

საქართველოს საპატრიარქოს წმიდა ტბელ აბუსერისძის
სახელობის სასწავლო უნივერსიტეტი

აგარულ მეცნიერებათა და ბიზნესის ადმინისტრირების ფაკულტეტი

მარიამ ცეცხლაძე

სტევიას (*Stevia Rebaudiana Bertoni*) მცენარის გამრავლების
თავისებურებანი და ძირითადი მავნებელ-დაავადებები

სამაგისტრო ნაშრომი შესრულებულია აგარული მეცნიერებანის
მაგისტრის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

ხელმძღვანელი: ნანა ჯაბნიძე
ს/მ აკადემიური დოქტორი, სრული პროფესორი

ბიჭაური

2019

ანოტაცია

ნაშრომში „სტევიას (*Stevia Rebaudiana Bertoni*) მცენარის გამრავლების თავისებურებანი და ძირითადი მავნებელ-დაავადებები” განხილულია სამკურნალწამლო ბუნებრივი დამატკობლის სტევიას კულტურის გავრცელება და ინტროდუქცია, მცენარის ბიომორფოლოგიური მახასიათებლები, მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგია და ძირითადი დაავადებები.

სტევიას ფოთლისა და მისგან მიღებული პრეპარატების წარმოება პატენტებითაა დაცული და ძვირადღირებულია. აქედან გამომდინარე საქართველოში შემოტანილი სტევიას სამეურნეო-ბიოლოგიური, აგროტექნიკური ნიშანთვისებების, გამრავლების საკითხებისა და მასზე არსებული მავნე ორგანიზმების შესწავლა მეტად აქტუალურია.

კვლევის სიახლე, სპეციფიკურობა და ორიგინალობა განპირობებულია იმით, რომ აჭარის (ქობულეთი) პირობებში ჩვენს მიერ შესწავლილია სტევიას გავრცელების, გამრავლებისა და დაავადებების შესწავლის ძირითადი საკითხები.

კვლევის შედეგად დადგენილია, რომ მცენარე კარგად ვითარდება და პროდუქტიულია სუბტროპიკულ ზონაში, მრავლდება ძირითადად მწვანე დაკალმებით, ასევე დადგენილია მასზე გავრცელებული ძირითადი დაავადებების სპექტრი.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ მოსავლიანობითა და ზრდა-განვითარების პარამეტრებით აღნიშნული მცენარე არაფრით ჩაოუვარდება სტევიას მწარმოებელი ქვეყნების ანალოგიურ მონაცემებს. თამამად შეგვიძლია ვთქვათ, რომ მან ჩვენში მეორე სამშობლო ჰპოვა.

Anotation

In the work "Stevia Rebaudiana Bertoni culture Plant multiplication and its main diseases" is considered to spread and introduce stevia defenses, biomorphological characteristics of the plant, care-keeping technology and major diseases.

Specificity and originality of the research are caused by the fact that in the conditions of Adjara, particularly in the territory of Kobuleti - Gelauri, where planting of stevia is studied, the main issues for the development, spread and disease development of the plant. Studies have shown the sequence of stevia phenolic phases, spreading, reproduction and disease development characteristics.

As the work shows, the plant is familiar with the climatic and natural conditions of the plant, has undergone acrimatization and it is in the process of three or four years. Its reproduction can be obtained with green slabs, namely the best result of the plant is to plant stem cuttings, coupled with leaves and buds, and peduncles of the plant, with a pair of leaves and buds, where it is possible to obtain ecologically pure raw materials and produce high-quality planting materials.

შინაარსი

შესავალი -----

თავი 1. ლიტერატურული მიმოხილვა -----

1.1. უცხოური წარმოშობის სამკურნალო მცენარეთა შემოტანისა და კულტივირების ისტორია დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში-----

1.2. სტევიას კულტურისადმი დაინტერესება, გავრცელება და მისი სამეურნეო მნიშვნელობა-----

თავი 2. სტევიას მცენარის დახასიათება და აგროეკოლოგიური თავისებურებანი----

2.1. სტევიას ბოტანიკურ-მორფოლოგიური აღწერა და ონტოგენეზი -----

2.3. ცდების ჩატარების ტერიტორიის კლიმატურ-ნიადაგური პირობების დახასიათება---

თავი 3. სტევიას ნედლეულის ძირითადი მახასიათებლები-----

3.1. გლიკოზიდური ნაერთების შემცველობა სტევიას მცენარეში-----

3.2. მცენარის ნედლეულის მზა პროდუქციის ორგანოლეპტიკური და ქიმიური შემადგენლობა----

თავი 4. ექსპერიმენტური ნაწილი-----

4.1. სტევიას ვეგეტატიური გამრავლება სხვადასხვა ტიპის კალმებით-----

4.2. სტევიას მცენარეზე ფენოლოგიური დაკვირვება-----

4.3. სტევიას მცენარის ძირითადი მავნებელ-დაავადებები-----

შ ე ს ა ვ ა ლ ი

სუბტროპიკული მეურნეობა საქართველოს სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთი წამყვანი დარგია და იგი მრავალმხრივ მნიშვნელოვანია რესპუბლიკის ეკონომიკაში. სუბტროპიკული კულტურები გვაძლევს კვებისათვის აუცილებელ ძვირფას და სასარგებლო პროდუქტებს, ხოლო მრეწველობის რიგი წამყვანი დარგებისათვის საუკეთესო ნედლეულს.

სუბტროპიკულ მცენარეთა როლი, როგორც საერთოდ მცენარეების განუსაზღვრელია ბუნებაში. ისინი ადამიანს აწვდიან საზრდოს, რომელიც შეიცავს მისი ორგანიზმისათვის აუცილებელ ენერგიას, რომელიც არ შეიძლება სხვა სახის ენერგიით შეიცვალოს. გონებრივ და ფიზიკურ შრომასა და ორგანიზმში მიმდინარე სასიცოცხლო პროცესებზე ადამიანი ხარჯავს დიდი რაოდენობით ენერგიას. ამ ენერგიის აღდგენა რომ არ ხდებოდეს, ორგანიზმი თანდათან გამოიფიტებოდა და დაიღუპებოდა.

გარდა საკვებისა, ადამიანს მცენარეები აძლევს დამატებით ისეთ ნედლეულს, რომლებიც საზრდოს არ წარმოადგენენ, მაგრამ აუცილებელია, ასეთებია: მერქანი, ტექნიკური ზეთი, ეთერზეთი, სამკურნალო ნივთიერებები, ნახშირი, ბოჭკო, და ა.შ. მათი დანიშნულებაა, ხელი შეუწყონ ადამიანის ორგანიზმში ენერგიის უწყალოდ ხარჯვის შემცირებას ან დაეხმარონ ორგანიზმს, რომ რაციონალურად გამოიყენოს საზრდოს სახით მიღებული ენერგია [10].

სამკურნალო მცენარეები, მედიცინაში და ვეტერინალში სამკურნალოდ ან პროფილაქტიკის მიზნით გამოსაყენებელ მცენარეთა დიდი ჯგუფს წარმოადგენს. სამკურნალო მცენარეების შესწავლა და გამოყენება შორეულ წარსულს უკავშირდება. ამას ადასტურებს უძველესი წერილობითი თუ ზეპირსიტყვიერი წყაროები.

ჯერ კიდევ 3-4 ათასი წლის წინათ ეგვიპტეში ცნობილი ყოფილა მრავალი საკვები და სამკურნალო მცენარე. უძველესი ისტორია აქვს ჩინეთის, ტიბეტის, ინდოეთის, საბერძნეთის ხალხურ მედიცინაში სამკურნალო მცენარეების გამოყენებას. ჰიპოკრატეს თავისი შრომებში 200-ზე მეტი სამკურნალო მცენარეები აქვს მოხსენიებული.

ახ.წ. I საუკუნეს ეკუთვნის ბერძენი ექიმის დიოსკორიდეს კლასიკური ნაშრომი - „სამკურნალო საშუალებათა შესახებ“. ძვ. რუსეთში სამკურნალო მცენარეების გამოყენებას ადასტურებს „Изборник великово князя Святослава Ярославича“ (1073). XVII საუკუნის I ნახევარში კი გაჩნდა „ბალახთა კრებული“, გაშენდა სამკურნალო მცენარეების პლანტაციები, გაიხსნა აფთიაქები.

ცნობებს საქართველოში სამკურნალო მცენარეების ბაღების გაშენებისა და მათი გამოყენების თაობაზე ვპოულობთ ჯერ კიდევ აპოლონიოს როდოსელის „არგონავტიკაში“. სამკურნალო მცენარეების ბაღი კოლხეთში უძველეს ბაღად იყო მიჩნეული. იქ გაშენებული იყო: ცერცვა, ვენერას თმა (გვიმრა), ძალღყურძენა, პაპირუსი, ყოჩივარდა, ლავანდი, პიტნა, ზაფრანა, ყაყაჩო, კატაბალახა და სხვა.

საქართველოში სამკურნალო მცენარეების გამოყენების შესახებ ცნობებს იძლევა ძველი ქართული სამედიცინო წერილობითი წყაროები-ქანანელის „უსწორო კარაბადინი“(XI საუკუნე), ხოჯაყოფილის „წიგნი სააქიმო“ (XIII საუკუნე), ზაზა ფანასკატელ-ციციშვილის „სამკურნალო წიგნი-კარაბადინი (XV საუკუნე), „იადიგარ დაუდი“(XV საუკუნე), დიდი მასალაა შემონახული იოანე და თეიმურაზ ბატონიშვილებისა და სხვათა სამედიცინო ხელნაწერებშიც.

სამკურნალო მცენარეების სასარგებლო თვისებები განპირობებულია მათში სხვადასხვა ბიოლოგიურად აქტიური, ე.წ. ნივთიერებების არსებობით: ასეთებია ალკალოიდები, გლიკოზიდები, საპონინები, ეთერზეთები, გუმპისები, ფისები, ლორწო,

ვიტამინები, ფიტონციდები და სხვა, რომლებიც გარკვეულ ზეგავლენას ახდენენ ადამიანისა და ცხოველთა ორგანიზმში მიმდინარე ფიზიოლოგიურ პროცესებზე, სხვადასხვა დაავადების გამომწვევ მიკრობებზე. ნაკლებად ხმარობენ მეტალოიდების შემცველ მცენარეებს. სამკურნალო მცენარეების განსაკუთრებულ ჯგუფს ქმნის ანტიბიოტიკების წარმომქმნელი მცენარეები. მოქმედი ნივთიერებები წარმოიქმნება და გროვდება სამკურნალო მცენარეების სხვადასხვა ნაწილსა და ორგანოში გარკვეულ სავეგეტაციო პერიოდში. ამასთან დაკავშირებით დადგენილია სამკურნალო მცენარეების შეგროვების ვადები, როდესაც მათში დაგროვილი სასარგებლო ნივთიერებების ფარმაკოთერაპიული აქტივობა მაქსიმუმს აღწევს.

რაც შეეხება სუბტროპიკული კულტურების ან სუბტროპიკული მემცენარეობის ცალკე გამოყოფა იმით არის გამომწვეული, რომ ისინი არიან წარმომობილი სამხრეთის თბილ ტროპიკულ, სუბტროპიკულ ზონებში და მათი გავრცელება შეიძლება მხოლოდ იმ ქვეყნებში, სადაც მოკლე და რბილი ზამთარია, ხოლო სავეგეტაციო პერიოდი კი ხანგრძლივი და თბილია.

აქედან გამომდინარე, ქვეყნის აგრარული დარგის წინსვლისა და განვითარებისთვის ერთ-ერთი აუცილებელი პირობაა ადგილობრივ გარემო პირობებთან მისადაგებული მცენარეების გამოვლენა და გავრცელება.

თემის აქტუალობა. სუბტროპიკულ მემცენარეობაში ერთ-ერთ მნიშვნელოვან და პერსპექტიულ კულტურას წარმოადგენს ბუნებრივი დამატკბობელი სტევია (*Stevia Rebaudiana Bertoni*) ტკბილი ორფოთოლა, რომელიც ჩვენი ქვეყნისთვის ახალი კულტურაა. მისი ინტროდუქცია, ძირითადად, მეოცე საუკუნის ოთხმოციან წლებში მოხდა და საკმაოდ გაითქვა სახელი.

სტევას მწვანე მასა, ძირითადად ფოთლები ტკბილი დიტერპენული გლიკოზიდების შემცველობის გამო მოიხმარება. მასში, ასევე მრავლად არის შექარზე სამასჯერ უფრო ტკბილი, ნივთიერებები და სხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთები. მისგან მიღებული პროდუქცია შეიძლება გამოიყენონ დიაბეტიკებმა და ადამიანებმა, რომლებიც მიდრეკილნი არიან სიმსუქნისადმი, იგი საუკეთესოა დაბალკალორიული დიეტური კვების პროდუქტების დასატკბობად.

სტევიას მცენარისგან დამზადებულ პროდუქტებზე დიდი მოთხოვნილებაა მსოფლიოს მრავალ განვითარებულ ქვეყნებში და საკმაოდ ძვირადღაც ფასობს 100 გრამიანი შეფუთვის ფასი 26,3 - დოლარია; ხოლო 1,25 გრ. სტევიოზიდი - 11 დოლარი [16].

უკრაინის შაქრის ჭარხლის სამეცნიერო - საწარმოო გაერთიანების გაანგარიშებით სტევიის გამოყენებით შაქარზე მოთხოვნილების შემცირება დიდ ეკონომიურ ეფექტს იძლევა. ერთი ჰექტარი სტევია (ხმელი ფოთლის 2 ტონა გამოსავლიანობისას), როდესაც სტევიოზიდის გამოსავალი 6%-ია, როგორც მინიმუმ ცვლის 10 ჰექტარ შაქრის ჭარხალს, როდესაც ჰექტარზე 30-ტონა მოსავალს იღებენ და შაქრის გამოსავალი 12%-ია და ამრიგად ყოველი ერთი ჰექტარი სტევით

გამოთავისუფლებულ 9 ჰექტარი სავარგულები გამოყენებელი იქნება სხვა ძვირფასი სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის [16].

ამერიკიდან, უშუალოდ პარაგვაიდან, სტევიას მცენარის სხვა ქვეყნებში ინტროდუქციამ შეიძლება რაღაც დობით შეცვალოს მისი ფოთლის ქიმიური შემადგენლობა. სტევიას მცენარის ფოთლისა და მისგან მიღებული პროდუქციის ან პრეპარატების წარმოება პატენტირებულია და ძვირიც ღირს. სწორედ აქედან გამომდინარე, ჩვენთან შემოტანილი სტევიას ბიოლოგიურ - აგროტექნოლოგიური საკითხების შესწავლა და სამეურნეო გავრცელება მეტად აქტუალურ საკითხს წარმოადგენს.

კვლევის მიზანი, ამოცანები და ობიექტი. კვლევის მიზანია დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონის ერთ-ერთ ძირითად რეგიონში - აჭარაში, კერძოდ ქობულეთში (გელაური) ინტროდუქციებული სტევიას ზრდა-განვითარების, გამრავლების და ძირითად დაავადებათა გამოვლენის საკითხების შესწავლა.

ამ მიზნის განსახორციელებლად დაისახა შემდეგი ამოცანები:

-სტევიას მცენარის სარგავი მასალის გამოყვანის ტექნოლოგია - მწვანე დაკალმება სხვადასხვა ტიპის ყლორტებით;

-სტევიას ზრდა-განვითარების ძირითადი ფენოლოგიური ფაზები, მისი ვეგეტატიური და გენერაციული ორგანოების ბიომეტრიული მახასიათებლების დადგენა-შესწავლა;

- სტევიას გადაზამთრების შედეგები და სტევიას მცენარეზე გავრცელებული ძირითადი დაავადებების გამოვლენა;

კვლევის მეცნიერულ სიახლე. კვლევის სიახლეა ის, რომ ქობულეთის კერძოდ გელაურის პირობებში ჩვენს მიერ პირველად არის შესწავლილი სტევიას სამეურნეო-ბიოლოგიური თავისებურებანი, გამრავლების, გადაზამთრებისა და დაავადებების გამოვლენის ძირითადი საკითხები.

