

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა
აკადემია

ხელნაწერის უფლებით

ვ ა შ ა გ ო გ ი ტ ი ძ ე

ზოგიერთი მშრალი სუბტროპიკული კულტურების წარმოების
აგროკლიმატური პოტენციალი საქართველოში
06.01.07 – მეხილეობა

სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორის სამეცნიერო
ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი დისერტაციის

ავტორ ე ფ ე რ ა ტ ი

თბილისი 2006 წ

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მეზღვების, მევენახეობისა და მეღვინეობის ინსტიტუტში.

მეცნიერ-კონსულტანტი:

იუზა ვასაძე
საქართველოს სოფლის
მეურნეობის მეცნიერებათა
აკადემიის აკადემიკოსი,
სოფლის მეურნეობის
მეცნიერებათა დოქტორი,
პროფესორი

ოფიციალური ოპონენტები:

დისერტაციის დაცვა შედგება 2006 წლის _____
12 საათზე

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მეზღვების, მევენახეობისა და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის სადისერტაციო საბჭოს გრ 06.08.¹⁸ სხდომაზე.

მისამართი 1071, თბილისი, არჩილ გელოვანის გამზ. №6

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მეზღვების, მევენახეობისა და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის ბიბლიოთეკაში.

ავტორეფერატი დაიგზავნა 2006 წლის

სადისერტაციო საბჭოს სწავლული
მდივანი, ბიოლ. მეცნ. კანდიდატი

/მ. პატარაია/

თემის აქტუალობა. საქართველოს ტერიტორია მკვეთრად გამოხატული ვერტიკალური ზონალობით ხასიათდება, რაც განაპირობებს კლიმატური პირობების მრავალფეროვნებას.¹ ზღვის დონიდან სიმაღლის მატებასთან ერთად მიმდინარე ცვალებადობა არაერთფეროვნად მოქმედებს მრავალწლიანი კულტურების (ძირითადად სითბოსმოყვარული ხეხილოვნების) ზრდა-განვითარებასა და პროდუქტიულობაზე. ცალკეულ ზონებში ადგილი აქვს ზამთრის ყინვებისაგან სითბოსმოყვარული ხეხილოვანი კულტურების აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის დაზიანებას. ამიტომ ამ კულტურების გამოზამთრების აგროკლიმატური პირობების შესწავლას საქართველოში მეტად დიდი სახალხო-სამეურნეო, სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობა აქვს.

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

აქ მნიშვნელოვანია კულტურათა სავეგეტაციო პერიოდში ძირითადი ეკოლოგიური ფაქტორებით – სითბური 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 არის 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 ჩატარდა 1984-2005 წ.წ.

მსოფლიოში მიმდინარე გლობალური დათბობა, რომელიც მეტად ზამთრის თვეებში შეინიშნება, ყინვასაშიშ ზონებში გააუმჯობესებს მცენარეთა გამოზამთრების პირობებს. სავეგეტაციო პერიოდში გაზრდის უთბილესი თვეების ტემპერატურის ინტენსივობას და მცენარეთა სითბოთი მეტად (150-200°C) მომარაგებას. აღნიშნული ცვლილებები დღის წესრიგში უკვე აყენებს კულტურათა გაადგილების 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; დაგვეზუსტებინა აღნიშნული კულტურების ჯიშური შედგენილობის მიხედვით, სანაყოფე ნაზარდების მოყინვის ტემპერატუ-

რული პირობები და შეგვერჩია კულტურათა გავრცელების ხელსაყრელი ზონები.

დასახული მიზნისა და ამოცანების გადაწყვეტა მოითხოვდა: აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის სითბური და სხვა კლიმატური რესურსების მიხედვით გავრცელების საზღვრების დადგენას; ზამთრის ყინვასაშიშროების მიხედვით ხელსაყრელი ზონების შერჩევას.

კვლევა მიმდინარეობდა საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მებაღეობის, მევენახეობის და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭოს დამტკიცებული თემატიკური გეგმის შესაბამისად 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 რეჟიმთან დაკავშირებით;

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

პერსპექტიული ჯიშების აგრობიოლოგიურ და სამეურნეო დახასიათებას;

პერსპექტიული ჯიშებისაგან ინტენსიური ბაღების 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 ცინვებისაგან ხანგრძლივობის მიხედვით საკვლევი კულტურების ერთწლიანი ნაზარდების დაზიანების ხარისხი. მოხდა საბოლოო შედეგების შეთანაწყობა და შუალედური მონაცემების გამოთვლა.

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

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

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 ცინვებით პროცენტული დაზიანების ტემპერატურული ინდექსების შესაბამისად გამოიყო განსხვავებული ხარისხის მქონე ცინვასაშიში ზონები. აღნიშნული კულტურების მიხედვით გამოვლენილია აგროკლიმატური პოტენციალი სითბოთი უზრუნველყოფისა და ცინვაგამძლეობის გათვალისწინებით.

ნაშრომის პრაქტიკული მნიშვნელობა. შერჩეულია აღმოსავლური ხურმის, ლელვისა და ბროწეულის პერსპექტიული ჯიშები საქართველოს როგორც ტენიან, ისე მშრალი სუბტროპიკული ზონებისათვის. შერჩეულია ზღვის დონიდან სიმწიფის პერიოდების მიხედვით კულტურათა გავრცელებისა და მათი გავრცელების პერსპექტიული რუკა, რომელიც მათი ოპტიმალური განლაგების საშუალებას იძლევა ქვეყნის ცალკეულ რეგიონებში.

დადგენილია: აქტიურ ტემპერატურათა ჯამები ($\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$) საკვლევი კულტურების ზრდა-განვითარების თითოეული ფაზისათვის.

გამოყოფილია ადრეული, საშუალო და საგვიანო სიმწიფის პერიოდის ჯიშები, ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე სითბოს ჯამის ცვლილებების შესაბამისად.

განსაზღვრულია აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის პერპექტიული ჯიშების ტექნოქიმიური მაჩვენებლები; ასევე მოცემულია ტექნოლოგია ნაყოფის მოსახმარად: მურაბად, ჯემად, ხილფაფად, ჩირად, წვენებად, უაღკოპოლო სასმელებად დამზადებისათვის, რომელთაც დიდი მნიშვნელობა აქვთ დიეტურ და სამკურნალო საქმეში.

დადგენილია პერსპექტიული ფორმებისა და ჯიშებისაგან ინტენსიური ბაღების 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 ინტენსივობის 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 (აღმოსავლური ხურმა, ლეღვი, უნაბი, ბროწეული, აქტინიდია და სხვ.) მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, შიდა ქართლში თრიალეთის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლეთი მიმართულების განშტოებებს შორის მოქცეული, ჩვენი რეკომენდაციით უკვე შერჩეული ნაკლებ ყინვასაშიმ ფართობზე.

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 128, ხოლო უცხოურ ენაზე - 150. ნაშრომში მოცემულია 57 ცხრილი, 10 სქემა და 1 სქემატური რუკა.

კვლევის ობიექტი და მეთოდика.

კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა 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 ხეილოვან მცენარეთა ბუნებათსარგებლობის ეკოლოგიური პირობების შესწავლა;

აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის შესაძლო გავრცელების ზონების ზოგადი დახასიათება;

აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის მოთხოვნილება გარემო პირობებისადმი (სითბო, სინათლე, სინოტივე, ყინვაგამძლეობა, წაყინვების ზეგავლენა და სხვ.) და ზრდა-განვითარების თავისებურებანი;

სითბოს, სინათლის, სინოტივის, ყინვაგამძლეობისა და წაყინვების შესწავლა;

აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის მოსავლიანობა და ხარისხი გარემო ფაქტორებთან კავშირში;

აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის გაადგილება მეხილეობის ზონების მიხედვით;

აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის ეკონომიკური ეფექტიანობა;

დასკვნები და

რეკომენდაციები წარმოებას.

ექსპერიმენტს დაექვემდებარა საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მებაღეობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში შემავალ ექსპერიმენტალურ მეურნეობებსა და საცდელ სადგურებში, ასევე ქვეყანაში განლაგებულ ჯიშთა გამოცდის ნაკვეთებზე, ფერმერულ მეურნეობებსა და კერძო მესაკუთრეთა ნაკვეთებზე განთავსებულ აღმოსავლური ხურმის, ლედვის და ბროწეულის მცენარეები და ნაყოფები დიფერენცირებულად.

