

ა(ა)იპ საქართველოს საპატრიარქოს წმინდა ტბელ აბუსერისძის  
სახელობის სასწავლო უნივერსიტეტი

აგრარულ მეცნიერებათა და ბიზნესის ადმინისტრირების ფაკულტეტი

**რუსუდან ებრალიძე**

**ჩაის წარმოების ტექნოლოგია: წითელი ჩაის წარმოების ტექნოლოგიური  
რეჟიმების დადგენა და მისი ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლები.**

სასურსათო ტექნოლოგიები

სამაგისტრო ნაშრომი შესრულებულია სასურსათო ტექნოლოგიების  
მაგისტრის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

მეცნიერ-ხელმძღვანელი: ბიოლოგიის დოქტორი,  
პროფესორი თამილა არდემანაშვილი

**ხიჭაური 2020**

## ანოტაცია

ნაშრომში „წითელი ჩაის ტექნოლოგიური რეჟიმების დადგენა და მისი ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები“ განხილულია ჩაის ნედლეულის დახასიათება, მისი გავრცელების არეალი სხვადასხვა ქვეყნებში და მათ შორის საქართველოშიც. ჩაის პლანტაციების მდგომარეობა მისი ალორმინების და განვითარების პერსპექტივები. ასევე ჩაის როგორც კვების პროდუქტის მნიშვნელობა და მისი როლი საქართველოს ეკონომიკის განვითარებაში

ნაშრომში ასევე განხილული გვაქვს წითელი ჩაის წარმოების ტექნოლოგია და აღწერილი გვაქვს თითოეული ტექნოლოგიური პროცესი. განსაკუთრებული ყურადღება გვაქვს გამახვილებული ფერმენტაციის რეჟიმზე, კერძოდ ხანგრძლივობაზე და მის გავლენაზე მზა წითელი ჩაის ორგანოლექტიკურ მაჩვენებლებზე.

ნაშრომში აღწერილი გვაქვს ფერმენტაციის პროცესის სხვადასხვა დროს ჩაის ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები, ყურადღება გვაქვს გამახვილებული შედეგზე, რომელიც შეიძლება მიღებული იქნეს ტექნოლოგიური რეჟიმის, კერძოდ ფერმენტაციის ხანგრძლივობის გადაჭარბებით ან შემცირებით.

ნაშრომში გამოყენებული გვაქვს ფერადი ილუსტრაციები, ცხრილები, ტექნოლოგიური სქემები.

ნაშრომის ექსპერიმენტულ ნაწილში განხილული გვაქვს ჩვენს მიერ ჩატარებული ცდა და ცდის შედეგები მოყვანილი გვაქვს ცხრილებში.

## **Annotation**

The thesis “Establishing red tea technologic regimes and its organoleptic data” deals with tea raw material characteristics, its distribution area in different countries and including in Georgia. Condition of tea plantation its revival and perspectives of development. Also the importance of a tea as a food product and its role in the development of economy of Georgia.

Red tea production technology is discussed in the thesis and each technologic process is described. Special attention is paid to the fermentation regime, namely to the duration and its influence on the ready red tea organoleptic data.

The thesis deals with tea organoleptic data in the different process of fermentation, we paid special attention to the result, that may be achieved by exceeding or reducing the technologic regime, namely to the fermentation duration.

We have used colored illustrations, tables, technological schemes in the work.

Test and test results conducted by us are discussed in the experimental part of the thesis.

## სარჩევი

შესავალი.....	1-4
თავი I. ლიტერატურული მიმოხილვა.....	
I.1 ჩაის კულტურის ისტორია და მისი გავრცელების არეალი.....	4-15
თავი II. ჩაის ნედლეულის დახასიათება.....	16-17
II.1 ჩაის ფოთლის ქიმიური შედგენილობა.....	19-31
II.2 ჩაის ფოთლის ხარისხი და მასზე მოქმედი ფაქტორები.....	32-33
II.3 ჩაის ფოთლის კრეფის წესები.....	34-38
თავი III.....	
III.1 ჩაის წარმოების ტექნოლოგია.....	38-42
III.2 ჩაის სამკურნალო თვისებები.....	42-45
III.3 ჩაის დეგუსტაცია.....	45-48
III.4 კვების პროდუქტის ხარისხის განსაზღვრის მეთოდები.....	48-52
თავი IV. ექსპერიმენტული ნაწილი.....	
IV.1 კვლევის ობიექტი და მეთოდები .....	53-54
IV.2 წითელი ჩაის წარმოების პროცესები .....	54-64
IV.3 მზა ჩაის ორგანოლეპტიკური შეფასება .....	64-67
დასკვნა.....	68
გამოყენებული ლიტერატურა .....	69

## შესავალი

მრეწველობა არის საქმიანობა, რომლის დროსაც გამოიყენება რესურსები პროდუქციის გამოსაშვებად.

კვების მრეწველობა მრეწველობის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი დარგია, რაზედაც დამოკიდებულია მოსახლეობის მოთხოვნილების დაკმაყოფილება წარმოებული პროდუქციით. სურსათისადმი მოთხოვნილება და სასურსათო პროდუქტების მოხმარება ოდითგანვე ადამიანის ბუნებრივი და ამასთანავე აუცილებელი მოთხოვნილება იყო, მაგრამ საკვების მიმართ დამოკიდებულება ცივილიზაციასთან ერთად თანდათან იცვლებოდა.

კვების პროდუქტების წარმოება კაცობრიობის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ამოცანაა, რადგან ბალანსირებული საკვების მიღება განაპირობებს ადამიანის ზრდა განვითარებას, ჯანმრთელობას, შრომისუნარიანობას. საკვები განაპირობებს ადამიანის ფიზიკურ და გონებრივ განვითარებას, არაბალანსირებული საკვების მიღება განაპირობებს სპეციფიკურ, არასწორი კვებით გამოწვეული დაავადებათა განვითარებას, ორგანიზმის იმუნიტეტის დაქვეითებას. აქედან გამომდინარე, ორგანიზმში ყველა სასიცოცხლო პროცესის მიმდინარეობა საკვებზეა დამოკიდებული და ცოცხალი ორგანიზმი მუდმივად ხარჯავს მასში მოხვედრილ საკვებ ნივთიერებებს, ანუ მიმდინარეობს მუდმივად ნივთიერებათა ცვლა, მიმდინარეობს ჟანგვა-აღდგენითი რეაქციები, რის შედეგადაც გამოთავისუფლებული ენერგია ხმარდება სხეულის მუდმივი ტემპერატურის შენარჩუნებას. საკვები ნივთიერებების საშუალებით ორგანიზმში მუდმივად მიმდინარეობს უჯრედებისა და უჯრედული ქსოვილების აგება და განახლება. შრომის დროს ადამიანი ხარჯავს ენერგიის გარკვეულ რაოდენობას, ამიტომ აუცილებელია ამ ენერგიის ხელახლა აღდგენა, რაც განპირობებულია საკვების

მიღებით. საკვების მიღებით ადამიანს მიეწოდება საჭირო რაოდენობით კალორიები და ადამიანის ორგანიზმისათვის აუცილებელი ნივთიერებები, როგორცაა ცილები, ცხიმები, ნახშირწყლები, ფერმენტები, ვიტამინები, მინერალური ნივთიერებები.

საქართველოში მოქმედებს კანონი სურსათის უვნებლობისა და ხარისხის შესახებ, რომლის მიზანია მოხმარებელთა ჯანმრთელობის, სიცოცხლისა და ეკონომიკური ინტერესების დაცვა მოხმარებისათვის განკუთვნილი სურსათთან მიმართებაში შიდა ბაზრის ეფექტიანი ფუნქციონირებისა და მისი მრავალფეროვნების გათვალისწინებით.

სურსათი ანუ სასურსათო პროდუქტი არის ადამიანის საკვებად განკუთვნილი ნებისმიერი პროდუქტი, გადამუშავებული ან გადამუმუშავებელი სურსათი მოიცავს ასევე ყველა სახის სასმელს, საღებავ რეზინს და ყოველ ნივთიერებას დაფასოებული სახით და სურსათში გამოსაყენებელი წყლის ჩათვლით, რომელიც მიზანმიმართულადაა დამატებული სურსათის შემადგენლობაში მისი წარმოებისა და გადამუშავების დროს.

ადამიანისათვის განკუთვნილ საკვებს უნდა ჰქონდეს სერთიფიკატი, რაც იმის მიმანიშნებელი იქნება, რომ საკვები უვნებელია და აკმაყოფილებს სტანდარტის მოთხოვნებს. უვნებელი საკვების წარმოება კვების მრეწველობის ერთ-ერთი აუცილებელი და მნიშვნელოვანი ამოცანაა.

გარდა იმისა, რომ ადამიანს უნდა მიეწოდოს უვნებელი და ბალანსირებული საკვები უნდა ჰქონდეს სასიამოვნო გემო, მიმზიდველი სუნი და გარეგნობა, ამასთანავე საკვები გათვალისწინებული უნდა იყოს ადამიანის პროფესის, სქესის, ასაკისა და ჯანმრთელობის მდგომარეობის მოთხოვნილების მიხედვით. საქართველოს სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების პროგრამაში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია სოფლის მეურნეობასა და კვების მრეწველობას.

მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოში სოფლის მეურნეობა და კვების მრეწველობა არც თუ ისე კარგ მდგომარეობაშია, რაც მრავალი მიზეზით არის განპირობებული. სოფლის მეურნეობის აღორძინება შეუძლებელია შესაბამისი სახელმწიფო სტრატეგიის გარეშე. თანამედროვე კვებისა და სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის გადამუშავების ინდუსტრია თანდათან იქმნება საქართველოში და ამჟამად ფუნქციონირებს სხვადასხვა წარმატებული საწარმოები, რომლებიც აწარმოებენ ISO სტანდარტის შესაბამის კვების პროდუქციას. აღნიშნული წარმოებული პროდუქცია პოპულარობით სარგებლობს, როგორც ადგილობრივ ისე საზღვარგარეთის ბაზრებზე, ამ მხრივ მნიშვნელოვანი წარმატებით სარგებლობს ქართული ღვინის წარმოებაც. საქართველოში გასული საუკუნის 70-80 იან წწ. მნიშვნელოვნად წარმატებული იყო ჩაის წარმოება. დროებითი ჩავარდნის ბოლო წლებში კვლავ იწარმოება ქართული ჩაი, მაგრამ არა იმ რაოდენობით რაც იმ დროს იწარმოებოდა. ამჟამად წარმოებული ქართული ჩაი ასევე მაღალხარისხიანი გადის ექსპორტზე და იგეგმება მისი წარმოების გაფართოება. 21-ე საუკუნეში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ნაწილ ტექნოლოგიებს და აგრარული მიმართულებით შეუზღუდავი მაშტაბებით შესაძლებელია მისი განვითარება. ამას ადასტურებს მსოფლიოს მაღალგანვითარებული ქვეყნების მიღწევები და წარმატებები. ვარაუდია იმაზე რომ მხოლოდ ის ქვეყნები გახდებიან ლიდერები, რომლებიც ნაწილ ტექნოლოგიების აქტიური მომხმარებლები იქნებიან. ამ დარგის განვითარება და გამოიყენება საკვებწარმოებაში საშუალებას იძლევა, შეიქმნას პროდუქციის სრულიად ახალი სახეობები, რომლებიც მეცნიერების აზრით, დროთა განმავლობაში სამომხმარებლო ბაზრიდან სრულიად გამოდევნის როგორც ტრადიციულ, ასევე გენმოდირებული პროდუქტებსაც. ამავე დროს კვების მრეწველობაში გამოყენებულ მანქანა დანადგარებში გამოყენებული იქნება ისეთი დეტალები, რომელთა ტოქსიკურობა მინიმალური იქნება. ნაწილ ტექნოლოგიები ფერმერებს მისცემს საშუალებას, მიიღონ სრული ინფორმაცია თავიანთი სასოფლო სამეურნეო

სავარგულების მდგომარეობაზე, გამოიყენონ ნანო პრეპარატები და მიკრო სასუქები, რაც გაზრდის მოსავლიანობას და მდგრადობას არახელსაყრელი კლიმატური პირობების მიმართ.

ნანოსურსათი არის ნებისმიერი სასურსათო პროტექტი, რომლის წარმოებისათვის გამოყენებული იქნა ნანოტექნოლოგია. მეცნიერების აზრით, ნანოტექნოლოგიით დამზადებულ პროდუქტებს, რომლებსაც უკვე სახემეცვლილი ფორმა ექნებათ, შესწევთ უნარი გააუმჯობესონ ადამიანის ჯანმრთელობა.

ამრიგად ნანოტექნოლოგიები და ნანომოწყობილობები წარმოადგენენ კანონზომიერ, მაგრამ არა უკანასკნელ ნაბიჯს ტექნიკური სისტემების სრულყოფის გზაზე.