დადგენილია სტევიას ფენოლოგიური ფაზების განვითარების მიმდინარეობა, მისი გენერაციული და ვეგეტატიური ორგანოების ბიომეტრიული მაჩვენებლების თავისებურებანი და გამრავლების ზოგიერთი საკითხები. დაკვირვებებიდან ჩანს, რომ მცენარე კარგად შეეგუა აღნიშნულ კლიმატურ და ნიადაგურ პირობებს, გადის აკლიმატიზაციას და აი უკვე სამი წლის განმავლობაში ხარობს ღია გრუნტის პირობებში.

თავი 1. ლიტერატურული მიმოხილვა

1.1. სამკურნალო მცენარეთა შემოტანისა და კულტივირების ისტორია დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში

სწორედ 1880-1900 წლებიდან იწყება დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში სამკურნალო მცენარეთა შემოტანისა და გაშენების ისტორია, რომელიც ემთხვევა სხვა სუბტროპიკული კულტურების შემოტანას და ათვისებას, როგორცაა სუბტროპიკულ ხეხილოვანი, ტექნიკური და სხვა მცენარეთა ჯგუფები [14].

1916 წელს აფხაზეთში შეიქმნა სპეციალური სახელმწიფო ორგანიზაცია სამკურნალო მცენარეთა დამზადების, შეგროვებისა და კულტივირებისათვის. ამ სამუშაოთა ორგანიზაცია ითავა სოხუმის საცდელი სადგურის გამგემ – ვ. მარკოვიჩმა. შავი ზღვის სანაპირო ზოლი დაყოფილი იქნა ბათუმის, სოხუმის, სოჭისა და ტუაფსეს რაიონებად, სადაც კლიმატური პირობების მიხედვით დიფერენცირებულად უნდა მომხდარიყო ახალი, შემოტანილი სამკურნალო მცენარეების ათვისება.

1916 წელს სოხუმის საცდელ სადგურში დაითესა 7 დასახლების სამკურნალო მცენარე 9 ჰექტარ ფართობზე. იმავე წელს მდ. ბზიფის ხეობაში გაშენდა სამკურნალო მცენარე შმაგას პირველი სანარმოო პლანტაცია, ხოლო ქ. გაგრაში, ზღვის სანაპიროზე გაშენდა სამკურნალო მცენარეთა ბაღი, გრაფ ოლდენბურგის მამულში - 1600 კვ.მ. ფართობზე. იქვე შეიქმნა სამკურნალო მცენარეთა სანერგე 3-ჰექტაზე, სადაც 20 სახეობის სამკურნალო მცენარეს ამრავლებდნენ [11].

1966 წელს, ქ. ბათუმში დაარსდა ქიმიურ-ფარმაცევტული ქარხანა, რომელიც ადგილობრივი მცენარეულისაგან რამოდენიმე სამკურნალო პრეპარატს ამზადებდა. ამ დროისათვის სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის დამზადების ოდენობამ 1918 ტონა შეადინა, რაც მაშინდელი კურსით 1,5 მილიონი მანეთის ღირებულებისა იყო [10].

1921 წლიდან, საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების შემდეგ გაგრძელდა მანამდე დაწყებული საქმე და კონკრეტული სამუშაოებისათვის გამოიყენა სახელმწიფო დეკრეტი „სამკურნალო მცენარეთა კულტივირებისა და დამზადების შესახებ“.

1925 წელს ტარდება საკავშირო თათბირი სსრკ-ს საგეგმო კომიტეტში აღნიშნულ საკითხზე და საკავშირო ქიმიურ-ფარმაცევტულ სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტთან იქმნება სპეციალური ექსპედიცია სამკურნალო მცენარეთა დასამზადებლად.

1930 წელს შეიქმნა საკავშირო გაერთიანება „ლეკტესირო“, რომელსაც დაევალა საფუძველი ჩაეყარა სამკურნალო მცენარეთა კულტივირებისა და დამზადებისათვის.

1931 წელს დაარსდა სამკურნალო მცენარეთა საკავშირო სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი (ქ. მოსკოვი), რომელსაც დაექვემდებარა აჭარაში, ქ. ბათუმის ახლოსმდებარე - დაბა სალიბაურის სამკურნალო მცენარეთა საყრდენი პუნქტი.

1938 წელს აღნიშნული საყრდენი პუნქტი რეორგანიზებული იქნა სამკურნალო მცენარეთა საკავშირო სამეცნიერო - კვლევითი ინსტიტუტის ამიერკავკასიის საცდელ სადგურად, რომელიც განთავსდა ქ. ქობულეთში, გერანის ყოფილი საბჭოთა მეურნეობის ტერიტორიაზე. მისი დაარსების ინიციატორები იყვნენ აკადემიკოსი ნ. ვავილოვი და აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის მაშინდელი სოფლის მეურნეობის მინისტრი, ამჟამად აკადემიკოსი მ. გოგოლიძე. საცდელ სადგურს გადმოეცა მემცენარეობის საკავშირო ინსტიტუტის სოხუმის საცდელი სადგურის მიერ შეგროვებული სამკურნალო მცენარეთა კოლექცია, რომელიც აკადემიკოს ნ. ვავილოვის ასპირანტმა - მ. მოლოდოჟნიკოვმა ჩამოიტანა ქობულეთში და გააგრძელა დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში სამკურნალო მცენარეთა ინტროდუქციისა და კულტურაში ათვისების სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები.

საცდელი სადგურის სამეცნიერო-კვლევით სამუშაოების პირველ პერიოდში მიღწეულმა შედეგებმა დღის წესრიგში დააყენა საკითხი უკვე შესწავლილი სამკურნალო მცენარეების წარმოებაში დანერგვის თაობაზე. ამ მიზნით, 1950 წელს, საცდელი სადგურის ექსპერიმენტალური ბაზა რეორგანიზებული იქნა ქობულეთის სამკურნალო მცენარეთა სპეციალიზირებულ საბჭოთა მეურნეობად და დასაწყისი მიეცა სამკურნალო მცენარეთა საწარმოო პლანტაციების გაშენებას [10], [14].

1971 წელს, დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში სამკურნალო მემცენარეობის შემდგომი განვითარების უზრუნველყოფის მიზნით, ორგანიზებული იქნა შუა - ხორგის (ხობის რაიონი) სამკურნალო მცენარეთა მეურნეობა, რის შედეგად სამკურნალო მცენარეების განვითარება გაგრძელდა სუბტროპიკული

ზონის კოლხეთის დაბლობზე. ბათუმის კოფეინის ქარხანა რეორგანიზებული იქნა ქიმიურ - ფარმაცევტულ ქარხანად, რომელიც შეუდგა დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში წარმოებული სამკურნალწამლო მცენარეული ნედლეულის გადამუშავებას და მათგან სამკურნალო საშუალებების წარმოებას. ეს ქარხანა 30-მდე დასახელების სამედიცინო პრეპარატებს ამზადებდა.

ამრიგად, დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში შეიქმნა სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის წარმოების, დამზადებისა და გადამუშავების მყარი ბაზა, რაშიც სამკურნალო მცენარეთა ამიერკავკასიის ზონალურმა საცდელმა სადგურმა გადამწყვეტი როლი შეასრულა.

1.2. სტევია, როგორც სამკურნალო მცენარე, მისი გავრცელება და სამეურნეო მნიშვნელობა

მრავალი ფაქტორი განსაზღვრავს ბუნებრივი მცენარეული რესურსების მიზანმიმართული, მრავალმხრივი შესწავლის აუცილებლობას. მეტად აქტუალურია იმ მცენარეების მოძიება, ინტროდუქცია, შესწავლა და კულტურაში გადმოტანა, რომლებიც გაათავოვებს ასორტიმენტს კვებით, ფარმაკოლოგიურ თუ სხვა დარგში, აქედან გამომდინარე ერთ-ერთი მნიშვნელოვან სამკურნალწამლო და საკვებ დანამატ პროდუქტად გვევლინება სტევია - *Stevia Rebaudiana Bertoni*, რომელიც გამოიყენება კვების მრეწველობაში სასმელების, საკონდიტრო ნაწარმის დასატკობად; მეცნიერული კვლევებით დამტკიცდა, რომ მცენარე არ არის კანცეროგენული, დაბალკალორიულია და აქვს ხანგრძლივი შენახვის უნარი. ამჟამად ფართოდ გამოიყენება მრავალ ქვეყანაში, როგორც დამატკობელი კვებით და ფარმაცევტულ მრეწველობაში, განსაკუთრებით იმ ადამიანთა საკვები პროდუქტების დასატკობლად, ვისაც შეზღუდული აქვს საქაროზას (შაქარი) მოხმარება ანუ დიაბეტით დაავადებულთათვის და სიმსუქნისადმი მიდრეკილთათვის, რომელიც

დაკავშირებულია ორგანიზმში ნახშირწყლების ცვლის დარღვევასთან, რაც გამოწვეულია შაქრის ზედმეტად მოხმარებით [16].

ჯამრთელი ადამიანის ორგანიზმს ნივთიერებათა ნორმალური ცვლისათვის ბევრ სხვა საკვებ ნივთიერებათა შორის დასატკობი ნივთიერებაც სჭირდება, როგორც ბიოენერგეტიკული საშუალება. ამ როლს შაქარი (ბიოქიმიურად სახარობა) ასრულებს. ამ ნივთიერებაზე მოთხოვნილება წლითი-წლობით იზრდება. შაქრის წარმოების საერთაშორისო ორგანიზაციის გრძელვადიანი პროგნოზის მიხედვით მსოფლიოში შაქარზე მოთხოვნილება ყოველწლიურად 1,76%-ით იზრდება. დანაკლისი ფაქტობრივ მოთხოვნილებაზე ერთ მილიონ ტონას შეადგენს [1].

აქვე ისიც უნდა ითქვას, რომ დიდ სასარგებლო თვისებებთან ერთად შაქარს რიგი უარყოფითი, ნეგატიური თვისებები გააჩნია. იგი არ შეიცავს ვიტამინებს, მარილებს, არც მცენარეულ და ცხოველური წარმოშობის პროდუქტებში არსებული ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს. ასეთი თვისებების გამო შაქარი სწრაფად უერთდება სისხლს, მაშინ როდესაც მცენარეული წარმოშობის ნახშირწყლები ნელ-ნელა გარდაიქმნებიან გლუკოზად და ასევე ნელ-ნელა გადადიან სისხლში.

ამის გამო დაბალკალორიული შაქრის შემცველის გამოვლინებისათვის ძიება ჯერ კიდევ მეცხრამეტე საუკუნის დასასრულიდან დაიწყო და უპირატესობას აკუთვნებდნენ არა სინთეზურ, არამედ ბუნებრივი წარმოშობის პროდუქტებს.

მეოცე საუკუნის დასაწყისში სინთეზირებული იქნა შაქრის ხელოვნური შემცველი სახარინი და ციკლომატი და ასპარტამი.

მალე გამოვლინდა მონაცემები ზემოთ აღნიშნული სინთეზური დამატკობლის, ადამიანის ორგანიზმზე უარყოფითი მოქმედების შესახებ. აქედან გამომდინარე მეტი აქტიურობით დაისვა პრობლემა გაფართოებულიყო ძიება ბუნებრივი წარმოშობის მცენარეული უვნებელი შაქრის შემცველის გამოვლინებისათვის. მექსიკაში ნაპოვნი მცენარიდან მიღებული იქნა ერნანდულცინი, დიდ იმედებს ამყარებდნენ აფრიკული მცენარიდან მიღებული ტკბილი პროტეინ ტაუმატინზე, რომელიც შაქართან შედარებით ტკბილია 1500 ჯერ.

მაგრამ ძალზე დაბალია მისი გამოსავლიანობა, რაც აძნელებს მის პრაქტიკულ გამოყენებას. იაპონიაში დაიწეს ფოლოდულციინის წარმოება, რასაც თან სდევს არასასიამოვნო გემო და სხვა. ა.შ.შ. დაიწეს სიმინდის მარცვლისაგან შაქრის მასობრივი წარმოება, მაგრამ ეს მაინც არ არის საძიებელი, ბუნებრივი წარმოების მცენარეული დასატკობი საშუალება.

დღესდღეობით მეტად პერსპექტიულია შაქრის შემცველად სტევიას მცენარის გადამუშავებული პროდუქციის გამოყენება, თუნდაც იმის გამო, რომ იგი არანახშირწყლოვანი ბუნებრივი დამატკბილებელია, რომლის მიწისზედა ორგანოები, კერძოდ ფოთოლი და ნაწილობრივ ღერო, შეიცავს ორგანულ ნაერთებს ე. წ. გლიკოზიდებს (14-15%) (ნახშირწყალბადის ნარჩენები: თურანოზიდი, პირანოზიდი და ფერმენტი ნახშირწყლებისა ე. წ. აგლიკონი) და უნიკალური სამკურნალო-პროფილაქტიკური და გამაჯანსაღებელი თვისებები ახასიათებს. სტევიას პროდუქციის სიტკბო გამოწვეულია დიტერპენული გლიკოზიდების შემცველობით - სტევიოზიდითა და რებაუდიოზიდით, რომელთა სიტკბო 300-400-ჯერ აღემატება სახარობისას და შაქრის შემცველის ყველა დადებითი თვისება ახასიათებს [7].

სტევიას მცენარე მე-19 საუკუნეში, 1899 წელს მეცნიერულად პირველად აღწერა იტალიელმა ბოტანიკოსმა მ. ბერტონიმ, აღნიშნული მცენარის გვარში 100-ზე მეტი სახეობა შედის, მაგრამ სწორეს **Stevia Rebaudiana Bertoni** იმსახურებს მნიშვნელოვან ყურადღებას, რომელიც დაბალკალორიული ტკბილი ნივთიერებების შემცველობით გამოირჩევა. მდიდარია მინერალებით: კალციუმი, მანგანუმი, კალიუმი, მაგნიუმი, თუთია, ალუმინი, ფოსფორი, კობალტი, ფტორი და ა.შ. ვიტამინებს: A, C, B₁, B₂, B₆, P, K, F; ბეტა კაროტინი, ნიკოტინის მჟავა, რიბოფლავინი; ფენოლურ ნაერთებს - 11,8-15,4%. ფლავონოიდები: კვერციტრინი, კვერციტინი, აპიგენინი და ა. შ. არაქილონის მჟავა (ნატურალური ჰერბიციდი), ლინოლენის მჟავა (ომეგა 6) და ა. შ.

ასევე მას აქვს ანტიმიკრობული და ანტიოქსიდანტური თვისებები, ეს პირველად მაშინ აღმოაჩინეს, როდესაც მეცნიერებმა გამოკვლევები ჩაატარეს ამერიკელი ინდიელების გუარანას ტომის წარმომადგენლებზე, რომლებიც ინტენსიურად

მიერთმევენ ან ლეჭავდენ სტევიას ფოთლებს. დაკვირვებებმა დაადასტურა, რომ მათ თითქმის არ აღმოაჩნდათ კარიესი.

სტევია მსოფლიო პრაქტიკაში გამოიყენება ფოთლის, ექსტრაქტის, მშრალი ექსტრაქტის, კონცენტრატის, და ტკბილი გლიკოზიდების სახით: სტევიოზიდი, რებაოდიოზიდი A, რებაოდიოზიდი C და ა. შ. სტევიოზიდთან შედარებით რებაოდიოზიდი მცირე რაოდენობითაა მცენარეში წარმოდგენილი, მაგრამ უფრო მაღალი კვებითი ღირებულება გააჩნია.

სტევიოზიდი 1931 წელს იქნა გამოყოფილი სტევიას ფოთლებიდან, ფრანგი ქიმიკოსების ლავესა და ბრიდელის მიერ. ის არის თეთრი, კრისტალის მსგავსი ნივთიერება, რომელიც 300-400 -ჯერ მეტ სიტკბო აქვს ვიდრე შაქარს - საქარობას; არ მოქმედებს სისხლში გლუკოზის რაოდენობაზე და ამდენად, დიაბეტით დაავადებულთათვის მისი მიღება რეკომენდირებულია. სტევიოზიდი დარეგისტრირებულია, როგორც დამატკბობელი საკვებდანამატი E960.