კვლევის პროგრამებითა და მეთოდით გათვალისწინებული ექსპედიციური სამუშაოები ჩატარებული იქნა როგორც დასავლეთ, ისე აღმოსავლეთ საქართველოში, ხოლო ამ მასალების დამუშავება მოხდა საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მებაღეობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის აგროკლიმატოლოგიის განყოფილებაში და ამავე ინსტიტუტის მეხილეობის აგროტექნოლოგიური კვლევის, მცენარეთა დაცვისა და მცენარეთა ფიზიოლოგიის, ბიოქიმიისა

და სხვა განყოფილებებთან კომპლექსში. აგროკლიმატური კვლევის საკითხების შესწავლის დროს გამოყენებული იქნა ასევე: საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიური სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის აგრომეტეოროლოგიის განყოფილების; საქართველოს ვახუშტი ბაგრატიონის სახ. გეოგრაფიის ინსტიტუტის კლიმატოლოგიის განყოფილების; საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიისა და გარემოს კონტროლის რესპუბლიკური დეპარტამენტის; აგრომეტეოროლოგიური სადგურებისა 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 გამოთვლილი იქნა პროფ. გ. სელიანინოვისა და აკად. თ. დავითაიას ფორმულების მიხედვით;

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

1. ზრდის დაწყება-დამთავრების ჰაერის საშუალო დღედამური 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 სეზონების მიხედვით მათი განაწილება (სეტყვა, თოვლის საფარი);
6. კულტურათა სინოტივით უზრუნველყოფა -

$$FTK = \frac{\Sigma P}{\Sigma t} \cdot 10$$
, გვალვიანობის ხანგრძლივობა;
7. კულტურათა სარწყავი წყლისადმი მოთხოვნილება -

$$W = K \cdot \Sigma D - \Sigma P$$
;
8. გაზაფხულისა და შემოდგომის წაყინვების შეწყვეტა-დადგომის თარიღები.

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

აღმოსავლური 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;

აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის მოსავლიანობა და ნაყოფის ხარისხი;

ჯიშებისა და ფორმების დამოკიდებულება ყინვების, წაყინვებისა და გვალვების მიმართ;

ჯიშებისადმი წაყენებული აგროტექნიკური მოთხოვნილებანი;

პერსექტიული ჯიშებისა და ფორმების ეკონომიური შეფასება;

აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის კულტურებისათვის ხელსაყრელი ეკოლოგიური ზონების გამოყოფის მიზნით თერმული რესურსების ინტეგრალურ მაჩვენებლად გამოყენებულ იქნა აქტიური ($\Sigma t > 10^{\circ}\text{-ზე}$) ტემპერატურები. განისაზღვრებოდა მათი რაოდენობა ცალკეული ფაზებისა და ფაზათაშორის პერიოდში და საბოლოოდ სავეგეტაციო პერიოდში. სინათლის რესურსების მაჩვენებლად გამოყენებული იქნა ფიზიოლოგიურად აქტიური რადიაცია (ფარ.) და მზიანი საათების რაოდენობა;

ტენით უზრუნველყოფის მიხედვით ადგილის შესასწავლად გამოიყენებოდა ნიადაგის სახნავ ფენაში 0-20 სმ და 60-100 სმ. სიღრმეზე პროდუქტიული ტენის (პროდუქტიულია ტენი, რომელიც გამოიყენება მცენარის მიერ მოსავლის შესაქმნელად) რაოდენობის მაჩვენებელი. გამოზამთრებისათვის საჭირო აგროკლიმატურ მაჩვენებლად კი ჰაერის აბსოლუტურად მინიმალური და აბსოლუტური წლიური მინიმუმების საშუალო, შესწავლილი იქნა 1-წლიანი ნაზარდების ყინვაგამძლეობა ლაბორატორიულ პირობებში;

საანალიზო ნიმუშები აღებული იქნა მებაღეობის, მევენახეობის და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის: ვაშლიჯვრის, თელავის, სკრის, საქარის საცდელი სადგურებიდან, გალავნისა და გორის ექსპერიმენტალური მეურნეობებისა და ფერმერთა ნაკვეთებიდან, ასევე ახმეტის, ბაკურციხის, ლაგოდეხის, სამგორის, თერჯოლის, ვანის, აბაშის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების სახელმწიფო ჯიშთა გამოცდის 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 ტემპერატურაზე და 5-7 დღის შემდეგ ისაზღვრებოდა დაზიანებული და დაუზიანებელი კვირტების რაოდენობა პროცენტებში.

აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის განვითარების ფენოფაზების დაწყება-დამთავრების, მათი ხანგრძლივობისა და თითოეული მათგანისათვის 10⁰-ზე ზევით აქტიურ ტემპერატურათა ჯამის კონსტანტების დადგენა შესრულდა 1984-2005 წლებში.

ექსპერიმენტული კვლევის შედეგად მოპოვებული რაოდენობრივი მაჩვენებლები და ორფაქტორიანი დისპერსიული, აგრეთვე მათემატიკური სტატისტიკის, კორელაციური და რეგრესიული ანალიზის კომპიუტერული პროგრამები დამუშავდა მებაღეობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის

ინფორმაციისა და კომპიუტერული ცენტრის განყოფილების გამგის ვ. შელიას კონსულტაციითა და ხელმძღვანელობით.

აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის წარმოშობისა და გავრცელების მოკლე ისტორიული მიმოხილვა

აღმოსავლური ხურმა ჩინეთის ტენიან სუბტროპიკებში წარმოშობილი მცენარეა. მისი გარეული ფორმები გვხვდება ცენტრალური ჩინეთის დასავლეთი ნაწილის ფოთლოვან ტყეებში, ზღვის დონიდან 900-1200 მ სიმაღლეზე.

ჩინეთში და იაპონიაში მრავალი ასეული ხურმის ჯიშია ცნობილი. მეცნიერებს არ აქვთ დაზუსტებული საქართველოში ამ კულტურის შემოტანის თარიღი. დღემდე დამკვიდრებულია შეხედულება ჩვენში პირველად მისი 1888-1889 წ.წ. შემოტანის შესახებ. მაგრამ ამ კულტურას საქართველოში უფრო ხანგრძლივი ისტორია აქვს. ამის აღნიშვნის საფუძველს გვაძლევს რუსი ელჩების ს. ტოლოჩანოვისა და დ. იველევის (1650-1652 წ.წ.) ცნობები, რომ იმ პერიოდში იმერეთში ყოველგვარი ხეხილი იყო, სახელდობრ «რუსული კაკალი, კარალიოკის ნაყოფი...» და სხვ.

ლეღვი სუბტროპიკული კლიმატის ფოთლომცვენი ხეხილოვანი მცენარეა. მკვლევართა უმრავლესობა ლეღვის პირველადი წარმოშობის ცენტრად სამხრეთ-დასავლეთ აზიას მიიჩნევს. ლეღვი მნიშვნელოვნად არის გავრცელებული თურქეთის მშრალ სუბტროპიკულ ზონაში. აქ ამ კულტურისათვის ყველაზე ხელსაყრელი ეკოლოგიური პირობებია სმირნისა და იზმირის რაიონებში.

აღნიშნული ზონიდან ჩრდილოეთით გადაადგილებისას, საქართველოს შავი ზღვის სანაპიროზე ნალექების წლიური ჯამი თანდათან მატულობს და 2500 მმ აჭარბებს. ყველაზე ცივი თვის ჰაერის საშუალო ტემპერატურა $+6-7^{\circ}$, ყველაზე თბილი თვისა კი $20-23^{\circ}$, აქტიური ტემპერატურათა ჯამი $4000-4400^{\circ}$ -ის ფარგლებში მერყეობს.

საქართველოში კულტურული ლეღვი გავრცელებას ისტორიამდელ ეპოქაში იწყებს და მრავალი კულტურული ჯიშისა და ფორმის სამშობლოდაც ითვლება. ლეღვი ფართოდაა

წარმოდგენილი როგორც ნოტიო, ისე მშრალ სუბტროპიკულ ზონებში. ლედვის გასავრცელებლად, შედარებით ხელსაყრელი პირობებია – იმერეთსა და აფხაზეთში, სადაც დასავლეთ საქართველოს სხვა რაიონებთან შედარებით ნაკლები ნალექები მოდის. საჩირე ჯიშებისათვის უკეთესი პირობებია ქვემო ქართლსა და კახეთში.

ბროწეული საქართველოში, ლედვის მსგავსად, ერთ-ერთი უძველესი კულტურაა. მას სხვადასხვა ეკოლოგიურ პირობებში გავრცელების ფართო დიაპაზონი გააჩნია. კარგად ხარობს როგორც დასავლეთ, ისე აღმოსავლეთ საქართველოს პირობებში.