## თავი I. ლიტერატურული მიმოხილვა

### I.1 ჩაის კულტურის ისტორია და მისი გავრცელების არეალი

ადამიანი უხსოვარი დროიდან აწარმოებდა ჩაის. II-III საუკუნეში ჩინელები უკვე ჩაის აწარმოებდნენ, რომელსაც სასმელად იყენებდნენ. თავდაპირველად წარმოებული ჩაი არ იყო საყოველთაო სახალხო სასმელი, მას მხოლოდ ცერემონიული დანიშნულება ქონდა, მაგრამ უკვე მოგვიანებით დაახლოებით X საუკუნეში ჩაი უკვე საყოველთაო სახალხო სასმელი გახდა. ჩინეთში მას ჩაის მცენარეს „ჩუნურ ბალახს უწოდებდნენ“, ამის შემდეგ დაიწყო ტექნოლოგიები შემუშავება. ჩაის წარმოებისათვის და სხვადასხვა ქვეყნებში გავრცელებისათვის ყველაზე პირველად ჩინეთიდან ჩაის კულტურა იაპონიაში იქნა შეტანილი.

იაპონიაში ძირითადად აწარმოებდნენ მწვანე ჩაის. უკვე მოგვიანებით XIX საუკუნეში ინგლისელებმა ჩაის მცენარეს გაშენება დაიწყეს ინდოეთში, სადაც შესანიშნავი კლიმატური პირობები იყო ჩაის გავრცელებისათვის და ამის გამო ჩაის წარმოებამ მნიშვნელოვან განვითარებას მიაღწია.

რუსეთში ჩაი 1637 წელს იქნა შეტანილი, როდესაც მონღოლების ხანმა რუსეთის მეფეს საჩუქრად გაუგზავნა რამოდენიმე ფუთი ჩაი, ხოლო თვით მცენარე რუსეთში შეტანილი იქნა 1803 წელს, კერძოდ ყირიმში ნიკიტის ბოტანიკურ ბაღში, ხოლო საქართველოში ჩაის მცენარის შემოტანა მოხდა უფრო მოგვიანებით 1848 წელს ოზურგეთის საკლიმატიზაციო სადგურში და სოხუმის ბოტანიკურ ბაღში.

XX-ე საუკუნის დასაწყისში საქართველოდან დიდი რაოდენობით ოქრო გადიოდა, რომელიც აუცილებელი იყო ყოფილი საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე უცხოური საქონლის შემოსატანად, როგორცაა კაკაო, ყავა, ბანანი და აგრეთვე ჩაი. იმისათვის რომ ქვეყნიდან დიდი რაოდენობით ოქრო არ გასულიყო 1926 წელს საქართველოში ჩამოყალიბდა სააქციო საზოგადოება „საქართველოს ჩაი“, რომლის მთავარი მიზანი იყო ჩაის მეურნეობის განვითარება და ჩაის გადამამუშავებელი საწარმოების ორგანიზაცია. შემდგომში ეს ამოცანა განხორციელებული იქნა და საქართველო ერთ-ერთი მოწინავე ქვეყანა იყო ჩაის წარმოების დარგში, რომელიც თითქმის მთლიანად აკმაყოფილებდა ყოფილი საბჭოთა კავშირის მოსახლეობის მოთხოვნილებას ჩაის ფუნქციაზე.

ჩაის ბუჩქი მცირე ზომის მარადმწვანე ბუჩქია, მისი ფოთლები შეიცავს კოფეინს, ვიტამინებს, ეთერზეთებს, ტანინებს და სხვა ნივთიერებებს. როგორც უკვე ავღნიშნეთ ჩაის სამშობლო ჩინეთია, ხოლო საქართველოში 1848 წელს გავრცელდა.

როგორც ცნობილია, ჩინეთი იყო და არის ჩაის მწარმოებელი უდიდესი ქვეყანა. ამასთან იგი გამოირჩევა ჩაის, როგორც ფართო ასორტიმენტით, ისე მაღალი

ხარისხით. ასევე აღსანიშნავია ინდოეთი და შრილანკა, ხოლო მოგვიანებით მათ კენიაც დაემატა. თუ 20-ე საუკუნის დასაწყისში ჩაის მსოფლიოს მხოლოდ ათამდე ქვეყანა აწარმოებდა, ამჟამად მათი რიცხვი 40-ს აჭარბებს. დღესდღეობით ჩაის უდიდესი მწარმოებელი ქვეყნებია: ჩინეთი, ინდოეთი, შრი-ლანკა, ინდონეზია, იაპონია, კენია, ტანზანია და სამხრეთი აფრიკის რესპუბლიკა. ჩაი ასევე მოჰყავთ და აწარმოებენ ვიეტნამში, ბანგლადეშში, მალაიზიაში, თურქეთში, ირანში, აზერბაიჯანში, ბრაზილიაში და ავსტრალიაში.



სურათი1. ჩაის კრეფის პროცესი.

მსოფლიოს სასურსათო ორგანიზაციის (FAO) მონაცემებით, XXI-ე საუკუნის დასაწყისში მსოფლიოში წელიწადში 3 მლნ ტონა ჩაის აწარმოებდნენ. ამ მასიდან 1 მლნ ტონაზე მეტი მსოფლიო ბაზარზე გავიდა. 2003 წლისთვის ჩაის წარმოება მსოფლიო მასშტაბით 3,21 მლნ ტონას შეადგენდა, 2010 წელს კი წარმოებამ 4,52 მლნ ტონას მიაღწია. საქართველოში ჩაის შემოტანის სსხვადასხვა ვერსია არსებობს. ერთ-ერთის მიხედვით, ჩაი საქართველოში გურიის მთავარმა მამია გურიელმა შემოიტანა.

ჩაის შემოტანა მამია გურიელმა საქართველოში XIX საუკუნის 10-იანი წლებიდან დაიწყო. 15 წლის განმავლობაში მან ჩაის ბუჩქების გაშენებით თავის მამულში შესანიშნავი ბაღნარი მოაწყო. ინდუსტრიალიზაციისათვის პირველი ჩაის ბუჩქები ჩინეთიდან ჩამოიტანეს, მაგრამ მას სულ სხვა დანიშნულება ჰქონდა. ის უბრალოდ ბაღს ამშვენებდა და ასევე ჰქონდა დეკორატიული დანიშნულებაც, სწორედ იმ მომენტიდან აღინიშნება ქართული ჩაის დაბადების დღე. იმ დროისათვის ჩაი მხოლოდ მდიდარი ადამიანების სასმელი იყო.

ერთ-ერთი ყველაზე მაღალი ხარისხის სახეობად ითვლება ბაიხის ჩაი, რომლის შემადგენელ კომპონენტს უმეტესად ახლად გამოსული 1-2 ფოთლიანი დუყი წამრმოადგენს.

ჩაი მსოფლიოში ერთ-ერთი საუკეთესო ნაზი და ყველაზე გავრცელებული არომატული სასმელია. მას მრავალი სამკურნალო თვისებები აქვს. ჩაის ძველი მცოდნენი მის თერაპიულ ეფექტიანობაზე ამბობდნენ, რომ ჩაის ნაყენი წყურვილის მომკვლელი, ორგანიზმში დაგროვილი შხამებისაგან გაუნებელმყოფელი სიმხნევის მიმცემი, წონის დამკლავი, საჭმლის მომნელებელი სისტემის მომწესრიგებელი, უძლურების მკურნალი საუკეთესო სასმელია.

1864 წელს მიხა ერისთავმა პირველად წაიღო ქართული ჩაის ნიმუში სანქტპეტერბურგში, რუსეთის საერთაშორისო გამოფენაზე, რამაც ქართულ ჩაის მსოფლიო აღიარებას ჩაუყარა საფუძველი.

1899 წელს კი პარიზის საერთაშორისო გამოფენა დეგუსტაციაზე ქართული ჩაი დიდი ოქროს მედლით დაჯილდოვდა.



სურათი 2. დაკრეფილი ჩაის ფოთოლი.

**ქართულმა კომპანიამ ყვითელი, თეთრი და წითელი ჩაი შექმნა**

**Natura Tea company**-ის პროდუქცია ამიერიდან ჰიპერმარკეტ „აგროჰაბში“ გაიყიდება. აღნიშნული კომპანია „ერთიანი აგროპროექტის“ დაფინანსებული ახალი საწარმოა, რომელმაც შეღავათიანი აგრო კრედიტით ისარგებლა და თანამედროვე ტიპის ჩაის გადამამუშავებელი საწარმო შექმნა.



სურათი 3. **Natura Tea company**-ის ლოგო.

მეწარმეობის განვითარების სააგენტოს ინფორმაციით, აღნიშნული კომპანია 2015 წელს გამოჩნდა ქართულ ბაზარზე და ის უახლესი ტექნოლოგიებით აღჭურვილ ქარხანას ფლობს. კომპანია ორიენტირებულია ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოებაზე. მათივე ცნობით, შპს „Natura Tea company“ ხუთი სახეობის ჩაის აწარმოებს და მომხმარებელს განსაკუთრებული მეთოდით დამზადებულ ინოვაციურ პროდუქტებს, კერძოდ კი ყვითელ, თეთრ, მწვანე, შავ და წითელ ჩაის სთავაზობს.



სურათი 4. ჩაის სხვადასხვა ფერის ნაყენი.

უმადლესი ხარისხის ქართული ჩაის თითოეული ხაზი ყველა სასარგებლო თვისებას ინარჩუნებს, ვინაიდან სხვადასხვა შეფერილობა მინარევების დამატებით არაა მიღებული და მისი ორგანული თვისები ემთხვევა „აგროჰაბის“ კონცეფციას, რომელიც მხოლოდ ნატურალური ახალი და ჯანსაღი პროდუქციით მარაგდება.

**Natura Tea company** ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში, სოფელ გურიანთაში დაარსდა. კომპანიას ამჟამად 50 ჰა ჩაის პლანტაცია გააჩნია და პერსპექტივაში მიზნად დასახულია ჩაის პლანტაციების ფართობების გაფართოება და ჩაის წარმოების გაზრდა. ეს მნიშვნელოვან დადებით გავლენას მოახდენს ქვეყნის ეკონომიკის განვითარებაზე.



სურათი 5. **Natura Tea company**-ში დამზადებული ჩაი.

დღეისათვის საქართველოში დიდი ყურადღებაა გამახვილებული სოფლის მეურნეობის განვითარებაზე. ჩაის მრეწველობა სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი დარგია, და ამიტომ შესაბამისად ჩაის მრეწველობის განვითარებას განსაკუთრებით დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს იმის გათვალისწინებით, რომ არც თუ ისე შორეულ წარსულში საქართველო ჩაის წარმოების მიხედვით ერთ-ერთი წარმატებული ქვეყანა იყო.

ჩაის გემური თვისებები დიდადაა დამოკიდებული არამარტო ჩაის, არამედ წყლის ხარისხზე, ტემპერატურულ რეჟიმზე და ჩაის დასაყენებელ ჭურჭელზე. შემონახულია უძველესი ჩაის რიტუალის (ჩაის) ჭურჭლის ნაკრები, რომელმაც დროთა განმავლობაში სახე იცვალა. დღეისათვის საუკეთესო ჩაის მოსამზადებლად ითვლება ფაიფურის ჭურჭელი, შემდეგ კერამიკა, მინა და ბოლოს ლითონი. თანამედროვე ეტაპზე ჩაის ინდუსტრია დღითიდღე ვითარდება, იზრდება მასზე მოთხოვნილება, ფართოვდება გამოყენების არეალი, იქმნება ახალი ბრენდები, იზრდება ბაზარი მსოფლიოში. ჩაი წყლის მერე ყველაზე დიდ მოთხოვნად სასმელად ითვლება.

ქვემოთ მოყვანილია ცხრილი, სადაც ასახულია წლების მიხედვით საქართველოში ჩაის წარმოების მაჩვენებლები.

**საქართველოში ჩაის წარმოების საერთო მაჩვენებლები(საბჭოთა პერიოდი)**

**ცხრილი №1**

წლები	ნარგავების ფართობი 1000 ჰა	ჩაის ფოთლის საერთო კრეფა 1000 ტონა	ჩაის ფოთლის მოსავლიანობა ტ/ჰა	პირველადი გადამუშავების ჩაის გამოშვება 1000 ტონა
1913	0,9	0,55	0,60	0,60
1940	49,6	51,3	2,29	2,29
1960	55,6	156,8	3,19	3,19
1970	64,8	259,9	4,75	4,75
1975	65,8	334,6	6,04	6,04
1980	66,8	501,8	9,00	9,00
1981	65,7	524,6	9,38	9,38
1982	65,6	536,7	9,53	9,53
1983	65,6	550,1	9,86	9,86
1984	65,9	577,0	10,13	10,13
1985	65,9	584,7	10,18	10,18
1986	66,0	558,2	8,45	8,45
1987	66,0	595,0	9,00	9,00
1988	66,5	458,0	6,88	6,88

წყარო: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, საქართველოში ჩაის წარმოება მნიშვნელოვნად იზრდებოდა, მაგრამ უკვე მოგვიანებით 90-იანი წლების შემდგომ, ჩაის წამოება მნიშვნელოვნად შემცირდა. გაპარტახდა ჩაის პლანტაციები, რაც გამოწვეული იყო საქართველოში არსებული პოლიტიკურ-ეკონომიკური მდგომარეობით. ამპერიოდში გაიზარდა უცხოეთიდან ჩაის იმპორტი და საქართველოს მოსახლეობა მთლიანად მარაგდებოდა იმპორტული ჩაის პროდუქციით, რაც ასევე მნიშვნელოვანი უარყოფითი გავლენა იყო ქვეყნის ეკონომიკურ მდგომარეობაზე. საჭირო იყო რაღაცა ღონისძიებების გატარება იმისათვის, რომ ქვეყანაში ჩაის წარმოება აღდგენილიყო.