სტევია შაქრის ნაცვლად წარმატებით გამოიყენება საბავშვო, დიეტური და განსაკუთრებით დიაბეტური დანიშნულების, აგრეთვე კვების სხვა პროდუქტების წარმოებისათვის, უალკოჰოლო სასმელების, კომპოტების, მურაბების, ნამცხვრების დასამზადებლად. აქვს პრაქტიკულად ნულოვანი კალორიულობა. მაგალითად, 100 გრამ შაქარში 387 კ/კალორიაა, ხოლო 100 გრამ სტევიაში (მშრალ ბალახში) – 18 კ/კალორია, ანუ 21,5-ჯერ ნაკლები. შაქრისგან განსხვავებით, არ წარმოადგენს ბაქტერიებისა და პარაზიტების საკვებს, ახასიათებს ანტიმიკრობულობა; არ ცვლის სისხლში გლუკოზის დონეს, პირიქით, მის ნორმალიზებას უწყობს ხელს; არ ვნებს ორგანიზმს დიდი ხნის განმავლობაში გამოყენებისას. კარგად იხსნება წყალში; მდგრადია მაღალი ტემპერატურისა და ტუტეების მიმართ, რაც კულინარიაში გამოყენების შესაძლებლობას იძლევა; აწესრიგებს ნივთიერებათა ცვლას, ებრძვის ჭარბწონიანობის, შაქრიანი დიაბეტის, პანკრეატიტის, ათეროსკლეროზის განვითარებას; სტევიოზიდის გამოყენებით მცირდება მიდრეკილება ალკოჰოლისა და თამბაქოს მიმართ [5].

მისი შემადგენელი კომპონენტების მრავალთაგან ერთ-ერთი უნიკალური თვისებაა, ინსულინის დაუხმარებლად ნივთიერებათა ცვლის პროცესში ჩართვით

ხდება არა მარტო გლუკოზის შემცველობის ცვლილება, არამედ სისხლში მისი დონის ოპტიმიზირება.

მეცნიერებაში სტევიას შესწავლის არეალის გაზრდასთან ერთად დადგინდა მისი ბევრი ახალი დადებითი თვისება. ეს კი უფლებას გვაძლევს განვაცხადოთ, რომ ეს მცენარე ერთ-ერთი ყველაზე ძვირფასია მსოფლიოში.

რუსეთის სამედიცინო აკადემიის ენდოკრინოლოგიის კათედრის ბაზაზე არსებულმა „სტევიას ჩაის“ მიერ ჩატარებულმა გამოკვლევებმა, რომელსაც სათავეში ედგა „საერთაშორისო პროგრამა დიაბეტის“ პრეზიდენტი, პროფესორი ა. ამეტოვი, ინსულინდამოკიდებული შაქრიანი დიაბეტით დაავადებული იმ ოცი ავადმყოფის შესწავლისას, რომლებიც არ იყენებენ ინსულინს და სტევიათი ოთხ კვირას მკურნალობდნენ, დაადგინა მათ სისხლში გლუკოზის დონის შემცირება. აქვე ისიც უნდა ითქვას, რომ თურმე სტევიას გამოყენება შაქრის რაოდენობას ორგანიზმში არ ამცირებს, თუ ის ნორმალურია [16].

დიაბეტით დაავადებული ავადმყოფებისათვის სტევიას მოხმარების დროს არ საჭიროებს ინსულინის დამატებით რაოდენობას.

სტევიას მიღებისას შეინიშნება არტერიული წნევის შემცირების მცირედ გამოხატული ეფექტიც, ხოლო დიდი დოზებით მიღებისას - ასევე მცირე მომატება, ე.ი. სტევიას მიღებისას საჭიროა ინდივიდუალური დოზის შერჩევა.

სტევია ფლობს სასარგებლო მატონიზირებელ ეფექტს. მცირე დოზების მიღებისას შეინიშნება გულის რიტმის მცირედი აჩქარება, დიდი დოზის მიღებისას - მცირედი შემცირება. გულის ნორმალური რიტმისას რაიმე გავლენა პრაქტიკულად არ შეინიშნება.

სტევიას გარეგანი გამოყენება არანაკლებად მნიშვნელოვანია, ვიდრე შინაგანი, როდესაც ნიღბად ან სველ საფენად ხმარობენ, არბილებს სახის კანს, ხდება ნაოჭების მოსწორება, უხდება დერმატიტით, ეგზემით დაავადებულებს.

კვებითი დანამატის სახით მისი გამოყენება აუმჯობესებს საჭმლის მონელებას, ააქტიურებს თირკმელებისა და ღვიძლის მოქმედებას.

დადგენილია, რომ როგორც სტევიის ხმელ ფოთოლს ასევე სტევიოზიდს არ გააჩნია არასასიამოვნო გემო, სუნი ან სხვა მავნე თვისება, რაც ამაღლებს მისი

როგორც შაქრის შემცველის ღირსებას ფართო გამოყენებისათვის. სტევიოზიდში არ აღმოჩნდა ადამიანის ორგანიზმისათვის ბიოლოგიურად შეუთავსებლობა კვების, წამლის და მოხმარების სხვა საშუალებათა გამოყენებისას, ამიტომაც მას ფართოდ იყენებენ ევროპისა და ამერიკის განვითარებულ ქვეყნებში: იაპონიაში, პარაგვაიში, ტაივანზე, კორეაში, ფილიპინებზე, ტაილანდში, ჩინეთში, ინდოეთში, კანადაში და სხვა [10]. ყველაზე დიდი რაოდენობით სტევიას აწარმოებს აშშ, ხოლო მისი მოხმარებით პირველ ადგილზეა იაპონია (98%-ს) [1].

სტევიას მთლიანი, ხმელი თუ დაფუჭილი ფოთლები ბრწყინვალე ნაყენს იძლევა, როგორც ცალკე, ასევე სხვა კომპონენტებთან - ყავასთან, ჩაისთან, კაკაოსთან ერთად, მისი სისტემური გამოყენება ამცირებს ალკოჰოლისა და ნიკოტინისადმი სწრაფვას, გამოიყენებენ აგრეთვე, როგორც სანელებლებსა და საკმაზს ბოსტნეულის სალათების მომზადებისას, აჭრიან ხილს, ხორციან და თევზიან ლანგარს, რაც მათ აძლევს ორიგინალურ ელფერს და საგემოვნო თვისებებით უაღრესად დიდ გურმანებსაც კი მოსწონთ.

პირველად 1936 წელს აკად. ნიკოლოზ ვაგილოვმა შემოიტანა სტევიას თესლი, რომელიც გადასცა ჩაის, სუბტროპიკული კულტურებისა და ჩაის მრეწველობის სამეცნიერო კვლევით ინსტიტუტს, მაგრამ უშედეგოდ, რადგანაც აღმოცენების უნარი არ აღმოაჩნდა თესლს. ამის შემდეგ რამოდენიმეჯერ იყო მცდელობა მისი შემოტანისა. [16], [13].

1984 წელს კიევის, შაქრის ჭარხლის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მიერ სტევია ინტროდუცირებული იქნა, ხოლო 1986 წლის გაზაფხულზე ამ ინსტიტუტის დირექტორის აკად. ვ. ზუბენკოს ინიციატივით ჩაის, სუბტროპიკული კულტურების და ჩაის მრეწველობის სამეცნიერო-საწარმოო გაერთიანებაში გამოსაცდელად და შესასწავლად ჩამოტანილი იქნა რამოდენიმე ასეული ძირი სტევიის ნერგები, რომელიც დაირგო ინსტიტუტის ჩაქვის, სოხუმის, კოლხეთის ფილიალებში და ნატანების ექსპერიმენტულ მეურნეობაში. მიუხედავად მეტად დიდი პერსპექტიულობისა მან ჯერჯერობით ვერ ჰპოვა სათანადო გავრცელება და განვითარება, რაც ნაწილობრივ გამოწვეულია იმითაც, რომ არ არის სათანადოდ შესწავლილი ტკბილი ორფოთოლას ბიო-ეკოლოგიური თავისებურებები და

დამუშავებული გამრავლებისა და მოვლა-მოყვანის აგროტექნიკის ძირითადი საკითხები.

ქობულეთის ფიტოპათოლოგიისა და ბიომრავალფეროვნების საცდელ-საკოლექციო ნაკვეთზე რამდენიმე წელია ხარობს ტკბილი ორფოთოლას მცენარეები, არის ღია გრუნტში გადაზამთრებული 2-3 წლიანი მცენარეები, ისინი აქ ალუვიურ და წითელმიწა ნიადაგებზე კარგად იზრდებიან, შემოდგომაზე ყვავილობენ უხვად, მაგრამ აღმოცენების უნარის მქონე თესლს იშვიათად თუ იძლევიან, ამიტომ ძირითადად სტევია მრავლდება ვეგეტატიურად, ახალგაზრდა ყლორტების დაფესვიანებით, ფესურების დაყოფით და გადაწვევით. მისი გამრავლება შეიძლება აგრეთვე in vitro-ს პირობებში - ქსოვილის კულტურის მეთოდით.

სტევას მცენარის ერთი კილოგრამი ნედლი მასა ტოლია ექვსი-შვიდი კილოგრამი შაქრის.

ერთ ჰექტარზე მოდის დაახლოებით 2 ტ. სტევას მოსავალი, როდესაც სტევიობილის გამოსავალი 6%-ია, სულ მინიმუმ ცვლის 10 ჰექტარ შაქრის ჭარხალს, როდესაც ჰექტარზე 30 ტონა მოსავალს იღებენ და შაქრის გამოსავალი 12%-ია.

სტევას მცენარის მოყვანა შეიძლება სათბურებში, საკარმიდამო ნაკვეთებზე, ორანჟერიებში, ღია გრუნტის პირობებში, სადაც კარგი აგროტექნიკის პირობებში შეიძლება მივიღოდ 15 ტონამდე ნედლი მასა, ამ მცენარის მოყვანა შეიძლება ოთახის პირობებშიც, სხვადასხვა ზომის ჭურჭლებში. სტევას მშრალი ფოთლის საბაზრო ფასი კილოგრამი ოც დოლარამდეა. ერთ ჰექტარზე საჭიროა 12 მუშახელი ნერგების გამოყვანითა და ნაკვეთის გაშენების ჩათვლით. ღია გრუნტში სტევას დარგვის საუკეთესო დროა ზაფხულის დასაწყისი.

1.3. სტევიას (*Stevia rebaudiana Bertoni*) ბოტანიკური

დახასიათება და ონტოგენეზი

სტევია ასტრისებრთა ოჯახის და ორლებნიანთა კლასის წარმომადგენელია, რომელიც მრავალი სინონიმითაა ცნობილი და მისი 200-მდე სახეობა არსებობს, მაგრამ ტკბილ ნაერთებს მხოლოდ სტევია რებაუდიანა შეიცავს. მცენარე პარაგვაის ენდემია. ამერიკელ ინდიელთა ტომის გუარანას ენაზე მას ჰქვია: Ca-a jhee, Caa-a yupi, Caa-jhe-he. მათი თარგმნა დაახლოებით უღერს როგორც: „თაფლოვანი ბალახი“, „ტკბილი მცენარე“.

მცენარე თავის სამშობლოში 120-სმ აღწევს. ღეროს დიამეტრი კი 10 მმ-მდეა. პირველი რიგის განტოტვაში 23-30 ყლორტია, ღეროზე ფოთლები ერთმანეთის მოპირდაპირედ, წყვილადაა განთავსებული (სურათი 1), ამიტომაც მას „ტკბილი ორფოთლოვანი“ უწოდებდნენ.

საქართველოს პირობებში ღია გრუნტში მცენარის სიმაღლე 80-დან 130 სმ-ს აღწევს. ჩვენში მცენარე მრავალწლიან ბალახს წრმოადგენს, რომელიც ზამთარში ხმება, გაზაფხულზე ისევ აღმოცენდება და გვაძლევს მოსავალს. ერთი ბუჩქი პროდუქტიულია ექვსი წლის განმავლობაში. ფოთლები წაგრძელებული ელიფსოიდური ფორმისაა, მცენარის ზრდასრული ფოთლის სიგრძე 4-8 სმ-ია, ხოლო სიგანე 1,5-2,8 სმ. ღერო ზრდის პირველ პერიოდში სწორმდგომია, შემდეგ, ძლიერი დატოტიანებისა და სიმაღლეში ზრდის გამო, დახრილია, ღეროზე ფოთლები მუხლთან მოპირდაპირე მხარესაა განლაგებული, გვხვდება მორიგეობით განლაგებულიც. მცენარის ასაკი, გარემოპირობები, გატარებული აგროლონისძიებები განსაზღვრავენ რეროთა რაოდენობას, ის 30-80 ცალამდეა.

ფესვთა სისტემა ფუნჯაა, 200-300 ცალი 20-25 სმ სიგრძისა და 1-2 მმ დიამეტრის მქონე ფესვებით, მეთელ სიგრძეზე თითქმის ერთი სისქისაა, არ განიტოტებიან. ასაკის მიხედვით შეფერილობა ცვალებადია, პირველად ისინი უფერულებია, შემდეგ რუხი, ღია და მუქი ყავისფერი.

სტევია ჯვარედინად დამტვერიანებადი მცენარეა. ყვავილობის დროს ის იმტვერება მწერების საშუალებით, თუმცა ლიტერატურაში არსებობს ცნობები, რომ თვითდამტვერვაც ახასიათებს.

სტევია ძირითადად ყვავილობს სექტემბერში. ყვავილები პატარები, თეთრი ფერისაა, ორსქესიანია, ანდროციეთა და გინოციეთ. პატარა გვირგვინი შეზრდილია ყვავილის ფურცლით, გაგრძელებული ზამბახისებრი. ზედა ნაწილი იყოფა ხუთ სექტორად, მილისებრი თეთრი ფერის ფუძესთან შეფერილია იისფრად. ყვავილები შეკრულია კალათაში 5 ყვავილედით თითოეულში. კალათები განლაგებულია რთულ თანაყვავილედად.

ყვავილში ხუთი მტვერიანაა, რომლის სამტვრე პარკები წებოვანია და წარმოქმნიან სამტვრე მილაკს, რომლის შიგნითაც გადის ბუტკოს სვეტი. სამტვრეები წაგრძელებულია. კოკრები ყვავილედშია მოთავსებული, რომელთა კალათები განსხვავდებიან თავისი განვითარების სტადიით, რაც იწვევს რემონტატულ ყვავილობას.

დინგი სიცოცხლისუნარიანია 10-12 დღელამის განმავლობაში და მნიშვნელოვნად იცვლის სახეს ყვავილობის პერიოდში. დინგი მომწიფების პერიოდში წებოვანია და ლორწოვანი, რაც ხელს უწყობს მტვრის მარცვლების ნორმალურ განვითარებას.

ნასკვი ერთბუდიანია, ერთ თესლჩანასახით, რომელიც განლაგებულია მოკლე თესლმატარებელ ფუნიკულუსზე. თესლკვირტი ანატროპიულია და ერთსაფარველიანი. ჩანასახოვანი პარკი მონოსპორულია, ნორმალური, ვიწრო, წაგრძელებული ჩანასახით. კვერცხუჯრედი დიდია, მსხლისმაგვარი ფორმის, დიდი ბირთვით, რომელიც განლაგებულია აპიკალურ ნაწილში.

ნაყოფი წვრილთესლაა. არ იხსნება, ერთ თესლიანია, მკვრივი, მაგრამ არა სქელი ნაჭუჭგარემოთი, რომელიც ადვილად სცილდება თესლს. თესლი წვრილია თითისტარის მაგვარი ფორმის, წაგრძელებული. სათესლე კოლოფი მომწიფებისას ღებულობს მუქ ყავისფერს. თესლის ზედაპირზე შეიმჩნევა 5-6 ღია ყავისფერი ვერტიკალური ზოლი, ღია ყავისფერი ბუსუსები თესლს საშუალებას აძლევს ქარის

დახმარებით გადაადგილდნენ რამდენიმე კილომეტრის მანძილზე. ამასთან ნორმალურად განვითარებულ მომწიფებულ თესლებს შორის ხშირად გვხვდება განუვითარებელი და დეგრადირებული თესლებიც.

