.

ბროწეული ვეგეტაციას იწყებს მარტის ბოლოს და აპრილის დასაწყისში, ხოლო ყვავილობს მაისის შუა რიცხვებიდან, რომელიც შუა ივლისამდე, ზოგჯერ კი ივლისის ბოლომდეც გრძელდება, შეიძლება გამოიყოს ყვავილობის ორი პერიოდი, რომელიც გრძელდება მაისიდან ივლისის თვის ბოლომდე. ბროწეული ინვითარებს ორნაირ ყვავილს: ნაყოფის მომცემს (დოქისებრი) და უნაყოფოს (ზარისებრს). დოქისებრი ყვავილი დიდი ზომისაა და მასში ფუნქციონირებს ორივე სქესი. ზარისებურ ყვავილში მხოლოდ მტვრიანებია განვითარებული, ხოლო ბუტკო გადაგვარებულია. დოქისებრი და ზარისებური ყვავილების განვითარების ხარისხი დამოკიდებულია როგორც ჯიშურ, ასევე ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებზე. მცენარეზე დოქისებური ყვავილები ზარისებურ ყვავილებთან შედარებით მცირე რაოდენობით წარმოიქმნება.

ბროწეულს გახანგრძლივებული ყვავილობა ახასიათებს, რომელიც აღმოსავლეთ საქართველოში მაისის ბოლოდან ივლისის ბოლომდე

გრძელდება. დიდი და მაღალხარისხოვანი ნაყოფები მაის-ივნისის ყვავილებისაგან მიიღება, ხოლო ივლისში წარმოქმნილი ყვავილებიდან განვითარებული ნაყოფები ხშირად ვერ ასწრებენ სრულად დამწიფებას და არასტანდარტული არიან.

ბროწეულის ყვავილობა ივნისის პირველ დეკადაში იწყება. ამ მომენტში საგვიანო წაყინვებს ადგილი არ აქვს. ბროწეულის ვეგეტაციის დაწყება, ჰაერის ტემპერატურის 10-11°C-ზე ზევით მდგრადი გადასვლისას, აპრილის პირველ დეკადაში იწყება. ყვავილების წარმომქმნელი კვირტები, რომლებიც აპრილის შუა რიცხვებში წარმოიქმნება, ამ პერიოდში ინტენსიური წაყინვები კვირტებთან ერთად მათში ჩასახულ ყვავილებსაც აზიანებს. აქედან გამომდინარე, ბროწეულის ნაგვიანევი ყვავილობა საყვავილე ყლორტების გაზაფხულის წაყინვებისაგან დაუზიანებლად განვითარების შედეგია. ე.ი. ბროწეულზე წაყინვების უარყოფით ზემოქმედებას ადგილი არ ჰქონია.

8. ნაყოფების სიდიდეზე და მათ ერთგვაროვნებაზე დიდ გავლენას ახდენს მცენარის ასაკი. მსხმოიარობაში შესვლის პერიოდისათვის ბროწეული ინვითარებს შედარებით პატარა ზომის ნაყოფებს, რომლებიც თანდათან ასაკში შესვლის შემდეგ აღწევენ ჯიშისათვის დამახასიათებელ სიდიდეს. ასევე ნაყოფის სიდიდეზე უარყოფითად მოქმედებს ზამთარში მცენარეთა ყინვებით დაზიანება. ამ დროს მცენარეზე ჩვეულებრივთან შედარებით გვიან ხდება ნაყოფთწარმოქმნა, აქედან გამომდინარე უარყოფითი შედეგებით.

ბროწეულის გამოცდილი ჯიშებიდან და ფორმებიდან ნაყოფის სკდომისადმი შედარებითი გამძლეობით ხასიათდებიან: შირვანი,

აფშერონის წითელი, ბურაჩნი, რუბინი, სულუ-ნარი, კრმიზი-კაბუხი, ფრანცისი. ამ ჯიშების დამსკდარი ნაყოფების რაოდენობამ შეადგინა 10.3-17.5%.

აღნიშნული ჯიშები და ფორმები უხვმოსავლიანობით და პროდუქციის მაღალი ხარისხით პერსპექტიულია აღმოსავლეთ საქართველოს ზონაში გასაშენებლად.

9. საქართველოში აღმოსავლური ხურმის კვირტების სუსტი (30%), საშუალო (50%), ძლიერი (70%) და ძალზე ძლიერი (100%) დაზიანება პირდაპირ დამოკიდებულებაშია 3 საათის განუწყვეტელი ხანგრძლივობის -11.0, -14.0, -16.5 და 20.5°C-ს ჰაერის მინიმალურ ტემპერატურასთან. ერთწლიანი ნაზრდი -21⁰-ზე იყინება.

აღმოსავლური ხურმის კვირტების დაზიანების ყოველი 10%-ით მატება ჰაერის მინიმალური ტემპერატურების ინტენსივობის 1.0-1.5⁰-ით გადიდებით ხდება. მაგალითად, თუ სამი საათის ხანგრძლივობის -13.7~-14⁰ ტემპერატურაზე ზიანდება კვირტების 50%, ამავე ხანგრძლივობის -15.1~-15⁰-ზე კი კვირტების 60%, 16.4~16.5⁰-ზე – 70% და ა.შ.

აღმოსავლური ხურმის კვირტების სუსტად (30%) დასაზიანებლად საჭიროა ერთი საათის ხანგრძლივობის -11.5⁰ ტემპერატურა, საშუალოდ (50%) - -14.1⁰; ძლიერად (70%) – -16.8, ძალზე ძლიერად კი (95%) -20.8⁰ ტემპერატურა.

10. ლედვის კულტურული ჯიშების კვირტების სუსტ (<30%) დაზიანებას ადგილი აქვს სამი საათის განუწყვეტელი ხანგრძლივობის -11⁰ ტემპერატურაზე; კვირტების საშუალო (50%) დაზიანება აღინიშნება -13⁰, ძლიერი (70%) - -15⁰, ძალზე ძლიერი (>95%) კი - 18⁰ ტემპერატურაზე.

1984-1987 წწ. ზამთრის პერიოდში კვირტების შედარებით ნაკლებ დაზიანებას ადგილი ჰქონდა 1985 წლის ზამთარში, როცა თბილისის საგარეუბნო ზონაში სამი საათის ხანგრძლივობის -17° ტემპერატურაზე დაზიანდა კვირტების მხოლოდ 60%. აღმოსავლეთ საქართველოს შედარებით ნოტიო ლაგოდებისა და დასავლეთ საქართველოს ვანის მიკროუბნებში, აღნიშნული ტემპერატურის მახასიათებლებმა კვირტები დააზიანა 100%-ით.

მომდევნო ხუთწლეულში (1988-1992წ.წ.) ლელვის კვირტები მეტად დაზიანდა 1988 და 1992 წლების ზამთარში, როცა თბილისის საგარეუბნო ზონაში სამი საათის ხანგრძლივობის -17° ტემპერატურაზე კვირტები დაზიანდა 100%-ით. ფარდობითი ყინვაგამძლეობა დამოკიდებულია გამოზამთრებისათვის მცენარის მომზადების ხარისხზე. თბილი და ნოტიო შემოდგომა, წრთობის პერიოდში არახელსაყრელი ტემპერატურული პირობები, როგორც ამას ადგილი ჰქონდა 1984, 1987 და 1991 წლების შემოდგომა-ზამთრის გარდამავალ პერიოდში მნიშვნელოვნად ამცირებდა მცენარეთა ყინვაგამძლეობას. კვირტების დაზიანებაზე ყინვების ხანგრძლივობის (1-დან 10 საათამდე) ზეგავლენა მეტად მჟღავნდება ტემპერატურის კრიტიკულ ზღვართან მიახლოებისას.

11. ბროწეულის ფარდობითი ყინვაგამძლეობა აღმოსავლურ ხურმასა და ლელვთან შედარებით, მნიშვნელოვნად ნაკლებია. სამი საათის განუწყვეტელი ხანგრძლივობის -13° ტემპერატურა ძალზე საზიანოა მცენარისათვის. სამი საათის ხანგრძლივობის -15° ტემპერატურაზე ზიანდება მოზამთრე კვირტების 90%. კვირტების უფრო მეტად დასაზიანებლად საკმაოა ერთი საათის განუწყვეტელი ხანგრძლივობის

-16⁰ ტემპერატურა, სამი საათის ხანგრძლივობის -17⁰ ტემპერატურაზე უკვე ზიანდება მთლიანად მოზამთრე კვირტები და ერთწლიანი ნაზრდიც. საქართველოში გავრცელებულ ბროწეულის ჯიშთა შორის ყინვებისადმი მეტად გამძლეა გიულოშა ვარდისფერი.