საქართველოში 2010 წლის შემდეგ აგრარული მიმართულებით მნიშვნელოვანი ღონისძიებების გატარება დაისახა. მათ შორის ერთ-ერთი პრიორიტეტული მიმართულება ჩაის წარმოების აღორძინება იყო. ამ მიზნით სახელმწიფოს მიერ გამოყოფილი იქნა სახსრები ოზურგეთის ტერიტორიაზე არსებული ჩაის პლანტაციების აღდგენისათვის, რაც შემდგომში გარანტია იქნებოდა მაღალხარისხოვანი ჩაის წარმოების, რომელიც ისეთივე პოპულარობით ისარგებლებდა, როგორც ჰქონდა ქართულ ჩაის წლების განმავლობაში. ჩაის წარმოება თანდათანობით განვითარდა საქართველოს სუბტროპიკული ტერიტორიების სხვადასხვა ადგილებში. მონაცემები მოყვანილია ცხრილში:

ჩაის ფოთლის წარმოების მოცულობა 2014-2016 წლებში

ცხრილი №2

წარმოება(ათასი ტონა)	2014	2015	2016
გურია	0,4	0,4	0,4
იმერეთი	0,0	0,0	0,7
სამეგრელო ზემო სვანეთი	1,2	0,8	1,1
სულ	1,8	2,1	3,0

წყარო: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, 2014-2016 წლებში ჩაის წარმოება მცირედით, მაგრამ მაინც იზრდებოდა და 3000 ტონამდე მიაღწია. მათ შორის ყველაზე მეტი აჭარის ტერიტორიაზე იწარმოებოდა, მაგრამ წარმოებული ჩაი რა თქმაუნდა არიყო საკმარისი ქვეყნის მოსახლეობის დაკმაყოფილებისათვის და საქართველოში იმპორტირებული ჩაი მუდმივად შემოდის და ახლაც შემოდის. მიუხედავად საქართველოში წარმოებული მცირე რაოდენობის ჩაისა, ქვეყნიდან მაინც გადის იმპორტზე წარმოებული ჩაის პროდუქცია. მონაცემები მოყვანილია ცხრილში:

ჩაის ექსპორტ-იმპორტი(2016წელი)

ცხრილი №3

მონაცემი	ექსპორტი	იმპორტი
მასა(კგ)	1,455,974	1,888,807
ღირებულება (\$)	1,275,865	6,452,439
1 კგ.საშუალო ფასი(\$/კგ.)	0.88	3.42

წყარო: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, იმპორტირებული პროდუქციის ფასი მნიშვნელოვნად აღემატება საქართველოდან ექსპორტირებულ პროდუქციის ფასს, რაც არასასიამოვნო ფაქტია მოხმარების მიხედვით მოსახლეობაში პოპულარობით სარგებლობს შავი ჩაი, სხვა სახის ჩაის პროდუქციასთან შედარებით. 2016 წლის შემდეგ საქართველოში ჩაის წარმოება კიდევ განვითარდა და დასახულია მიზანი საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ, რომ კიდევ უფრო გაიზარდოს ჩაის წარმოება რესპუბლიკის მასშტაბით.

საქართველოს ჩაის ბაზარი-2017-2018(6 თვე)

ცხრილი №4

რეგიონი	წარმოებული ჩაის მასა (ათასი ტონა)
საქართველო	2,3
აჭარის არ	0,4
გურია	0,5
იმერეთი	0,3
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	1,1

წყარო: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, გაიზარდა საექსპორტოდ წარმოებული ჩაის რაოდენობა და უკვე 2017-2018 წლებში ჩაის ექსპორტი შეადგენდა 1,1 ათას ტონას. ამ პერიოდში ასევე გაიზარდა ფასები იმპორტირებულ და ექსპორტირებულ ჩაის პროდუქციაზე წინა წლებთან შედარებით, რაც ჩანს ცხრილის მონაცემებიდან:

**ჩაის ექსპორტ-იმპორტი(2018 წელი)**

**ცხრილი №5**

მონაცემი	ექსპორტი	იმპორტი
მასა	2,065,267	1,880,821
ღირებულება	2,067,605	6,862,171
1 კგ.საშუალო ფასი (\$/კგ)	1,00	3,65

წყარო: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური

## ჩაის ექსპორტი-იმპორტი(2017 წელი)

### ცხრილი №6

მონაცემი	ექსპორტი	იმპორტი
მასა	911,465	1,031,393
ღირებულება	1,289,865	3,102,537
1 კგ.საშუალო ფასი(\$/კგ)	1,42	3,01

წყარო: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური

2017 წლის მონაცემებიდან ჩანს, რომ 1კგ. სანედლე ჩაის ფასი დაახლოებით 2.50-3.00 ლარი/კგ,

## თავი II. ჩაის ნედლეულის დახასიათება

ჩაის ბუჩქი არის სითბოს მოყვარული მცენარე და ყლორტების ნორმალური განვითარებისთვის საჭიროა 21-25 ° ტემპერატურა. არის ძლიერ დატოტვილი მარადმწვანე ბუჩქი, აქვს ოვალური ან მოგრძო ოვალური ფოთოლი, რომლის სიგრძე 60-70 მმ-ს, ხოლო სიგანე 35-40 მმ-ს აღწევს. ფოთლის ზედა მხარე მუქი მწვანეა, ქვედა ღია მწვანე. 1000 ცალი ფოთოლი დაახლოებით 1 კგ-ს იწონის. ჩაისთვის საუკეთესო ნიადაგია წყლისა და ჰაერის კარგად გამტარი წითელი და ყვითელი მიწები, მრავლდება როგორც თესლით, ასევე ვეგეტატიურად. პლანტაციას აშენებენ 1-2 წლიანი ნერგით, რიმელიც გამოჰყავთ სანერგეში. ყვავილობა იწყება მე-4, მე-5 წელს,

ნაყოფი წარმოიქმნება ყოველწლიურად. ახასიათებს ჯვარედინი დამტვერვა, რაშიც მონაწილეობას იღებენ მწერები (ფუტკარი, ბაზი და სხვა), მცენარის სრული ფორმირება მე-7, მე-8 წელს მთავრდება. ჩაი ყოველწლიურად ფოთლის ილიაში საზრდელი კვირტიდან ივითარებს ყლორტებს, რომელთა კენწეროები შეადგენენ მის პროდუქციას. ყლორტების ზრდის ხანგრძლივობა 35-65 დღე გრძელდება. მცენარეცხოვრობს 100 და მეტ წელს. უფრო პროდუქტიულია 10 და 70 წლამდე. ჩაის კულტურა ცნობილია IV-ე საუკუნიდან, მისი სამშობლო ჩინეთია საიდანაც 27 ქვეყანაში გავრცელდა.

საქართველოში ჩაის პლანტაციების დამახასიათებელ თვისებად ითვლება ის გარემოება, რომ მათგან ნახევარზე მეტი განლაგებულია მთაგორიან ადგილებში. საქართველოში ჩაის პლანტაციები 20000 ჰა განლაგებულია 10-20°-სა და 19600 ჰა 20°-ზე მეტი დახრილობის ფერდობზე, ვაკეზე და 10°-მდე დახრილობის ფერდობებზე თავმოყრილია დაახლოებით ჩაის პლანტაციების 50%.

ჩაის პლანტაციების მთაგორიან ტერიტორიებზე გაშენების აუცილებლობა აისახება არამართო საქართველოში ვაკე ადგილების უკმარისობით, არამედ თვით ჩაის მცენარის განვითარების ბიოლოგიური თავისებურებებითაც. გამოკვლევებითა და თაობების ცხოვრებისეული გამოცდილებით დადგენილია რომ ჩაის გაშენებისთვის ყველაზე ხელსაყრელად ითვლება 5.8° დაქანების ფერდობები. ამავე დროს მნიშვნელოვანია რომ ჩაის ბუჩქის განვითარებისათვის ხელსაყრელი ტემპერატურა 12,5-14,7° C-ია. ცხრილში მოცემული გვაქვს ჩაის ბუჩქის გავრცელების ტერიტორიებზე არსებული საშუალო წლიური ტემპერატურული მაჩვენებლები.

საქართველოს ძირითად სუბტროპიკებში ჰაერის საშუალო მრავალწლოვანი ტემპერატურა

ცხრილი №7

მეტეო სადგურების მონაცემები	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	წლიური
ბათუმი	6,4	6,5	8,4	11,1	16,0	20,0	23,0	23,2	20,2	16,3	12,1	9,2	14,5
ჩაქვი	5,5	5,9	8,3	1,4	15,4	19,3	21,9	22,0	19,7	16,1	11,6	8,4	13,8
ოზურგეთი	4,5	5,2	8,4	11,8	16,5	20,3	22,5	22,8	19,0	16,5	10,4	6,8	13,6
ფოთი	5,5	6,2	9,0	11,9	16,3	20,1	22,9	23,3	20,0	16,7	11,7	8,1	14,3
სოხუმი	5,7	6,3	9,4	12,7	17,1	20,8	23,5	23,9	20,0	16,7	12,0	8,2	14,7

წყარო: საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამინისტრო

## II.1 ჩაის ფოთლის ქიმიური შედგენილობა

ჩაის ფოთლის ქიმიური ნივთიერებები განაპირობებენ ჩაის ღირსებებს: როგორცაა მისი სასარგებლო თვისებები, გემოვნებითი და კვებითი ღირებულება და როგორც პროდუქტი.

ჩაის ფოთოლში შემავალი ქიმიური ნივთიერებები სამ ჯგუფად იყოფა:

1. ნივთიერებები რომლებიც აუმჯობესებენ ჩაის ფოთლისა და პროდუქციის ხარისხს;
2. ნივთიერებები რომლებიც უარყოფითად მოქმედებენ ჩაის ფოთლისა და პროდუქციის ხარისხზე;
3. ნივთიერებები რომლებიც ინდიფერენტულად არიან განწყობილი ხარისხის მიმართ.

ჩაის ფოთოლში შემავალი ყველა ნივთიერება მაინც ძირითადად დაყოფილია ორ ჯგუფად: წყალი და მშრალი ნივთიერებები.

**წყალი:** ჩაის ფოთოლში არსებული წყალი ისეთი არეა, რომელშიც ხდება მასში გახსნილი ნივთიერებების ურთიერთქმედება. ჩაის ფოთოლში წყლის საშუალებით მიმდინარეობს ყველა სახის ფიზიოლოგიური პროცესი და ფერმენტული პროცესები. წყლის შემცველობა მნიშვნელოვნად განსხვავებულია ჩაის ფოთლის ნაზ და უხემ დუყებში. წყლის შემცველობის განსხვავება შეინიშნება აგრეთვე ჩაის სხვადასხვა ჯიშებში, აგროტექნიკური ღონისძიებების გატარების, კლიმატური პირობების, მეტეოროლოგიური პირობების, კრეფის ვადებისა და სხვა ფაქტორებზე დამოკიდებულებით.

სტანდარტის მიხედვით ნორმალურ პირობებში ხარისხოვანი ჩაის ფოთლის ტენიანობა 74-77 % მდებარეობს. წყლის ყველაზე მაღალი შემცველობა ჩაის ფოთოლში შეინიშნება ივლის- აგვისტოსთვის. აგროტექნიკური ღონისძიებებიდან ჩაის ფოთოლში წყლის მომატებულ შემცველობას განაპირობებენ აზოტოვანი სასუქების ჭარბი რაოდენობით გამოყენება. გადამუშავების პროცესში ჩაის ნადლეულში ტენის შემცველობა მნიშვნელოვნად მცირდება ტენის დანაკარგს ადგილი აქვს ჩაის ფოთლის ღნობის ან ფიქსაციის დროს და საწყის შემცველობასთან შედარებით მცირდება 60-62 % მდე. ხოლო საბოლოოდ შრობის შემდეგ ჩაის პროდუქტის ტენიანობა ჩამოდის 3-5 % მდე.

ჩაის ფოთლის თბური დამუშავების დროს პირველ რიგში ორთქლდება ჩაის ფოთოლში არსებული თავისუფალი წყალი, ხოლო შემდეგ კი ბმული წყალი, რომელიც ჩაის ფოთლიდან შედარებით რთულად ორთქლდება.

პირდაპირი კავშირი არსებობს ჩაის ფოთოლში წყლის შემცველობასა და მის სინაზეს შორის, და რადგან ყველაზე დიდი რაოდენობით წყლის შემცველობა ჩაის ფოთოლში არის ივლისისა და აგვისტოს თვეებში, ამიტომ ამ პერიოდში წარმოებული ჩაი არის ყველაზე მაღალხარისხოვანი. ხოლო დანარჩენ თვეებში წარმოებული ჩაი შედარებით დაბალი ხარისხით გამოირჩევა.