მცენარეზე ჩვენს პირობებში ბუნებრივად დამწიფებული თესლები პრაქტიკულად არ აღმოცენდებიან. თესლები ძალზე წვრილია. 1000 თესლის მასა 0,3-0,5 გ-ია. ერთ ჰექტარზე შესაძლებელია 8 კგ-მდე თესლის მოყვანა. თესლით მცენარის გამრავლების დროს საჭიროა მისი დამუშავება და რეჟიმის შექმნა [13].

სტევიას გამრავლება ძირითადად მწვანე დაკალმებით ხდება, რომელიც შესაძლებელია წლის ყველა დროს, სტევიას ნერგი კარგად მრავლდება და ფესვიანდება, როგორც დახურული, ისე ღია გრუნტის პირობებში, სადაც დაცული უნდა იყოს შემდეგი ძირითადი მოთხოვნები: ოპტიმალური ტემპერატურა, კალმების დაფესვიანებისათვის $24-26^{\circ}\text{C}$, დაფესვიანების პერიოდში ფოთლის ზედაპირი ყოველთვის უნდა იყოს სველი. ასეთ პირობებში დაკალმებიდან მე-10-12 დღეს ვითარდება ფესვი, ხოლო მე-16, მე-20 დღეს ნერგები მზად არიან დასარგავად. სუბსტრატად დაკალმებისთვის შეიძლება გამოვიყენოთ გადამწვარი ნაკელი, ნიადაგი, ქვიშა, თანაფარდობით ერთი-ერთთან, ნიადაგი, ქვიშა, ტორფი (3 :1 :1), მდინარის შლამიანი ქვიშა და სხვა. ასეთი ქვიშალაში იყრება სათბურში კვლებზე 5-6 სმ სისქეზე, სწორდება, უხვად ირწყვება და შემდეგ მასზე წარმოებს ახლად აღებული კალმების დარგვა. ყლორტებს იღებენ 4-5 სმ სიგრძისას, მას გადაჭრიან ბასრი საგნით და ათავსებენ სველი ნაჭრის ქვეშ. ხშირად ამოკლებენ ფოთლის ფირფიტას. ყლორტებს - კალმებს რგავენ 1,5-2,5 სმ სიღრმეში. მათ შორის მანძილი 3X3 ან 3X4 სმ-ია, დაკალმებული მასალის პროდუქტიულობა, რომ გაიზარდოს ყლორტების უტარებენ პინცირება, რომელიც ზრდის გვერდითი ამონაყრების, ტოტების რაოდენობას (სურათი 2-3), ჩითილების დარგვა ღია გრუნტში წარმოებს 10°C -ზე მეტი საშუალო დღელამური ტემპერატურის პირობებში. 1 ჰა-ზე ირგვება 50 ათასზე მეტი ნერგი დღეისათვის მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში გამოყვანილია სტევიას ჯიშები, რომლებიც გამოირჩევიან ტკბილი ნაერთების მაღალი შემცველობით. სტევიასადმი მსოფლიო ინტერესის გამო მცენარით ძალზე დაინტერესდნენ სელექციონერებიც (გამარდელა რ., ბრანდლი

ჯ., ბოვენ ჯ.) ფოთლის ხარისხის ძირითადი მაჩვენებელი, ტკბილი ნაერთების ჯამური შემცველობის გაზრდის მიზნით ველურად მოზარდ მცენარეებში მათი შემცველობა 6-7 %-ის ფარგლებშია. დღეისათვის მიღებულია ჯიშები, რომლებშიც ტკბილი ნივთიერებების შემცველობა - რამონსკაია სლასტინა 12 %, კრეოლა - 14% და უფრო მეტიც 18 %-ის როიალ სვიტი რაოდენობითაა [13], [16]. (სურ. 4; 5).

სტევიასგან მიღებული შაქარი გამოიყენება ცხელ და ცივ სასმელებში, ნამცხვრებში, გაზირებულ და უალკოჰოლო სასმელებში, ძირითადი მომხმარებლები იაპონელები არიან. ისინი წელიწადში 2000 ტონაზე მეტს ექსტრაქტს მოიხმარენ. აღსანიშნავია, რომ ტოქსიკურობის არც ერთი შემთხვევა არაა დაფიქსირებული.

ამ უკანასკნელის მიღება მსოფლიო გამოცდილების გათვალისწინებით შემდეგნაირად შეიძლება ჩამოყალიბდეს: ექსტრაქტის მიღება, ექსტრაქტის დასუფთავება, პრეპარატის ან ინდივიდუალურ ნაერთთა გამოყოფა და მათი გაკრისტალება (ალფარეს მ., ანდი ლ., ადიუნო რ.), ბოლო დროს ამ მიზნების მისაღწევად გამოიყენება ულტრაფილტრაციული მეთოდებიც, სტევია დღეისათვის მოჰყავთ მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში: ბრაზილიაში, პარაგვაიში, ჩინეთში, ინდოეთში, ვიეტნამში, იაპონიაში, კანადაში, აშშ და სხვა. განსაკუთრებით საინტერესო კვლევებია ჩატარებული იაპონიასა და კანადაში.

გარდა ტკბილი დიტერპენული გლიკოზიდებისა სტევიას ფოთლებში 1983 წელს მოახდინეს ექვსი ფლაკონოლური გლიკოზიდის იდენტიფიკაცია. ეს ნაერთები აპიგენინი 4-0 გლუკოზიდი, ლუტეოლინი 7-0 გლუკოზიდი, კემპფეროლი 3-0 რამნოზიდი, კვერცეტინი 3-0 არაბინოზიდი და ტრიჰიდროქსი -3, 6, 4, ტრიმეთილფლავინი (ტენტაურედინი). ასევე აღმოჩენილია ჯანოლი და ასტროინელინი, 6-0 აცეტილასტროინელინი.

სტევიას ფოთლის სპეციფიკური სუნის გამოსაკვლევად მიღებული იყო ეთერზეთი, რომელშიც იდენტიფიცირებულია სესქვიტერპენური ნაერთები – ტრანს-ფარნესენი, გუმულენი, კადინენი, კარიოფილენის ასევე ლინალოლის მონოტერპენი, ტერპინენონოლი და სხვა [9].

სტევიას ფოთოლში აღმოჩენილია სტერებიდები A, B, C. .H, ეს ნაერთები განიხილებიან, როგორც ზრდის დაბალმოლეკულური რეგულატორები.

დიტერპენული გლიკოზიდების განსაზღვრის მრავალი მეთოდია. გამოყენებულია თხელფენოვანი მაღალეფექტური ქრომატოგრაფია, კაპილარული ელექტროფორეზით. ასევე ფერმენტატული და ინფრანითელი სხივების გამოყენების მეთოდები მაღალი წნევის სითხური ქრომატოგრაფირებისას გამოიყენება სილიკაგელზე დამზადებული სვეტები. მეთოდი გამოიყენება არა მარტო სტევიას ფოთლების არამედ პრეპარატებისა და მისგან დამზადებული ეთერზეთების ანალიზისათვის [6].

სტევიას მცენარის ქსოვილის კულტურის მეთოდით გამრავლება მეტად აქტუალურია, ამ დროს მთელი წლის განმავლობაში მიიღება დიდი რაოდენობით, უვირუსო, სუფთა სარგავი მასალა, მაგრამ ამისათვის საჭიროა სპეციალური ლაბორატორია, უზრუნველყოფილი ძვირადღირებული ქიმიური რეაქტივებით, სათბურებით, განათებით, რაც ჯერ-ჯერობით ჩვენთვის მიუწვდომელია, ამიტომაც უფრო ადვილია მივმართოთ გამრავლებას მწვანე კალმებით.

საქართველში ინტროდუცირებული სტევიას ფოთლის ბიოტექნოლოგიური კვლევის შედეგები იმის საშუალებას იძლევა, რომ ეს ახალი ჩვენი ქვეყნისათვის არატრადიციული ნედლეული გამოყენებული იქნას მაღალი კვებითი და ორგანოლექტიკური თვისებების მქონე კვების პროდუქტებისა და ნახევარფაბრიკატების დასამზადებლად [10].

1.4. ცდების ჩატარების ტერიტორიის კლიმატურ-ნიადაგური

პირობების დახასიათება

ყველა რეგიონის კლიმატური პირობები დამოკიდებულია მის ძირითად ელემენტებზე: სითბოზე, განათებაზე და ტენიანობაზე, რომლებიც ტერიტორიის მიხედვით იცვლებიან, სწორედ ამითაა განპირობებული კლიმატური მრავალფეროვნება ჩვენს პლანეტაზე.

სუბტროპიკული სარტყელი მდებარეობს ტროპიკულსა და ზომიერს შორის დედამიწის ორივე ნახევარსფეროში სამხრეთ განედის 20-23 გრადუსსა და ჩრდილო განედის 40-43 გრადუსს შორის. ტროპიკული სარტყელის შემდეგ ყველაზე მდიდარია მზის ენერგიით და ნალექებით. საშუალო წლიური ტემპერატურა სუბტროპიკულ სარტყელში უდრის 13-15 გრადუსს, ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა 0 გრადუსს, ყველაზე თბილი თვისა 20 გრადუსს, აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 3000 გრადუსზე მეტია. დღის ხანგრძლივობა ივნისში 15 საათია, დეკემბერში კი 9 საათი.

საქართველოს შავი ზღვის სანაპირო სუბტროპიკულ კულტურათა მოყვანის ძირითადი ზონაა. ეს ზონა ვრცელდება მდინარე ფსოუდან, თურქეთთან სახელმწიფო საზღვრამდე, ხოლო აღმოსავლეთით ლიხის მთების ძირამდე. სუბტროპიკული ზონის ზედა საზღვარი გადის ზრვის დონიდან 500-600 მეტრ სიმაღლეზე [9].

თბილი კლიმატის არსებობა გამოწვეულია შემდეგ ფაქტორებით: პირველ რიგში ზღვის სიახლოვით, მისი გამოთბობი და გამაზომიერებელი მოქმედების შედეგად. მის შექმნას ხელს უწყობს აგრეთვე კავკასიის მთაგრეხილი და სხვა მრავალი ქედები, რომლებიც გზას უღობავენ ჩრდილოეთის სუსხიანი ჰავის მოძრაობას. ზღვის სიახლოვე აწესრიგებს აგრეთვე ნალექების ხასიათსაც. ხმელეთთან შედარებით, ზამთარში ზღვის მაღალი ტემპერატურა აქვს, რაც იწვევს დაბალ დანოლას და ზღვაზე ჰაერის აღმავალ დინებას. ეს ირებს სტაციონალური ციკლონის ხასიათს და განუწყვეტელი წვიმები შემოდგომა-ზამთარში პერიოდულად ევლინება არა მარტო შავი ზღვის სანაპირო რაიონებს, არამედ ის ხშირად გადადის სურამის უღელტეხილის იქითაც - აღმოსავლეთ საქართველოში [11].

კლიმატური ფაქტორები დიდად დამოკიდებულია აგრეთვე ფერთობის დაქანებაზე და ექსპოზიციაზე, სადაც სავეგეტაციო პერიოდში აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი (10° ზევით) იცვლება იმის და მიხედვით, თუ რა მანძილზე მდებარეობს ფერდობი ზღვის დონიდან და როგორი ექსპოზიცია აქვს მას.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით შავი ზღვის სანაპირო რაიონებში სუბტროპიკული მცენარეებისათვის ყველგან ერთნაირი პირობები არ არის. საუკეთესო ნაკვეთები მოტავისებულია ძირითადად ფერდობებზე, თბილ ნაკვეთებად ჩაითვლება ზღვის ნაპირიდან მნიშვნელოვნად დაცილებული (60-70 კმ) ქარებისაგან დაცული ფერდობები [11].

საზღვარგარეთიდან მცენარეთა ინტროდუქციების დროს, აუცილებელია ვიცოდეთ იმ ქვეყნის კლიმატურ-ნიადაგური პირობების თავისებურებანი, სადაც შეაქვთ აღნიშნული კულტურები. აუცილებელია ახალი რეგიონებისათვის ამინდის ცვალებადობის შესაბამისად ჰავის თავისებურებების დეტალური შესწავლა, სხვა შემთხვევაში მცენარეების გაშენება არასასურველ შედეგს მოგვცემს, როგორც ყველა ცოცხალ ორგანიზმი, ასევე სამკურნალო მცენარეებიც თავისი განვითარების დასაწყისიდანვე უნდა ჩავაყენოთ მაქსიმალურად ხელსაყრელ პირობებში, რათა შემდგომში იყოს პროდუქტიული და რაც შეიძლება მომგებიანი.

მცენარის ზრდა-განვითარება ძირითადად დამოკიდებულია კლიმატურ-ნიადაგობრივ პირობებზე და ჩატარებული აგროტექნიკური ღონისძიებების ხარისხზე.

ჩვენი კვლევის მეთოდიკიდან გამომდინარე, ცდების დაყენების წინ გავეცანით საცდელი ნაკვეთის კლიმატურ და ნიადაგურ პირობებს.

ფიტოპათოლოგიისა და ბიომრავალფეროვნების ინსტიტუტის ტერიტორია წარმოადგენს კოლხეთის დაბლობის აღმოსავლეთ ნაწილს. ტერიტორიის ძირითადი ნაწილი წარმოადგენს ვაკე, დაბლობ რელიეფს, რომლის მიკროკლიმატური პირობები უფრო მკაცრია. აქ ზამთრობით უფრო დაბალი ტემპერატურა აღინიშნება, ვიდრე კოლხეთის ცენტრში - ფოთში და ბათუმში.

აღნიშნულ ტერიტორიაზე, მრავალწლიანი მონაცემებით, ყველაზე თბილი თვის - აგვისტოს საშუალო ტემპერატურა 25,3 გრადუსი, ყველაზე ცივი თვის

იანვრის საშუალო ტემპერატურა $-4,20$ გრადუსი, ზღვის დონიდან სიმაღლე კი 7-8 მეტრია.

ჰაერის შეფარდებით ტენიანობა მაღალია ივლის - აგვისტოში. დანარჩენ თვეებში კი შედარებით დაბალია, რაც სამკურნალო მცენარეთა ვეგეტაციისათვის საკმაოდ კარგ პირობებს ქმნის.

ამ ტერიტორიის რელიეფი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ჰაერის ტემპერატურის განაწილებაზე. მაშინ, როცა სუბტროპიკული ზონის სამხრეთ ნაწილში, საშუალო წლიური ტემპერატურა 14°C , ტემპერატურა განსაკუთრებით ეცემა ინტენსიური ყინვების დროს.

ატმოსფერული ნალექების განაწილება აღნიშნული რელიეფის ფარგლებში დიდი მერყეობით ხასიათდება, რის გამოც თვალსაჩინოა ტერიტორიის უთანაბრო დატენიანება. ნალექების ძირითადი ნაწილი შემოდგომა - ზამთრის თვეებში მოდის, ხოლო გაზაფხულზე შუა ივნისამდე, მცირე რაოდენობითაა. ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა $-2600 - 2800$ მმ ფარგლებშია, ცალკეულ წლებში შეიძლება 3000 მმ-საც მიაღწიოს. მრავალწლიანი საშუალო მონაცემებით, ნალექიანი დღეების რაოდენობა ჩაქვში $182-195$ აღწევს. ჰაერის საშუალო ტემპერატურა თვეების მიხედვით ასე ნაწილდება: ყველაზე ცივი თვის - იანვრის საშუალო ტემპერატურა $4,20$ -ია, ყველაზე თბილი თვის - ივლისის საშუალო ტემპერატურა $20,60$ -ია. ნიადაგური საფარი წარმოდგენილია სუსტად - გაენრებული წითელმიწებით, ფერდობზე განლაგებულია საშუალოდ - გაენრებული წითელმიწები [14].