12. ბროწეულის ნაყოფის ერთ-ერთი მთავარი მაჩვენებელია ნაყოფის წვნიანობა. მას მრავალი ფაქტორი განაპირობებს: ნაყოფის სიდიდე, ნაყოფის მდებარეობა ვარჯში, აქტიურ ტემპერატურათა ჯამის რაოდენობა ნაყოფის ზრდისა და მომწიფების პერიოდში, აგროტექნიკის დონე და სხვ. ჯიშები მეტნაკლები რაოდენობით შეიცავენ წვენს. დიდი რაოდენობით შეიცავენ წვენს სულუ-ნარი (53.4%), ფიროსმანი (51.3%), კრმიზი-კაბუხი (50.1%).

13. ბროწეულის ბალები გაშენდება ერთშტამბიანი ნერგით. ბაღში მცენარეებს მიეცემათ დაბალტანიანი ხის ფორმა. შტამბის სიმაღლე იქნება 50-70 სმ. ნიადაგი ყოველთვის უნდა იყოს ფხვიერ მდგომარეობაში. ყინვასაშიშ ზონებში საჭიროა შტამბის ამაღლება.

14. აღმოსავლური ხურმა, ლეღვი და ბროწეული უხვ და მაღალხარისხოვან მოსავალს იძლევა ცხელი და მშრალი ჰავის პირობებში. ეს კულტურები უნდა გაშენდეს იმ ადგილებში, სადაც აქტიურ ტემპერატურათა ($\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$) ჯამი საადრეო ჯიშებისათვის 3500⁰-ს აღემატება, საშუალო სიმწიფის ჯიშებისათვის 3800⁰-ს, ხოლო საგვიანო 4000⁰-ს და მასზე მეტს.

15. აღმოსავლური ხურმა, ლეღვი და ბროწეული უნდა გაშენდეს ქარებისაგან ბუნებრივად დაცულ ადგილებში ან სხვა შემთხვევაში ნარგაობის გაშენებამდე რამდენიმე წლით ადრე უნდა მოეწყოს

ქარსაფარი ზოლები, სადაც უპირატესად გამოყენებული იქნება რეკომენდებული მარადმწვანე მცენარეები.

რეკომენდაცია წარმოებას:

1. აღმოსავლური ხურმა, ლეღვი და ბროწეული აღმოსავლეთ საქართველოში უნდა გაშენდეს ზღვის დონიდან 700 მ სიმაღლემდე, ქვემო ქართლისა (გარდაბანი, მარნეული, ბოლნისი, თეთრი წყარო) და კახეთის (საგარეჯო, გურჯაანი, დედოფლის წყარო, სიღნაღი, ყვარელი, ლაგოდეხი) რაიონებში, ხოლო დასავლეთ საქართველოში 600 მ-მდე, იმერეთის (წყალტუბო, თერჯოლა, ზესტაფონი, ხარაგაული, ვანი, ბაღდათი, სამტრედია, ხონი), აჭარა-გურიის (ჩოხატაური, ქედა, ქობულეთი – მთისწინები), სამეგრელოსა (აბაშა, სენაკი, მარტვილი, ზუგდიდი) და აფხაზეთის (გაგრა, გუდაუთა, ოჩამჩირე, გულრიფში, გალი) რაიონებში.

2. ყინვასაშიშ ზონებში, რომლებშიც შედის ძირითადად გარდაბნის, მარნეულის, ბოლნისის, თეთრი წყაროსა და დედოფლის-წყაროს, გორის, ხაშურის, კასპის რაიონები, განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ხელსაყრელი მიკროზონების გამოყოფას.

3. საქართველოში რეკომენდაცია ეძლევა აღმოსავლური ხურმის, ლეღვის და ბროწეულის შემდეგ ჯიშებს:

აღმოსავლური ხურმა	ლეღვი	ბროწეული
ჩინებული	კახური თეთრი	ფიროსმანი
ჰაჩია	სმირნი 2	სალავათის
ჰიაკუმე	ჩაფლა	გიულოშა ვარდისფ.
ჯირო	სურბული	კაზაკე
ბათუმური	კადოტა	ბალა-მიურსალი
გეილი	ლაგოდების	თენგო
სიდლესი	აფხაზური იისფერი	კრმიზი-კაბუხი
გოშო	სმენა	ლალი
ზენჯი-მარუ	ნეპოლიტ. ფინიკის.	შახ-ნარი
ფინიკის	ოქტომბრის საჩუქარი	იმერეთის საუკეთესო

4. აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის ჯიშები უნდა გაშენდეს ნიადაგურ-კლიმატური პირობების გათვალისწინებით, შემდეგ კვების არეზე: აღმოსავლური ხურმის ჯიშები 5x4, 3x4 მ, ლეღვის ჯიშები - 5x6, 4x5 მ. და ბროწეულის ჯიშები – 5x3, 4x2.5 მ. კვების არეზე.

5. აღნიშნული ჯიშები მრავლდება ვეგეტაციურად – დაკალმებით, ხოლო ბაღები გაშენდება ერთშტამბიანი ნერგებით. ბაღში მცენარეებს მიეცემათ დაბალტანიანი ხის ფორმა. შტამბის სიმაღლე 50-70 სმ. ყინვა საშიშ ზონაში საჭიროა შტამბის ამაღლება. ნიადაგი ყოველთვის უნდა იყოს ფხვიერ მდგომარეობაში, მინერალური და ორგანული სასუქებით განოყიერებული (N120 P120 K 120 წმინდა საკვები ნივთიერების სახით).

6. ზრდის სიძლიერის მიხედვით გამოიყო ძლიერი, საშუალო და სუსტი ზრდის ჯიშები.

მეხილეობის ზონებში, სიმწიფის პერიოდების მიხედვით შეიძლება რეკომენდებული იქნას შემდეგი პერსპექტიული აღმოსავლური ხურმის, ლეღვის და ბროწეულის ჯიშები:

იმერეთის მეხილეობის ზონაში:

აღმოსავლური ხურმის ჯიშები: ჩინებული 30%, ჰიაკუმე 30%, ზენჯი-მარუ 10%, ჰაჩია 10%, ფინიკის 5% და სიდლესი 15%.

ლელვის ჯიშები: დალმატიკური 20%, კადოტა 20%, თაფლა 10%, ჩაფლა 20%, აფხაზური იისფერი 20% და სოჭის 4 10%.

ბროწეულის ჯიშები: შახ-ნარი 20%, კრმიზი-კაბუხი 20%, გიულომა აზერბაიჯანული 20%, ბალა მიურსალი 10%, იმერეთის საუკეთესო 10%, მჟავე ბროწეული 10% და ზუგდიდი 10%.

სამეგრელო-ზემო სვანეთის მეხილეობის ზონაში:

აღმოსავლური ხურმის ჯიშები: ჯირო 35%, ჰიაკუმე 35%, ზენჯი-მარუ 10%, ჰაჩია 10% და სიდლესი 10%.

ლელვის ჯიშები: თაფლა 10%, დალმატიკური 20%, კადოტა 20%, ჩაფლა 20%, აფხაზური იისფერი 20% და სოჭის 4 10%.

ბროწეულის ჯიშები: შახ-ნარი 20%, კრმიზი-კაბუხი 10%, იმერეთის საუკეთესო 15%, ზუგდიდი 15%, გიულომა ვარდისფერი 10%, გიულომა აზერბაიჯანული 10%, ბალა მიურსალი 10% და მჟავე ბროწეული 10%.

გურიის მეხილეობის ზონასა და აჭარის ა. რ. დაბლობ ზონაში:

აღმოსავლური ხურმის ჯიშები: ჩინებული 35%, ჰიაკუმე 35%, ზენჯი-მარუ 10%, ჰაჩია 10% და სიდლესი 10%.

ლელვის ჯიშები: კადოტა 20%, დალმატიკური 20%, თაფლა 10%, აფხაზური იისფერი 20%, ჩაფლა 20% და სოჭის 10%.

ბროწეულის ჯიშები: შახ-ნარი 20%, კრმიზი-კაბუხი 15%, იმერეთის საუკეთესო 15%, გიულომა აზერბაიჯანული 20%, გიულომა ვარდისფერი 15% და ბალა მიურსალი 15%.

კახეთის მეხილეობის ზონაში:

აღმოსავლური ხურმის ჯიშები: ჩინებული 30%, ჰიაკუმე 40%, ზენჯი-მარუ 10%, ჰაჩია 10% და სიდლესი 10%.

ლელვის ჯიშები: თეთრი ლელვი 15%, ღვინა ლელვი 15%, დალმატიკური 15%, კადოტა 10%, სმირნი 2 10%, ტაბაკა 5%, ქალაქურა 5%, ჩაფლა 5%, აფხაზური იისფერი 5%, ჩუმლაყის მწვანე 10% და ყვითელი ლელვი 5%.

ბროწეულის ჯიშები: ფიროსმანი 15%, გურჯაანი 15%, შახ-ნარი 10%, კრმიზი-კაბუხი 15%, გიულომა აზერბაიჯანული 10%, გიულომა ვარდისფერი 10%, ლალი 10% და ვეძისური 15%.

ქვემო ქართლის მეხილეობის ზონაში:

აღმოსავლური ხურმის ჯიშები: ჯირო 30%, ჰიაკუმე 50%, ზენჯი-მარუ 10% და ჰაჩია 10%.