**მშრალი ნივთიერება:** როგორც უკვე ავლინებთ, ჩაის ფოთოლი შეიცავს წყალს და მშრალ ნივთიერებას. მშრალი ნივთიერება წყალში ხსნადობის მიხედვით არის ორი სახის: წყალში ხსნადი ანუ ექსტრაქტული ნივთიერებები და წყალში უხსნადი.

ექსტრაქტული ნივთიერებები ჩაის ხარისხისა და სრულფასოვნების გამომხატველი ნივთიერებებია. მასში გახსნილია ყველა ის ნივთიერება, რომელთაც გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვთ ჩაის როგორც გემოვნებითი პროდუქტის თვისებების ჩამოყალიბებაში.

მშრალი ნივთიერებების შემცველობაზე აგრეთვე დამოკიდებული მზა პროდუქციის გამოსავლიანობა. როგორც ცნობილია, ნედლეულიდან მზა პროდუქციის გამოსავლიანობა განისაზღვრება ერთეულ პროდუქტზე ნედლეულის ხარჯის კოეფიციენტზე დამოკიდებულებით, რომელიც მთლიანად დამოკიდებულია გადასამუშავებელ ნედლეულში მშრალი ნივთიერების შემცველობაზე და არსებობს პირდაპირი დამოკიდებულება მათ შორის.

მრავალწლიანი გამოცდილების შედეგად დადგენილია ჩაის ნედლეულიდან მზა პროდუქციის გამოსავლიანობის კოეფიციენტი. ჩაის ფოთოლში მშრალი ნივთიერებების საშუალო შემცველობაზე დამოკიდებულებით ნედლეულიდან მზა პროდუქციის გამოსავლიანობა 0,25 მეასედია რაც იმას ნიშნავს რომ 1 კილოგრამი მზა პროდუქციის მისაღებად საჭიროა 4 კილოგრამი ჩაის ნედლეული. მაგრამ აქაც ხდება დიფერენცირება. მაგალითად: მშრალი კლიმატის პირობებში ნედლეულის ხარჯი რამდენადმე ნაკლებია და შეადგენს 3,85 დან 3,95 მდე ხოლო შავი ზღვისპირა ტენიან პირობებში ნედლეულის ხარჯი შედარებით მეტია.

**ექსტრაქტული ნივთიერებები:** რადგან ჩაის გემოვნებითი თვისებები და კვებითი ღირსებები ძირითადად გაბპირობებულია ექსტრაქტული ნივთიერებების შემცველობით, ამიტომ მათ მაქსიმალურად შენარჩუნებას გადამუშავების პროდუქტებში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება. ჩაის ექსტრაქტის შექმნაში მონაწილეობას იღებს მთრიმლავი ნივთიერებები, ალკალოიდები-როგორცაა კოფეინი თეობრომინ და თეოფილინი ეს ნივთიერებები ალკალოიდური ჯგუფის ნივთიერებებია.

ჩაის გემოვნებითი თვისებების ჩამოყალიბებაში მონაწილეობს აგრეთვე ხსნადი ცილოვანი და პექტინური ნივთიერებები, ჰიდროვიტამინები, ხსნადი ნახშირწყლები,

მინერალური ნივთიერებები, ორგანული მჟავები, პიგმენტები, არომატული ნივთიერებები და სხვა.

ექსტრაქტული ნივთიერებების შემცველობა მნიშვნელოვნად იცვლება ჩაის მცენარის სახეობის და ჯიშის მიხედვით, აგროტექნიკური ღონისძიებების, გადამუშავების ტექნოლოგიური რეჟიმის და სხვა ფაქტორების მიხედვით. მაგალითად: ორფოთლიან დუყში ექსტრაქტული ნივთიერებების საშუალო შემცველობა 41-45 % ია. სამფოთლიან დუყში 39,6 მეასედიდან 43,9 მეასედ % -მდე. ყველაზე დიდი რაოდენობით ექსტრაქტულ ნივთიერებას შეიცავს კვირტი და პირველი ფოთოლი.

წყალში უხსნადი მშრალი ნივთიერება ძირითადად წარმოდგენილია უჯრედისით, პროტოპექტინის წყალში უხსნადი ცილების, ლიპოვიტამინების, სახამებლის ბმული ტანინის და უხსნადი მინერალური ნივთიერებების სახით.

**მთრიმლავი ნივთიერებები:** ჩაისათვის დამახასიათებელი ხარისხობრივი მაჩვენებლების ჩამოყალიბებაში შემადგენელ ქიმიურ ნივთიერებათა შორის გადამწყვეტ როლს ასრულებს მთრიმლავი ნივთიერებები. ან როგორც მას მეორენაირად უწოდებენ ჩაის ტანინი. ეს ნივთიერება საკმაოდ რთული ქიმიური აგებულებით ხასიათდება და წარმოადგენს მრავალატომიანი ფენოლების წარმოებულს. ჩაის მთრიმლავი ნივთიერებების ძირითადი შემადგენელია კატეხინებიც და მათი კონდენსაციის პროდუქტები. ზოგადად ხარისხიანი ჩაის ფოთოლში მთრიმლავი ნივთიერებების საშუალო შემცველობა 18 დან 30 % შეადგენს. მაგრამ მისი შემცველობა საგრძნობლად იცვლება სხვადასხვა ფაქტორებთან დაკავშირებით.

მთრიმლავი ნივთიერებების მაღალი შემცველობით გამოირჩევა ცხელ და მშრალ კლიმატურ პირობებში მოყვანილი ჩაი. მთრიმლავი ნივთიერებების მაღალი

შემცველობა კი განსაზღვრავს შავი ჩაის სპეციფიკურ თვისებებს.

მთრიმლავი ნივთიერებები იყოფა ორ ჯგუფად:

1.არომატული ოქსიკარბომჟავები ეთერები;

2.კატეხინები რომლებიც ახლოს დგანან ანტოციანებთან და ფლავანოლებთან.

ჩაის ფოთლის გარდა მუშაობის პროცესში კერძოდ გრეხასა და ფერმენტაციის დროს მიმდინარეობს კატეხინების ღრმა ბიოქიმიური გარდაქმნები, რის გამოც მცირდება მათი შემცველობა ჩაის ფოთოლში და 8 % დან 10 % მდე ჩამოდის. ზოგადად მზა ჩაის სპეციფიკური გემოს ნაყენის ფერსა და არომატს განსაზღვრავს ეპიგალოკატეხინგალატის და ეპიკატეხინგალატის შემცველობა. ჩაის ფოთოლში ტანინის შემცველობაზე უარყოფით გავლენას ახდენს ნიადაგის დამუშავების დროს ჭარბი რაოდენობით აზოტოვანი სასუქების შეტანა.

**აზოტშემცველი ნაერთები:** ჩაის ფოთლის ქიმიურ შემადგენლობაში მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია აზოტშემცველ ნაერთებს. ჩაის ფოთოლში ძირითადად გვხვდება წყალში და განზავებულ ტუტეებში ხსნადი ცილები. და მცირე რაოდენობით გვხვდება მჟავებში და სპირტებში ხსნადი ცილები. ტუტეებში ხსნადი ცილებიდან აღსანიშნავია გლუტელინები.

ჩაის ფოთლის ქიმიურ შემადგენლობაში არსებულ ცილებს დიდი მნიშვნელობა აქვს არამარტო როგორც საკვებ ნივთიერებას, არამედ როგორც ფერმენტების ძირითად შემადგენელ კომპონენტს და ამინომჟავების წყაროს.

გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ჩაის ფოთლის სხვადასხვა ნაწილში ცილების შემცველობა განსხვავებულია და მერყეობს 29 დან 24,96 % მდე. ჩაის დუყის ნაზ ნაწილებში შედარებით მეტი რაოდენობით გვხვდება, ვიდრე უხემ ფოთლებში ამასთანავე ვეგეტაციის დასაწყისში ფოთოლში ცილების შემცველობა მაქსიმალურია,

შემდეგ თანდათანობით მცირდება. შესაბამისად მაღალხარისხოვან ჩაის ფოთოლში შედარებით უფრო მეტი რაოდენობით ცილებია, ვიდრე დაბალხარისხოვან ჩაის ფოთოლში.

ჩაის ფოთოლში ცილოვანი ნივთიერებების შემცველობაზე გავლენას ახდენს აგრეთვე აგროტექნიკური ღონისძიებები, კერძოდ აზოტოვანი სასუქები. მათი გადაჭარბებით გამოყენების შემთხვევაში იზრდება ფოთოლში ცილების შემცველობა. გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ჩაის ფოთლის გადამუშავების პროცესში ფოთოლში არსებული ცილები ურთიერთქმედებაში შედის ფოთოლში არსებულ ტანინთან და ქმნის კომპლექსურ ნაერთებს, რომელიც წყალში უხსნადია და ამცირებს ჩაის ექსტრაქტულობას და მის სასარგებლო თვისებებს. გადამუშავების პროცესში ხდება ცილების ჰიდროლიზი, რის შდეგადაც წარმოიქმნება მრავალი სახის თავისუფალი ამინომჟავა, როგორცაა: ალანინი, არგინინი, გლიცინი, ლიზინი, ვალინი, მეთიონინი, იზოლეიცინი, ტრიპტოფანი და ასე შემდეგ აღნიშნული ამინომჟავები მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ჩაის არომატის წამოქმნაში.

**ალკალოიდები:** ჩაის აქვს ფარმაკოლოგიური დანიშნულებაც, რომელიც მოქმედებს ადამიანის ორგანიზმზე. ეს განპირობებულია ფოთოლში ალკალოიდების შემცველობით. ჩაის ფოთოლში არსებული ალკალოიდებიდან მნიშვნელოვანია კოფეინი. შედარებით მცირე რაოდენობით გვხვდება თეოფილინი და თეობრომინი. კოფეინი ადამიანის ორგანიზმზე ახდენს მასტიმულირებელ ზემოქმედებას და აძლიერებს ორგანიზმში ნივთიერებათა ცვლას. კოფეინი ბუნებრივი სახით თეთრი კრისტალური ნივთიერებაა მწარე გემოთი. იგი აზოტოვანი ნაერთია და როგორც უკვე ავღნიშნეთ, მნიშვნელოვან ბიოლოგიურ როლს ასრულებს ორგანიზმისათვის.

ჩაის ფოთოლში კოფეინის შემცველობა საკმაოდ მაღალია და შეადგენს 3 დან 5 % მდე. ეს შემცველობა 2 – 3,5 აღმატება კოფეინის შემცველობას ყავის მარცვალში.

კოფეინი ჩაის მცენარის ყველა ნაწილში გვხვდება, განსხვავებული რაოდენობით მაღალხარისხიანი ჩაის ფოთოლში უფრო მეტი რაოდენობით გვხვდება, ვიდრე დაბალხარისხიანში და შესაბამისად ჩაის დუყის ნაზ ნაწილებში მეტი რაოდენობით არის, ვიდრე უხეშ ფოთლებში.

აზოტოვანი სასუქების მოქმედებით ჩაის ფოთოლში კოფეინის შემცველობა იზრდება. ჩაის ფოთლის გადამუშავების ტექნოლოგიურ პროცესში მისი შემცველობა უმნიშვნელოდ მცირდება კოფეინს ახასიათებს ჩაის ფოთოლში არსებულ ტანინთან შეერთება რის შედეგადაც წარმოქმნის კოფეინ ტანინის კომპლექტს. ეს ნაერთი ჩაის მზა პროდუქციას აძლევს სასიამოვნო გემოსა და არომატს. ჩაის ფოთოლში დანარჩენი ალკალოიდების თეოფილინისა და თეობრომინის რაოდენობრივი შემცველობა მცირეა და შეადგენს 0,6 დან 0,8 პროცენტამდე.

**არომატული ნივთიერებები:** როგორც ცნობილია, ჩაის გემოვნებით თვისებებს განსაზღვრავს მთრიმლავი ნივთიერებები და ალკალოიდები. მაგრამ ამათთან ერთად მნიშვნელოვანია ჩაის ფოთლის შემადგენლობაში არსებული არომატული ნივთიერებები, როგორცაა: ეთერზეთები, ალდეჰიდები და ფისები. ეს ნივთიერებები ჩაის ანიჭებენ სასიამოვნო სურნელებას. ეთერზეთები ჩაის ფოთოლში შედარებით მცირე რაოდენობით არის წარმოდგენილი და შეადგენს 0,003 დან 0,0149 % მდე. ეთერზეთები მნიშვნელოვან რაოდენობრივ და თვისობრივ ცვლილებას განიცდის გადამუშავების პროცესში. შედარებით მეტი რაოდენობით ეთერზეთებს შეიცავს ჩაის ნაზი დუყები და ამასთანავე განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით გროვდება ფერმენტაციის დროს.