ნიადაგი ხასიათდება დიდი მოცულობითი მასით რომელიც სიღრმის მიხედვით კიდავ უფრო იზრდება და $29-42$ სმ ზოლში იგი 1.35 სმ³ შეადგენს. იგივე შეინიშნება ნიადაგის ხვედრითი მასის შემთხვევაში, სადაც $14-28$ სმ სიღრმეზე შეადგენს 2.73 სმ³-ს. რაც შეეხება ნიადაგის საერთო ფორიანობას ის $28-43$ სმ სიღრმის მიხედვით მცირდება 48 პროცენტიდან - 47 პროცენტამდე.

საცდელი ნაკვეთის აგროქიმიური მაჩვენებლები მოცემულია 8-ე ცხრილში, საიდანაც ჩანს რომ, საცდელი ნაკვეთის ნიადაგი ტიპური წითელმიწაა. ნიადაგის არის რეაქციის მაჩვენებელი-კ თითქმის ყველა ვარიანტში ერთნაირია და

უმნიშვნელოდ ცვალებადობს, ჩლ-ის გამონაწერში, შეადგენს 4,2 ე.ი. ნიადაგის არის რეაქცია მჟავა, ამას ადასტურებს გაცვლითი მჟავიანობის მაჩვენებლებიც, რომელიც მერყეობს 9.67-10.64 მგ. ექვ. 100გ ნიადაგში.

მოძრავი ფოსფორისა და კალიუმის შემცველობის მხრივ, მკვეთრი განსხვავება არ აღინიშნება, ყველაზე მაღალი შემცველობა არის 0-15 სმ სიღრმეზე 2 5 -11,7 -ია 100გ ნიადაგში, ხოლო 2 -13,9 მგ. 100გ ნიადაგში. არსებული ინდექსიდან გამომდინარე მათი შემცველობა ოპტიმალურია.

ნიადაგის ნაყოფიერების ძირითადი მაჩვენებლების მიხედვით ჰუმუსისა და აზოტის შემცველობა მერყეობს შესაბამისად: ჰუმუსის 3,5,12-4,62 %, საერთო აზოტი 0,32-0,38 % მხედველობაში გვაქვს 0-30 სმ სიღრმის საშუალო მონაცემები [16].

თავი 3. სტევიას ნედლეულის ძირითადი მახასიათებლები

3.1. გლიკოზიდური ნაერთების შემცველობა სტევიას მწვანე მასაში

ერთ ჰა-ზე დასავლეთ საქართველოს ტენიან სუბტროპიკულ ზონაში შესაძლებელია დაირგოს 50-70 ათასი ნერგი. სტევიას ფოთლის აღების პერიოდის განსაზღვრა მნიშვნელოვანია, რათა მიღებული მოსავალი და მასში ტკბილი გლიკოზიდების შემცველობა იყოს მაქსიმალური, მოსავლის აღების პერიოდში მცენარიდან აიღება 185 გ მიწისზედა მასა, რომლის 65- 69 % ფოთლის მასაზე მოდის, დარჩენილი 31-35 პროცენტი კი ღეროა. ფოთლის გაშრობის შემდეგ რჩება 38 გ-ზე მეტი მშრალი მასა. სტევიას სხვადასხვა ნაწილში ტენის შემცველობა 65-დან 80-პროცენტამდეა. ფოთლოვანი მასის ძირითადი მასა მე-7 და ქვედა ფოთლებითაა წარმოდგენილი. მოსავლის აღების პერიოდში მცენარის ზრდა - განვითარების ყველა ეტაპზე ფოთოლში გვხვდება ტკბილი გლიკოზიდები. მათი შემცველობა იზრდება ყვავილობის დაწყებამდე შემდგომ კი ოდნავ კლებულობს. კლების ძირითადი მიზეზი მცენარეზე ხმობადი ფოთლებია, რომლებშიც ტკბილი დიტერპენული გლიკოზიდების შემცველობა მნიშვნელოვნად მცირდება. ფოთლის ხმობა (გამუქება) იწყება მიწის ზედაპირთან ახლო მდებარე ფოთლებიდან. ასეთი ფოთლების შემცველობა საბოლოო პროდუქტში მკაცრად

განსაზღვრულია. ამიტომაც მოსავლის აღების ოპტიმალურ პირობად მცენარის ბუტონიზაციის პერიოდი შეიძლება ჩაითვალოს, რომელიც ემთხვევა ჩვენს პირობებში სექტემბერს. სექტემბრის შემდეგ მცენარეზე კვლავ ვითარდება ფოთლები, რომლებიც მთელი მოსავლის 20-30 პროცენტს შეადგენს და მასში ტკბილი ნაერთების შემცველობა თავდაპირველთან შედარებით 80-პროცენტს არ აღემატება [16].

მცენარე სტევიას სხვადასხვა ნაწილშია ტკბილი ნაერთების შემცველობა, რადგანაც დადგენილი იქნა მათი არათანაბარი განაწილება, ძირითადი ნაწილი ზრდასრულ ფოთლებშია, რომლებიც მცენარის დაკოკრების დროს მთელი მასის 35 პროცენტამდეა (ცხრილი)

მასში ტკბილი დიტერპენული გლიკოზიდების შემცველობა 14 - 15 პროცენტს აღწევს. მცენარის ნაზი ფოთლები ამ ნაერთებს ნაკლები რაოდენობით შეიცავენ და ის 8,0-9,0 პროცენტის ფარგლებში მერყეობს, ხოლო ნაზი ღუყები ტკბილ დიტერპენულ გლიკოზიდებს უფრო ნაკლები 1,1-3,5 პროცენტის ოდენობით შეიცავენ. ფესვებში ტკბილი დიტერპენული გლიკოზიდების შემცველობა პრაქტიკულად ნულის ტოლია.

ღეროებში დაბალია ტკბილი გლიკოზიდების კონცენტრაცია, ამიტომაც ღეროები მათი შემდგომი გადამუშავებისათვის არ გამოიყენება (ღეროების მთლიანი მასა 40 პროცენტამდეა). სტევიას ფოთლებში ექსტრაქტულ ნივთიერებათა რაოდენობასა და ტკბილი დიტერპენული გლიკოზიდების შემცველობას შორის გარკვეული კორელაცია არსებობს, თუმცა ის ვერ გამოდგება ამ ნაერთთა ტესტირებისათვის. მაგალითად, ღეროში ექსტრაქტულ ნაერთთა რაოდენობა 19,5 პროცენტია მაშინ, როდესაც ტკბილი დიტერპენული გლიკოზიდების შემცველობა კვალის სახითაა. ფოთლებში ექსტრაქტული ნივთიერებანი 49,0-54,0 პროცენტამდეა, თუმცა ტკბილი დიტერპენული გლიკოზიდების შემცველობა 1,1-დან 14,8 პროცენტამდეა [7].

სტევიას ტკბილი დიტერპენული ნაერთების მაღალი წნევის სითხური ქრომატოგრაფირების მეთოდით იძლევა საშუალებას ჩატარდეს მათი თვისობრივი და რაოდენობრივი ანალიზი. დადგენილია ინდივიდუალური ნაერთების

რაოდენობები. ინტერესი ამ საკითხისადმი გაზრდილია იმით, რომ რეზოლუციური A სტრუქტურის ტიპი და ამავე დროს სიტუაციის უფრო სასიამოვნო აღქმას იწვევს. ტიპური დიტერპენული ნაერთები მცენარეში არათანაბრად განაწილებული. მცენარის ყველა ნაწილში დომინირებდა სტრუქტურული. იგი თითქმის ორჯერ მეტია, ვიდრე რეზოლუციური A, რაც შეეხება რეზოლუციური C-ს და დუქტოს მათი შემცველობა ტიპური დიტერპენული ნაერთების საერთო მასის 5 პროცენტს არ აღემატება[8].

სტრუქტურის მოსავლის აღების ის მეთოდი, როდესაც კრეფენ ნაზ ყლორტებს არაა გამართლებული, რადგანაც ამით, მართალია, ნაწილობრივ იზრდება მოსავლის რაოდენობა, მაგრამ მცირდება ტიპური დიტერპენული ნაერთების საერთო რაოდენობა, რაც უარყოფითად მოქმედებს მიღებული პროდუქციის ხარისხზე, გამოსავლიანობაზე და საბოლოო ჯამში წარმოებული პროდუქციის თვითღირებულებაზე და კონკურენტუნარიანობაზე[16].

ცხრილი 1

გლიკოზიდების განაწილება მცენარის ორგანოების სხვადასხვა ნაწილში

ნივთიერება	ნივთიერებათა წილი მთელ მასაში			საერთო შემცველობა % მშ მას. გადაან.
	რეზოლუციური ოზიდი A	რეზოლუციური ოზიდი C	სტრუქტურული	
ყლორტი და პირველი	0,38	0,05	0,57	1,1

ფოთოლი				
მე-2 -4 ფოთოლი	0,39	0,05	0,55	11,0
მე-5 -8 ფოთოლი	0,41	0,05	0,53	10,5
გვერდითი ზრდასრ. ფოთლები	0,42	0,03	0,55	11,0
მე-9 -11 ფოთოლი	0,4	0,03	0,47	14,8
მე-12 და ქვევითა ფოთლები	0,3	0,01	0,49	14,6
ღერო	0,42	0,02	0,56	0,2
ფესვი	-	-	-	0

3.2. მცენარის ნედლეულის მზა პროდუქციის ორგანოლეპტიკური და ქიმიური მაჩვენებლები

სტევიას ფოთლის გამოყენება მასში არსებული დაბალკალორიული ნაერთებითაა განპირობებული, რომლებიც თავიანთი ბუნებით სტევიოლის

გლიკოზიდები არიან. ფოთლებში ნახშირწყლების, განსაკუთრებით გლუკოზას არსებობა ფოთოლს და მისგან მიღებულ ექსტრაქტს კალორიულს ხდის.

სტევიას ფოთლის ნახშირწყლების განსაზღვრას ახდენენ შემდეგი მეთოდით: წინასწარ დაფიქსირებულ სტევიას ფოთლებს უკეთებენ სამჯერადი ექსტრაქცია ეთანოლის ოთხმოცი პროცენტის ხსნარით.

როგორც მონაცემებიდან ჩანს (ცხრ.) მონოსაქარიდებიდან ყველაზე მეტი რაოდენობით სტევიას ფოთოლში გვხვდება გლუკოზა (0,3-0,7 %). რაც შეეხება მონოსაქარიდების ჯამურ რაოდენობას ის უმნიშვნელოა - 0,5-1 პროცენტის ფარგლებში, ხოლო პოლი-საქარიდებიდან ძირითადად წარმოდგენილია ცელულოზა (10 პროცენტის ფარგლებში), მიღებული ექსტრაქტის შემდგომი გასუფთავების ტექნოლოგია საშუალებას იძლევა მიღებული პროდუქტები განთავისუფლდეს ნახშირწყლებისაგან. გასუფთავებულ ექსტრაქტში მონოსაქარიდების რაოდენობა შედარებულ იქნა თავდაპირველთან, რაც საგრძნობლად ნაკლებია [8].

აქედან გამომდინარე სტევიას ფოთოლი შეიცავს: გლუკოზას, რამზონას და არაბინოზას. სტევიას ფოთლის დამუშავებისას პროდუქტში მონოსაქარიდების რაოდენობა მნიშვნელოვნად მცირდება (გამოყენებულია მეცნიერებათა დოქტორს ა. კალანდიას მონაცემები).

სტევიას კონცენტრატი, რომელიც მიიღება ორსაფეხურიანი ულტრაფილტრაციის შედეგად შეიცავს ნახშირბად ერთეულს ნივთიერების მოლეკულური მასით 550-1100. ამ ნაერთებიდან ძირითადი წილი (45-80%), სტევიას ტკბილ დიტერპენულ ნაერთებზე მოდის. ნაერთთა გამოკრისტალებას, რისთვისაც ექსტრაქტს ატარებენ კათიონიტსა და ანიონიტში. გასუფთავებულ ექსტრაქტს აკონცენტრირებენ ვაკუუმის პირობებში ან აშრობენ მფრქვევანა საშრობზე [8].

№	დასახელება	ნედლი ფოთლის წილი		მშრალი ფოთლის წილი		ნედლი ფოთლის ტენიანობა %	სტევიოზიდი
		გ-ში	%-ში მთელი მასიდან	გ-ში	%-ში მთელი მასიდან		
1	მე-2 ფოთლები	8,7	4,6	2,8	5,2	70,2	0,54
2	მე-4-5 ფოთლები	18,6	10,9	5,4	10,8	71,8	0,53
3	მე-7-10 ფოთლები	23,3	12,7	7,6	14,9	69,4	0,46
4	მე-10 და ქვედა ფოთოლი	15,1	7,8	5,5	10,5	65,3	0,48

ენ. „თეთრი სტევიოზიდის“ მისაღებად საჭიროა პრეპარატის გადაკრისტალეზა სპირტში. მიღებულ კრისტალეს აშრობენ 60-70⁰C ტემპერატურის პირობებში. სტევიას ფოთლისაგან მიღებული ტკბილი დიტერპენული გლიკოზიდების ჯამური პრეპარატი წარმოადგენს თეთრ კრისტალურ ნივთიერებას, ინტენსიურად ტკბილი გემოთი [7], [8].

სტევიას ფოთლისაგან შესაძლებელია მივიღოთ 60-79 % ექსტრაქტი. ე.ი. 3,3-3,5 კგ სტევიას მშრალი ფოთლისაგან შესაძლებელია 1 კგ მშრალი ექსტრაქტის მიღება, რომელიც 80-90 ჯერ ტკბილია, ვიდრე საქაროზა. 1 კგ მშრალი დიტერპენული გლიკოზიდების ჯამური პრეპარატის მიღება შესაძლებელია 12-14 კგ მშრალი ფოთლისაგან [8].

100 გ სტევიას ფოთლისაგან შესაძლებელია 6,5-დან 7,5 გ-მდე ტკბილი დიტერპენული გლიკოზიდების ჯამური პრეპარატის მიღება. დომინირებადი ნაერთები ასეთ პრეპარატში სტევიოზიდი და რეზაოლიოზიდი. ერთ ჰა-ზე გადაანგარიშებით ეს შეადგენს 100-115 კგ-ს. პრეპარატის საქაროზაზე სულ მცირე 250-ჯერ ტკბილი მაჩვენებლის შემთხვევაში შედეგი 25-30 ტონა საქაროზას ექვივალენტია [2], [3].

სტევიას ფოთლისადმი ინტერესი განპირობებულია არა მარტო ტკბილი დიტერპენული გლიკოზიდების შემცველობით, არამედ მასში მრავლადაა სხვა ბიოლოგოურად აქტიური ნაერთები. როგორც წესი ვიტამინების მნიშვნელოვანი რაოდენობაც წარმოდგენილია სუბტროპიკულ ხილში და მცენარეებში, სუბტროპიკულ ხილში არსებულ ვიტამინებს შორის ყველაზე მნიშვნელოვანი ადგილი ვიტამინ C-ს (L-ასკორბინის მჟავა) უკავია. იგი ანტისკორბუტული ვიტამინია და მისი არსებობა ან ნაკლებობა ადამიანის ორგანიზმში იწვევს უაღრესად მძიმე დაავადებას-ცივას. ეს ვიტამინი დაბალ მოლეკულური ნაერთია, იგი კარგი აღმდგენელია, ასკორბინის მჟავის დაგროვება მცენარეებში დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე: მოყვანის პირობებზე, გეოგრაფიულ მდებარეობაზე, ნიადაგობრივ-კლიმატური პირობებზე და სხვა. ვიტამინი C ძალზე ლაბილური ნაერთია, იგი სწრაფად იშლება ჰაერის ჟანგბადთან შეხებით ან გაცხელებით [6].