ლელვის ჯიშები: თეთრი ლელვი 20%, ღვინა ლელვი 10%, დალმატიკური 20%, კადოტა 20%, თაფლა 10%, ჩაფლა 10% და ჩუმლაყის მწვანე 10%.

ბროწეულის ჯიშები: შახ-ნარი 15%, გიულომა ვარდისფერი 15%, გიულომა აზერბაიჯანული 20%, ფიროსმანი 20 %, ლალი 10% და გურჯაანი 20%.

აფხაზეთის ა. რ.

აღმოსავლური ხურმის ჯიშები: ჩინებული 40%, ჰიაკუმე 40%, ზენჯი-მარუ 10% და სიდლესი 10%.

ლელვის ჯიშები: დალმატიკური 15%, კადოტა 15%, სმირნი 2 10%, თაფლა 5%, ჩაფლა 10%, აფხაზური იისფერი 25%, სოჭის 4 5%, ნეაპოლიტანური ფინიკისებრი 10% და ყვითელი 5%.

ბროწეულის ჯიშები: ფორმა 2 – 20%, ფორმა 15 – 20%, ფორმა 1 -20%,
ფორმა 70 – 20%, ზუგდიდი და ფორმა 63 -20%.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. აბდულაევი ა. გ. სუბტროპიკული კულტურების გეოგრაფიული
გამოცდა აზერბაიჯანში. სუბტროპიკული კულტურები. №2, 1959.
მახარაძე-ანასეული. გვ. 69-72.

2. ალავიძე გ. – მკაცრი ზამთრის გავლენა ციტრუსოვან კულტურებზე საქართველოში. «სუბტროპიკული კულტურები», №3. 1960. მახარაძე-ანასეული. გვ. 54-65.
3. ალექსეევი ბ. – ტროპიკულ და სუბტროპიკულ ფლორათა სიმდიდრენი და მათი გეოგრაფიული განლაგება, როგორც ინტროდუქციისა და სელექციის თეორიული საფუძველი. სუბტროპიკული კულტურები. №1. გვ. 108-129. 1962.
4. ამინოვი ხ. – ლეღვი ტაშკენტის ოაზისში. სუბტროპიკული კულტურები. №3. გვ. 67-70. მახარაძე-ანასეული. გვ. 1963.
5. ბადრიშვილი გ., ახვლედიანი შ., ლასარეიშვილი ლ., ჯომარდიძე გ. – საქართველოს მეხილეობის განვითარების გზები ახალ ეკონომიკურ პირობებში. მმსკი. შრომათა კრებული. თბილისი. 1993-1994.
6. ბერუჩაშვილი ნ., ელიზბარაშვილი ნ. – საქართველოს გეოგრაფია. ნაწ. I. ფიზიკური გეოგრაფია. გამომცემლობა «განათლება». თბილისი. 1996. გვ. 200.
7. გაგუა გ., გოგიტიძე ვ. – სასოფლო სამეურნეო კულტურების გავრცელების აგროკლიმატური პირობები საქართველოში ვახუშტი ბაგრატიონის მიხედვით. «ვახუშტი ბაგრატიონი გეოგრაფია» კრებული, თბილისი, 1997.
8. გაგუა გ. – კოლხეთის აგროკლიმატური რაესურსების რაციონალური გამოყენების პრობლემა. «მეცნიერება» თბ. 1988. გვ. 113.

9. გაგუა გ., გოგიტიძე ვ., აქტინიდიის გავრცელების აგროეკოლოგიური პირობები საქართველოში. საქ. მეც. აკად. «მოამბე». №1, 1994, თბილისი. გვ. 71-76.
10. გაგუა გ., გოგიტიძე ვ., მუმლაძე დ. – ვაზისა და ხეხილოვანი კულტურების გადაადგილების აგრომეტეოროლოგიური პირობები კახეთში. კახეთი, ბუნებათსარგებლობის და გარემოს დაცვის აქტუალური პრობლემები (გამსვლელი სამეცნიერო სესია). თბილისი-გურჯაანი-თელავი. 1995. გვ. 21-22.
11. გაგუა გ. საქართველოს სოფლის მეურნეობის ბონიტირების საკითხისათვის. საქ. მეც. აკ. მოამბე. ტ. 151. №3, 1955. თბ.
12. გაგუა გ. საქართველოს აგროკლიმატური დარაიონება. საქართველოს გეოგრაფიის აქტუალური პრობლემები. ჟ. «მეცნიერება» 2001. თბ. გვ. 36-46.
13. გაგუა გ., გოგიტიძე ვ. – თხილის კულტურის აგროეკოლოგიური თავისებურებანი საქართველოში. გეოგრაფია და თანამედროვეობა. თბილისი. «მეცნიერება». 2003. გვ. 254-259.
14. გვასალია ვ. პ., კოპალენკო ნ. ვ. – კაკლოვანი კულტურები აფხაზეთში. «სუბტროპიკული კულტურები». №6. გვ. 13-16. მახარაძე-ანასეული. 1989.
15. გოგიტიძე ვ. – ცოლიკურის ძირითადი ფენოლოგიური ფაზების თერმული პირობები საქარა-საჩხერის ზონაში. – ახალგაზრდა მეცნიერთა და ასპირანტთა კონფერენციის თეზისები. თბილისი. «მეცნიერება». 1969.

16. გოგიტიძე ვ. – მრავალწლიანი კულტურების სითბური რეჟიმი იმერეთში. ახალგაზრდა მეცნიერთა შრომების კრებული. თბ. «მეცნიერება». ტ. I. 1971.
17. გოგიტიძე ვ., კობეშავიძე შ. – მებაღეობა-მევენახეობის განვითარების აგროკლიმატური პირობები სამგორის ხეობაში. ახალგაზრდა მეცნიერთა შრომები. მმსკი. ტ. II. «მეცნიერება». თბილისი. 1972.
18. გოგიტიძე ვ. ვაშლისა და მსხლის გავრცელების თერმული პირობების შესწავლა იმერეთის პირობებში. ახალგაზრდა მეცნიერთა შრომები. მმსკი ტ. II. თბილისი. «მეცნიერება». 1972.
19. გოგიტიძე ვ. – წაყინვები ზემო იმერეთის მევენახეობა-მეხილეობის რაიონებში. ახალგაზრდა მეცნიერთა შრომები. თბილისი. ტ. II. მმსკი. «მეცნიერება». 1972.
20. გოგიტიძე ვ. - მევენახეობის ვერტიკალურად გავრცელების ზოგიერთი საკითხები იმერეთში. ახალგაზრდა მეცნიერთა და სპეციალისტთა რესპუბლიკური კონფერენციის მასალები. თბ. 1973.
21. გოგიტიძე ვ. – ზამთრის ყინვები საქართველოს მებაღეობა-მევენახეობის რაიონებში. ახალგაზრდა მეცნიერთა რესპუბლიკური კოლოკვიუმი «ბუნების დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების რაციონალური გამოყენების აქედ. საკითხები. თბ. «მეცნიერება». 1973.
22. გოგიტიძე ვ., კობეშავიძე შ. – ვაზის ჯიშების გავრცელება თერმული რეჟიმის საფუძველზე შუა იმერეთში. მმსკი. შრომები. ტ. XXII. «მეცნიერება». თბილისი. 1973.

23. გოგიტიძე ვ. – მევენახეობა-მელვინეობის გავრცელების ზედა საზღვრები იმერეთში. ახალგაზრდა მეცნიერთა შრომების კრებული. მმსკი. ტ. III. 1974
24. გოგიტიძე ვ. – გვალვიანობა ზემო იმერეთის მევენახეობის რაიონებში. მმსკი-ის შრომები. ტ. XXIII. თბ. 1974. გვ. 300-308.
25. გოგიტიძე ვ., ჩაჩანიძე ც., შენგელია ნ. – ლეღვის კულტურის აგროეკოლოგიური ზონები აღმოსავლეთ საქართველოში. მმსკი-ის სამეცნიერო შრომათა კრებული. თბ. 1993-1994 წ.წ. გვ. 176-183.
26. გოგიტიძე ვ., მალრაძე დ. – შიდა ქართლის აგროეკოლოგიური რესურსები მეხილეობის განვითარების თვალსაზრისით. სამეცნიერო პრაქტიკული კონფერენცია. თეზისები. სკრა. 1996.
27. გოგიტიძე ვ., გაგუა გ. – მევენახეობა-მელვინეობა საქართველოში ვახუშტის მიხედვით. ჟურნ. ვაზი და ღვინო, №1-4. გვ. 52-53. 1996.
28. გოგიტიძე ვ. – თბილისის პლანტაციების სამრეწველო მნიშვნელობით გაშენების აგროეკოლოგიური პარამეტრები. საქ. სმმა რეკომენდაცია. თბილისი. 2000. გვ. 1.
29. გოგიტიძე ვ. – საქართველოში ღვინომასალის წარმოების აგროეკოლოგიური ზონები. საქ. სმმა რეკომენდაცია. თბილისი. 2000. გვ. 2.
30. გოგიტიძე ვ., ბადრიშვილი გ., ჭიპაშვილი ზ. – შიდა ქართლი და მესხეთი კლასიკური ზონაა. მმსკი. სამეცნიერო შრომათა კრებული (საიუბილეო ტომი მიძღვნილი აკად. ნ. ხომიჭურაშვილის 100 წლისთავისადმი). თბ. 2000, გვ. 86-93.