ჩაის ფოთოლში არსებული ალდეჰიდები ხასიათდება სპეციფიკური არომატით, რომელიც საბოლოოდ გავლენას ახდენს მზა პროდუქციის არომატზე. ჩაის ფოთოლი შეიცავს როგორც აქროლად, ის არააქროლად არომატულ ნივთიერებებს,

რომელთაგან აღსანიშნავია აცეტალდეჰიდი, ფურფუროლი, ასევე შეიცავს ვანილინს, იასამნისა და დარიჩინის ალდეჰიდს.

ჩაის არომატის წარმოქმნაში ასევე მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ფისები, რომელიც კიდევ თავისებური სპეციფიკური არომატებით ხასიათდება და მათი შემცველობა შედარებით მეტია დუყის ნაზ ნაწილებში.

**პიგმენტები და გლუკოზიდები:** ჩაის ფოთოლი სხვადასხვა პიგმენტების შემცველი ფოთოლია. აღსანიშნავია ქლოროფილი, რომელიც ფოთოლს მწვანე შეფერილობას ანიჭებს, კაროტინი და ქსანტოფილი. აღნიშნული პიგმენტებიდან ჩაის ფოთოლი ყველაზე მეტი რაოდენობით ქლოროფილს შეიცავს, მაგრამ მისი რაოდენობა ჩაის ფოთლის გადამუშავების პროცესში იცვლება, ჩაის ფოთოლში ქლოროფილის შემცველობა 0,55 დან 0,85 % მდებ. აღსანიშნავია, რომ ქლოროფილის რაოდენობა ჩაის ფოთოლში მისი სიუხემისა და ასაკის მიხედვით იზრდება.

ჩაის ფოთლის ხარისხზე უარყოფითად მოქმედებს გადამუშავების პროცესი. უხემ ჩაის ფოთოლში ქლოროფილი დაუშლელი რჩება და შავ ჩაის ანიჭებს მომწვანო შეფერვას და არასასიამოვნო გემოს. ჩაის ფოთლის მექანიკური დამუშავება და თბური დამუშავება განაპირობებს ქლოროფილის მნიშვნელოვან დაშლას და შემცირებას. ქლოროფილის შემცირებასთან ერთად მცირდება კაროტინის და ქსანტოფილის შემცველობა. გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ჩაის ფოთლის გრეხის შედეგად ქლოროფილის შემცველობა სამჯერ მცირდება. მზა მწვანე ჩაის შემადგენლობაში ქლოროფილის შემცველობა საწყის რაოდენობასთან შედარებით დაახლოებით 45 დან 55 % მდებ.

ჩაის ფერის ჩამოყალიბებაში მნიშვნელოვანი როლი ენიჭება მღებავ ნივთიერებებს. ესენია: თეარუბიგინები და თეაფლავინები. თეარუბიგინები ჩაის ნაყენს ანიჭებს მოწითალო ყავისფერ შეფერილობას, ხოლო თეაფლავინები მოოქროსფერო

ყავისფერს. მაგრამ დადგენილია, რომ თეაფლავინები არამდგრადი ნივთიერებებია, ადვილად იჟანგება და გადადის თეარუბიგინებში. ეს განაპირობებს დაბალხარისხოვანი ჩაის ნაყენის გამუქებას დაყოვნების შემთხვევაში.

ჩაის ფოთოლი შეიცავს აგრეთვე გლუკოზიდებს, როგორცაა ანტოციანიდების ჯგუფები, ფლავანოიდური ჯგუფები და ლეიკოანტოციანიდური ჯგუფები. ამ ჯგუფებიდან მეტი რაოდენობით ჩაის ფოთოლში არსებობს ფლავანოიდული გლუკოზიდები.

**პექტინოვანი ნივთიერებები:** პექტინი ჩაის ფოთლის ერთერთი შემადგენელი ნივთიერებაა დადგენილია, რომ ჩაის ფოთლისა და მზა პროდუქციის თვისებები როგორცაა: წებოვანობა მოტკბო გემო და ჰიგროსკოპიულობა. ჩაის ნედლი ფოთლისგან მიიღება ფოთლის შეფერილობის პექტინი, ხოლო მზა ნაწარმიდან მიიღება მუქი შეფერილობის პექტინი. ზოგადად პექტინის შემცველობა ჩაის ფოთოლში 3 დან 4 % მდეა. რაც უფრო მაღალი ხარისხისაა ჩაის ფოთოლი, მით უფრო მეტი რაოდენობის პექტინს შეიცავს, ანუ ნაზ დუყებში შედარებით მეტი რაოდენობის პექტინია, ვიდრე უხეშ დუყებში. პექტინის შემცველობა ფოთლებში იცვლება აგრეთვე სეზონის ცალკეული თვეების მიხედვით. როგორც ცნობილია, მაღალხარისხოვანი ჩაი იკრიფება ივნის-აგვისტოში. პექტინოვანი ნივთიერებების შემცველობაც ამ პერიოდში შედარებით მეტია ჩაის ფოთოლში.

**ნახშირწყლები:** ჩაის ფოთოლში ნახშირწყლები გვხვდება მარტივი შაქრების სახით და ასევე პოლისაქარიდების სახით სხვა მცენარეული ნედლეულისაგან განსხვავებით. ჩაის ფოთოლი მცირე რაოდენობით შეიცავს ხსნად შაქრებს 1-2,5 % - მდე, სახამებელს შეიცავს 1 % მდე, საქაროზას 2 - 2,5 მდე % - უჯრედის 4,5-8 % მდე-ჰემიცელულოზას 3,5 - 9 % - მდე. აღნიშნული ნახშირწყლები ჩაის ფოთოლში არსებულ მთრიმლავ ნივთიერებასთან ურთიერთქმედებაში მნიშვნელოვან როლს

ასრულებენ ჩაის არომატის ჩამოყალიბებაში. ჩაის ფოთლის შრობის დროს მაღალი ტემპერატურის მოქმედებით ხდება გლუკოზისა და ფრუქტოზის ნაწილობრივ კარამელიზაცია, რაც თავის მხრივ გავლენას ახდენს მზა პროდუქციის გემოვნებით თვისებებზე.

**ვიტამინები:** ჩაი, როგორც კვებითი პროდუქტი, გარკვეული ფიზიოლოგიური ზემოქმედებით ხასიათდება ადამიანის ორგანიზმზე, რაც განპირობებულია სხვა განხილულ ნივთიერებასთან ერთად მასში სხვადასხვა სახით ვიტამინების შემცველობით. ჩაის ფოთლის შემადგენლობაში არსებული ვიტამინებიდან აღსანიშნავია ასკორბინის მჟავა ანუ c ვიტამინი, თეამინი b1 რიბო ფლავინი b 2 ვიტამინი ნიკოტინმჟავა pp ვიტამინი, აგრეთვე k ვიტამინი. გამოკვლევებით დადგინდა, რომ ქართული ჩაი დიდი რაოდენობით c ვიტამინს შეიცავს და მისი შემცველობა 4 ჯერ აღემატება ციტრუსებში c ვიტამინების შემცველობას. მაგრამ ჩაის ფოთლის გადამუშავების პროცესში თბური დამუშავებისას და ჟანგვითი პროცესების გავლენით c ვიტამინის შემცველობა ჩაის ფოთოლში მნიშვნელოვნად მცირდება. ამით არის განპირობებული ის ფაქტი, რომ მწვანე ჩაიში c ვიტამინის შემცველობა 10 ჯერ უფრო მეტია, ვიდრე შავ ჩაიში. c ვიტამინის შემცველობა აგრეთვე იცვლება დუყის შემადგენელ ნაწილებშიც. დადგინდა რომ უფრო მეტია მეორე და მესამე ფოთოლში. გამოკვლევებით დადგინდა, რომ c ვიტამინის შემდეგ მნიშვნელოვანი რაოდენობით შეიცავს pp ვიტამინს ანუ ნიკოტინ მჟავას.

**მინერალური ნივთიერებები:** მინერალური ნივთიერებები აუცილებელია როგორც ჩაის მცენარის სიცოცხლისათვის, ასევე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მის ღირსებაზე. მინერალური ნივთიერებების შემცველობა ჩაის ფოთოლში 4-6 %-მდეა. ჩაის ფოთოლში შემავალი მინერალური ნივთიერებებია: კალიუმი, ნატრიუმი, ფოსფორი, მაგნიუმი, კალციუმი, სპილენძი, რკინა, გოგორდი, ალუმინი. ჩამოთვლილი მინერალური ნივთიერებებიდან ყველაზე მეტი რაოდენობით შეიცავს

კალიუმს 50 % -მდე. კალიუმი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ჩაის მცენარის კვებაში და დადგენილია, რომ კალიუმის ნაკლებობა იწვევს მცენარის დალუპვას მაგრამ მისი გადაჭარბებული რაოდენობა იწვევს ჩაის ფოთოლში ექატრაქტული ნივთიერებების შემცირებას. მინერალური ნივთიერებები ჩაის ფოთოლში გვხვდება ხსნადი და უხსნადი სახით. რკინას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ჩაის ფერმენტების სინთეზისათვის, რომლებიც მონაწილეობას ღებულობენ წითელი და შავი ჩაის წარმოებაში ფერმენტაციის დროს.

**ორგანული მჟავები:** ჩაის ფოთოლი მნიშვნელოვანი რაოდენობით შეიცავს სხვადასხვა ორგანულ მჟავას, როგორცაა ვაშლის მჟავა, ლიმონმჟავა, მჟაუნმჟავა, ქარვის მჟავა და სხვა მჟავებს. ორგანული მჟავები ჩაის ფოთოლს ანიჭებენ სინაზეს. მათი რაოდენობა 0,01-0,8 % - მდეა ჩაის ფოთლის გადამუშავების პროცესში ხდება ცვლილება შემავალი ორგანული მჟავებისა. მათ შორის მცირდება ლიმონმჟავა და იზრდება ვაშლის მჟავასა და ქარვის მჟავას რაოდენობა.

**ფერმენტები:** ჩაის ფოთლის ფერმენტებს ერთერთი უმნიშვნელოვანესი როლი აკისრია ზოგადად ჩაის წარმოებაში, განსაკუთრებით კი წითელი და შავი ჩაის წარმოებაში ფერმენტებზეა დამოკიდებული სხვადასხვა ჩაის წარმოება. ფერმენტების ბიოქიმიური გარდაქმნების საფუძველზე ყალიბდება ამა თუ იმ ჩაის სპეციფიკური თვისებები.

ჩაის ფოთოლში შემავალი ფერმენტებიდან აღსანიშნავია ჰიდროლაზები და ოქსიდორედუქტაზები, რომლებიც აწარმოებენ შესაბამისი ნივთიერებების ჰიდროლიზს და დაჟანგვას.

ოქსიდორედუქტაზებიდან აღსანიშნავია პეროქსიდაზა და პოლიფენოლოქსიდაზა, რომელთა მოქმედებით ხდება ჩაის თოთოლში არსებული მთრიმლავი ნივთიერებების დაჟანგვა და რომლის ინტენსიურობაზეც დამოკიდებულია

სხვადასხვა ტიპისა და თვისების ჩაის მიღება. ფერმენტ პოლიფენოლოქსიდაზას კი განსაკუთრებულ დიდი მნიშვნელობა აქვს შავი ჩაის წარმოებაში. ფოთლის ღნობის მომენტიდან იწყება მისი გააქტიურება და შემდგომი ტექნოლოგიური ოპერაციების დროს უფრო აქტიური ხდება გამოკვლევებით დადგენილია, რომ აღნიშნული პოლიფენოლოქსიდაზა განსაზღვრავს ჩაის ფერს, გემოსა და არომატს. აღნიშნული ფერმენტის მოქმედებით მთრიმლავ ნივთიერებაზე ჩაის ნაყენი იღებს მოწითალო მოყავისფრო შეფერილობას. ფერის წარმოქმნას ემსახურება აგრეთვე ფერმენტი პეროქსიდაზაც. ფერის წარმოქმნაზე მოქმედებს აგრეთვე ჩაის ტანინის დაჟანვის პროდუქტები. რაც უფრო ახალგაზრდაა ჩაის ფოთოლი, მით მეტი რაოდენობით ფერმენტებს შეიცავს.