საქართველოში, 2004-2005 წლის ეკონომიკური განვითარების სამინისტროს სტატისტიკური დეპარტამენტის მონაცემებით, აღმოსავლურ ხურმას, ლედვსა და ბროწეულს სულ 970 ჰა ფართობი უჭირავს. აქედან ყველაზე მეტი აღმოსავლურ ხურმას – 704 ჰა, ლედვს – 227 და ყველაზე ნაკლები ბროწეულს – 39 ჰა უკავია.

საქართველოში აღნიშნული კულტურების გავრცელებისათვის ხელსაყრელი ზონების არსებობის მიუხედავად, ისინი საკმაოდ რაოდენობით არ არის წარმოდგენილი. ამიტომ დიდი მნიშვნელობა უნდა მივანიჭოთ აგროეკოლოგიური თვალსაზრისით მათ გასავრცელებლად შესაბამისი ზონების გამოყოფას.

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

სუბტროპიკული სარტყლის ჩრდილო საზღვარზე მდებარე საქართველოში, აღმოსავლური ხურმისა და ლედვის კულტურების სითბური პირობებით უზრუნველყოფის მხრივ დასავლეთ ნაწილში შედარებით ხელსაყრელია კოლხეთის ბარზე მდებარე მთისწინები. მთისწინებსა და სანაპირო ზოლს შორის მოქცეულ არეალში აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი ($\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$) 3000-4500⁰, ცალკეულ მიკროუბნებში კი – 4000-4200⁰ ფარგლებშია. ატმოსფერული ნალექების წლიური რაოდენობა აქ, განსაკუთრებით ნაყოფის მომწიფების პერიოდში,

აღმოსავლეთ საქართველოს მშრალ ზონებთან შედარებით, აგცილებით ნაკლები ხარისხის პროდუქციას განაპირობებს.

ცხრილებში მოცემულია აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის გავრცელების არეალში ძირითადი აგროკლიმატური ფაქტორების განაწილება ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით, საქართველოს ცალკეული მხარეების მიხედვით, სადაც, მხარეთა აღნიშნული მონაცემები გაერთიანებული გვაქვს შესაბამისად დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოს სახით.

ცხრილებში გადატანილი ციფრობრივი მონაცემები გამოსახულია საშუალო მრავალწლიური მნიშვნელობებით (50%), რაც მიგვითითებს იმაზე, რომ საშუალო მრავალწლიური მნიშვნელობიდან მეტ ან ნაკლებ მაჩვენებელს ადგილი ექნება დახლოებით ორ წელიწადში ერთხელ.

დავუშვათ, აღმოსავლური ხურმის ჯიშ ჰიაკუმეს ნაყოფის მოსამწიფებლად ესაჭიროება აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი (Σt°) 3800⁰ და მეტი. თუ მოცემულ მიკროზონაში აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი საშუალოდ (50%) უდრის 3800⁰, მაშინ აქ ჰიაკუმეს ნაყოფის სრულ მომწიფებას ადგილი ექნება ორ წელიწადში ერთხელ. ნაყოფის მრავალჯერადი მომწიფების დასადგენად აუცილებელია ტემპერატურათა ჯამის ალბათობათა გამოთვლა.

საცდელ კულტურათა სავეგეტაციო პერიოდში, ტემპერატურათა ჯამთან ერთად საჭიროა საშუალო დღეღამური ტემპერატურის საკმაოდ მაღალი დონე, რომელიც თბილ თვეებში (ივლისი-აგვისტო) 20⁰-ზე ნაკლები არ უნდა იყოს.

ტემპერატურათა ჯამისა და სხვა აგროკლიმატური მაჩვენებლების განმეორებადობა გამოთვლილია აკად. თ. დავითაიას მიერ შემუშავებული მეთოდიკით.

**ადმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის
დამოკიდებულება აგროკლიმატური პირობებისადმი და ზრდა-
განვითარების თავისებურებანი**

კულტურათა ზრდა-განვითარების შესწავლას ყოველ კონკრეტულ ეკოლოგიურ პირობებში დიდი მნიშვნელობა აქვს მისი გაშენებისა და მოვლის ღონისძიებების შემუშავებისათვის. აქედან გამომდინარე, კვლევის მთავარი ამოცანა იყო საქართველოს სხვადასხვა ეკოლოგიურ პირობებში შეგვესწავლა გარემო პირობების წამყვანი ფაქტორების (სითბო, სინათლე, სინოტივე, ნიადაგი) გავლენა ადმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის ზრდა-განვითარებაზე, ჯიშების მიხედვით და დაგვესაბუთებინა მათი განვითარების პერსპექტივები საქართველოს მეხილეობის ზონებში.

ამასთან დაკავშირებით კვლევა მიმდინარეობდა (1984-2005 წ.წ.) შიდა და გარე კახეთის, ქვემო და შიდა ქართლის, იმერეთის, აჭარა-გურიის, სამეგრელოს და აფხაზეთის მეხილეობის ზონებში. მცენარის ზრდა განვითარებაზე დაკვირვება ტარდებოდა გურჯაანის, ლაგოდეხის, ვაშლიჯვარის, ვანის, ფოთის, გაგრის ჯიშთა გამოცდის ნაკვეთებზე, საქართველოში დარაიონებულ და პერსპექტიულ ჯიშებსა და ფორმებზე.

აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის კულტურათა ზრდა-განვითარების თავისებურებანი და მოთხოვნილება სითბოსადმი

აღმოსავლური ხურმას უხვი და ხარისხოვანი მოსავლის მისაღებად განსაზღვრული ტემპერატურული პირობები ესაჭიროება. 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 ტემპერატურაზე. ყვავილობა იწყება მაისის შუა რიცხვებიდან და გრძელდება მაისის დასასრულამდე. ნაყოფი მწიფდება ოქტომბრის შუა რიცხვებში 3600-3800⁰ აქტიურ ტემპერატურათა ჯამის დაგროვებისას. ასეთი რაოდენობის სითბო დასავლეთ საქართველოში გროვდება ზღვის დონიდან 400-500მ, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში 500-600 მ სიმაღლემდე. არასაკმაო სითბურ ზონებში, სითბოსადმი მეტად მომთხოვნი ჯიშების გავრცელებისას ნაყოფები მოუმწიფებელი რჩება, რომლებიც მთრიმლავ ნივთიერებათა მნიშვნელოვან რაოდენობას შეიცავს, მწკლარტეა და ნედლად მოსახმარად უვარგისია.

ზოგიერთი ჯიში წინა წლის ნაზარდებზე, ფოთლის ილიებში ჩასახული მიმინარე სანაყოფე კვირტები ზაფხულის დასაწყისშივე ივნისის მეორე ნახევრიდან – ივლისის პირველ ნახევრამდე გვადლევს მწიფე მოსავალს. ზაფხულის ნაყოფები კი ვითარდება მიმდინარე წლის ნაზარდზე. მწიფე მოსავალს ვიღებთ ზაფხულის ბოლოდან გვიან შემოდგომამდე.

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 180-185 დღე და 3700-3850⁰ აქტიური სითბოა საჭირო. სამრეწველო მნიშვნელობით ლედვის შესაძლო გავრცელების ზედა საზღვრად,

ჩვენი გამოკვლევებით, ყოველწლიურად 3000⁰-ზე გამავალი იზოხაზი ითვლება. ასეთ შემთხვევაში უმეტესი ჯიშები უკვე მასიურად გვაძლევენ მომწიფებულ მოსავალს.

ბროწეული უხვ და მაღალხარისხოვან მოსავალს ცხელი და მშრალი კლიმატის პირობებში იძლევა. ბროწეულის ჯიშები ვეგეტაციას, აღმოსავლური ხურმისა და ლედვის მსგავსად, აპრილის პირველ დეკადაში იწყებენ, ჰაერის ტემპერატურის 10-12⁰C-ზე მდგრადი გადასვლისას.

ბროწეულის კოკრების გამოჩენა აღინიშნება მაისში. ამ პერიოდში ტემპერატურა მერყეობს 18-19⁰-ის ფარგლებში. ბროწეულის ჯიშების ნაყოფთა მომწიფება ხდება სექტემბრის დასასრულიდან ოქტომბრის შუა რიცხვებამდე. ამისათვის საჭიროა 3500-3800⁰ აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი. ასეთი რაოდენობის ტემპერატურათა ჯამი აუცილებელია ყოველწლიურად განმეორდეს.