31. გოგიტიძე ვ., გაგუა გ., ტრაპაიძე თ. – საქართველოში აღმოსავლური ხურმის საწარმოო ზონების დადგენის სრულყოფისათვის. სმმა-მმმსკი. სამეცნიერო შრომათა კრებული (საიუბილეო ტომი). თბ. 2002-2003 წ. გვ. 136-142.
32. გოგიტიძე ვ., გაგუა გ. სუბტროპიკული მეხილეობის აგროეკოლოგიური დახასიათებანი შიდა ქართლში. გეოგრაფია და თანამედროვეობა. «მეცნიერება». თბ. 2003 წ. გვ. 254-259.
33. გოგიტიძე ვ. მიროტაზე ნ. – თბილის აგროეკოლოგიური ზონები საქართველოში. თბ. 2003. გვ. 168.
34. გოგიტიძე ვ., შენგელია ნ., მიქაძე ნ. – ნუშის გაშენებისათვის ხელსაყრელი ზონები საქართველოში. სსმმა მოამბე №18 თბილისი 2003. გვ. 75-77.
35. გოგიტიძე ვ. – თბილის კულტურული ჯიშების გადაადგილება და კვლევის ამოცანები საქართველოში. კაკლოვანი კულტურების წარმოების აქტუალური საკითხები. გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის კაკლისა და თბილის სანერგეების რეაბილიტაციის პროექტი. თბ. 2005. გვ. 21-24.
36. გოჩოლაშვილი მ. მ, ზალდასტანიშვილი შ.გ., დემეტრაძე თ.ი. სუბტროპიკული მერქნიანი ჯიშების მცენარეთა ყინვაგამძლეობა და ზამთარგამძლეობა. სუბტროპიკული კულტურები. №1. 1950. გვ. 3-11. ქ. მახარაძე-ანასეული.
37. გოცირიძე გ., გოგიტიძე ვ., მაჭავარიანი ჭ. – მევენახეობის მიკროდარაიონების საკითხისათვის. ჟურნ. ვაზი და ღვინო. №1, 2. თბილისი. 1994.

38. გუტიევი გ. ტ. -1963-1964წ.წ. სუსხიანი ზამთარი და მისი გავლენა სუბტროპიკულ მცენარეებზე. სუბტროპიკული კულტურები №1, 1965. გვ. 3-18 მახარაძე-ანასეული.
39. გუტიევი გ. ტ. – ეკოლოგიის თანამედროვე პრობლემები საბჭოთა კავშირის სუბტროპიკულ მემცენარეობაში. სუბტროპიკული კულტურები. №3. 1986. გვ. 147-152.
40. დოლიძე გ., გოგიტიძე ვ. – მწერების თვითმამატვერიანებელი მოწყობილობა. გამოგონება «საპატენტო სიგელი სასარგებლო მოდელზე». 15. 08. 1994წ.
41. დოლიძე გ. – ხეხილ-კენკროვანი და მშრალი სუბტროპიკული კულტურების მავნებელ-დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებათა სისტემაზე – მათი გაშენებისა და მოვლის ტექნოლოგიური ეტაპების მიხედვით. რეკომენდაცია. თბ. 1998. გვ. 32.
42. ელიავა ი., ნახუცრიშვილი ბ., ქაჯაია გ. ეკოლოგიის საფუძვლები. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 1992წ.
43. ვარძელაშვილი მ. ხეხილოვან მცენარეთა ზრდისა და მსხმოიარობის კანონზომიერებანი. თბილისი. 1992.
44. ვასაძე ი. - მეხილეობის თანამედროვე მდგომარეობა საქართველოში. თბ. 2001. გვ. 63.
45. ვასაძე ი. - მცხეთა თიანეთის მხარის მეხილეობის თანამედროვე მდგომარეობა. თბ. 2002. გვ. 56.
46. ვასაძე ი. – მეხილეობის თანამედროვე მდგომარეობა აჭარის ავტონომიურ რესპუბლიკაში. თბ. 2002. გვ. 94.

47. ვასაძე ი. – კახეთის მხარის მეხილეობის თანამედროვე მდგომარეობა. თბ. 2002. გვ. 71.
48. ვახუშტი – საქართველოს გეოგრაფია. თბ. 1941.
49. ვახუშტი – საქართველოს გეოგრაფია. თბ. 1997.
50. ზენაიშვილი გ. – ზეთისხილის ადგილობრივი და ინტროდუცირებული ჯიშების სამეურნეო-ბიოლოგიური თავისებურებანი და ნერგის წარმოების ინტენსიური ტექნოლოგია. სადისერტაციო შრომა ს.მ.მ. კანდიდატის სამეც. ხარისხის მოსაპოვებლად. თბილისი. 1994. გვ. 166.
51. ზენაიშვილი გ. – ზეთისხილის გამრავლება. თბილისი. 1995.
52. თავართქილაძე ო., ვეჩერინა ნ., კუტუბიძე ვ. – ბიოტექნოლოგიური მეთოდები ჩინური აქტინიდიის გამრავლებასა და სელექციაში. სუბტროპიკული კულტურები. №2. 1990. ოზურგეთი-ანასეული. გვ. 141-145.
53. თურმანიძე თ. ვაზის ეკოლოგია (მონოგრაფია). თბილისი. 2003. გვ. 495.
54. თურმანიძე თ. – ექსტრემალური აგრეკოლოგიური მოვლენების (გვალვების) კლასიფიკაციის და მათ მიერ გამოწვეული ზარალის შეფასების მეთოდის შესახებ. სსმმა მოამბე №11. თბ. 2003. გვ. 162-166.
55. კაკიტელაშვილი ლ., გოგიტიძე ვ., ჩაჩანიძე ც., ძაგნიძე დ., მაჩიტაძე ი. – კაკლის ყინვაგამძლეობა საქართველოს პირობებში. მმსკი. შრომები. თბილისი. 1988.

56. კაკიტელაშვილი ლ., გოგიტიძე ვ., ჩაჩანიძე ც. – კაკალი, მერქანი, ნაყოფი (აგროეკოლოგიური თავისებურებანი). ჟურ. საქართველოს სოფლის მეურნეობა. №3. 1988.
57. კანდელაკი ო., მგელაძე ტ. აჭარის მთიანეთის აგროკლიმატური რესურსები. გამომცემლობა «საბჭოთა საქართველო». თბ. 1980. გვ. 68.
58. კერესელიძე ჯ. – ამერიკული მსხვილნაყოფა შტომის ინტროდუქცია და მისი კულტივირების შესაძლებლობები კოლხეთის დაბლობზე. დისერტაცია – სმმ დოქტორის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად. თბილისი. 1997. გვ. 213.
59. კეცხოველი ნ. – კულტურულ მცენარეთა ზონები საქართველოში. თბილისი, 1957.
60. კვალაიაშვილი ვ., მალრაძე დ., გოგიტიძე ვ., ვაშაკიძე ლ. – ატმის ქართული ჯიშების აგროკლიმატური დარაიონება შიდა ქართლის პირობებისათვის. საქ. სმმა მოამბე №4, 1997. თბ. გვ. 28-31.
61. კვარაცხელია ნ. – სუბტროპიკული მეხილეობა. თბილისი. 1949. გვ. 264.
62. კორძახია მ. – საქართველოს ჰავა. თბილისი მ. ა. გ-ბა 1961.
63. კოტარია ა. – მეტეოროლოგიის საფუძვლები. სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა. თბილისი. 1992.
64. კუჩეროვა ტ. – ბროწეულის გამძლეობა გაუწყლოებისა და დაბალი ტემპერატურებისადმი შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში. სუბტროპიკული კულტურები. №3-4. მახარაძე-ანასეული. გვ. 103-106.