სტევიას ნედლეულისა და გამომუშავებული სტევიას პროდუქტების მაჩვენებლების შესწავლის საფუძველზე, ნაჩვენებია, რომ სტევიას ნედლეულისათვის დამახასიათებელია ტკბილი, სპეციფიკური გემო გადამუშავების ყველა სტადიაზე, ამავე დროს ფოთლის თერმული დამუშავების შედეგად (სტევიას მშრალი ნახევარფაბრიკატი, გრანულირებული სტევია, სტევიას თხევადი და მშრალი კონცენტრატი) შეიმჩნევა სპეციფიკური გემოს შესუსტება და სიტკბოს

შენარჩუნება (ან გაძლიერება). თერმული დამუშავებისას სტევია ლებულობს მუქ მწვანე, სიმაკვში გარდამავალ ფერს, რაც განპირობებულია არანახშირწყლოვან ნაერთებზე მაღალი ტემპერატურის მოქმედებით. სტევიას ფოთოლში მაღალია ექსტრაქტული ნივთიერების (46,2-48,9 %), ფენოლური ნაერთების (11,8-15,4 %), ამინომჟავების ჯამის (3,1-3,8 %) შემცველობა. სტევიას გადამუშავების პროცესში ქიმიური ნაერთების შემცველობა მცირდება; ამავე დროს მაქსიმალურადაა შენარჩუნებული წყალში ხსნადი ექსტრაქტული ნივთიერება, სტევიას პროდუქტების გამომუშავებისას განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სტევიას მშრალი კონცენტრატის მიღება, როგორც ბუნებრივი დამატკბობელის [16].

ფოთოლში დიდია ვიტამინების შემცველობა. სტევიას ფოთოლში თამინის აღმოჩენა მოხდა ფლიუორომეტრიული მეთოდით. სტევიას ფოთლიდან თიამინის გამოწვლილვას ახდენენ 0.16 გოგირდმჟავას წყალხსნარით მისი აღსორბირება ხდება კათიონიტზე, შემდეგ ელუირებურ თიამინს უანგავენ სისხლის წითელი მარილით (ტუტე გარემოში) და ახდენენ ფლიუორომეტრირებას ულტრა იისფერი სხივის არეში. მიიღება თიამინისათვის დამახასიათებელი ლურჯი ფლუორესცენცია.

რიბოფლავინის გამოწვლილვა ხდება ფოსფატური ბუფერით. გამონაწვლილში რიბოფლავინას დაუანგვა კი კალიუმის პერმანგანატით (4%-იანი). ხსნარს გააუფერულებენ და რიბოფლავინს აღადგენენ. ისევე, როგორც ნებისმიერი მცენარე სტევიას ფოთოლში მაღალეფექტური თხელფენოვანი ქრომატოგრაფირებით შესაძლებელია კაროტინის იდენტიფიცირება.

სტევია მდიდარია მინერალური ნივთიერებებითაც. საქართველოში მოყვანილი სტევიას ფოთოლში მინერალური ნივთიერებანი 9-10% ფარგლებშია. სტანდარტით განსაზღვრულია მინერალურ ნაერთთა ზღვრული რაოდენობა .

**სტევიას ნედლეულისა და გამომუშავებული მზა პროდუქტის
ქიმიურ-ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები**

№	დასახელება	არომატი, გემო	გარეგანი სახე	ექსტრაქტული ნივთიერება, 9%	ფენოლური ნაერთების, %	ამინომჟა ვების ჯამი, %
1	სტევიას ფოთოლი	ტკბილი, სპეც. გემო	ღია მწვანე ფოთლები, წაგრძელებული	48,9	15,4	3,5
2	სტევიას ფოთოლი მშრალი	სასიამოვნო არომატი, ტკბილი სპეციფიური გემო	„ “	48,7	14,7	3,69
3	სტევიას უხეში ნაწილი (ჯოხი)	ბალახის არომატი, მოტკბო უხეში	უხეში სქელი ღერო, მუქი მწვანე	33,9	8,4	2,5
4	სტევიას ფოთოლი ფიქსირებული	სასიამოვნო, ტკბილი, სუსტად სპეციფიური	მწვანე	48,3	14,3	3,1
5	სტევიას ფოთოლი	.....	მწვანე, გრეხილი	47,8	13,9	2,81

	მოგრეხილი					
6	სტევიას ნახევარფაბრიკ ათი (შავი)	„ “	მუქი მწვანე, სიშავეში აგრდამავალი გერხილი	45,8	11,8	2,8
7	სტევიას ნახევარფაბრიკ ათი (მწვანე)	.....	მწვანე გრეხილი	46,5	14,1	2,81
8	სტევიას მტვერი	ძლიერ ტკბილი, სუსტად სპეციფიური	მწვანე, მუქი ფერის წვრილი ნაწილაკები	47,6	14,1	3,11
9	სტევიას მშრალი კონცენტრატი	.....	ღია ყავისფერი ფხვნილი	96,1	23,6	3,8

ატომურ - ადსორბციული მეთოდის გამოყენებით შესაძლებელი გახდა სტევიაში აღმოგვეჩინა: ალუმინი, კალციუმი, ქრომი, კობალტი, რკინა, მაგნიუმი, მანგანუმი, ფოსფორი, კალიუმი, სელენი, სილიციუმი, ნატრიუმი, თუთია. სტევიას ფოთოლში მინერალური ნივთიერებანი წარმოდგენილია როგორც წყალში ხსნადი, ასევე უხსნადი ფორმით. სტევიას ფოთლის ექსტრაქტს ან მშრალი ექსტრაქტის შემთხვევაში ადამიანის ორგანიზმში ხვდება მინერალური ნაერთების წყალში ხსნადი ფორმები. სტევიას ფოთლიდან მიღებული ტკბილი დიტერპენული გლიკოზიდები ჯამურ პრეპარატში პრაქტიკულად არაა [16].

თავი 4. ექსპერიმენტული ნაწილი

4.1. სამუშაოს ორგანიზაცია, კვლევის ობიექტი და ცდის ჩატარების მეთოდика

სამეცნიერო კვლევითი სამუშაოები ტარდებოდა ტბელის უნივერსიტეტის მიერ დადებული მემორანდუმის ფარგლებში, ქობულეთის (გელაური) ფიტოპათოლოგიისა და ბიომრავალფეროვნების სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის საცდელ-საკოლექციო ნაკვეთზე გაშენებულ სტევიას მცენარეებზე, საყოველთაოდ მიღებული მეთოდის დაცვით. მასალების შეგროვება ხდებოდა დაკვირვების ვიზუალური

მეთოდების გამოყენებით. ლაბორატორიული სამუშაოები ტარდებოდა ამავე ინსტიტუტის ლაბორატორიებში.

შრომაში გამოყენებულია: სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში შემუშავებული მეცნიერული დებულებები და რეკომენდაციები, ცალკეულ სპეციალისტთა მეთოდური მითითებები და პუბლიკაციები. შრომის გაფორმების პროცესში ვხელმძღვანელობდით მეცნიერ-ხელმძღვანელის რჩევითა და კონსულტაციებით.

კვლევის ობიექტი: კვლევის ობიექტად გამოყენებულია, ქობულეთის (გელაური) ფიტოპათოლოგიისა და ბიომრავალფეროვნების სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის საცდელ-საკოლექციო ნაკვეთზე არსებული ღია გრუნტში გაშენებულ სტევიას სამწლიანი მცენარეების ნარგავები.

ცდა დავაყენეთ 2019 წლის ადრე გაზაფხულზე. მცენარეები გაშენებულია ზღვის დონიდან 10-15 მეტრის სიმაღლეზე სათბურისა და ღია გრუნტის პირობებში. ნიადაგი წითელმიწაა.

კვლევის მეთოდი: კვლევები ტარდებოდა საველე და ლაბორატორიულ პირობებში: რისთვისაც გამოყენებული იქნა საველე ცდების მეთოდოლოგია, აგროტექნიკური ცდების დაყენების, კალმების დაფესვიანების, ფენოლოგიური დაკვირვების მეთოდოლოგია [16].

კვლევის მეთოდს წარმოადგენდა მცენარეთა ვეგეტატიური გამრავლებით, კერძოდ სტევიადან აღებული სხვადასხვა ტიპის ყლორთებით კალმების დაფესვიანების სიხშირის განსაზღვრა პლასტმასის ქოთნებში, ასევე ფენოლოგიური დაკვირვებები და მასზე გავრცელებული ძირითადი მავნებელ-დაავადებათა შესწავლა.

აპრილის თვეში დასაფესვიანებლად ავიღეთ კვალსათბურში გაშენებული სტევიას მცენარის 5-7 სმ სიგრძის ყლორტები, სამ ვარიანტად 15-15 ცალი. კალმების დასაფესვიანებლად შევეცადეთ გამოგვეყენებინა ბუნებრივი სუბსტრატი, როგორცაა წითელმიწა ნიადაგისა და მდინარის სილის ნარევი შეფარდებით 1:1 და გადამწვარი ნაკელი.

ცდა დაყენებული იქნა პლასტმასის ქოთნებში, რომელსაც ჰქონდა სადრენაჟო ხვრელები, მასში ჩავყარეთ წინასწარ მომზადებული სუბსტრატი, და

ვაკალმებდით სტევიას ყლორტებს 2,6 სმ სიღრმეზე. ქოთნები ზემოდან დავფარეთ სინათლე-გამტარი პოლიეთილენის აფსკით. ვაკალმების მორწყვას ვაწარმოებდით საჭიროების მიხედვით. მაღალი ეფექტის მიღებისათვის ჰაერის ტემპერატურა შეადგენდა 20-26⁰, ხოლო ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა 90-95 პროცენტს [15].

5.2. სტევიას მცენარეების გამრავლება ვეგეტატიურად - სხვადასხვა ტიპის ვაკალმებით

შაქრის დაბაკალორიული მცენარეული წარმოშობის შემცველის მიღების მიზნით კულტურაში ახალი მცენარის სტევიას გამოყენების პრობლემის გადაწყვეტა, პირველ რიგში დამოკიდებულია მის გამრავლების ხერხებზე.

ჩვენში სტევიას მცენარეზე ბუნებრივად დამწიფებული თესლები ცუდი აღმოცენებით ხასიათდებიან, რაც მნიშვნელოვნად აბრკოლებს მის მასიურ გამრავლებას, რითაც გარკვეულ სირთულეებს უქმნის სელექციონერებს მცენარის ჯიშობრივი გაუმჯობესების თვალსაზრისით. თესლები ძალზე წვრილია. 1000 თესლის მასა 0,3-0,5 გ-ია, ერთ ჰექტარზე შესაძლებელია რვა კილოგრამამდე თესლის მიღება, თესლით მცენარის გამრავლების დროს საჭიროა მისი დამუშავება და გარკვეული რეჟიმის შექმნა [10], [16].

მას ამრავლებენ ძირითადად ვეგეტატიურად სათბურებში ან კვალსათბურებში: ბუჩქების დაყოფით, გადანვენით და ნაზი ყლორტების დაფესვიანებით, ან ლაბორატორიაში ქსოვილის კულტურის *in vitro* მეთოდით (სურათი). ეს გარემოება ნაწილობრივ აფერხებს მცენარის მასობრივად გამრავლებას, რამდენადაც ერთ ჰექტარზე საჭიროა 40-50 ათას ძირზე მეტი ნერგი.

ჩვენს პირობებში სტევიას გამრავლება ძირითადად მწვანე დაკალმებით ხდება. დაკალმება შესაძლებელია წლის ყველა დროს, სტევიას ნერვის გამოყვანა ყველაზე უკეთესად შესაძლებელია სათბურის ან კვალსათბურის პირობებში,

სადაც დაცული უნდა იყოს შემდეგი ძირითადი პირობები: ოპტიმალური ტემპერატურა, კალმების დაფესვიანებისათვის 24-26°C. ფოთლის ზედაპირი დაფესვიანების პერიოდში ყოველთვის უნდა იყოს სველი. ასეთ პირობებში დაკალმებიდან მე-12-13 დღეს ვითარდება ფესვი, ხოლო მე-17-20 დღეს ნერგები მზად არიან მუდმივ ადგილზე დასარგავად [13], [18].

სუბსტრატად დაკალმებისათვის შეიძლება გამოყენებული იქნას გადამწვარი ნაკელი, შლამნარევი სილა, თანათარღობით (1:1:1), ნიადაგი, ქვიშა, ტორფი (3:1:1), მდინარის შლამიანი ქვიშა და სხვა. ასეთი ქვიშალაში იყრება სათბურში კვლებზე 5-6 სმ სისქეზე, სწორდება, უხვად ირწყვება და შემდეგ მასზე წარმოებს ახლად აღებული კალმების დარგვა. დადგენილია, რომ სტევიას მცენარიდან ყლორტების აღების დროს აუცილებელია გულდასმით შეირჩეს მაღალხარისხოვანი კალმები, რომ მივიღოთ კარგად განვითარებული სიცოცხლისუნარიანი მცენარეები, წუნდებას ექვემდებარება ინფიცირებული მასალა, დაავადებული ან განუვითარებელი ფესვთა სისტემის მქონე დედა მცენარეები, დაზიანებული ან შემხმარი ღეროებით და ა. შ [16].

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ღეროზე განლაგებულ ფოთლის ილლიურ კვირტებს, რომელთაგანაც ზრდის დასრულების პროცესში ვითარდება მცენარის ვეგეტატიური ორგანოები და ყალიბდება მისი ჰაბიტუსი. კალმების დამზადების საუკეთესო დროა დილის საათები, როცა მცენარის უჯრედები შეიცავს წყლის დიდ რაოდენობას.

მცენარიდან დასაკალმებელ იღებენ 5-7 სმ სიგრძის ყლორტებს, მას გადაჭრიან მუხლებთან და ათავსებენ სველი ნაჭრის ქვეშ. ხშირად მიმართავენ ფოთლის ფირფიტის დამოკლებას, კალმები ირგვება 1,5-2,5 სმ სიღრმეში, მათ შორის მანძილი 3X3 ან 3X4 სმ-ია. დაკალმებული მასალის პროდუქტიულობის გაზრდის მიზნით უნდა ჩატარდეს ყლორტების პინცირება, რომელიც ზრდის გვერდითი ტოტების რაოდენობას [16].

ჩითილების დარგვა ღია გრუნტში წარმოებს 10°C-ზე მეტი საშუალო დღელამური ტემპერატურის პირობებში. 1 ჰა-ზე ირგვება 50-დან 100 ათასამდე ნერგი (გარნეორო ჯ., ბერტონი ა, კილიმი ლ.)

მუდმივ ადგილზე გასაშენებლად შეირჩევა კარგად დაფესვიანებული სტანდარტული ნერგი: დიდი მნიშვნელობა აქვს ნერგების მოვლასთან დაკავშირებული სამუშაოების შესრულებას, ერთ-ერთი რომელიმე აგროტექნიკური ღონისძიების არასრულყოფილად ან დაგვიანებით ჩატარება საგრძნობლად ამცირებს სტანდარტული ნერგის გამოსავლიანობას, რომლის აღმოსაფხვრელად ჩვენ თანმიმდევრულად ვატარებდით შემდეგ აგროტექნოლოგიურ ღონისძიებებს: ნიადაგისა და სუბსტრატის მომზადება; დაკალმების წესები და ვადები; ნერგის მოვლა (კვლების გაფხვიერება, სარეველების ხელით ამოთხრა, მორწყვა, მავნებელ-დაავადებათა წინააღმდეგ ბრძოლა, დამატებითი გამოკვება და სხვა).

დახურულ გრუნტში პირველ რიგში უნდა დავიცვათ ოპტიმალურ ტემპერატურა და ტენიანობა, ზედმეტი ტენიანობა ან ტემპერატურა იწვევს სოკოვან დაავადებას, აქ შექმნილი ყველა ოპტიმალური პირობების შედეგად კალმები იწვევს კალუსის განვითარებას 8 - 10 დღეში, მაღალხარისხოვანი კალმების (ნერგების) გამოსავლიანობა, დიდად არის დაკავშირებული სათბურის პირობებში მათ ნორმალურ ზრდა-განვითარებაზე, ჩვენ დაგვანტერესა კალმის ზონალობამ მის გახარებაზე, რომელიც ქობულეთის პირობებში საერთოდ არ არის შესწავლილი, ლიტერატურული მასალების მიხედვით კი უპირატესობას ანიჭებენ კალმის ბაზის და შუა ნაწილებს, რაც ჩვენი შესწავლის საგანი გახდა.