ცხრილი №4

10⁰-ზე მეტი ტემპერატურათა ჯამი მხარეების მიხედვით
საქართველოში
(მრავ. საშუალო)

№	სიმბლელ ზღვის დონიდან (მ-ში)	აფხაზეთი 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

საადრეო ჯიშების ნაყოფის სრული მომწიფებისათვის საკმაო ტემპერატურათა ჯამი 3800⁰ დასავლეთ საქართველოში საშუალოდ 400 მ სიმაღლემდე, ქვემო ქართლში და კახეთში 500 მ სიმაღლემდე გროვდება. საშუალო სიმწიფის პერიოდის ჯიშებისათვის საკმაო 3900⁰ სითბოს ჯამი ქვემო ქართლში საშუალოდ 400 მ-მდე აღინიშნება. ასეთი რაოდენობის სითბოს თითქმის ყოველწლიური (95%) დაგროვებას აქ ადგილი აქვს 4200⁰ ტემპერატურათა საშუალო ჯამისას. საგვიანო ჯიშებისათვის საკმაო 4000⁰-ზე მეტი ტემპერატურათა ჯამი კახეთში საშუალოდ გროვდება მხოლოდ 400 მ სიმაღლემდე. მიკროზონები, სადაც ასეთი რაოდენობის სითბო ყოველწლიურად დაგროვდება, კახეთში და ქვემო ქართლში ნაკლებად გვხვდება.

აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის მოთხოვნილება სინათლისადმი

ჩრდილო განედის 41⁰ 07' და 43⁰ 31' შორის მდებარე სუბტროპიკულ საქართველოში, მზის ნათების ხანგრძლივობა მეტად ცვალებადია. ზონებში, სადაც მზის ნათების ხანგრძლივობა მეტია, სითბური პირობები მაღალია, ატმოსფერული ნალექების საერთო რაოდენობა კი ნაკლები. სითბოთი და სინათლით მეტად უზრუნველყოფილ მიკროზონებში 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.

აღმოსავლეთ საქართველოში მოღრუბლულობის შემცირებისა და მზის ნათების საათების რაოდენობის მატებით ერთი და იმავე კულტურის ზრდა-განვითარების ფაზების ხანგრძლივობა რამდენადმე მოკლდება, ვიდრე დასავლეთ საქართველოს მეტად მოღრუბლულ და მზის სხივებით ნაკლებად განათებულ მიკროუბნებში.

მზის სხივებით მეტად განათებულ ადგილებში კულტურათა ნაყოფების მომწიფება შედარებით სწრაფად ხდება, ნაყოფი ხარისხიანია და მეტად შეფერილი. სინათლის ნაკლებობის დროს ნაყოფებში მცირდება შაქრების დაგროვებისა და მჟავიანობის შემცირების ინტენსივობა.

დასავლეთ საქართველოში წლების განმავლობაში საშუალოდ ცის თალის 55-70% დაფარულია ღრუბლებით. აღმოსავლეთ საქართველოში მოღრუბლულობა შედარებით ნაკლებია (50-60%). საქართველოში უდიდეს ღრუბლიანობას ადგილი აქვს აჭარ-გურიაში (65-70%). აქ მზის ნათების წლიური ხანგრძლივობა ყველაზე ნაკლებია და 1800-1900 სთ უდრის.

აჭარიდან ჩრდილო და ჩრდილო-აღმოსავლეთი მიმართულებით ღრუბლიანობა კლებულობს და მზის ნათების ხანგრძლივობა იმერეთ-სამეგრელოს ტერიტორიაზე 1900-2000 საათს, ხოლო აფხაზეთში 2000-2200 საათის ხანგრძლივობით გამოისახება.

აღმოსავლეთ საქართველოში მოღრუბლულობის შემცირების გამო მზის ნათების ხანგრძლივობა მნიშვნელოვნად მატულობს – შიდა ქართლში 2350 საათს, სუბტროპიკულ კულტურათა სავეგეტაციო პერიოდში კი 1700-1740 საათს აღწევს. ქვემო ქართლის დაბლობის სამხრეთ ნაწილში მოღრუბლულობა და ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი საქართველოს სხვა რაიონებთან შედარებით უმცირესია. მზის ნათების ხანგრძლივობა ყველაზე მაღალია დაბლობის სამხრეთ ნაწილში – 2520 საათი, სავეგეტაციო პერიოდში – 1770 სთ (გარდაბანი).

შიდა კახეთში, მდ. ალაზნის მარჯვენა სანაპიროზე მოდრუბლოლობა და ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი ნაკლებია, ვიდრე მარცხენა სანაპიროზე. მზის ნათების წლიური ხანგრძლივობა მარჯვენა სანაპიროზე 2150-2320 საათის ფარგლებშია, მარცხენა სანაპიროზე კი 2050 საათს არ აღემატება.

აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის სინოტივით უზრუნველყოფის გათვალისწინება

კულტურათა გავრცელების არეალში ტენიანობით უზრუნველყოფის დასადგენად ჩვენ ვისარგებლეთ გ. სელიანინოვის ჰიდროთერმული კოეფიციენტით $\Sigma T_{10} = \frac{\Sigma P}{\Sigma T_{10}}$. ეს

კოეფიციენტი გამოიყენება მაისიდან აგვისტოს ჩათვლით, ვინაიდან შემოდგომა-ზამთარში წარმოქმნილი ტენის მარაგი ნიადაგში გაზაფხულზე საკმაოა. ΣT_{10} -ის 0.5-დან 1.0-მდე მიგვითითებს ნიადაგის არასაკმაო დატენიანებაზე და იგი მოითხოვს მორწყვას.

ჩვენი ინსტიტუტის მეცნიერ-თანამშრომელმა ვ. სვანიძემ, ა.ა. ალპატიევის ფორმულაზე ($E = K \cdot \Sigma D$) დაყრდნობით და საქართველოში მის მიერ ჩატარებული კვლევების გამოყენებით მიიღო შემდეგი დამოკიდებულება: $W = K \cdot \Sigma D - \Sigma P$, სადაც, W – სვეგეტაციო პერიოდის ამა თუ იმ ქვეპერიოდში ერთ ჰექტარ ფართობზე სარწყავი წყლის რაოდენობას (m^3), K – ბიოლოგიური კოეფიციენტია, რომელიც ქვეპერიოდების მიხედვით 0.4-0.6-ის საზღვრებში იცვლება, ΣD - ჰაერის საშუალო დღედამური ტენიანობის დეფიციტების ჯამს (მმ-ით), ΣP - ნალექების ჯამს აღნიშნავს.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, საშუალო მრავალწლიური მონაცემების მიხედვით, საცდელი კულტურები მორწყვას არ საჭიროებს შავი ზღვის სანაპირო რაიონებში და რაჭა-ლეჩხუმში. ვეგეტაციის დაწყებიდან ყვავილობის დამთავრებამდე ქვეპერიოდში ნარგაობა ტენის ნაკლებობას განიცდის: ზემო იმერეთში, ზემო აჭარაში, შიდა ქართლში, ქვემო ქართლში, ივრის ზეგანსა და შიდა კახეთის აღმოსავლეთი ნაწილის დაბლობებზე.

შიდა კახეთის «გაღმამხარში» და «გამოდმამხარში», ვეგეტაციის დაწყება-ყვავილობის დამთავრების პერიოდში მოსული ნალექების რაოდენობა ჭარბობს მცენარეთა წყალმოთხოვნილებას. ყვავილობის დამთავრებიდან სიმწიფის დაწყებამდე ქვეპერიოდში ხეხილოვანთა ტენისადმი მოთხოვნილება ვერ კმაყოფილდება. «გამოდმამხარში» - 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-ის ფარგლებში სარწყავი წყალი.

აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის ყინვაგამძლეობა

სუბტროპიკულ ხეხილოვან კულტურათა (ლეღვი, ბროწეული) შორის აღმოსავლური ხურმა შედარებით მაღალი ყინვაგამძლეობით გამოირჩევა. ყინვაგამძლეობა მრავალ ფაქტორზეა დამოკიდებული (ყინვის ინტენსივობა, ხანგრძლივობა, ნარგაობის ადგილმდებარეობა, ჯიშური თავისებურება, აგროტექნიკის დონე, ზამთრისათვის მცენარის მომზადების ხარისხი და სხვ.).

საქართველოში ძირითადად გავრცელებული აღმოსავლური 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.

აღმოსავლური ხურმის სანაყოფე კვირტების დაზიანების (y%) დამოკიდებულება ყინვების ინტენსივობასა (X⁰C) და მის

ხანგრძლივობაზე Z (სთ) ახლოსაა წრფივთან და ყინვის 11⁰C-დან 20⁰C-მდე ინტენსივობის და 3-დან 9-სთ-მდე ხანგრძლივობის ინტერვალში გამოისახება მრავლობითი რეგრესიის შემდეგი წრფივი განტოლებით: $y = -57,5 + (-7,5)X + 1,7 \cdot Z$.