65. კუჩეროვა ტ. – ბროწეულის ჯიშების ზამთარგამძლეობის შეფასება. სუბტროპიკული კულტურები. მახარაძე-ანასეული. №2. 1981. გვ. 94-96.
66. კუჩეროვა თ., შოლოხოვა ვ., მიაზინა ლ. ზეთისხილის წყლის რეჟიმის თავისებურებანი ზამთრის გვალვებისადმი მედეგობასთან დაკავშირებით. სუბტროპიკული კულტურები. №5. 1988. გვ. 125-128.
67. ლადარია ზ. – დაბალი ტემპერატურისადმი ციტრუსოვან მცენარეთა წრთობის საკითხისათვის. სუბტროპიკული კულტურები. №1. მახარაძე-ანასეული. 1962. გვ. 40-47.
68. ლასარეიშვილი ლ. ნ. ტრაპაიძე თ. ნ ბროწეული. «საბჭოთა საქართველო», თბ. 1982 გვ 137.
69. ლასარეიშვილი ლ., ტრაპაიძე თ., გოგიტიძე ვ. – ბროწეულის გავრცელების პერსპექტივები აღმოსავლეთ საქართველოში. ჟურ. «სუბტროპიკული კულტურები». ანასეული. №3. 1989.
70. ლასარეიშვილი ლ., ტრაპაიძე თ., გოგიტიძე ვ. ბროწეულის ეკოლოგიურად ხელსაყრელი ზონები და პერსპექტიული ჯიშები აღმოსავლეთ საქართველოში. რეკომენდაცია თბ. 1992 წ გვ. 5.
71. ლასარეიშვილი ლ. – თხილი კულტურის წამოების მეცნიერული საფუძვლები. თბ. «აღორძინება». 1995, გვ.91.
72. ლასარეიშვილი ლ., გოგიტიძე ვ., ტრაპაიძე თ. – სუბტროპიკული მეხილეობა შიდა ქართლში. სსმმა მოამბე. გვ. 38-41. თბილისი 2000.

73. ლასარეიშვილი ლ., გოგიტიძე ვ., ტრაპაიძე თ. – სუბტროპიკული მეხილეობა შიდა ქართლში. საქ. სმმმა «მოამბე». №7. თბ. 2000. გვ. 36-41.
74. ლევინა ე. ხურმის სელექცია და ინტროდუქცია თურქმენეთში. სუბტროპიკული კულტურები. №6. მახარაძე-ანასეული. 1988. გვ. 14-17.
75. ლეკვეიშვილი. – სუბტროპიკული ხურმა. საქართველოს სახელმწიფო გამომცემლობა. თბ. 1947. გვ. 87.
76. ლეკვეიშვილი ი. – ციტრუსოვანთა წარმოების მეცნიერული საფუძვლები. «მეცნიერება». თბილისი. 1978. გვ. 236.
77. მარუაშვილი ლ. საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია. ნაწ. II. თბილისი 1970.
78. მევენახეობის აგროწესები. გამომცემლობა «საბჭოთა საქართველო». თბილისი. 1985. გვ. 216.
79. მეხილეობის აგროწესები. თბილისი. 1987.
80. მელაძე გ. გ. ლელვის და ბროწეულის მოსავლიანობის ალბათობა ყუბანის მთისწინებსა და იმიერკარპატებში ყინვებთან დაკავშირებით. სუბტროპიკული კულტურები, გვ. 116-117. №3, 1961. მახარაძე-ანასეული.
81. მელაძე გ. სუბტროპიკული ტექნიკური კულტურების აგროკლიმატური პირობები და პროგნოზები. გამომც. «საბჭოთა საქართველო». თბ. 1971. გვ. 177.
82. მელაძე გ., გოგლიძე ე. – აგრომეტეორელოგია. «განათლება» თბ. 1991. გვ. 376.

83. მელაძე გ. – ეკოლოგია აგრომეტეროლოგიის საფუძვლებით. თბ. 1998. გვ. 256.
84. მირზაევი მ. მ. კულკოვი თ. პ. უზბეკეთის სუბტროპიკული კულტურები. №6, გვ. 101-105. მახარაძე-ანასეული.
85. მიროტაძე ნ., გოგიტიძე ვ., ჭიპაშვილი ზ. – თბილისის ეკოლოგიური თავისებურებანი და მისი გავრცელების ზონები აღმოსავლეთ საქართველოში. მმსკი. სამეცნიერო შრომათა კრებული. თბილისი. 1993-1994. გვ. 158-163.
86. მოტოვილოვი ბ. ლელვის გაშენების გამოცდილება კრასნოდარში. სუბტროპიკული კულტურები. მახარაძე-ანასეული. №2. 1959. გვ. 57-62.
87. ნადარაია გ. – ციტრუსოვანი კულტურების ყინვებისაგან დაცვის სამუსაოთა შედეგები. სუბტროპიკული კულტურები. მახარაძე-ანასეული. №1-2. 1961. გვ. 147-169.
88. ნიკოლაიშვილი რ. – ახალი მასალები ჩვენი სუბტროპიკების ერთ-ერთ პირველ ინტრუდუქციონერზე. სუბტროპიკული კულტურები. №2. 1987. მახარაძე-ანასეული. გვ. 147-162.
89. რამიშვილი გ. გ., ჯაყელი ტ. მ. უნაბის კულტურის გავრცელების პერსპექტივები საქართველოში. სუბტროპიკული კულტურები. №1, 1976, გვ.70-72.
90. რამიშვილი გ. გ., კაკურია ჯ. ვ. სუბტროპიკული ხურმის ეკოლოგიურ-გეოგრაფიული გამოცდის შედეგები. სუბტროპიკული კულტურები. №4, 1978.
91. რამიშვილი გ. გ., ბარბაქაძე თ. პ., გობრონიძე გ. მ., კაკურია ჯ. ვ. სუბტროპიკული კულტურების (სამხრეთული) არეალის გაფარ-

- თოების შესაძლებლობანი. სუბტროპიკული კულტურები №5, 1983 გვ.136-140. ანასეული-მახარაძე.
92. რამიშვილი რ., ცუხიშვილი ბ., გოგიტიძე ვ. – შამპანური ვაზის ჯიშების აგროტექნიკური თავისებურებანი. ჟურნ. საქართველოს სოფლის მეურნეობა. №12. 1983.
93. რეკომენდაციები საქართველოს სოფლის მეურნეობის გაძღოლის სისტემის შესახებ. გამომც. «საბჭოთა საქართველო». 1971. გვ. 660.
94. საბაშვილი მ., ონიანი ჯ., კერესელიძე ჯ. ბალის ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლების მეცნიერული საფუძვლები. გამომცემლობა ცოდნა. თბილისი. 2003. გვ. 316.
95. სეფერთელაძე ზ., დავითულიანი ც., კუბეცია მ. – საქართველოს ლანდშაფტი – ეკოლოგიური და რაციონალური ბუნებათსარგებლობითი პრობლემები. საქართველოს გეოგრაფიის აქტუალური პრობლემები. საქართველოს გეოგრაფიის აქტუალური პრობლემები. «მეცნიერება». თბ. 2001. გვ. 80-87.
96. სვანიძე ვ. საქართველოში ვაზის წყალზე მოთხოვნილების განსაზღვრა გვალვიანობის ინტენსივობის მიხედვით. მმმ-ის შრომები ტ.XVII-XVIII თბ. 1968. გვ. 181-193.
97. სტრეზკოვა ა. დ. ბროწეული და ლეღვი აზერბაიჯანში. სუბტროპიკული კულტურები. №1, 1960. მახარაძე-ანასეული გვ. 63-67.
98. ტრაპაიძე თ., გოგიტიძე ვ. – ბროწეულის ყვავილების განვითარების და ნაყოფწარმოქმნის პირობები. სასოფლო-სამეურნეო მცენარეთა და ცხოველთა გენოფონდი, მისი დაცვა და გამოყენება. კონფერენციის მასალები. 1994. გვ. 111-112.

99. ტრაპაიძე თ. – ბროწეულის კულტურის მეცნიერული საფუძვლები საქართველოში. დისერტაცია სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად. თბ. 2004.
100. ფაჩულია ნ., ტრაპაიძე თ. ლედვის კულტურა საქართველოში და მისი განვითარების პერსპექტივები. ახალგაზრდა მეცნიერთა შრომები. უნივერსიტეტის გამომცემლობა. თბილისი 2001. გვ. 55-59.
101. ქავთარაძე მ. სუბტროპიკული ხურმის გამრავლების საკითხებისათვის. ახალგაზრდა მეცნიერთა მიღწევები მეხილეობაში, მავევენახეობასა და მეღვინეობაში. თბ. 1983.
102. ქართული ენის განმარტებითი ლექსიკონი. ტ. IV. თბ. საქ. მეც. აკად. გამომცემლობა. 1955. ჯავახიშვილი ივ. მასალები საქართველოს ეკონომიური ისტორიისათვის. წიგნი. თბ. «მეცნიერება» 1964. გვ. 146.
103. ქურდიანი ი. ჰავის საუკუნოებრივი ცვლილებების საკითხებისათვის საქართველოში. საქ. მეც. აკადემიის გეოგრაფიის ინსტიტუტის შრომები. ტ. XV. თბ. 1956.
104. ქურდოვანიძე ი. – ბროწეული. საქართველოს მეხილეობა. ტ. IV. «მეცნიერება». თბილისი. 1978. გვ. 831-889.
105. ლლონტი მ. – ზეთისხილი. გამომცემლობა «საბჭოთა საქართველო». თბილისი. 1960.
106. შარაშენიძე დ. მსხლის კულტურა შიდა ქართლში (მონოგრაფია). სსმი გამომცემლობა. თბილისი. 1956.