ჩაის ფოთლს ქიმიური შედგენილობა

ცხრილი N 8

მაჩვენებელი	%
მშრალი-ნივთიერებები	23-26
წყალი	74-77
ექსტრაქტული ნივთიერებები	40-45
მთრთილავი ნივთიერებები	18-30
აზოტშემცველი ნაერთები(ცილები)	24,96-29
ალკალოიდები	3-5
კოფეინი	0,6-0,8
ეთერზეთები	0,003-0,0149
ქლოროფილი	0,55-0,85
პექტინოვანი ნივთიერებები	3-4
შაქრები	1-2,5
მინერალური ნივთიერებები	4-6
ორგანული მჟავები	0,01-0,8
ვიტამინები	0,01-0,05

შედეგები მოყვანილია ცხრილში

## II.2 ჩაის ფოთლის ხარისხი და მასზე მოქმედი ფაქტორები

ჩაის მზა პროდუქციის ღირსება დამოკიდებულია არა მარტო გადამუშავების ტექნოლოგიაზე, არამედ ჩაის ნედლეულის ხარისხზე. ჩაის ნედლეულის ხარისხი განისაზღვრება მცენარის ჯიშური თავისებურებით, ნიადაგობრივ - კლიმატური პირობებით და აგროტექნიკრი ღონისძიებებით. საქართველოში გავრცელებული ქართული ჩაის ადგილობრივი ჯიშები მნიშვნელოვნად განსხვავდება ერთმანეთისაგან როგორც ანატომიურ-მორფოლოგიური ნიშნებით, ასევე ქიმიურ-ტექნოლოგიური თვისებით და ეს განსხვავება მკვეთრად გამოხატულია ჩინური და სხვა ქვეყნების ჩაის ნედლეულისაგან. ადგილობრივი ჯიშები ტანინისა და ექსტრაქტული ნივთიერებების მიხედვით მნიშვნელოვნად ჩამოუვარდება სამხრეთის ქვეყნების --- ინდოეთისა და შრილანკის ჩაის, მაგრამ საქართველოში აკადემიკოს ქსენია ბახტაძის მიერ გამოყვანილი იქნა ჩაის სელექციური ჯიშები რომლებიც გამოირჩევა ტანინისა და ექსტრაქტული ნივთიერების მაღალი შემცველობით და თითქმის არ ჩამოუვარდება სამხრეთის ჩაის აღნიშნულ ჯიშებს. ამას გადამწყვეტი როლი აქვს ჩაის ნედლეულის წარმოების გადიდებისა და ხარისხის ამაღლების საქმეში.

ჩაის ფოთლის ხარისხზე და მოსავლიანობაზე გავლენას ახდენს გარემო პირობები. გამოკვლევებით დადგენილია რომ საქართველოს ტერიტორიის სამხრეთ მხარეს --- ქობულეთის, გურიის ჩაი ჩრდილოეთის ზონის --- გუდაუთის, ზუგდიდის ჩაის ნედლეულთან შედარებით გაცილებით მდიდარია ტანინისა და ექსტრაქტული ნივთიერებების შემცველობით. ჩაის ფოთლის ხარისხზე გავლენას ახდენს აგრეთვე ნიადაგის ტიპი, ჰაერის ტემპერატურა, ნალექების რაოდენობა, წლის პერიოდი. ცნობილია, რომ მაქსიმალურად კარგი ხარისხის ჩაი არის ივლის - აგვისტოს თვის პერიოდში.

ჩაის ვეგეტაციისათვის საშუალო წლიური ტემპერატურა უნდა იყოს დაახლოებით 12,5 C°, ხოლო ვეგეტაციის პერიოდში სადღეღამისო ტემპერატურა 18 - C° ზე დაბალი არ უნდა იყოს. ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა 75-80 % უნდა იყოს, ატმოსფერული ნალექების წლიური რაოდენობა 1200 - 1300 მმ ზე ნაკლები არ უნდა იყოს. საქართველოში გავრცელებული ჩაის კულტურებიდან არსებობს სელექციური ჯიშები, რომლებიც ყინვაგამძლე თვისებით ხასიათდებიან.

როგორც აღნიშნული იყო, ჩაის ხარისხზე მოქმედებს აგროტექნოლოგიური ღონისძიებები, როგორცაა: ჩაის გასხვლა, ნიადაგის განოყიერება, მორწყვა, ერთეულ ფართობზე ჩაის ბუჩქის განლაგება და ჩაის ფოთლის კრეფის წესები. ჩაის ბუჩქის გასხვლა აუცილებელი აგროტექნიკური ღონისძიებაა. მნიშვნელოვანია ჩაის ბუჩქის გეომეტრიული ზედაპირის გადიდება, რაც ხელს უწყობს დატოტვას და ახალი ნორჩი ყლორტების წარმოქმნას. ამიტომ მიზანშეწონილად მიჩნეულია ჩაის ბუჩქის ნახევრად ოვალური ზედაპირით ფორმირება. კარგად ფორმირებული ჩაის ბუჩქიდან მიიღება კარგი ხარისხის და კარგი ექსტრაქტული ნივთიერებების შემცველი ჩაის ნედლეული.

გამოკვლევებით დადგენილია, რომ აზოტოვანი და სხვა ორგანული სასუქების გამოყენება ნორმირებულად მნიშვნელოვნად ზრდის ჩაის ხარისხს, ასევე მოსავლიანობას. მაგრამ ერთეულ ფართობზე ჩაის ბუჩქის მაღალი სიხშირით განლაგება იწვევს ნედლეულის ხარისხის დაქვეითებას. და ტანინისა და ექსტრაქტული ნივთიერების დაქვეითებას გვალვის პერიოდში ჩაის ბუჩქის მორწყვა ზრდის როგორც მოსავლიანობას, ასევე ხარისხს. ჩაის ბუჩქის მორწყვა შესაძლებელია ხელოვნური დაწვიმების გზით.

### II.3 ჩაის ფოთლის კრეფის წესები

ჩაის ფოთლის ხარისხი ძლიერ იცვლება კრეფის ვადებზე დამოკიდებულებით. დაგვიანებით აღება იწვევს ფითლის გაუხეშებას და მისი ფიზიკურ - ქიმიური და ტექნოლოგიური თვისებების მნიშვნელოვნად გაუარესებას, რაც თავის მხრივ მეტად უარყოფით გავლენას ახდენს პროდუქციის ხარისხსა და მოსავლიანობაზე. აქედან გამომდინარე, ჩაის წარმოების განვითარების ცალკეულ ეტაპზე რეკომენდებული იყო ჩაის ფოთლის კრეფის სხვადასხვა წესი. ჩაის ფოთლის კრეფა ხდება სათანადო აგროწესებით, რომელიც ითვალისწინებს ჩაის ბუჩქზე ამოსული, ნორმალური დუყების სისტემატურ აღებას მოზარდი კვირტითა და ყრუ დუყებით. დუყების ზრდის ინტენსიურობა ცვალებადობს კრეფის სეზონის მანძილზე. ცალკეული თვის მიხედვით კრეფის წესები დიფერენცირებულია. ძირითადად იკრიფება სამ ფოთლიანი და ორ ფოთლიანი დუყები, აგრეთვე ორი ან ერთ ფოთლიანი დუყები.



სურათი.6 ჩაის ნაზი დუყები.

უკანასკნელ წლებში დამუშავებულია კრეფის ახალი წესები, რომელიც ითვალისწინებს ბუჩქიდან 3-4 და 5-ფოთლიანი ნაზი დუყების კრეფას.

საქართველოს სუბტროპიკული ზონის პირობებში ხარისხოვანი ჩაის ფოთლის დამზადების სეზონი საშუალოდ განისაზღვრება 6 თვით, იწყება აპრილის ბოლოს და გრძელდება ოქტომბრის ბოლომდე. მცენარის ბიოლოგიური თვისებებიდან გამომდინარე, ბუჩქების ვეგეტაცია ცვალებადობს, რის გამოც ნედლეული შემოდის არათანაბრად. ასე, მაგალითად, ვეგეტაციის დასაწყისში აპრილი - მაისი დუყების განვითარება ინტენსიურია, ივნისში ზრდის ენერგია სუსტდება, ხოლო ივლის-აგვისტოში დუყების შემოსვლა ძლიერდება, მომდევნო თვეებში კი თანდათან მცირდება და მთავრდება მოსვენების პერიოდში გადასვლით. ჩაის ფოთლის დამზადების სეზონზე ნედლეულის უთანაბრო შემოსვლა უარყოფითად მოქმედებს გადამამუშავებელი დარგის რიტმულ მუშაობაზე, ამ შემთხვევაში საჭირო ხდება ჩაის ფაბრიკების დამატებითი აღჭურვა იმდენი ტექნოლოგიური დანადგარით, რაც უზრუნველყოფს მოკრეფილი ჩაის ფოთლის დროულად და ხარისხიანად გადამამუშავებას. დღეები, როდესაც ჩაის ფაბრიკაში შემოსული ნედლეული მაქსიმალურია და მნიშვნელოვნად სჭარბობს საშუალო დღიურ ნორმას, ეწოდება პიკური დღეები. მრავალი წლის მონაცემებით პიკური დღეების რიცხვი არაუმეტეს 15-ია. ჩაის ფაბრიკებში ნედლეულის შემოსვლის უთანაბრობის კოეფიციენტი წარმოადგენს საშუალო მაქსიმალური შემოსვლის ფარდობას საშუალო თანაბართან.

ჩაის ფაბრიკებში ნედლეულის პიკური შემოსვლის მოსპობის შემცირების მიზნით რეკომენდებულია: დღიურ საშუალო თანაბარზე ჭარბი ნედლეულის შენახვა სპეციალურ საცავებში დაბალი ტემპერატურის  $+1^{\circ}$  პირობებში და პირველივე შესაძლებლობების შემთხვევაში გადამამუშავება, ჩაის ფოთლის კრეფის რეგულირების ღონისძიებათა გატარება, კერძოდ, ბუჩქის გასხვლის სხვადასხვა წესისა და ვადის შენაცვლების საფუძვლებზე.

ჩაის ფოთლის კრეფა მეტად შრომატევადი და მძიმე პროცესია. მიუხედავად იმისა, რომ ჩვენში მნიშვნელოვანი ნაბიჯებია გადადგმული ჩაის ფოთლის კრეფის მექანიზაციის საქმეში, სუბტროპიკული ზონის მეტად რთული რელიეფური პირობები არ იძლევა მექანიზაციის ფართოდ გატარების საშუალებას, რის გამოც რესპუბლიკაში მექანიზაციის საშუალებით მოკრეფილი ჩაის ფოთლის წლიური რაოდენობა, მოკრეფილი ჩაის ფოთლის საერთო რაოდენობის 33%-ია. ბოლო წლებში ჩაის ფოთლის მექანიზებული კრეფა ძირითადად განხორციელებულია ორი განსხვავებული ტიპის საკრეფი მანქანით. ჩაის ფაბრიკაში ნედლეულის ბაზიდან მოკრეფილი ფოთლის ტრანსპორტირება ხდება უშუალოდ ფაბრიკაში და იგზავნება საშუალო რგოლში, საიდანაც იგი იგზავნება ჩაის ფაბრიკის ცენტრალურ მიმღებ პუნქტში. ავტომანქანებზე ფოთლის დატვირთვისა და გადმოტვირთვის, აგრეთვე ტრანსპორტირების დროს მინიმუმამდე უნდა შემცირდეს ფოთლის მექანიკური დაზიანება. ასევე ჩაის ფოთლის გადამუშავებამდე დაყოვნების ხანგრძლივობა მინიმუმამდე უნდა იქნეს დაყვანილი.

ჩაის ფოთლის მიღება და შენახვა უნდა მოხდეს ჩრდილოეთ მხარეზე და დაცული იქნას მზის სხივების პირდაპირი მოქმედებისაგან. ზოგიერთ ფაბრიკაში საწარმოო ფართის რაციონალურად გამოყენებისათვის ფოთლის დროებითი შენახვა ხდება სპეციალურ მრავალმართიან დანადგარში. ნედლეულს იღებს პუნქტის გამგე და ლაბორანტი რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების მიხედვით.

ფოთლის მიღება უნდა ხდებოდეს სათანადო სტანდარტების მოთხოვნების შესაბამისად. ხარისხს საზღვრავენ ფოთლის თითოეული პარტიისათვის ცალ-ცალკე დადგენილი წესების დაცვით. ხარისხის დადგენის საფუძველია ნაზი და მოუხეშო ფოთლების წონითი რაოდენობა. ხარისხოვანი ჩაის ფოთლი არის ორი ხარისხის: პირველ ხარისხს მიეკუთვნება ფოთლის ის პარტია, სადაც მოუხეშო მინარევების

წონითი რაოდენობა არ აღემატება 3,8%, ხოლო მეორე ხარისხის აღნიშნული სახის მინარევების რაოდენობა წონით დასაშვებია 8%-მდე.

მოკრეფილი ფოთლის ხარისხს ადგენენ ტექნიკური პირობებიდან გამომდინარე რომლის თანახმადაც ფოთოლი დაყოფილია ორ ჯგუფად: პირველად და მეორედ. პირველ ჯგუფში დაიშვება მოუხეშო დუყებისა და ფოთლების მინარევები 10%-მდე, უხეში 2%-მდე, ხმელი მინარევები 1%-მდე.

მეორე ჯგუფში მოუხეშო დუყებისა და ფოთლების მინარევები 15%-მდე, უხეში 4%-მდე, ხმელი 1,5%-მდე. ჩაის ფოთლის ხარისხს საზღვრავენ ჩაის მრეწველობის საკავშირო სამეცნიერო კვლევის ინსტიტუტში შექმნილი ხელსაწყო „სინაზეთი“. იგი გამოირჩევა სიმარტივითა და განსაზღვრის ზუსტი მეთოდით. ჩაის დუყების დაყოფა ნაზ და მოუხეშო ნაწილებად ხდება კორპუსის შიგნით მოთავსებული ნაწიბურებიდან ლილვაკში გატარებისას. იგივე ხელსაწყო განსაზღვრავს განცალკევებული ნაწილების სინაზეს. მიღებული შედეგების მოქმედ სტანდარტთან შედარების საფუძველზე ადგენენ ფოთლის ხარისხს. ჩაის ფოთლის მიღებისას აუცილებელია დასველებული ფოთლის ზედაპირული ტენის განსაზღვრა ამ მიზნით გამოიყენება სპეციალური ხელსაწყო (დახურული ცილინდრული დოლი).