საშუალო მონაცემებიდან გამომდინარე, სამი საათის ხანგრძლივობის -11⁰ ტემპერატურაზე ხდება კვირტების სუსტი (30%), 3 საათის ხანგრძლივობის -14⁰ ტემპერატურაზე – საშუალო (50%), -16,5⁰-ზე აღინიშნება კვირტების ძლიერი (70%), -19,1⁰ ტემპერატურაზე კი – ძალზე ძლიერი (>90%) მოყინვა.

ლედვის კულტურაზე ცდები წარმოებდა საქართველოში გავრცელებულ ძირითად ჯიშებზე: აფხაზური იისფერი, სურბული, კადოტა, ნეაპოლიტანური ფინიკისებრი, დამამტვერიანებელი და სხვ.

სანაყოფე კვირტების დაზიანების Y(%) დამოკიდებულება ყინვის ინტენსივობასა X(⁰C) და მის ხანგრძლივობაზე Z(სთ) ახლოსაა წრფივთან. 11⁰C-დან 20⁰-მდე ინტენსივობის ყინვებსა და 3-დან 9 სთ-მდე მათი ხანგრძლივობის დამოკიდებულება გამოისახება მრავლობითი რეგრესიის წრფივი განტოლებით: $Y = -63,86 + (-7,85) \cdot X + 2,08 \cdot Z$.

სამი საათის ხანგრძლივობის -11.2⁰ ტემპერატურაზე ხდება კვირტების სუსტი (30%) დაზიანება, -13.7⁰ ტემპერატურაზე – საშუალო (50%), -16,3⁰-ზე აღინიშნება კვირტების ძლიერი (70%), -18,8⁰ კი – ძალზე ძლიერი (>90%) მოყინვა და მომდევნო სავეგეტაციო პერიოდში მოსავლის თითქმის მთლიანად დაკარგვა.

ერთი და იგივე ინტენსივობის ყინვების დროს, ნოტიო ადგილზე გაშენებული ლედვის კვირტები ყინვებისაგან მეტად ზიანდება, ვიდრე მშრალ ადგილებში.

ბროწეულის ყინვაგამძლეობის საკითხი საქართველოში სრულყოფილად არ არის შესწავლილი. ყინვაგამძლეობა დადგენილი იყო ემპირიული, ვიზუალური წესით. გ. სელიანინოვს ბროწეული და ლედვი შეტანილი აქვს სუბტროპიკულ კულტურათა ყინვაგამძლეობის კლასიფიკაციის VI ჯგუფში, სადაც სუსტი დაზიანებისათვის კრიტიკულად -16° ტემპერატურას მიიჩნევს.

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.

სამი საათის ხანგრძლივობის -13° ტემპერატურა მნიშვნელოვნად აზიანებს ბროწეულის კვირტებს. -15° ტემპერატურაზე ზიანდება მოზამთრე კვირტების 90%. კვირტების უფრო მეტად დასაზიანებლად საკმაოა ერთი საათის განუწყვეტელი ხანგრძლივობის -16° ტემპერატურა, -17° ტემპერატურაზე უკვე ზიანდება ერთწლიანი ნაზრდი.

აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის წაყინვებით დაზიანება

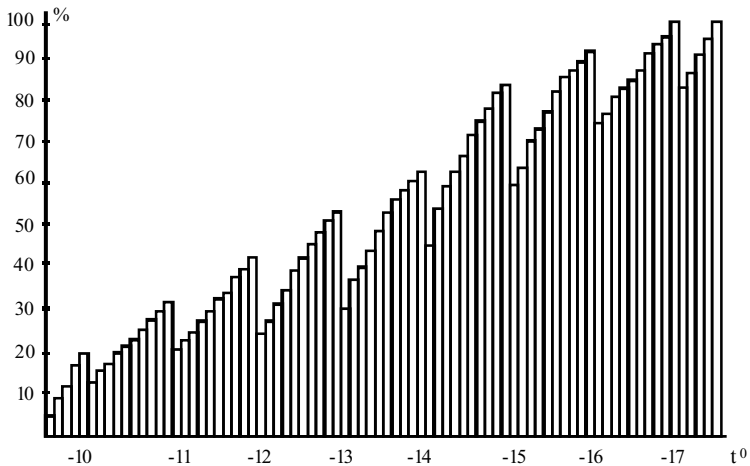
დასახელებული კულტურები კვირტის დაბერვას დასავლეთ საქართველოში მარტის შუა რიცხვებიდან იწყებენ. კვირტის გაშლა კი – აპრილის პირველ დეკადაში ხდება. დასავლეთ საქართველოს დაბლობის მიმდებარე მთისწინებზე და აღმოსავლეთ საქართველოში აღნიშნული პროცესები შესაბამისად აპრილის პირველ დეკადაში და აპრილის შუა რიცხვებიდან აღინიშნება. ლედვი და ბროწეული კვირტის დაბერვას და გაშლას აღმოსავლურ ხურმასთან შედარებით, ოდნავ მოგვიანებით იწყებენ.

მოსვენებიდან სავეგეტაციო პერიოდზე გადასვლა საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 10^0 -ზე ზევით მდგრადი გადასვლიდან იწყება.

თანამედროვე პერიოდში დედამიწაზე მიმდინარე გლობალური დათბობა ძირითადად ზამთრის თვეების ტემპერატურის მატების ხარჯზე ხდება. თბილ ზამთარს ხშირად ნაადრევი გაზაფხული მოსდევს. გაზაფხულზე ცვალებადი ამინდის პირობებში ვეგეტაციის განახლებისას წყინვები მეტად საშიშია.

ჩვეულებრივ, აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის ახლად გაშლილი კვირტები, ან პირველადი ფოთოლი ზიანდება -2 , -3^0 , ხოლო კვირტები გაშლის პროცესში -3 , -4^0 ტემპერატურისას.

ბროწეულის ყვავილების წარმომქმნელი კვირტები, რომლებიც აპრილის მეორე ნახევარში იშლება, ინტენსიური წყინვები, მათში ჩასახულ ყვავილებსაც აზიანებს.



სქემა №1 ლედვის კვირტების დაზიანების დამოკიდებულება ხანგრ ძლივობის მიხედვით (1-10 სთ-მდე) მინიმალურ ტემპერატურებზე.

ვეგეტაციის ადრე დაწყების დროს, რომელიც ნაადრევი დათბობით არის გამოწვეული, გაზაფხული დიდი ხნით ჭიანურდება, ცივი ამინდების ხშირი განმეორების ზეგავლენით მცენარეთა განვითარების ტემპი ნელია. ამ პერიოდში წაყინვები ხშირი და ინტენსიურია. ვეგეტაციის გვიან დაწყების დროს წაყინვები შედარებით იშვიათია.

შიდა კახეთში (თელავი) ჰაერის ტემპერატურის 10⁰-ზე ზევით მდგრადი გადასვლა საშუალოდ 50% 9.IV, ხოლო 5%-იანი უზრუნველყოფით ეს პროცესი 19.III აღინიშნება. 0⁰ ინტენსივობის უკანასკნელი წაყინვა კი 10 დღით ადრე – 30.III წყდება. ე.ი. ვეგეტაციადაწყებულ მცენარეთათვის წაყინვა საშიში არ არის.

აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის მოსავლიანობა და ნაყოფის ხარისხი

კულტურათა მოსავლიანობა მჭიდროდ არის დაკავშირებული ნარგაობის ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებთან და მოვლის ღონისძიებებთან. მოსავლიანობა, უპირველეს ყოვლისა, დამოკიდებულია ჯიშის თავისებურებაზე.

ცხრილი №5

აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის ჯიშების მოსავლიანობა (მრავ. საშუალო 1984-2003 წწ.)

№	კულტურა	ჯიშები და ფორმები	1 მცენარის ვარჯის პროექცია მ ²	მოსავლიანობა მ ²	მოსავალი ვარჯის პროექციის 1 მ ² -ზე	მოსავალი ვარჯის 1 მ ² -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	ლევნი	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			კაზაკე	3.5	4.0	5.0	4.1
16	ბროწეული	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

აღმოსავლური ხურმის ჯიშებიდან მოსავლიანობის მხრივ გამოირჩევა ჰიაკუმე (210 ც/ჰა), ბათუმური (198 ც/ჰა); ყველაზე ნაკლები მოსავლიანობით ხასიათდება ჯირო (161 ც/ჰა).

ლევნის ჯიშებიდან მოსავლიანობის მიხედვით გამოირჩევა ლაგოდები (205 ც/ჰა), კადოტა (195 ც/ჰა); ხოლო ყველაზე ნაკლები მოსავალი (118 ც/ჰა) მოგვცა სმირნი 2-მა და აფხაზურმა იისფერმა (122 ც/ჰა).