107. შარაშენიძე დ. – კომპის სელექცია საქართველოში (შრომათა სერია) თბილისი. 2000.
108. შელია ვ., გოგიტიძე ვ. – კაკლის სანაყოფე კვირტების ყინვებით დაზიანების შესწავლა დისპერსიული და რეგრესიული ანალიზის მეთოდებით. მმსკი. სამეცნიერო შრომათა კრებული (საიუბილეო ტომეული). თბ. .2000. გვ. 100-104.
109. ჩხაიძე გ. სუბტროპიკული კულტურები. აჭარის გამომცემლობა «მეცნიერება» თბ. 1996.
110. ჩხაიძე გ. სუბტროპიკული კულტურები. თბ. 1996. გვ. 532.
111. ჩხარტიშვილი ნ., ასათიანი გ., გოგიტიძე ვ., რამიშვილი რ. და სხვ. – ზამთრის ყინვებისაგან ვენახების დაცვისა და დაზიანებული ვაზის დაჩქარებითი აღდგენითი მეთოდები. საქ. სმს რეკომენდაცია. თბ. 1982.
112. ჩხარტიშვილი ნ., გაბისონია თ., გოგიტიძე ვ., ვაშაკიძე მ. – წარმოშობის ადგილის დასახელების ღვინოების აგროეკოლოგიური რესურსების გამოკვლევა (მანავის მწვანის მაგალითზე). მმსკი სამეცნიერო შრომათა კრებული. თბილისი. 1997-1998. გვ. 17-25.
113. ჩხუბიანიშვილი გ., გოგიტიძე ვ. – ვაზისა და ხეხილის ყინვებით დაზიანება საქართველოში. გ-ბა «მეცნიერება» თბ. 1973. გვ. 91.
114. ჩხუბიანიშვილი გ., ბიბილაშვილი ჰ., გოგიტიძე ვ. – შტამპის სიმადლის გავლენა ფიტოკლიმატზე და სასუფრე ვაზის ჯიშების მოსავალზე. მმსკი შრომათა კრებული. ტ. XXIV. «მეცნიერება». თბილისი. 1976.

115. ჩხუბიაშვილი გ., გოგიტიძე ვ. – ვენახების მოყინვა საქართველოში 1971-72 წლების ზამთარში. ტექნიკური ინფორმაცია. სოფლის მეურნეობა №27. თბილისი 1973 წ. გვ. 8.
116. ცუხიშვილი ბ., გოგიტიძე ვ. ჯეროვანი ყურადღება ცქრილა ღვინოების წარმოებას საქართველოში. მმსკი. სამეცნიერო შრომათა კრებული (საიუბილეო ტომეული) თბ. 2000. გვ. 128-131.
117. ცუხიშვილი ბ., გოგიტიძე ვ. – ზონებისა და ვაზის ჯიშების შერჩევა ვარდისფერი ბუნებრივად ცქრილა ღვინოების წარმოებისათვის. მმსკი-ის სამეცნიერო შრომათა კრებული. თბ. 2002-2003 წ. გვ. 143-149.
118. ჭანუყვაძე ა., სანიკიძე ი., რამიშვილი გ. აქტინიდიის ყინვაგამძლეობის საკითხისათვის. სუბტროპიკული კულტურები. მახარაძე-ანასეული. №5. 1989. გვ. 110-114.
119. ხარებავა გ. – სუბტროპიკულ მცენარეთა ეკოლოგია. «ცოდნა». თბილისი. 1964. გვ. 344.
120. ხვედელიძე ზ., ჯავახიშვილი შ. – წარსულისა და მომავლის კლიმატები. თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა. თბილისი. 1988. გვ. 76.
121. ხომიზურაშვილი ნ. ლეღვი. სახელგამი. თბილისი. 1955. გვ. 56.
122. ხომიზურაშვილი ნ., ჭიპაშვილი ვ. მეხილეობა. გამომც. «განათლება» თბ. 1967. გვ. 412.
123. ხომიზურაშვილი ნ., იაკობაშვილი ვ. ლეღვი. საქართველოს მეხილეობა. ტ. IV. «მეცნიერება». თბ. 1978. გვ. 737-830.
124. ჯავახიშვილი ივ. «საქართველოს ეკონომიკური ისტორია». გამომცემლობა «ფედერაცია». თბ. 1934, წიგნი II.

125. ჯავახიშვილი ივ. – მასალები საქართველოს ეკონომიკური ისტორიისათვის. წიგნი I. თბილისი. «მეცნიერება». 1964. გვ. 146.
126. ჯავახიშვილი ივ. საქართველოს ეკონომიკური ისტორია. წიგნი II. ტ.V. თბ. 1986. გვ. 824.
127. ჯავახიშვილი შ. ლექციების მოკლე კურსი მეტეოროლოგიასა და კლიმატოლოგიაში (გეოგრაფიის) სპეციალობის სტუდენტებისათვის. თბილისი. უნივერსიტეტის გამომცემლობა. 1984. გვ. 344.
128. ჯავახიშვილი შ. საქართველოს ჰავის დახასიათება თვეების მიხედვით. გ-ბა «განათლება» თბ. 1988.
129. Агроклиматический Атлас мира. Гилрометиздат. М.Л. 1972.
130. Агроклиматические ресурсы Грузинской ССР. Гидрометеиздат. Л. 1978. с. 342.
131. Алпатьев А. М. – Влагооборот культурных растений. Гидрометеиздат. Л., 1961.
132. Амирджанов А. Г. Солнечная радиация и продуктивность виноградника. Гидрометеиздат. Л. 1980. с. 208.
133. Арендт Н.К. Субтропические плодовые культуры. Инжир, Хурма, Гранат, Фейхоа. Крымиздат. Симферополь 1979.
134. Ахвледиани Н. В., Бибилашвили П. Д., Чхუბიანიшвили НГ. З., Гогитидзе В. М. – Высота штамба куста эла столовых сортов винограда. Журн. Виноделие и виноградарство. СССР. №3. 1968.
135. Бабнев А. Д. – Влияние садозащитных полос на зимнюю транспирацию. Садоводство. 1961. №12. с. 17-19.
136. Бахтеев Ф. Х. Важнейшие плодовые растения. «Просвещение». М. 1970. с. 352.
137. Бейкер А. Д. – Плодовые культуры. изд-во «Мир». М. 1992. с. 199 (перевод с английского).

- 138.Воронцов В. В. Субтропическое садоводство в Российской Федерации. Культуры сухих субтропиков. Тб. Анасеули. 1982. с. 35-44.
- 139.Вуколова А. М. – Температура распускания цветковых почек и их зимостойкость. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. №7. 1969. с. 62-63.
- 140.Гвасалия Н. В. – Тепловой баланс Грузии. Изд-во «Мецниереба. Тб. 1986. с. 117.
- 141.Гагуа Г.И. – Агроклиматические аспекты выращивания плодовых культур на высокогорных плато Джавахетии. Изд-во ВГОТ. 122. Вып. 5. 1990.
- 142.Гагуа Г.И. – Климатические особенности размещения субтропических культур. Тбилиси. 1999.
- 143.Гогитидзе К. С. – Исследования циркуляционных факторов генезиса климата Грузии. «Мецниереба». Тб. 1974. с. 168.
- 144.Гогитидзе В.М. – Агроклиматические условия перезимовки винограда в Грузии. Автореферат. Тб. 1979. ст. 26.
- 145.Гольцберг И. А. – Агроклиматическая характеристика заморозков в СССР и методы борьбы с ними. Гидрометеиздат. Л. 1961.
- 146.Гутиев Г. Т. Субтропическая Хурма. Сад и огород. №1. 1950. с. 39-42.
- 147.Грозгеим А.А. – Флора Кавказа. Изд. М.Л. 1950.
- 148.Гутиев Г. Т. Субтропические культуры в зоне главного туркменского канала. Сад и огород. №11. 1951.
- 149.Гутиев Г. – Субтропические плодовые на черноморском побережье. Сад. и вин. 1956. №10. с. 42-46.
- 150.Гутиев Г. Т. Субтропические плодовые растения. М. Изд-во сельхозлитература. 1958. с. 224.

151. Гутиев Г. Т., Мосяш А. С. Климат и морозостойкость субтропических растений. Л. Гидрометиздат, 1977, с. 206-215.
152. Давитая Ф.Ф. – Исследование климатов в СССР и обоснование их практического использования. Гидрометеиздат. М.Л. 1952. стр. 304.
153. Давитая Ф. Ф., Надиров А. А., Зюбов А. Д. – Развитие субтропического сельского хозяйства в Закавказье. Природные условия и естественные ресурсы СССР. Кавказ. «Наука». М. 1961. с. 418-425.
154. Давитая Ф. Ф., Сапожникова С.А. – Климатические ресурсы сельского хозяйства СССР, их использование и воспроизводство. М. 1963.
155. Давитая Ф. Ф., Трусов И.И. – Климатические ресурсы Кубы и их использование в народном хозяйстве. Изд. «Мецниереба» Тб. 1966. Стр. 60.
156. Давитая Ф. Ф., Надирова А. А., Эжбов А. Д. Развитие субтропического сельского хозяйства в Закавказье. Природные условия и естественные ресурсы СССР. Кавказ. изд-во «Наука». М. 1966. с. 418-425.
157. Давитая Ф. Ф. Таварткиладзе К. А. Проблема борьбы с градобитием, морозами в субтропиках и некоторыми другими стихийными процессами. Изд. «Мецниереба». Тбилиси. 1982.
158. Давитая Ф. Ф. Основные принципы районирования культуры винограда. Физиология винограда и основы его возделывания. Том 1. Болгарская Академия Наук. София. 1981. с. 27-52.
159. Дараселия М. К., Воронцов В. В. Субтропические культуры в выполнении плодородивной программы. Тб. 1986. с. 168. «Мецниереба».