ჩვენს მიერ ისწავლებოდა სტევიას სხვადასხვა ტიპის ყლორტების დაკალმება 10 სმ სიმაღლისა 8 სმ სიგანის პლასტმასის ქოთნებში, სადაც დაკალმებას ვახდენდით 3,5 სმ სიღრმეზე. სუბსტრატად გამოვიყენეთ წითელმიწა ნიადაგი, შლამნარევი სილა და გადამწვარი ნაკელი შეფარდებით 1: 1:1.

კალმების აღება მოხდა ფერმერის სათბურში არსებული სტევიას მცენარეებიდან 2019 წლის 15 მაისს, დასაკალმებელი ყლორტები შევახვიეთ სველ ნაჭრებში და ისე მოვახდინეთ მათი ტრანსპორტირება. დასაფესვიანებლად გამოვიყენეთ მცენარის შემდეგი ვეგეტატიური ნაწილები: მცენარის გვერდითი ღეროების კენწეროებიდან აღებული 5-6 სმ სიგრძის მწვეანე კალმები წყვილი ფოთლითა და კვირტით; მცენარის ღეროს ბაზისი ნაწილიდან აღებული კენწრული კალმები წყვილი ფოთლითა და კვირტით; მცენარის გამერქნებული კალმები წყვილი

ფოთლითა და კვირტით (ცხრილი). დაკალმება ჩავატარეთ 15 მაისს. საცდელად აღებული გვექონდა 15-15 კალამი. დაფესვიანებას ვამონუმბდით მცენარის გახარების მიხედვით 20 დღის განმავლობაში.

ცხრილი 4

სტევიას დაფესვიანება სხვადასხვა ტიპის კალმებით (2019 წ.)

№	კალმებად გამოყენებული ვეგეტატიური ნაწილები	დაფესვიანების ვადა		დაფესვიანება %
		დანყება	მასიური	
1	მცენარის გვერდითი ღეროების კენწერული კალმები წყვილი ფოთლითა და კვირტით.	7 დღის შემდეგ	10 დღის შემდეგ	95-99
2	მცენარის ბაზისი ღეროს კენწერული კალმები წყვილი ფოთლითა და კვირტით.	7 დღის შემდეგ	12 დღის შემდეგ	95-97
3	მცენარის გამერქნებული კალმები წყვილი ფოთლითა და კვირტით.	10 დღის შემდეგ	16 დღის შემდეგ	69-70

როგორც ცხრილიდან ჩანს მცენარის გვერდითი ღეროების კენწეროებიდან და მცენარის ღეროს ბაზისი კენწერული ნაწილიდან აღებულმა კალმებმა დაფესვიანების თანაბარი მაქსიმალური უნარი გამოავლინა, ხოლო გამერქნებული ყლორტების დაფესვიანებამ 70 პროცენტი შეადგინა.

სტევიას მცენარეებს თავისუფალი ზრდის პირობებში, რომელიც დიდ მწვანე მასას ივითარებს და ღერო ბალახისებრია ახასიათებს ჩანოლა, რის შედეგადაც

უარესდება ფოთლების ხარისხი, ფოთლები ლპება-ხმება, მცირდება მწვანე მასიდან ფოთლის გამოსავლიანობა, აქედან გამომდინარე ჯობია ზაფხულის სავეგეტაციო პერიოდში ნაზი მწვანე მასი ორ-სამჯერადი აღება, რაც ზრდის მწვანე ნაზი მასის რაოდენობასა და ხარისხს [13], [16].

3. სტევიას მცენარეზე ფენოლოგიური ფაზების მიმდინარეობაზე დაკვირვება სათბურისა და ღია გრუნტის პირობებში.

მცენარეები სიცოცხლის მანძილზე გაივლიან ზრდა-განვითარების რამდენიმე პერიოდს გარემო პირობების შესაბამისად და თანმიმდევრულად იცვლის მორფოლოგიურ და ფიზიოლოგიურ ნიშანთვისებებს, აქედან გამომდინარე ბუნებრივია არც სტევიას მცენარის ზრდა-განვითარება წლის განმავლობაში არაა ერთნაირი და გარემო პირობების კომპლექსის შეცვლასთან ერთად ისიც ძალიან სწრაფად იცვლება. სტევია (ტკბილი ოროფოთოლა) ყოველწლიურად გაივლის ზრდის განსაზღვრულ ფენოლოგიურ ფაზებს, რომლებიც თანმიმდევრობით მიჰყვებიან ერთმანეთს, მცენარის ზრდის ცალკეულ პერიოდში ახლადგანვითარებული ყლორტების ბიოლოგიური ღირებულება სხვადასხვანაირია, პირველი პერიოდის განმავლობაში ყველა ყლორტი წვერის კვირტით, ე.ი. სიგრძეზე იზრდება, ამასთან უმაღლესი რიგის ყლორტების წარმოქმნა მეტად შეზღუდულია. ეს ყლორტები წარმოადგენს ბაზას, რომელზეც მეორე და შემდგომ პერიოდებში გვერდითი ყლორტები ვითარდება და უბის კვირტების ხარჯზე იტოტება. ზრდის სხვა პერიოდები ყველაზე კარგია მცენარის პროდუქტიული მოქმედებისათვის. ამ დროსაც წარმოიქმნება უმაღლესი რიგის ყლორტები, რომელზეც შემდგომში იქმნება ყვავილის კვირტები [15].

არსებული მეთოდის შესაბამისად ჩვენს მიერ ასევე ისწავლებოდა სტევიას ფენოლოგიური ფაზების მიმდინარეობის ბიოლოგიური თავისებურებები.

სავეგეტაციო პერიოდში წარმოებდა დაკვირვება ღია გრუნტში დარგული მცენარეების ზრდა-განვითარებაზე.

ფენოლოგიური დაკვირვებების დროს აღირიცხებოდა: აღმოცენება, ფოთლების გამოჩენა, ვეგეტაციის დასაწყისი, საასიმილაციო აპარატის ჩამოყალიბება, რაც შეეხება მასიური ვეგეტაციას, დაკოკრების დასაწყისსა და მასიურ დაკოკრებას, ყვავილობის დაწყებას და მასიური ყვავილობას, ვეგეტაციის დასასრულს დაკვირვება ვერ მოხერხდა დროის სიმცირის გამო. დაკვირვებები ტარდებოდა 5-5 დღის ინტერვალით [15], [16].

სამკურნალო მცენარეთა ბიოლოგიური თავისებურებების გათვალისწინებით ვისარგებლეთ ფენოლოგიური კვლევის კლასიკური სქემით: აღმოცენება, მინისზედა და მინისქვედა ნაწილების ფორმირება, საასიმილაციო აპარატის ჩამოყალიბება. სტევიას მცენარის ფიზიოლოგიური ფაზების განვითარების მექანიზმები ფენოლოგიური პერიოდების თავისებურებათა გათვალისწინებით მათი მთლიანი ციკლი ერთმანეთთან კანონზომიერ ურთიერთკავშირშია, ამასთან მორფოლოგიურად განსხვავებულია ეტაპების მიხედვით და დამოკიდებულია ეკოსისტემებზე.

თავის მხრივ თითოეული ფაზა შეიძლება დაიყოს მცირე ნიშნების მიხედვით: ფაზების მიმდინარეობა და ხასიათი შეიძლება გაირკვეს ფენოლოგიური დაკვირვებებით, მოცემულ ნიადაგურ და კლიმატურ პირობებში წლების განმავლობაში ფენოლოგიური დაკვირვების საფუძველზე მცენარეს ეძლევა სრული დახასიათება და ხდება მათი სწორი დარაიონება. ამდენად მცენარეთა მოვლის ეფექტური ღონისძიებების დამუშავება ფენოლოგიური დაკვირვების გარეშე შეუძლებელია.

ცხრილში მოტანილია ღია და დახურული გრუნტის (ცივი სათბური) პირობებში სტევიას ორწლიან მცენარეებზე 2019 წელს ფენოლოგიური დაკვირვების შედეგები. როგორც ცხრილის მონაცემებიდან თვალნათლივ ჩანს სტევიას მცენარეებმა 2019 წელს ღია გრუნტში, აპრილის თვეში დაიწყეს აღმოცენება და ვეგეტაციის დასაწყისად მაისის პირველი დეკადა ითვლება.

მცენარე სტეფიაზე ფენოლოგიური დაკვირვების შედეგები
(2019 წ.)

მცენარის აღმოცენების ადგილი	მცენარის აღმოცენების დაწყება	ვეგეტაციის დასაწყისი	მაისური ვეგეტაცია
ღია გრუნტი	აპრილის III დეკადა	მაისის I დეკადა	ივნისის IV დეკადა
ცივი სათბური	თებერვალის I დეკადა	თებერვლის II დეკადა	აპრილის IV დეკადა

მაისური დაკოკრება, ყვავილობის დასაწყისი და ხშირი ყვავილობა მიმდინარეობს სექტემბრის თვის ბოლოდან ოქტომბრის შუა რიცხვებამდე, ხოლო ვეგეტაციის დასასრული, ნოემბრის შუა რიცხვებში მთავრდება, როდესაც იწყება ტემპერატურის მკვეთრი დაცემა.

ცხრილში მოცემულია სტეფიას 2-3 წლიან მცენარეებზე ფენოლოგიური დაკვირვების შედეგები. როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, ვეგეტაციის

პერიოდი ცივი სათბურისა და ღია გრუნტის პირობებში განსხვავებულია, რაც დაკავშირებულია განსხვავებულ კლიმატურ პირობებზე. მცენარეებმა ცივი სათბურის პირობებში აღმოცენება დაიწყეს თებერვლის პირველ დეკადაში, ხოლო ღია გრუნტის პირობებში აპრილის მესამე დეკადაში, რაც განაპირობა შედარებით თბილმა ზამთარმა.

სტევიას ძირითადი მავნებელ-დაავადებები

ლიტერატურული მონაცემებით, სტევიას შემოტანის პირველ წლებში, მოხსენებულია, რომ იგი თითქოს ნაკლებად ზიანდებოდა მავნებელ - დაავადებებით, რომელსაც მხოლოდ იმით ხსნიდნენ, რომ მცენარეზე სისტემატიური მრავალჯერადი მწვანე ფოთლის აღება მნიშვნელოვანწილად ამცირებდა მავნებელი ორგანიზმების განვითარებას. მაგრამ დღევანდელი მონაცემებით და ჩვენი დაკვირვებებით, სტევია საკმაოდ ფართოდ ავადდება სოკოვანი და ბაქტერიული დაავადებებით, სამკურნალო მცენარეებზე აღნიშნული დაავადებები დამლუპველად მოქმედებს, რომელიც პირველ რიგში იწვევს მცენარის პროდუქტიულ ორგანოებში არსებული ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობის დაქვეითებას, რის შედეგადაც მიღებული პროდუქცია არ შეესაბამება მცენარეთა დაცვის სფეროში არსებულ საერთაშორისო მოთხოვნებს და მიიჩნევა არასტანდარტულად, რაც საბოლოოდ იწვევს მოსავალისა და ნედლეულის დიდი რაოდენობით დანაკარგვას და წარმოებისათვის ეკონომიკური ზარალი მოაქვს [4], [12].

ამიტომაც პლანტაციის მოვლის აგროტექნიკურ ღონისძიებათა სისტემაში მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია მავნებელ-დაავადებებთან ბრძოლას, მით უმეტეს,

რომ მავნე მიკროორგანიზმების გამრავლებას ხელს უწყობს ტენიანი სუბტროპიკული რაიონების ხელსაყრელი კლიმატურ-ნიადაგური პირობები.

აღნიშნულ მცენარეზე დაავადებები თითქმის ყველა იმ ქვეყანაშია აღწერილი, სადაც ის მოჰყავთ, რაც შეეხება საქართველოს, ჩვენში სტევიას დაავადებების შესწავლა დაიწყო ჯერ კიდევ ცოხმოცდაათანი წლებიდან, რომელთა წინააღმდეგ შესაბამისი ბრძოლის ღონისძიებების გასატარებლად საჭიროა პათოგენის დომინანტური სახეობების დროულად გამოვლენა, რაც ნარგავების მდგომარეობის შესწავლითა და მცენარეულ კულტურათა მუდმივი კონტროლით არის შესაძლებელი.

ინტროდუცირებული სამკურნალო და საკვები კულტურების სიახლის გამო, მათი მავნე ფაუნა ჩვენში ჯერჯერობით ნაკლებადაა შესწავლილი. პროფილაქტიკური და სხვა ღონისძიების დასადგენად საჭირო შეიქნა გამოვლინებულიყო მავნებელ-დაავადებათა სახეობრივი შედგენილობა. ამ მიზნით საჭიროდ ჩავთვალეთ აღნიშნულ საკვლევ-სადემონსტრაციო ნაკვეთზე ჩაგვეტარებინა სტევიას მცენარეთა მავნე მიკობიოტის შესწავლა [4].

სტევიას მცენარეთა მავნე ფაუნა წარმოდგენილია, უმთავრესად ტენიანი სუბტროპიკების ზონაში გავრცელებული ნაირჭამია სახეობებით, სოკოვანი მიკროორგანიზმებით, ხოლო სპეციალიზირებულ სახეობათა რიცხვი ჩვენს პირობებში მეტად შეზღუდული აღმოჩნდა.

საველე და ლაბორატორიული ექსპერიმენტების ჩატარების შედეგად გამოვლენილი იქნა სტევიას მცენარის ფიტოპათოგენური ორგანიზმები, ასევე მოვახდინეთ უმთავრეს დაავადებათა თავისებურებების დინამიკის შესწავლა.

ჩვენს მიერ 2019 წლის 4 მაისს ფიტოპათოლოგიისა და ბიომრავალფეროვნების ინსტიტუტის ტერიტორიაზე ღია გრუნტში არსებულმა სტევიას მცენარეებმა აღმოცენება დაიწყეს აპრილის ბოლოს მაისის დასაწყისში, ჰაერის ტენიანობა 87–90%, ტემპერატურა 18⁰, სადაც სისტემატიურად ვაკვირდებოდით დაავადებების მიმდინარეობას ბუნებრივ ფონზე 5-5 დღის შუალედით. პირველი სიმპტომი აღმოჩენილი იქნა 7 ივნისს 4 ბუჩქზე პლანტაციის მორიგი დათვალიერების დროს, სადაც გამოვლინდა სოკოვან დაავადებათა სიმპტომები. დაავადებული ნიმუშების

შეგროვებას ვახდენდით შემდგომში მისი მიკროსკოპული ანალიზისა და დაავადების დიაგნოსტიკის მიზნით.



ჯანსალი მცენარეები

დაავადებული მცენარეები

კვლევის მიზნისა და გამოყენებული მეთოდების მიხედვით მიკროსკოპული სოკოების კულტივირებას ვახდენდით შემდეგი ეტაპების შესაბამისად: სანყისი ნიმუშების მომზადება, საიდანაც უნდა გამოიყოს დაავადების გამომწვევი; დაავადების გამომწვევის სუფთა კულტურის გამოყოფა და განვითარება აგარიზებულ საკვებ არეზე, ეს არის ნიადაგი ერთი და მეტი მიკროორგანიზმის გასაზრდელად. საკვებ არედ გამოვიყენეთ კარტოფილის აგარობა. სუფთა კულტურის გადათესვა ხდებოდა დიფერენცირებულ სადიაგნოსტიკო საკვებ არეებზე სოკოების სახეობრივ ღონებზე იდენტიფიკაციის მიზნით. ჩვენ მოვახდინეთ სოკოვანი მიკროორგანიზმების გამოყოფა სტევიას მცენარის ფესვებიდან, ღეროდან და ფოთლებიდან, რის შედეგადაც გამოვლენილი იქნა შემდეგი მნიშვნელოვანი სოკოვანი დაავადებები: ფოთლის ლაქიანობა, რომლის გამომწვევი მიკროორგანიზმია *Alternaria alternate*; *Pestalotia* sp.; ფესვებიდან და ღეროდან ჭკნობა - *Fuzarium Oxysporum*, რომელიც დიდ ზიანს აყენებს სტევიას მცენარეს. ფოთლის ლაქიანობის დაავადებების გარეგნული ნიშნები

პირველად შეიმჩნევა ვეგეტაციის შუა პერიოდში, ე.ი მცენარის ინტენსიური ზრდის პერიოდში ყლორტების წარმოქმნის ფაზაში. პირველად ფოთლებზე ჩნდება შავი და წითელი ლაქა, რომლებშიც ხდება ქსოვილების დაღუპვა. შემდგომში დაავადება სხვა ნაწილებზეც გადადის, ასეთი მცენარეების ზრდა – განვითარება ფერხდება, ზოგიერთი მცენარე კი ხმება.