ბროწეულის ჯიშებიდან მაღალი მოსავლიანობით გამოირჩევიან ფიროსმანი (215 ც/ჰა), შახ-ნარი (210 ც/ჰა) და კაზაკე – (180 ც/ჰა).

აგროკლიმატური ფაქტორები დიდ გავლენას ახდენს არა მარტო მოსავლიანობაზე, აგრეთვე მის ხარისხზედაც. ამ თვალსაზრისით მკვეთრად განსხვავებულია დასავლეთი და აღმოსავლეთი საქართველოს აგროკლიმატური პირობები. დასავლეთ საქართველოს ჭარბტენიან ზონებში ნაყოფში შაქრიანობა შედარებით ნაკლებია, ხოლო მჟავიანობის

შემცველობა საგრძნობლად იზრდება, მშრალ ზონებთან შედარებით.

აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის კულტურის წარმოების ეკონომიური ეფექტიანობა

აღმოსავლური ხურმის, ლეღვისა და ბროწეულის კულტურები მიეკუთვნებიან მრავალწლიან მერენიან მცენარეებს. მათი ბადის 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 სრულ მსხმოიარობის ასაკში, მით ადრე იფარება მასზე გაწეული ხარჯები.

კვლევაში მონაწილე კულტურებთან შედარებით ბროწეულის კულტურა ბევრად ადრე იწყებს მოსავლის მოცემას. ნერგის დარგვიდან მე-3 წელს იგი იწყებს მსხმოიარობას, ხოლო მე-5 წელს უკვე 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 ცხრილში 6.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ეკონომიკური ეფექტიანობით კვლევაში მონაწილე სამი კულტურიდან გროს მარჯინი ბროწეულის კულტურას მეტი აქვს, ვიდრე აღმოსავლურ ხურმასა და ლეღვს. რენტაბელობის პროცენტითაც იგი სჯობნის მათ.

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 გამოიანგარიშება 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. ჯიმებსა და ფორმებს, რომლებიც მოცემული გვაქვს ცხრილში, შეიძლება მიეცეთ რეკომენდაცია და ჩავთვალოთ ისინი პერსპექტიულებად.

დასკვნები

ჩვენს მიერ 1984-2005 წლებში აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის კულტურებისათვის აუცილებელი 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 ჩავთვალოთ სასოფლო-სამეურნეო წარმოებების განლაგების, დახვეწისა და გაღრმავების საკითხები, რომლებიც უშუალოდ არის დაკავშირებული აგროკლიმატური რესურსების შესწავლასთან მეხილეობის ზონების მიხედვით. აღნიშნული საკითხის სწორად გადასაწყვეტად საჭიროა: მეხილეობის ცალკეულ ზონაში, რაიონსა და თითოეულ ფერმერულ მეურნეობაში, სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტებზე მოთხოვნილების გათვალისწინებით, იმ კულტურების წარმოება, რომლებიც ბუნებრივი პირობების მიხედვით მოგვცემს უხვ მოსავალს, მცირე დანახარჯებით.

2. საქართველოში აღმოსავლური ხურმის, ლედვისა და ბროწეულის ზრდა-განვითარებისათვის არსებულმა ბუნებრივმა

პირობებმა და ნაყოფებზე დიდმა მოთხოვნილებამ, ასევე ამ კულტურების მაღალმა ეკონომიკურმა ეფექტიანობამ განაპირობეს მათი ფართოდ გავრცელება. ჩვენს მიერ ამ კულტურების ზრდა-განვითარებისათვის შექმნილი ხელსაყრელი პირობებით დავადგინეთ მათი გაადგილების მიკროზონები ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით. დასავლეთ საქართველოში: იმერეთის მეხილეობის ზონაში 100-600 მ-მდე; 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 სიმაღლის ფარგლებში.

3. აღმოსავლური ხურმა ვეგეტაციას იწყებს მარტის თვეში, ხოლო ყვავილობს მაისის შუა რიცხვებიდან, რომელიც გრძელდება ივნისის პირველ დეკადამდე. 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 ტემპერატურათა ჯამის ($\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$) მონაცემთა ანალიზიდან გამომდინარე, საადრეო ჯიშებისათვის ოპტიმალურია 3500° , საშუალოსათვის - 3800° , ხოლო საგვიანოსათვის – 4000° . სითბოთუზრუნველყოფის გათვალისწინებით განისაზღვრა აღმოსავლური ხურმის შესაძლო გავრცელების ზონები ზღვის დონიდან სიმაღლისა და ჯიშების მიხედვით. დასავლეთ საქართველოს მეხილეობის ზონებში 3500° აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი დაახლოებით 500 მ, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში 650 მ-მდე გროვდება. 3800° აქტიური სითბოს დაგროვებას დასავლეთ საქართველოში ადგილი აქვს 300 მ, აღმოსავლეთ საქართველოში 500 მ სიმაღლემდე. 4000° , საქართველოს დასავლეთ ნაწილში 200 მ-მდე, ხოლო აღმოსავლეთ ნაწილში 400 მ-მდე.

5. ლედვის ორმოსავლიანი ჯიშები: კადოტა, ჩაფლა, ოქტომბრის საჩუქარი და სხვ. საქართველოში მომწიფებულ პირველ მოსავალს $1450-1550^{\circ}$ აქტიური ტემპერატურათა ჯამის

($\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$) დაგროვებიდან, ივნისის ბოლო რიცხვებიდან ივლისის შუა რიცხვებამდე იძლევა. აღნიშნული ჯიშები მეორე მოსავლის მომწიფებას 2550-2650⁰ ტემპერატურათა დაგროვებისას იწყებს. ჯიშები მომწიფებულ მოსავალს სექტემბრის მეორე დეკადის დასასრულამდე იძლევა. ლედვის ერთმოსავლიანი ჯიშები – აფხაზური იისფერი, კალიმირნა, ლივადისა და სხვ. მოსავლის მომწიფებას აგვისტოს შუა რიცხვებიდან, 2550-2650⁰ ტემპერატურათა ჯამის დაგროვებიდან იწყებენ. ჯიშებიდან მომწიფებული მოსავალი ოქტომბრის მეორე ნახევრამდე მიიღება. ჯიშში ნეაპოლიტანური ფინიკისებრი მომწიფებულ მოსავალს აგვისტოს შუა რიცხვებიდან ოქტომბრის შუა რიცხვებამდე გვადლევს. 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 – გიულომა ვარდისფერი, შახ-ნარი, ფიროსმანი და სხვ. სიმწიფეს ოქტომბრის პირველ რიცხვებში – 3800⁰ სითბოს ჯამისას იწყებენ და მოსაკრეფ სიმწიფეში 20-25 ოქტომბერს 3900⁰ სითბოს დაგროვებისას შედიან. საგვიანო 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. ლედვის 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 არასტანდარტულები 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 წარმოქმნილი კვირტები, რომლებიც აპრილის შუა რიცხვებში წარმოიქმნება, ამ პერიოდში ინტენსიური წაყინვები კვირტებთან ერთად მათში ჩასახულ ყვავილებსაც აზიანებს. აქედან გამომდინარე, ბროწეულის ნაგვიანვეი 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 ინვიტარებს 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 -21° -ზე იყინება.

აღმოსავლური ხურმის კვირტების დაზიანების ყოველი 10%-ით მატება ჰაერის მინიმალური ტემპერატურების ინტენსივობის 1.0 - 1.5° -ით გადიდებით ხდება. მაგალითად, თუ სამი საათის ხანგრძლივობის $-13.7 \approx -14^{\circ}$ ტემპერატურაზე ზიანდება კვირტების 50%, ამავე ხანგრძლივობის $-15.1 \approx -15^{\circ}$ -ზე კი კვირტების 60%, $16.4 \approx 16.5^{\circ}$ -ზე – 70% და ა.შ.

აღმოსავლური ხურმის კვირტების სუსტად (30%) დასაზიანებლად საჭიროა ერთი საათის ხანგრძლივობის -11.5° ტემპერატურა, საშუალოდ (50%) – -14.1° ; ძლიერად (70%) – -16.8 , ძალზე ძლიერად კი (95%) -20.8° ტემპერატურა.

10. ლედვის კულტურული ჯიშების კვირტების სუსტ (<30%) დაზიანებას ადგილი აქვს სამი საათის განუწყვეტლივი ხანგრძლივობის -11⁰ ტემპერატურაზე; კვირტების საშუალო (50%) დაზიანება აღინიშნება -13⁰, ძლიერი (70%) - -15⁰, ძალზე ძლიერი (>95%) კი - 18⁰ ტემპერატურაზე. 1984-1987წწ. ზამთრის პერიოდში კვირტების შედარებით ნაკლებ დაზიანებას ადგილი ჰქონდა 1985 წლის ზამთარში, როცა თბილისის საგარეუბნო ზონაში სამი საათის ხანგრძლივობის -17⁰ ტემპერატურაზე დაზიანდა კვირტების მხოლოდ 60%. აღმოსავლეთ საქართველოს შედარებით ნოტიო ლაგოდეხისა და დასავლეთ საქართველოს ვანის მიკროუბნებში, აღნიშნული ტემპერატურის მახასიათებლებმა კვირტები დააზიანა 100%-ით.