ფოთლის საწყის და საბოლოო წონათა სხვაობის მიხედვით განსაზღვრავენ ზედაპირული ტენის პროცენტს, რომელსაც გადაიანგარიშებენ ნედლეულის მთლიანი მასის მიმართ. გადამუშავებამდე შენახვის დროს მიმდინარეობს ცვლილება ფიზიკური და ბიოქიმიური პროცესების სახით, რაც ასოცირდება ნედლეულის რაოდენობრივ და ხარისხობრივ დანაკარგებთან. ჩაის ფოთლის სუნთქვისა და წყლის აორთქლების შედეგად ფოთლის საწყისი მასა მცირდება, სუნთქვის პროცესი განსაკუთრებით ძლიერდება გადასაზიდ ტარაში ფოთლის მჭიდროდ განთავსების შემთხვევაში. ტემპერატურის გადიდება მოსალოდნელია

35-45 °C-მდე. ფოთლის გაცხელება 30-35 °C-მდე იწვევს ფოთლის შეწითლებას, ხოლო უფრო მაღალი ტემპერატურის პირობებში ხდება ფოთლის მთლიანად გაყავისფრება.

პროფესორი ი. ხოჭოლავას მონაცემებით სუნთქვის შედეგად ჩაის ფოთოლში მშრალი ნივთიერების დანაკარგები გადამუშავებამდე მისი 24 საათის განმავლობაში დაყოვნების დროს შეიძლება გაიზარდოს 5 %-მდე. ჩაის ფოთოლში მშრალი ნივთიერების დანაკარგების დამოკიდებულება გარემო ტემპერატურაზეა დამოკიდებული. ასე მაგალითად, ფოთლის მშრალი ნივთიერების დანაკარგი 20 °C-ის პირობებში 20 სთ-ის განმავლობაში 60 %-ით მეტი იყო, ვიდრე 5 °C-ის ტემპერატურის დროს. ტარაში ფოთლის მჭიდროდ დატკეპნის შედეგად ჟანგბადის უკმარისობის გამო იწყება ანაერობული სუნთქვა, რითაც ფოთოლი იძენს სპირტის სუნს. მშრალი ნივთიერების შემცირება ჩაის ფოთოლში მისი ტრანსპორტირებისა და გადამუშავებამდე შენახვის დროს ამცირებს ნედლეულისაგან მზა პროდუქციის გამოსავლიანობას, რითაც იზრდება ნედლეულის ხარჯი ერთეულ პროდუქციაზე.

როგორც ცნობილია, დიდი მნიშვნელობა აქვს ნედლეულის ხარისხს, მოკრეფილი ფოთლის ტრანსპორტირების წესების დაცვას და ფოთლის სწრაფად გადამუშავებას.

### **თავი III. 1 ჩაის წარმოების ტექნოლოგია**

ჩაის კლასიფიკაცია ხდება სხვადასხვა ნიშნის მიხედვით. ჩაის ზოგადად ყოფენ ორ ჯგუფად: ფაბრიკულად და სავაჭროდ. ფაბრიკული ჩაის გამოშვება ხდება პირველადი გადამუშავების ჩაის ფაბრიკებში. თუმცა ფაბრიკული ჩაი შეიძლება ჩაითვალოს ნახევარფაბრიკატად. მიუხედავად იმისა, რომ მას გავლილი აქვს ყველა აუცილებელი ტექნოლოგიური ოპერაცია, მასზე მთლიანი საწარმოო პროცესები

დამთავრებული არ არის, რის გამოც არ აქვს სახმარი სახე.და მისი საბოლოო სახე შეიძლება მივიღოთ ჩაის საწონ ფაბრიკებში სხვადასხვა ფაბრიკული მარკისა და პარტიის ურთიერთუკუაჟის გზით. მომზადებული პროდუქცია იგზავნება სავაჭრო ქსელში სარეალიზაციოდ.

ჩაის ფოთლის ტექნოლოგიური დამუშავების სპეციფიკურობაზე დამოკიდებულობით, ყველა სახის ჩაი კლასიფიცირდება ტიპებად:

1. ბაიხაო (გრეხილი) ჩაი; შავი; მწვანე; წითელი და ყვითელი
2. წნეხილი ჩაი შავი აგურა; მწვანე აგურა; შავი და მწვანე ფილა ჩაი
3. სწრაფხსნადი ჩაი შავი; მწვანე

ბაიხაო ჩაი ფხვიერი აგებულების პროდუქციაა, რომელსაც აქვს გრეხილი ფორმა. იგი მიიღება მხოლოდ ხარისხოვანი ჩაის ფოთლისაგან. ბაიხაო ჩინურად ნიშნავს თეთრ წამწამს. აღნიშნულის ქვეშ გულისხმობენ ჩაის დუყის ოდნავ გაშლილ მოზარდ კვირტს, რომელიც გადამუშავებამდე დაფარულია მოვერცხლისფრო ბუსუსებით.



სურათი 7. ჩაის კრეფის მეთოდი.

შემდეგ იღებს მოყავისფრო შეფერვას, რომელიც შრობის შემდეგ გადადის ოქროსფერში. აქედან მიიღება მოოქროსფრო ტიფსი. და სწორედ ეს მიუთითებს ჩაის ფოთლის მაღალ ხარისხს და საუკეთესო თვისებების მატარებელი ჩაის მიღების სრულ გარანტიას იძლევა.

**ბაიხაო ჩაი:** ზემოთ მითითებული ოთხი ტიპის ჩაის სპეციფიკური ფიზიკურ-ქიმიური, ბიოლოგიური და ორგანოლექტიკური თვისებების ჩამოყალიბება მთლიანად განსაზღვრულია ფოთლის გადამუშავების ტექნოლოგიური რეჟიმების სხვადასხვაობით.

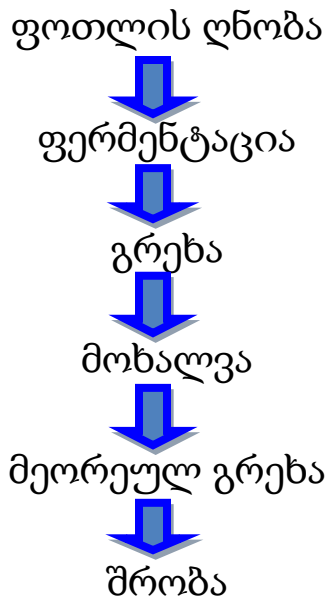
ასევე სწრაფხსნადი ჩაის მიღება დამოკიდებულია გადამუშავების ტექნოლოგიის სპეციფიკაზე. მაგალითად თუ ბაიხაო ჩაის მისაღებად გამოყენებულია მხოლოდ ჩაის ფოთლის კრეფის სეზონზე აღებული ხარისხოვანი ნედლეული, მისგან შეიძლება მივიღოთ სწრაფხსნადი ჩაი. ხოლო სწრაფხსნადი ჩაის მისაღებად ნედლეულს წარმოადგენს ძირითადად ჩაის მრეწველობის მეორეული რესურსები. ბაიხაო ჩაის ცალკეული ჯგუფი დაყოფილია რამდენიმე სახედ, როგორცაა: ფოთლოვანი, საშუალო და წვრილი ჩაი.

**წითელი ჩაის წარმოების ტექნოლოგია-** წითელი ჩაი, ანუ ოოლონგი, რომლითაც იგი ცნობილია საერთაშორისო ვაჭრობაში, მიეკუთვნება ბაიხაო ჩაის ჯგუფს. შავი და მწვანე ბაიხაოსთან შედარებით, მისი წარმოების მოცულობა შედარებით შეზღუდულია, მაგრამ იგი გამოირჩევა განსაკუთრებული სასიამოვნო გემოთი და არომატული თვისებებით და დიდი მოწონებას აქვს მომხმარებელთა შორის.

წითელი ჩაის გამონახარში ფოთლები ფერის მიხედვით თავისებურია. წითელ ჩაიში ერთმანეთს ერწყმის შავი და მწვანე ჩაის თვისებები. ამასთან იგი წარმოადგენს თვისებათა არა მექანიკურ შერწყმას, არამედ მათ ჰარმონიულ შეხამებას, რაც მას ანიჭებს ახალი შავი და მწვანე ჩაისაგან განსხვავებულ სპეციფიკურ და სასიამოვნო

თვისებებს. შეფერვის მიხედვით ასეთი სპეციფიკურობა დამახასიათებელია წითელი ჩაის გარეგანი სახისათვის. მისი სპეციფიკური თვისებები განპირობებულია ფოთლის გადამუშავების ტექნოლოგიის თავისებურებებით ამ შემთხვევაში ფოთლის ფერმენტაცია არასრულია და იგი შეწყვეტილია თბური ზემოქმედებით იმ მომენტში, როდესაც ფოთლის კიდეები და ყუნწი მიიღებს მოწითალო ფერს. ხელოვნურად არომატიზებულ წითელ ჩაის პუშინგი ეწოდება. წითელ ჩაის და პუშინგს ძირითადად ამზადებს ჩინეთის სახალხო რესპუბლიკა და ტაივანი. წითელი ჩაის ძირითადი მომხმარებელია ამერიკის შეერთებული შტატები. ამ ტიპის ჩაი ჩვენში ჯერჯერობით არ მზადდება, მაგრამ მისი წარმოების ტექნოლოგიური პროცესების დაზუსტებასა და რეჟიმის დადგენაზე ჩატარებული კვლევითი სამუშაოები ჩაის მრეწველობის საკავშირო კვლევით ინსტიტუტში იხვეწება.

შემუშავებულია წითელი ჩაის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა, რომელიც მოიცავს



სქემა 1.წითელი ჩაის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა

მღნარი ფოთლის ოპტიმალურ ტენიანობად მიჩნეულია 64% გრეხის ხანგრძლივობა 30 წუთი მოგრეხილ ფოთოლში დაშლილი უჯრედის ნორმა 30-35%. ფერმენტაციის ხანგრძლივობა 25-26 ° ტემპერატურის პირობებში 2,5 საათია. წითელი ჩაის წარმოების შემთხვევაში გრეხის პროცესში ძირითადად დაშლილია ნაზი ფოთლის უჯრედები ,რომელთა მონაწილეობა ფერმენტაციის პროცესში განაპირობებს ფერმენტირებული ფოთლის თვისებების წარმოქმნას. ფერმენტაციის ნაადრევი შეწყვეტისათვის რეკომენდებულია ფოთლის მოხალვა 140-150 ° ტემპერატურაზე. მოხალვის მომდევნო ტექნოლოგიური პროცესებია ფოთლის ხანმოკლე გრეხა და შრობა შავი ჩაის შრობის მოქმედი რეჟიმით.

ჩაის ფოთოლი შეიცავს წყალს, აზოტოვან ნივთიერებებს, ეთერზეთოვან ექსტრაქტს, მთრიმლავ ნივთიერებებს, უაზოტო ნივთიერებებს, უჯრედის, ნაცარს, ტანინს, კოფეინს, შაქარს, ცილებს, სახამებელს P,C,B1,B2 და PP ვიტამინებს, პიგმენტებს და სხვა.

### III.2 ჩაის სამკურნალო თვისებები

ჩაის, როგორც წამალს 1000 წელზე მეტი ხნის ისტორია აქვს. მისი სამკურნალო თვისებები ბევრ წერილობით წყაროშია აღწერილი მას თერაპიულ და გამაჯანსაღებელ ეფექტს სძენს მთრიმლავი, ეთეროვანი ნივთიერებები, ამინომჟავები, პიგმენტები და ვიტამინები,რომელსაც შეიცავს ეს მცენარე და მისი ნაყენი. ჩაი ონკოლოგიური დაავადების საუკეთესო პროფილაქტიკური საშუალებაა. ჩაის პოლიფენოლები ეწინააღმდეგება და ხელს უშლის კიბოს უჯრედების წარმოქმნას და აძლიერებს ორგანიზმის დამცველ ძალას. ჩაის შეუძლია 90%-ით შეაჩეროს

ორგანიზმში მავნე ნივთიერებების მოქმედება. სხივური თერაპიის დროს პირღებინების, გულისრევის შეგრძნების, უმადობის მოსახსნელად უნდა მიირთვათ ჩაი. ჩაის სმა, ჩაით პირის ღრუს გამოვლება და ჩაით კბილების რეგულარულად გაწმენდა ხელს უშლის კარიესის განვითარებას. გარდა ამისა, ჩაი ორგანიზმს უნარჩუნებს კალციუმს, რომელსაც ჩაი შეიცავს, რაც ასე საჭიროა კბილებისათვის, დადებითად მოქმედებს თვალეზზე და აუმჯობესებს მხედველობას. ჩაი ასევე გულ სისხლძარღვთა დაავადების საუკეთესო საშუალებაა. ჩაი აქტიური საშუალებაა, აუმჯობესებს სისხლის მოძრაობას, ხელს უშლის თრომბის წარმოქმნას რეკომენდირებულია ახლად დაყენებული ჩაის ყოველდღიურად სმა.