სურათი... სოკოვანი პათოგენის სუფთა კულტურა

ფუზარიუმით დაინფიცირებული მცენარის ჭკნობა იწყება ადრე გაზაფხულზე და გრძელდება მთელი ვეგეტაციის მანძილზე. ამ დროს ჭკნობას იწყებს ღეროები, რომლის შემდეგაც მცენარე მთლიანად იღუპება. ეს პათოგენი ინფიცირებულ მცენარეზე გვხვდება კომპლექსურად, სხვადასხვა კომბინაციებით.

სტევიას სხვადასხვა ვეგეტატიური ორგანოებიდან

გამოყოფილი მიკროორგანიზმები

ცხრილი 6

მიკროორგანიზმი	ფოთოლი	ღერო	ფესვი
<i>Fuzarium oxysporum</i>	+	+	
<i>Alternaria sp.</i>	+		
<i>Pestalotia. Sp.</i>	+		

საქართველოში ჯერ კიდევ სათანადოდ არ არის შესწავლილი და შემუშავებული, ასევე ოფიციალურად დადგენილი, სამკურნალო მცენარეებზე, მათ შორის სტევიაზე გავრცელებული დაავადებების წინააღმდეგ გამოსაყენებელი პრეპარატების ნუსხა, რომელსაც შეიძლება გაეწიოს რეკომენდაცია. როგორც ვიცით თითოეული სახეობისათვის მიზანშეწონილია შესაბამისი პრეპარატებით დამუშავების სპეციალური სქემის შედგენა. რადგანაც, ის რაც მისაღებია ერთი, თუნდაც მონათესავე სახეობებისათვის, შეიძლება მიუღებელი იყოს დანარჩენი სხვა კულტურებისათვის [4].

ამრიგად, ჩვენს მიერ ჩატარებული ცდებით და დაკვირვებებით დადგენილ იქნა, რომ სტევიას კულტურა, მისი მოშენება და მწვანე მასის მაღალი მოსავლის მიღება დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში საუკეთესოდ შესაძლებელია, ეკონომიკურადაც სასარგებლოა და ის მომავალში პერსპექტიულ კულტურად უნდა ჩაითვალოს.

რაც შეეხება მავნებლებს, ჩვენი დაკვირვებების პერიოდში არც ერთი მნიშვნელოვანი მავნებელი სტევიას მცენარეებზე არ გამოვლენილა. თუმცა აღნიშნული მცენარეების ძირითადი მავნებლები არიან სათბურის პირობებში რბილი ცრუფარიანა, რომლის პოლიფაგია კოქციდი, რომელიც გავრცელებულია მთელ მსოფლიოში

როგორც ორანჟერეებში, ასევე ბუნებრივ პირობებში. ზომიერი კლიმატის დროს ის კარგად ვითარდება და იძლევა 2-3 თაობას. ამ მავნებლის მიერ დაზიანებული მცენარე ყვითლდება, ჭკნება და ილუპება კიდევ. მავნებლის წინააღმდეგ შეიძლება ბიოლოგიური მეთოდების გამოყენება. ჩვენს პირობებში აკლიმატიზებული ჩვეულებრივი ოქროთვალას და კოქციდინების ზოგიერთი სახეობები ამცირებენ რბილი ცრუფარიანას რიცხოვნობას.

რბილი ცრუფარიანას წინააღმდეგ იქ, სადაც ენტომოფტორულ სოკოს *Cephalosporium lecani-isa* და პარაზიტებს მათთვის არახელსაყრელი მეტეოროლოგიური პირობების გამო არ შესწევთ უნარი, დაძლიონ რბილი ცრუფარიანას რიცხოვნობა, შეიძლება გამოვიყენოთ ფოსფორორგანული და მინერალური ზეთები. კონტაქტური პრეპარატებიდან კარგ შედეგს იძლევა ტრიქლორმეტაფოსის 0,2-0,3 პროცენტიანი (200-300 გრ. 100 ლიტრა წყალზე) ემულსიის შესხურება. შესაძლებელია სხვა ფოსფორორგანული პრეპარატების გამოყენებაც. მაგალითად, ფოსფამიდის 0,2-0,3 პროცენტიანი ემულსია და ა. შ.

ნაგრძელებული ბალიშა ცრუფარიანა (*Chloropulv-Inaria Floccifera*). ცრუფარიანა მატლისა და იმაგოს ფაზაში სახლდება მცენარის ფოთლებსა (უმთავრესად ქვედა მხარეზე) და ყლორტებზე და მათი წუნით იკვებება. ინტენსიური გამრავლების დროს სტევიას გამერქნებულ ორგანოებზე-ტოტებსა და ღეროზე სახლობს. ის მცენარეს პირდაპირ და არაპირდაპირ ზიანს აყენებს. პირდაპირი ზიანი იმაში გამოიხატება, რომ ცრუფარიანას ინტენსიური გამრავლებისას სტევიას ფოთლების დაზიანებისას და უჭრედშორისი წვენის დაკარგვის გამო, კვირტები აღარ ვითარდება, არ იშლება და მოსავალი საგრძნობლად მცირდება. ამასთან ფოთლები, ქლოროფილის შემცირების გამო, კარგავს ბუნებრივ, მწვანე ფერს, ჭკნება და ბოლოს სცვივა. მწერი მცენარეს არაპირდაპირ ზიანს აყენებს იმით, რომ მატლისა და იმაგოს მიერ უხვად გამოყოფილ თხელ ექსკრემენტებზე სახლდება სიშავის გამომწვევი სოკო კაპნოდოიუმი. იგი მურივით გადაეფინება მთელ მწვანე მასას და გამერქნებულ ორგანოებს, რის შედეგადაც ფოტოსინთეზი ჯერ ნელდება, შემდეგ კი ასიმილაციისა და დისიმილაციის პროცესები სრულად წყდება. ამას მოსდევს საფროფიტული სოკოებით დაფარული ფოთლების

ცენა, წაგრძელებულ ბალიშა ცრუფარიანას წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების ჩაუტარებლობის შემთხვევაში მცენარე მთლიანად ხმება [16].

ცრუფარიანას სხვადასხვა ასაკის მატლები იზრდებიან ტოტებზე და ფესვთან ახლოს. გაზაფხულზე განაგრძობენ ზრდას და საკვერცხეზე ჩანთაში კვერცხს დებენ. 10-12 დღის შემდეგ იჩეკებიან მატლები. იკვებებიან გვიან შემოდგომამდე.

წაგრძელებული ბალიშა ცრუფარიანას წინააღმდეგ ტარდება ბრძოლის დიფერენცირებული ღონისძიებები. იმ პლანტაციებში, სადაც მავნებელი ინტენსიურადაა მოდებული, საჭიროა გასხვლის ჩატარება და განასხლავის იქვე დაწვა ან პლანტაციის ადრე გაზაფხულზე ფუმიგაცია.

ასევე მნიშვნელოვანი ზიანი მოაქვთ სტევიას მცენარეების პროდუქტიულობაზე ტკიპებს (Tetranuchus). ჩვენს მიერ სათბურის პირობებში გამოვლენილი იქნა მავნებელი ტკიპების ჯგუფიდან, როგორც ვიცით ტკიპებს ყველაზე დიდი ზიანი გვალვისას მოაქვთ. ზაფხულში მავნებელი მომწვანე ყვითელი ან ყავისფერია, შემოდგომიდან გაზაფხულამდე კი - მოწითალო ანუ მუქი ნარინჯისფერი. მამალი ტკიპა უფრო მცირე ზომისაა, ვიდრე დედალი. მავნებელი აზიანებს მწვანე ორგანოებს და იწვევს ფიზიოლოგიურ ცვლილებებს. ჩხვლეტის ადგილზე მცენარეს უძლიერდება წყლის აორთქლების პროცესი და თხელდება. ასეთი ცვლილებები უარყოფითად მოქმედებს არა მხოლოდ მცენარის სიცოცხლისუნარიანობაზე, არამედ მოსავლის რაოდენობრივ და ხარისხობრივ მაჩვენებლებზეც. მავნებლის მოქმედების შედეგად მოსალოდნელია მცენარის ძლიერი დასუსტება ან დაღუპვა. ტკიპების წინააღმდეგ აუცილებელია მცენარეული ნარჩენების განადგურება, სათბურის შემთხვევაში დეზინფექცია, ქიმიური ღონისძიებებიდან კარგ შედეგს იძლევა პირითოს-მეთილისა და დიმეთოათის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.

როგორც სხვა, ასევე სამკურნალო მცენარეების გაშენებისას აუცილებელია ყურადღება მიექცეს ეკოლოგიურად სუფთა, მაღალხარისხიანი და ადამიანის ჯანმრთელობისათვის უსაფრთხო პროდუქციის წარმოებას, აქედან გამომდინარე ჩვენი მიზანია, რაც შეიძლება შევამციროთ სამკურნალო მცენარეებზე პესტიციდების გამოყენებით მიღებული მავნე ზეგავლენა. სწორედ, აქედან გამომდინარე ჩვენს მიერ ექსპერიმენტული ცდების ჩატარება მომავალში გაგრძელდება ამ მიმართულებით.

დასკვნები

1. ფიტოპათოლოგიისა და ბიომრავალფეროვნების ინსტიტუტში ქობულეთის მუნიციპალიტეტში კერძოდ გელაურში არსებულ სტევიას ზრდა-განვითარებისა და გამრავლების შესწავლამ გვიჩვენა, რომ მცენარე კარგი ზრდით ხასიათდება, სავეგეტაციო პერიოდში შესვენების ფაზები არ ახასიათებს;
2. სტევიას ვეგეტატიური გამრავლების სხვადასხვა მეთოდის შესწავლამ გვიჩვენა, რომ დასაფესვიანებლად წარმატებით შეიძლება გამოვიყენოთ მცენარის გვერდითი ღეროების კენწეროებიდან და მცენარის ღეროს ბაზისი კენწრული ნაწილიდან აღებული კალმები;
3. ფენოლოგიური დაკვირვებების შედეგებიდან გამომდინარე სტევიამ ღია გრუნტის პირობებში აღმოცენება დაიწყო აპრილის თვეში, რაც გამონვეულია შედარებით თბილი ზამთრის გამო.
4. ჰაერის ტემპერატურისა და ტენიანობის შენარჩუნების პირობებში ყლორტების დაფესვიანება მიმდინარეობს ნორმალურად. მე-7-8 დღეს ღეროს გადანაჭერზე ვითარდება კალუსი და წვრილი ფესვები, ხოლო მე-15-18 დღეს ის უკვე მზად არის გადასარგავად. ამ დროისათვის ნერგებს უკვე განვითარებული აქვს 3-6 წყვილი ფოთოლი, მათი სიმაღლე 15-20 სმ-ია და აქვს 8-12 კარგად განვითარებული 5-8 სმ სიგრძის ფესვები;
5. დაფიქსირდა სტევიას მცენარეზე მავნებელ - დაავადებანი: ჩვენს მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტის საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ მაღალი ტემპერატურა და უხვი ატმოსფერული ნალექები მნიშვნელოვან გავლენას ახდენენ სტევიას მცენარის დაავადებების განვითარებაზე, რომელთა წინააღმდეგ უნდა გამოვიყენოთ აგროტექნიკური და სანიტარულ - ჰიგიენური ღონისძიებები;

6. სტევიას ფოთლის ბიოტექნოლოგიური კვლევის შედეგები იმის საშუალებას იძლევა, რომ ჩვენი ქვეყნისათვის არატრადიციული, ნედლეული, გამოყენებული იქნას მაღალი კვებითი და ორგანოლექტიკურ-დიეტური თვისებების მქონე პროდუქტებისა და ნახევარფაბრიკატების დასამზადებლად;

გამოყენებული ლიტერატურის სია

1. „აგროკავკასია“ ურნალი - სტევიას კულტურა, გამრავლება და მნიშვნელობა. agrokvkasia.ge
2. გობრონიძე ე., ძნელაძე გ., მამულაიშვილი ი., ძნელაძე ზ. _ სტევიის თხევადი კონცენტრატის მიღების ზოგიერთი ტექნოლოგიური პარამეტრი, _ სუბტროპიკული კულტურები, 2003, #1-2 გვ. 69-71.
3. გოლიაძე შ., სარჯველაძე გ. _ ბიოქიმიური მაჩვენებლების ცვალებადობა სტევიას სელექციისას. //სუბტროპიკული კულტურები. 1989 წ. #4. გვ. – 125 _ 131.
4. გორგილაძე ლ., ჯაბნიზე ნ., მეფარიშვილი ს. - სატევიას მცენარე აჭარაში და მისი ძირითადი დაავადებები. ურნალი „აგრარული საქართველო“, 2016 .
6. ვანიძე მ., კალანდია ა. _ მცენარე სტევიას ორგანული მუყავები. //საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის „მოამბე“. ტომი 162 #2, 2000 წ. გვ. 372-373.
7. კალანდია ა., ვანიძე მ. _ ორფოთოლა ტკბილის (სტევიის) დიტერპენური ნაერთები //საქართველოს ს/მ მეც. აკადემია. სამეცნიერო კონფერენცია. თბ. 1969.
8. კალანდია ა., ვანიძე მ., შაპუნიძე მ., კალანდია გ. _ ორფოთოლა ტკბილში გლიკოზიდების ჯამური რაოდენობის განსაზღვრის ხერხები და პრიორიტეტები. საქ. ს/მ მეც. აკად. მოამბე. 1999 წ. #4. გვ. 92 - 98
9. კოპალიანი რ., ვ. უგულავა - სუბტროპიკული მეხილეობა. ქუთაისი, 2010. 224 გვ.
10. კილასონია გ., - სუბტროპიკული მემცენარეობის საფუძვლები. ქუთ., 2010. 320 გვ.
11. ჩხაიძე გ., . - სუბტროპიკული კულტურები. თბ, 1996, 390 გვ.

12. ნიკოლაიშვილი ა. – სტევიას მავნებელი_დაავადებანი დასავლეთ საქართველოში სსსუ შრომათა კრებული – საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია. თბ. 2008. გვ. 161-163.
13. სარჯველაძე ლ; - Stevia Rebaudiana Bertoni მორფოლოგია და ონტოგენეზი საქართველოს ტენიანი სუბტროპიკების პირობებში. მცენარეთა იმუნიტეტის სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტის შრომების კრებული. ბათუმი-ქობულეთი, 1999. გვ. 18-27.
14. ჯაბნიძე რ., - სუბტროპიკული კულტურები. ბათუმი, 2018, 670 გვ.
15. ჯაბნიძე რ; ჯაბნიძე ნ. – სტევიას (ტკბილი ორფოთოლას) ფენოლოგიური თაზების, ზრდა-განვითარებისა და გამრავლების საკითხების შესწავლა აჭარის პირობებში. საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის „მოამბე“. #15. თბ. 2006. გვ. 49-53.
16. ჯაბნიძე ნ. – (მონოგრაფია) სტევიას კულტურის
17. Ермаков Е. И., Кочетов А.А. / Особенности роста и развития растений стевии при разных световых режимах в регулируемых условиях // Доклады РАСХН. 1996г. №1. ст. 8-9.
18. Запрометов М.Н. /Основы биохимии фенольных соединений //М. Высшая школа 1974г.
19. Ahmed M.S. and Dobberstein R.H. 1982a, Stevia rebaudiana. II. High-perfomance liquid chromatographic separation and quantation of stevioside, rebaudioside A and rebaudioside C.J. Chromatoger. 236: 523-526.
20. Alvares, M., et. al., Abstract Pap., Semin. Bras. Stevia Rebaudiana Bertoni 1 st, 1981, p. XIII.I.