160. Долуханов А. Г. – Растительный покров. Природные условия и естественные ресурсы СССР. Кавказ. изд-во «Наука». М. 1966. с. 223-256.
161. Драгавцев А. П. – Осевшение инжира. Советские субтропики. Махарадзе-Анасеули. №5. 1937. с. 40-46.
162. Драгавцев А. П. – Северный Тянь-Шань. Перспективная база горного плодводства. Сад и огород №3. 1956. с. 50-54.
163. Драгавцев А. П., Трусевич Г. В. – Южное плодводство. «Колос». М. 1970. с. 496.
164. Драгавцева И. А., Неговелов С. Ф. – Некоторые пределы биологических возможностей выращивания абрикоса. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. №9. 1980. с. 61-62.
165. Екимов В. П. Субтропическое плодводство. М. Изд-во Госуд. сельхоз. литературы. 1955. с. 350.
166. Есян Г. С. – Зизифус – ценная плодовая культура садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. №7. 1971.
167. Животинская С. М. Культура Хурмы в Узбекистане, Ташкент, 1972.
168. Животинская С. М., Кульков О. П. О морозоустойчивости Восточной Хурмы в Узбекистане. Субтропические культуры. №5, 1968. Махарадзе – Анасеули. С. 87-89.
169. Животинская С. М. Культура Субтропической Хурмы в Узбекистане. Изд-во «Фан» Ухз ССР. с. 51. Ташкент, 1972.
170. Заец В. К. – Породно-сортовое районирование в РСФСР. Садоводство. №6. 1965. с. 32-33.
171. Зарецкий А. Я. О культуре Японской Хурмы. Субтропики. Сухуми. №3-4. 1929. с. 28-35.
172. Зарецкий А. Я. Хурма в Средней Азии. Сад и огород. №1, 1951. с. 42-43.

173. Кабучко Г. А. – О морозоустойчивости сортов плодовых пород в Приднестровье. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. №4. 1954. с. 18-20.
174. Каблучко Г. А. – Специализация и размещение плодового садоводства Молдавии. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. №8. 1960. с. 18-24.
175. Кавтарадзе М. И. Ускоренное выращивание саженцев Восточной Хурмы. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. сельхоз. наук. Тбилиси. 1988. с. 22.
176. Климат и климатические ресурсы Грузии. Гидрометеиздат. Л. 1971. стр. 394.
177. Климаты Западной Европы (Под редакцией Лебедева А., Егорова А.) Гидрометеиздат. Л. 1983. с. 447.
178. Козлов И. В. – Советские субтропики. Государственное изд-во географической литературы. Москва. 1959. с. 128.
179. Колесников В. А. Частное плодово-ягодное садоводство. М. «Колос». 1973. с. 456.
180. Колесова Г. А. Гранат. Садоводство и виноградарство. №12. 1991.
181. Колосков П.И. – О биологическом потенциале и его распределении по территории СССР. Тр. научно-исследовательского инст. аэроклиматологии. Вып. 23. М. 1963.
182. Костин С. И., Покровская Т. В. – Климатология. Гидрометеиздат. Л. 1961. с. 488.
183. Косьян – Главный Туркменский канал и перспективы развития Субтропических плодовых культур. Сад. и огород. №1. 1951. с. 42-43.
184. Котов В. – Подготовка сада и Зим. Садоводство. 1969. №9. с. 36.
185. Кочетова Н. П. Порослевая культура инжира. Сад и огород. №8. 1951. с. 48-50.

186. Красавцев О. А., Хвалин Н. Н. – Периоды роста и покоя. Садоводство. №4-5. 1981. с. 59-60.
187. Кульков О. П. Научные основы культуры граната в Узбекистане. Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. Доктора сель. хоз. наук. Ереван. 1979. с. 40.
188. Кульков О. П. Субтропическое плодоводство Узбекской ССР и перспективы его развития культуры сухих субтропиков. Тб. Анасеули. 1982. с. 55-65.
189. Кульков О. П. Культура граната в Узбекистане. Ташкент. Изд-во «Фан» Уз. ССР. 1983. с. 192.
190. Куренной Н. М., Колтунов В. Д., Черепяхин В. И. – Плодоводство. Москва. Агропромиздат. 1985. с. 400.
191. Кушниренко М. Д., Печерская С. Н. Физиология во обмена и засухоустойчивость растений. Кишинёв. «Шткинца». 1991. с. 308.
192. Ласареишвили Л. – Хурма в Закавказье. М. Изд-во «Колос», 1979.
193. Леопольд А. Рост и развитие растений. Перевод с английского. Изд-во «Мир». М. 1968. с. 496.
194. Меладзе Г. Г. – Агроклиматические основы возделывания субтропических и эфиромасличных культур. Гидрометеиздат. Л. 1979. с. 136.
195. Меладзе Г. Г. Экологические факторы и производство сельскохозяйственных культур. Л., Гидрометеиздат. 1991.
196. Методы определения морозостойкости винограда и плодовых. Кишинев. «Штиинца». 1981. с. 58.
197. Мищенко З. А. – Суточный ход температуры воздуха и его агроклиматическое значение. Гидрометеиздат. Л. 1962. с. 187.

198. Молчанова З. Я. – Перезимовка открытозимовавших кустов винограда в условиях Узбекистана. Виноделие и виноградарство. №2. 1980. с. 28-32.
199. Молчанов И., Васильева Л. – Саратовская область. Виноград в Северных районах СССР. «Московский рабочий». 1950. с. 155-166.
200. Мчедлидзе М. С., Мачарашвили Е. В., Саникидзе А. И. Сухие субтропические культуры и агроклиматические ресурсы их промышленного возделывания в условиях Западной Грузии. с. 28-34. Культуры сухих субтропиков. Тб. Анасеули. 1982. с. 223.
201. Набиева З. Ю. – Агробиологические особенности субтропической Хурмы в Азербайджане. Баку. 1962. с. 47-59.
202. Нижарадзе А. И. – Лучшие сорта инжира. Садоводство. №9. 1967. с. 28-29.
203. Нижарадзе А. Н. Плоды Грузии и их промышленное использование. Пищевая промышленность. М. 1971. с. 192.
204. Нижарадзе А. И., Гелашвили Э. Д., Купатадзе И. В. Инжир для переработки. Садоводство. №12. 1981. с. 34-35.
205. Ониани Д. И. Выбор почв под сухие субтропические культуры. Культуры сухих субтропиков. Тб. – Анасеули. 1982. с. 188-190.
206. Павлова М. Д. – Практикум по агрометеорологии. Гидрометеиздат. Л. 1974.
207. Папинашвили К.И. – Особенности синоптических процессов и зависящие от них явления погоды в г. Тбилиси. Тр. ИИИГМИ. Вып. 6. Гидрометеиздат. М. 1959.
208. Плодоводство (Под редакцией Г. В. Трусевича) М. «Колос». 1975. с. 576.
209. Плодоводство. (под ред. В. А. Колесникова). М. 1979. «Колос». с. 416.

- 210.Погосян К.С. Методы определения морозоустойчивости растений. Изд-во «Наука». М. 1967. с. 89.
- 211.Рихтер А. А., Ядров А. А. Грецкий орех. Агропромиздат. Москва. 1985. с. 214.
- 212.Роллов А. Х. Очерк плодоводства Ереванской губернии. Сборник сведения по плодоводству в Закавказском крае. Тифлис. Вып. 2. с. 55-166.
- 213.Рыбаков А. А. Биологические основы культуры плодово-ягодных растений. Изд-во А. Н. Уз. ССР. Ташкент. 1956. с. 416.
- 214.Самарина А. П. Субтропическая Хурма. Вып. №32. Абхазское Государственное изд-во. Сухуми. 1959. с. 21.
- 215.Самарина А. П. Субтропическая Хурма. Сад и огород. №6. 1959. с. 49-50.
- 216.Сапожникова С.А. – Принципы сельскохозяйственной бонитировки климатов СССР. Тр. всесоюзного научного метеорологического совещания. Т. VIII. Л. 1963.
- 217.Сельскохозяйственная Гидрометеорология (Агрогидрометеорология). Гидрометиздат. Л.М. 1938. стр. 290.
- 218.Селянинов Г. Т. – Принципы районирования плодоводства и виноградарства в СССР по природным условиям. Пути увеличения производства плодов и винограда. Москва. Изд-во министерства сельского хозяйства СССР. 1959. с. 65-70. общ. 496.
- 219.Селянинов Г. Т. Перспективы субтропического хозяйства СССР в связи с природными условиями, Гидрометеоиздат. Л. 1961. с. 195.
- 220.Селянинов Г. Т. Агроклиматическая карта Мира. Л. Гидрометеоиздат. 1966.
- 221.Сельскохозяйственная Гидрометеорология. Гидрометеоиздат. Л. М. 1938. с. 283-284, 290.