მომდევნო ხუთწლეულში (1988-1992წ.წ.) ლედვის კვირტები მეტად დაზიანდა 1988 და 1992 წლების ზამთარში, როცა თბილისის საგარეუბნო ზონაში სამი საათის ხანგრძლივობის -17⁰ 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 ლედვთან შედარებით, მნიშვნელოვნად ნაკლებია. სამი საათის განუწყვეტელი ხანგრძლივობის -13⁰ ტემპერატურა ძალზე საზიანოა მცენარისათვის. სამი საათის ხანგრძლივობის -15⁰ 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, კობულეთი – 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 დედოფლისწყაროს, 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
ჯირო	სურებული	ვარდისფ.
ბათუმური	კადოტა	კაზაკე
გეილი	ლაგოდეხის	ბალა-მიურსალი
სიდლესი	აფხაზური	თენგო
გოშო	იისფერი	კრმიზი-კაბუხი
ზენჯი-მარუ	სმენა	ლალი
ფინიკის	ნეაპოლიტ.	შახ-ნარი
	ფინიკის.	იმერეთის
	ოქტომბრის	საუკეთესო
	საჩუქარი	

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%.

ლეღვის 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%.

ლეღვის 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%.

ლეღვის 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%, დაღმატიკური 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%, დაღმატიკური 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: დაღმატიკური 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%.

სადისერტაციო ნაშრომის თემაზე გამოქვეყნებული სამეცნიერო შრომების სია:

1. გოგიტიძე ვ., ჩაჩანიძე ც. რელიეფური პირობების ზეგავლენა რაჭა-ლეჩხუმის მევენახეობა-მეხილეობის განვითარებაზე, მმსკ ინსტიტუტის შრომათა კრებული, ტ. XXVI, თბილისი, 1981.
2. გოგიტიძე ვ. ვაზის კვირტების დაზიანება და ყინვასაშიში ზონები აღმოსავლეთ საქართველოში. სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის მიღწევები მევენახეობასა და მეღვინეობაში. ტ. XXVIII. თბილისი. 1981, გვ. 30-34.
3. გოგიტიძე ვ., ჩაჩანიძე ც. მევენახეობის განვითარების პერსპექტივები, აგროკლიმატური რესურსების გათვალისწინებით დასავლეთ საქართველოში. საქ. სმს მეცნიერებისა და პროპაგანდის სამმართველო. თბილისი 1981. რეკომენდაცია, გვ. 1-15.
4. გოგიტიძე ვ., ჩხარტიშვილი ნ., მათიაშვილი მ., ასათიანი გ., გოგუა ვ., არაბული ი., რამიშვილი რ. ზამთრის ყინვებისაგან ვენახების დაცვისა და დაზიანებული ვაზის დაჩქარებითი აღდგენითი მეთოდები.
5. გოგიტიძე ვ., ხარაიძე ჟ., ჩაჩანიძე ც. საქართველოში თხილის კულტურის სამრეწველო გავრცელების კლიმატური ზონები. ჟურნ. «საქართველოს სოფლის მეურნეობა», №11, 1983, გვ. 38.
6. გოგიტიძე ვ., ჩაჩანიძე ც. ყურძნის მოსავლიანობის განმსაზღვრელი ფაქტორები იმერეთში. მმსკი შრომები ტ. XXIX. საქართველოში ინტენსიური ბაღებისა და ვენახების მოყვანის ტექნოლოგია, თბ, 1983.
7. გოგიტიძე ვ., რამიშვილი რ., ცუხიშვილი ბ. შამპანური ვაზის ჯიშების აგროტექნიკური თავისებურებანი. ჟურნ. «საქართველოს სოფლის მეურნეობა», №12, 1983. გვ. 30-31.
8. გოგიტიძე ვ. თანაავტორებთან ერთად. მევენახეობის აგროწესები. თბილისი, «საბჭოთა საქართველო», 1985.

9. Гогитидзе В., Давитая Ф. Энциклопедия интенсификации современного садоводства. Мичуринск. Т. 1. Кишинев, 1986. стр. 348.
10. გოგიტიძე ვ., კაკიტელაშვილი ლ., ჩაჩანიძე ც., ჩავნიძე დ., მაჩიტაძე ი. კაკლის ცინვაგამძლეობა საქართველოს პირობებში. მმსკი-ის შრომები «კაკლოვანი კულტურების გავრცელების ტექნოლოგია და სორტიმენტის გაუმჯობესების გზები. თბილისი. 1988.
11. გოგიტიძე ვ., კაკიტელაშვილი ლ., ჩაჩანიძე ც. კაკალი – მერქანი, ნაყოფიც (აგროეკოლოგიური თავისებურებანი). ჟურნ. «საქართველოს სოლის მეურნეობა», №3, 1988.
12. გოგიტიძე ვ., ლასარეიშვილი ლ., ტრაპაიძე თ. ბროწეულის გავრცელების პერსპექტივები აღმოსავლეთ საქართველოში. ჟურნ. «სუბტროპიკული კულტურები». ანასეული. №3, 1989.
13. გოგიტიძე ვ., ჩაჩანიძე ც. ყურძნის შესაძლო შაქრიანობა და მჟავიანობა დასავლეთ საქართველოში. მმსკი-ის სამეცნიერო შრომათა კრებული «მევენახეობის ინტენსიფიკაციის გზები», თბ. 1989.
14. Гогитидзе В., Джавахишвили В., Цхведадзе Л. Прогнозирование развития ржавщины Груши. Проблемы интенсификации современного садоводства. Мичуринск. 1990. стр. 187-188.
15. გოგიტიძე ვ., ლასარეიშვილი ლ., ტრაპაიძე თ. ბროწეულის ეკოლოგიურად ხელსაყრელი ზონები და პერსპექტიული ზონები და პერსპექტიული ჯიშები აღმოსავლეთ საქართველოში. საქ. სმმა, მეზაღ. მევენახ. და მეღვ. სამეც. კვლევ. ინსტიტუტი, თბ. 1992. რეკომენდაცია. გვ. 1-5.
16. გოგიტიძე ვ., წერეთელი გ. ატმის ყვავილები. ჟურნ. «კვალი», №1, 1992. გვ. 22.
17. გოგიტიძე ვ., გაგუა გ. ბრინჯის კულტურის აგროეკოლოგიური პირობები საქართველოში. საქ. მეცნ. აკადემიის «მოამბე», №2, 1992 გვ. 58-61.
18. გოგიტიძე ვ., გაგუა გ. ბრინჯისა და ბამბის კულტურების აგროკლიმატური პირობები საქართველოში. საქ. მეცნ. აკად. «მოამბე», თბილისი, 1992 წ. «შემაჯამებელი სესია». მეცნიერება. გვ. 27-29.
19. გოგიტიძე ვ., წერეთელი გ., შენგელია ნ. როგორმე ზამთარს თუ გადაურჩა. ჟურნ. «კვალი», №6, 1992 გვ. 17-18.