222. Семенов Н. И. Повреждение плодовых растений морозами на Западном Кавказе. Садоводство №2. 1978. с. 19-20.
223. Соколов В. М. – Когда обрезать подмерзшие деревья. Сад и огород, 1956, №7. с. 48-50.
224. Справочник по климату СССР. Вып. 14. Температура воздуха и почвы. Гидрометеиздат. Л. 1967. стр. 375.
225. Справочник по климату СССР. Вып. 14. Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров. Гидрометеиздат. Л. 1970. стр. 427.
226. Справочник по климату СССР. Вып. 14. Ветер. стр. 388. Солнечная радиация, радиационный баланс и солнечное сияние. Стр. 72. Гидрометеиздат. Л. 1968.
227. Справочник по климату СССР. Вып. 14. Облачность и атмосферные явления. Гидрометеиздат. Л. 1970. стр. 316.
228. Стребкова А. Д. Культура граната, промышленные масштабы. Советские субтропики. №5. 1935. с. 31-34.
229. Стребкова А. Д. Сортовой состав субтропических плодовых в Азербайджане. Советские субтропики. №7. 1935. с. 43-51.
230. Стребкова А. Д. Экологические свойства и географическое распространение граната. Азербайдж. НИИСВ с культур. Баку. 1962. с. 35-46.
231. Турманидзе Т.И. – Агроклиматические условия возделывания винограда в Абхазии. Сухуми. Изд. Алашара. 1979. стр. 48.
232. Турманидзе Т.И. – Климат и урожай винограда. Гидрометеиздат. 1981. стр. 224.
233. Уланова Е. С., Сиротенко О. Д. Методы статистического анализа в агрометеорологии. Гидрометеиздат. Л. 1968. с. 200.

234. Фулга И. Г. – О повторном использовании земель под плодовые насаждения. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. №6. 1985. с. 19-23.
235. Хвалин Н. Н. – Условия закаливания и морозоустойчивость плодовых деревьев. Садоводство. №1. 1981. с. 49-50.
236. Шамцян С. М. – Морозостойкость некоторых сухих субтропических плодовых культур. Интродукция растений и зеленое строительство 14 (83). «Мецниереба». Тбилиси. 1982. с. 119-124.
237. Шафир Г. М. – Повреждение однолетнего прироста и цветковых почек абрикоса в зиму 1962/63 г. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. №4. 1965. с. 19-21.
238. Шашко Д. И. Агроклиматическое районирование СССР. М. Изд-во «Колос». 1967. с. 336.
239. Шашко Д. И. – Агроклиматические ресурсы СССР. Л. Гидрометеиздат. 1985. с. 248.
240. Шнеллеф – Фенология растений (Перевод с немецкого). Гидрометеиздат. Л. 1961. с. 260.
241. Шумахер Р. – Продуктивность плодовых деревьев. Изд. Колос. М. 1973.
242. Шутов П. А., Алекперова С. Г. – Итоги интродукции и испытания субтропических древесных и кустарниковых пород (экзотов) на Апшероне. Тр. Аз. НИИСВ и субтропических культур. Баку. 1962.
243. Чендлер У. – Плодовый сад. Листопадные плодовые культуры. Изд-во Сельхоз. литерат. М. 1960. с. 624.
244. Чирков Ю. И. – Основы сельскохозяйственной метеорологии. Гидрометеиздат. Л. 1975. с. 213.
245. Чирков Ю. И. – Агрометеорология. Л. Гидрометеиздат. 1979. с. 320.

246. Шульгин И. А. Растение и солнце. Гидрометеиздат. Л. 1973. с. 252.
247. Щербец Б. Л. Сортоиспытание Абрикоса. Садоводство. №7. 1978. с. 40.
248. Эюбов А. Д., Рагимов Х. Ш. Влияние метеорологических условий на качестве плодов граната. Журн. Метеорология и Гидрология. №1. М. 1980.
249. Эюбов А. Д. Бонитировка климата Азербайджанской ССР. Баку. 1975.
250. Ядров А. А. Хурма Восточная на Юге Узбекистана. Садоводство. №11. 1969. с. 31-32.
251. Gagua G., Gogitidze V. Agroclimatic conditions Fovorable for Rasin Production in Georgia. Bulletin of The Georgian academy of Seinees 160. Tbilisi, 1999, №1. p. 133-135.
252. Badizadegan M. 1975. Grartl of Pomegranate (*P. granatum* L) as affected by soil Moisture Tension. J. Hort, Sci. 50 (3): 227-232.
253. Coussin B., Ludin A. 1963. Utillisation of the Pomegranate. A Pontential Natural Coloring Agent for fruit Juices. Food Manufacture. 39 (7): 376-378.
254. Faiziev D. 1973. The effect of Spacing Pomegranate on Grouping in the Samgorski Massif. NII Sadovodstva.
255. Fayez M., Negm S., Sharaf A. 1963. Constituents of local Plants. V. The Constituents of various Parts of the Pomegranate Plant. National Research Centre. Pokki. Caive Egypt.
256. Goor A. 1967. The History of Pomegranate in the Holy Land, Econ, Bot, 21: 215-230.
257. Chitaley S D., Deslpande U. 1972. Palynology of Pomegranate (*P. granatum* L.) Jour of Palynology, Vol: 6. s. 91-95.
258. Hussein M. 1972. Sutability of Pomegranate vorieties for Processing. Assiut Jour, Agr. Sci. 3(2): 303-307.

259. Kader A., Chordas A., Elyatem S. 1984, Responses of Pomegranates to Ethylene Treatment and storage temperature. Calif, Agr. 38(7-8): 14-15.
260. Larue J. 1977. Growing Pomegranates in California, Univ. California, Leaflet, No2459.
261. Nalawadi U. Farooqui A., Dasappa M. Narayana Reddy, 1973 Studies on the floral Biology of Pomegranate (*Punica granatum* L.) Mysore J. Agric. Sci. 7: 213-225.
262. Nasacheva E., Anisimova K. 1973. Tannins in the Rind (Pericarp) of Pomegranate fruit and Prospects of Utilisation by the Tanning Industry, Rastitel'ye Resursy 9 (2) 267-270.
263. Nath N., Rardhava S. 1959, Studies on floral Biology in the Pomegranate (*Punica granatum* L.) I. Flowering Habit, Pomegranate flowering Season, Bud development and Sex-Ratio in flowers, Indian Hort 16, 121-135.
264. Randawa N. 1959. Classification and Description of some Varieties of *Punica granatum* L. Indian J. Hort 16, 191-201.
265. Seleh M., Amer M. 1964 Experiment on Pomegranate Seeds and Juice Preservation. Agric Rec. Rev. 42 (4) 54-64.
266. Sharaf A., Fayez E. 1967. Pharmacological Properties of *Punica granatum* L. Qual Plant. Mater Veg. 14, 331-336.
267. D.V. Sudhakar, S. Nanda. 2000. Effects of shrink film wrapping and storage temperature on the shelf life and quality of pomegranate fruits cv. Ganesh. Postharvest Biology and Technology.
268. French C., Fork D. 1961. Computer solutions for Photosynthetic rates from a two pigment model, Biophys. j. 1 669-681.
269. Hodson G., Blackman G. 1957. An analysis of the influence of plant density on the growth of *Vicia faba* J. Exp. Bot. 8. 195-219.
270. Hodgson R. 1917. The pomegranate. Berkeley.

271. King J. 1947. Development of volul and megagametophyte in Pomegranate Bot. Gar. 3.
272. Lagarstedt H., Pointer J. 1973. A comparison of libert training to tree and bush forms "Hortscience" 8 №5.
273. Monteith J. 1963. Gas exchange in plant Communities, in Evans L.T (Ed), Environmental Control of Plant Growth. Proc. Canberra Symp (1962).
274. Nath Nizmolendy. Randhawa G. 1959. Studies on floral biology in the pomegranate. II Anthesis dehiscence, Pollen studies and receptivity of stigma "Indian Horticulture" 16 №3 121-135.
275. Roman V. 1971 Manimekalai G. Sreerongoswamy I.R. 1971 Chromosome behaviour at meiosis in punica granatum L. Cytologia 3 vol 36.
276. Shanlis N. Amberg H. Crowe D. 1966. Response of Concord groups of light, exposure and Genoa double curtain training. Proc. Amer. Soc. Hortic. Sci V. 89. p. 268-280.
277. Vestheim S. 1965. Ascorbic acid in blackcurrants Mold. Norg. Landbr Hogsk. 44 (18).
278. Tsukhishvili B., Iobashvili D., Gogitidze V., Chkhartishvili N. Georgian wine The text of the brochure is based on data Collected by. Wihe – Making, Tbilisi. Georgia. 2000.