20. გოგიტიძე ვ., გაგუა გ. ბამბის მოყვანის აგროკლიმატური პირობები საქართველოში. სმა «მომბე», №3, 1992 გვ. 591-594.
21. გოგიტიძე ვ., ჩაჩანიძე გ., შენგელია ნ. ლედვის კულტურის აგროეკოლოგიური ზონები აღმოსავლეთ საქართველოში. მმსკი-ის სამეცნიერო შრომათა კრებული. თბილისი 1993-1994 გვ. 176-183.
22. გოგიტიძე ვ., ტრაპაიძე თ. ბროწეულის ყვავილების განვითარებისა და ნაყოფწარმოქმნის პირობები. სასოფლო-სამეურნეო მეცნიერებათა და ცხოველთა გენოფონდი, მისი დაცვა და გამოყენება. სამეცნიერო პრაქტიკული კონფერენციის მასალები. გვ. 111-112.
23. გოგიტიძე ვ., ჭიპაშვილი., მიროტაძე ნ. თბილის ეკოლოგიური თავისებურებანი და მისი გავრცელების ზონები აღმოსავლეთ საქართველოში. მმსკი-ის სამეცნიერო შრომათა კრებული. თბ. 1993-1994 გვ. 158-163.
24. გოგიტიძე ვ., გოცირიძე ვ., მაჭავერიანი ჯ. მევენახეობის მიკროდარაიონების საკითხისათვის. ჟურნ. ვაზი და ღვინო, 11,2. 1994 გვ. 68-71.
25. გოგიტიძე ვ., დოლიძე გ. მწერების თვითდამამტვერიანებელი მოწყობილობა. გამოგონება. საპატენტო სიგელი (სასარგებლო მოდელზე) 15.08.94. პრიორიტეტი 8 წელი.
26. გოგიტიძე ვ., გაგუა გ. აქტინიდიის (კივი) გავრცელების აგროეკოლოგიური პირობები საქართველოში. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია «მომბე», №1, 1994. გვ. 71-76.
27. ვაზისა და ხიხილოვანი კულტურების გადაადგილების აგროკლიმატური პირობები კახეთში. სმა ბუნებათსარგებლობის და გარემოს დაცვის აქტუალური პრობლემები. კახეთი – თბილისი – გურჯაანი. 1995. გვ. 21-22.
28. გოგიტიძე ვ., გაგუა გ. მევენახეობა-მეღვინეობა საქართველოში ვახუშტის მიხედვით. ჟურნ. «ვაზი და ღვინო» №1-4, 1996, გვ. 52-57.
29. გოგიტიძე ვ., კვალიაშვილი ვ., მალრაძე დ., ვაშაკიძე ლ. ატმის ქართული ჯიშების აგროკლიმატური დარაიონება

- შიდა ქართლის პირობებისათვის. სსმმა-ის «მომამბე» №4, თბ. 1997. გვ. 28-31.
30. გოგიტიძე ვ., გაგუა გ. სასოფლო-სამეურნეოკულტურების გავრცელების აგროკლიმატური პირობები საქართველოში ვახუშტის მიხედვით. ვახუშტი ბაგრატიონის გეოგრაფია. უნივერსიტეტის გამომცემლობა. თბ. 1997. გვ. 73-81.
 31. გოგიტიძე ვ., ჩხარტიშვილი ნ., გაბისონია თ., ვაშაკიძე მ. წარმოშობის ადგილის დასახელების ღვინოების აგროეკოლოგიური რესურსების გამოკვლევა (მანავის მწვანის მაგალითზე). სამეცნიერო შრომათა კრებული. თბ. 1997-1998. გვ. 17-25.
 32. Gogitidze V., Gogua G. Agroclimatic Conditions Favorable for Raisin Production in Georgia. Bulletin of the Georgian academy of Sciences 160. Tbilisi. 1999 №1. p. 133-135.
 33. გოგიტიძე ვ., ლასარეიშვილი ლ., ტრაპაიძე თ. სუბტროპიკული მეხილეობა შიდა ქართლში. საქ. სმმა «მომამბე» №7, 2000 წ. გვ. 38-41.
 34. გოგიტიძე ვ., ბადრიშვილი გ., ჭიპაშვილი ზ. შიდა ქართლი და მესხეთი მეხილეობის კლასიკური ზონაა. საქ. მმსკი. სამეცნიერო შრომათა კრებული (საიუბილეო ტომი) თბილისი. 2000 წ. გვ. 86-93.
 35. გოგიტიძე ვ., შელია ვ. კაკლის სანაყოფე კვირტების ყინვებით დაზიანების შესწავლა დისპერსიული და რეგრესიული ანალიზის მეთოდით. მმსკი სამეცნიერო შრომათა კრებული (საიუბილეო გამოშვება). თბ. 2000. გვ. 100-104.
 36. გოგიტიძე ვ., ცუხიშვილი ბ. ჯეროვანი ყურადღება ცქრიალა ღვინოების წარმოებას საქართველოში. საქ. მმსკი. სამეცნიერო შრომათა კრებული (საიუბილეო გამოცემა). თბ. 2000. გვ. 128-131.
 37. Gogitidze V., Tsukhishvili B., Jobashvili D., Chkhartishvili N. Georgian Wihe the text of the broshure is baced on data collected. Wihe Making, Tbilisi, Georgia, 2000.
 38. გოგიტიძე ვ., გაგუა გ., ტრაპაიძე თ. აღმოსავლური ხურმის საწარმოო ზონები საქართველოში. მმსკი. სამეცნიერო შრომათა კრებული (საიუბილეო გამოშვება), თბ. 2002-2003. გვ. 136-142.

39. გოგიტიძე ვ., ცუხიშვილი ბ. ზონებისა და ვაზის ჯიშების შერჩევა ვარდისფერი ბუნებრივად ცქრიალა ღვინოემის წარმოებისათვის. სმს-ოს მმსსკი. სამეცნიერო შრომათა კრებული (საიუბილეო გამოშვება), თბ. 2002-2003. გვ. 143-149.
40. გოგიტიძე ვ., გაგუა გ. სუბტროპიკული მეხილეობის აგროეკოლოგიური თავისებურებანი შიდა ქართლში. გეოგრაფია და თანამედროვეობა. თბ. «მეცნიერება» 2003. გვ. 254-259.
41. გოგიტიძე ვ., გაგუა გ. თბილის კულტურის აგროეკოლოგიური თავისებურებანი საქართველოში. გეოგრაფია და თანამედროვეობა. თბ. «მეცნიერება» 2003. გვ. 184-188.
42. გოგიტიძე ვ., მიროტაძე ნ. თბილის აგროეკოლოგიური ზონები საქართველოში. ნაშრომის სკონსორი შ.პ.ს. «ბაბლი» JSBN 99928-0-701-6 თბ. 2003.
43. გოგიტიძე ვ., შენგელია ნ., მიქაძე ნ. ნუშის გაშენებისათვის ხელსაყრელი ზონები საქართველოში. საქ. სმმა «მოამბე» №11, თბილისი, 2003. გვ. 75-77.
44. Gogitidze V., Gagua G. Agroecological Dncospects of Restoration and Development of olive cmop in Georgia. Bulletin of the Georgian academy of sciemnces volume 169, number, Januar, February 2004. p. 120-121.
45. გოგიტიძე ვ. თბილის კულტურული ჯიშების გადაადგილება და კვლევის ამოცანები საქართველოში. გაეროს სურსათის და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის კაკლისა და თბილის სანერგეების რეაბილიტაციის პროექტი, თბილისი 2005. გვ. 21-24.
46. გოგიტიძე ვ., მოსიაშვილი ლ. უნაბის აკროეკოლოგიური ზონები აღმოსავლეთ საქართველოში. «მეცნიერება და ტექნოლოგიები» სმა ყოველთვიური სამეცნიერო-რეფერატული ჟურნალი №10-12, 2005. გვ. 144-147.
47. გოგიტიძე ვ., ჭიპაშვილი ზ., მოსიაშვილი ლ. ლედვისა და კაკლის გავრცელების აგროკლიმატური რესურსები საქართველოში. საქ. სმმა «მოამბე» №15. 2006. გვ. 32-34.
48. გოგიტიძე ვ., შენგელია ნ., მიქაძე ნ., ოდილავაძე ნ., მიროტაძე ნ. კაკლის გავრცელების აგროკლიმატური

- რესურსები საქართველოში. საქ. სმმა «მოამბე» №15, თბილისი 2006. გვ. 29-31.
49. გოგიტიძე ვ., მირველაშვილი მ., კაკაშვილი თ. «დამჩხერლოდამ ტფილისამდე» საქ. სმმა «მოამბე» №15, თბილისი 2006. გვ. 15-18.
50. Гогитидзе В., Васадзе Ю., Миротадзе Н., Гогинова Л., Жгенти М. Зоны плодводства Грузии и их общая агроклиматическая характеристика. «Аграрная наука» №3 2006. Журн. межгосударственного совета по аграрной науке и информации стран СНГ. стр. 19-20.
51. Гогитидзе В., Васадзе Ю. Распространение культуры инжира в Грузии. «Аграрная наука» №2 2006. Журн. межгосударственного совета по аграрной науке и информации стран СНГ. стр. 17-18.
52. Гогитидзе В., Васадзе Ю. Распространение культуры инжира в Грузии. «Аграрная наука» №4 2006. Журн. межгосударственного совета по аграрной науке и информации стран СНГ. стр. 17-18.
53. გოგიტიძე ვ., გელიაშვილი ზ. საქართველოს მთიანეთში ბაღ-ვენახების გადაადგილების არეალის გაფართოების პერსპექტივები გლობალური დათბობის გათვალისწინებით. საქ. სმმა «მოამბე». თბ. 2006.
54. გოგიტიძე ვ., მიროტაძე ნ. თხილის ენდემური და ინტროდუცირებული ჯიშები საქართველოში. საქ. სმმა «მოამბე». თბ. 2006.