ჩაი ხელს უშლის ნაწლავების დაავადებას.აუმჯობესებს საჭმლის მონელების პროცესს და ხელს უწყობს გახდომას ააქტიურებს ცენტრალურ სისტემას,აჩქარებს სისხლის მიმოქცევას და ხელს უწყობს ნივთიერებათა ცვლას. ადამიანს მატებს მხნეობას, აფერხებს დაბერების პროცესს, ხელს უშლის გაცივებას გამოდევნის ორგანიზმიდან მავნე მარილებს და ტოქსინებს. ჩაი რკინის და სპილენძის წყაროა, რითაც ხელს უწყობს ჰემოგლობინისა და ერითროციტების ფორმირებას, ამცირებს ღრძილებიდან სისხლდენას.

- I-ხარისხის ჩაი ფოთოლი შეიცავს 19,31% ცილას;
- II-ხარისხის ჩაი 18,62 %-ს;
- III-ხარისხის ჩაი 16,06 %-ს.

ჩაის ფოთოლში შემავალი პიგმენტებიდან მთავარია ქლოროფილი, რომელიც მცენარეს მწვანე შეფერვას ანიჭებს და აჩქარებს ფიზიოლოგიურ პროცესს-ფოტოსინთეზს.

ჩაის ნაყენი იწვევს შარდის გამოყოფის გაძლიერებას.იგი წყალთან შეადარებით უფრო დიდხანს ჩერდება კუჭში, ნელა იწოვება, ოფლის გამოყოფაც ნელი ტემპით

წარმოებს. გამოყოფილი ოფლი სწრაფად ასწრებს აორთქლებას და ადამიანი გრძნობს ოფლის აორთქლებით გამოწვეულ გამაგრილებელ გავლენას. ამის გამო, ჩაის ნაყენი საუკეთესო წყურვილის მომკვლელი, ოფლის გამოყოფის მარეგულირებელ და გამაგრილებელ სასმელად ითვლება.

ხალხში მიღებულია თვალის ლორწოვანი გარსის ანთების დროს, ჩაის გრილი ნაყენით თვალის ამორეცხვა რაც დამაკმაყოფილებელ ეფექტს იძლევა.

**ჩაის სამკურნალო თვისებებიდან აღსანიშნავია:**

1. კლავს წყურვილს,
2. აუმჯობესებს მხედველობას,
3. დადებითად მოქმედებს ნერვულ სისტემაზე,
4. ამაღლებს შრომისუნარიანობას,
5. აფართოებს სისხლძარღვებს,
6. არეგულირებს თირკმლების ფუნქციას,
7. ხელს უწყობს ძვლების გამაგრებას,
8. ფარისებრი ჟირკვლის ფუნქციონირებას და სხვა.

ჩაის ფოთლების ნარჩენებისაგან ამზადებენ კოფეინს, p ვიტამინს და სხვა სამკურნალო პრეპარატებსა და სასმელებს. მაგრამ უნდა გვახსოვდეს, რომ თუ გვინდა რომ ჩაი ორგანიზმისათვის სასარგებლო იყოს, აუცილებლად ახლად დაყენებული უნდა იყოს.

**წითელი ჩაის სასარგებლო თვისებები:** ჩაის ფოთოლს კრეფენ ჩაის ბუჩქებიდან სრული მწიფობის დროს და ორჯერ აშრობენ. სანამ ფოთლები წაბლისფერს ან მოწითალო ელფერს არმიიღებს ფერმენტაცია 40-50%

**სასარგებლო თვისებები:** ანელებს კანის დაბერების პროცესს, ამაგრებს იმუნურ სისტემას, დაბლა სწევს არტერიულ წნევას და სისხლში ქოლესტერინის დონის შემცველობას, ებრძვის ანთებით პროცესებს.

**თეთრი ჩაი:** ჩაის ხეები, რომელთა ფოთლებსაც იყენებენ თეთრი ჩაის საწარმოებლად, ხარობენ მხოლოდ ჩინეთსა და შრილანკაში, წარმოებისათვის იყენებენ ზედა ორ დაუზიანებელ ფოთოლს, რომლებსაც ოდნავ აშრობენ და ორთქლზე აყენებენ ერთ წუთამდე.

**სასარგებლო თვისებები:** თეთრ ჩაის უკვდავების ელექსირს უწოდებენ მისი ვიტამინები და მიკროელემენტების სრული შენარჩუნების გამო თეთრი ჩაის გამოყენება ანელებს დაბერების პროცესს, თრგუნავს სიმსივნის წარმონაქმნს, ამარაგებს გულ-სისხლძარღვებს, ხელს უწყობს ჭრილობების შეხორცებას, გვიცავს ვირუსებისა და ბაქტერიებისაგან.

როგორ აყენებენ: 3-5 წუთი წყლის ტემპერატურა 100°

**ყვითელი ჩაი:** ჩაის ამ სახეობისათვის კრეფენ მხოლოდ კვირტებს, რომლებსაც ორთქლზე აჩერებენ, შემდეგ ახვევენ ნაჭერში ან სპეციალურ ქაღალდში სადაც ჩაი შრება და ხდება მისი ფერმენტირება.

**სასარგებლო თვისებები:** აწესრიგებს წნევას, გულის მუშაობას, ააქტიურებს გონებრივ საქმიანობას. როგორ აყენებენ: 3 წუთი 100° ტემპერატურაზე.

**მნიშვნელოვანია ვიცოდეთ:** რამდენ ხანს ითვლება ნაყენი ახლად და როდის ხდება იგი სახიფათო. ჩაი უნდა მიირთვათ არაუგვიანეს 30-40 წუთისა დაყენების შემდეგ, ამ დროის გასვლის შემდეგ იწყება ფენოლის, ლიპიდების, ეთერზეთებისა და არომატული ნივთიერებების თვითდამჟავებას მიმდინარეობს ჯამრთელობისათვის მავნე პროცესები, იმის პირველი ნიშანი, რომ „პროცესი დაიწყო“ აპკი რომელიც ნაყენის თავზე ჩნდება.

### III. 3 ჩაის დეგუსტაცია

ყველა სახეობის ჩაის ხარისხის შემოწმება მიმდინარეობს დეგუსტაციით ანუ ტიტესტერით. ეს მეთოდი ძალიან ძველია, მაგრამ ყველაზე უფრო მარტივია და სწრაფი ეფექტი აქვს ჩაის ხარისხის დასადგენად.

ეს მეთოდი სუბიექტურია და დამოკიდებულია თითოეული ადამიანის გამოცდილებაზე, განწყობაზე და ობიექტურობაზე. სხვა შემთხვევაში თითოეული ადამიანის მიერ ერთიდაიგივე ჩაის გასინჯვის შედეგები არასოდეს დაემთხვევა ერთმანეთს.

ასევე შეუმჩნეველი დარჩებოდა ჩაის ისეთი უარყოფითი მაჩვენებლები, როგორცაა სიმჟავე, სიძამწვრე, კვამლის სუნი. ეს მაჩვენებლები მხოლოდ და მხოლოდ დეგუსტაციით დგინდება.

ჩაის დეგუსტაცია მიმდინარეობს სპეციალურ ნათელ ოთახში. დეგუსტაციას ატარებს ტიტესტერი რომელსაც აქვს საკმაოდ დიდი გამოცდილება და დახელოვნება. ჩაის დეგუსტაცია მიმდინარეობს შემდეგი მეთოდით: 3 გრამის ოდენობით ჩაის ათავსებენ 150 მლ-იან ფაიფურის პატარა ჩაიდანში და ასხამენ ადუღებულ წყალს ახურებენ თავსახურს და აჩერებენ 5 წუთის განმავლობაში. ამ დროის გასვლის შემდეგ ნაყენს გადმოსახამენ ფაიფურის ჩაიდნიდან სპეციალურ ფინჯნებში და აკვირდებიან. ჩაის ხარისხის დადგენა ხდება 5 ნიშნით: ფერი, გემო, არომატი, გამონახარში ფოთლის შეფერილობა და პროდუქციის გარეგანი სახე. ნაყენის ფერის განსაზღვრის დროს დიდი ყურადღება ექცევა არამარტო შეფერვის ინტენსივობას, არამედ მის ხასიათსაც. მაგალითად: ინტენსიურად წითელი შეფერილობის ჩაი უფრო მაღალხარისხიან ჩაის მიეკუთვნება და მას მაღალ შეფასებას აძლევენ, ვიდრე დაბალი შეფერილობის მუქი შავი ფერის ან მღვრიე ნაყენის მქონე ჩაის. ნაყენი უნდა იყოს გამჭვირვალე. ნაყენის ფერის შემდეგ ისაზღვრება გემო. გემოს გასინჯვა ხდება პირში გამოვლებით. ამ დროს ისაზღვრება ნაყენის ექსტრაქტულობაც. იმის მიხედვით, თუ რამდენად ინტენსიურად არის ნაყენში გამოსახული მწკლარტე გემო, მსჯელობენ მის ხარისხზე.

განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა აგრეთვე გამონახარში ფოთლის არომატს. რაც უფრო ძლიერია გამონახარში ფოთლის არომატი, ეს იმის მანიშნებელია, რომ მით მეტი რაოდენობით არის გადასული არომატული და ექსტრაქტული ნივთიერებები ნაყენში. ნაყენში გადასული ეთერზეთების გავლენით შავ ჩაის შესაძლებელია დაკრავდეს თაფლის, ციტრუსის, ვარდის ან სხვა არომატი. ხოლო მწვანე ჩაის შეიძლება დაკრავდეს ახალი თივის არომატი. სხვა გვერდითი არომატი დაუშვებელია და ითვლება დეფექტად. ჩაის მზა პროდუქციის გარეგანი სახის განსაზღვრისათვის მზა ნაწარმს ყრიან თეთრ ქაღალდზე და სინჯავენ მასის ერთგვაროვნებას და შეფერილობას, მოგრების ერთგვაროვნებას და მცირე ზომის

ჯოხების არსებობას. თავისი გარეგნობით ჩაი უნდა იყოს ერთგვაროვანი, არუნდა შეიცავდეს მტვერს და სხვა ნაწილაკებს და ასევე წითელ მცირე ზომის ჯოხებს.

მზა ჩაის პროდუქციას აფასებენ 10 ბალიანი სისტემით.

ჩაის წარმოების ხარისხოვანი ნედლეული ორი ან სამფოთლიანი დუყია. ამასთანავე ჩაის დუყი უნდა იყოს ნაზი, მაგრამ ჩაის წარმოებაში ზოგიერთ შემთხვევაში გამოყენებულია უხეში და მოუხეშო ფოთლები, რომლებშიც ბიოქიმიური თვისებები, ქიმიური თვისებები და ტექნოლოგიური თვისებები სრულიად განსხვავებულია ერთმანეთისაგან.

### **III. 4 კვების პროდუქტების ხარისხის განსაზღვრის მეთოდები**

როგორც ცნობილია, კვების პროდუქტები ადამიანის არსებობისათვის აუცილებელი და უპირველესი პირობაა, ამიტომ კვების პროდუქტების საკვებად გამოყენების წინ აუცილებელია მათი სრულფასოვნებისა და ხარისხის დადგენა, სტანდარტის მოთხოვნის შესაბამისობა. კვების პროდუქტების ხარისხობრივი მაჩვენებლებიდან ძრითადია კვებითი ღირსება, საკვების უვნებლობა და გემური თვისებები.

კვებითი ღირსება განისაზღვრება ქიმიური შედგენილობით, კალორიულობით და შეთვისების ხარისხით კვებითი უვნებლობა განისაზღვრება საკვებ პროდუქტებში ჯამრთელობისათვის მავნე ნივთიერებების არარსებობით და მიკროორგანიზმების არარსებობით. გემოვნებითი თვისებები განპირობებულია სხვადასხვა ქიმიური ნივთიერებების შემცველობით.

ხარისხის შემოწმების მრავალი მეთოდი არსებობს კვებით პროდუქტებში, მაგრამ განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა მის სიზუსტეს.

ძირითადად ხარისხის განსაზღვრისათვის ორი მეთოდი გამოირჩევა ლაბორატორიული და ორგანოლეპტიკური. ხარისხობრივი მაჩვენებლების ზუსტი განსაზღვრის საშუალებას იძლევა ლაბორატორიული მეთოდი. ლაბორატორიული მეთოდის საშუალებით შეიძლება გამოვიკვლიოთ პროდუქტების ქიმიური შედგენილობა და მიკრობიოლოგიური დაბინძურება. ლაბორატორიული მეთოდით კვების პროდუქტების ხარისხის შეფასებას ობიექტური მეთოდი ეწოდება, რადგან ყოველი ანალიზი ტარდება ლაბორატორიული ხელსაწყოების საშუალებით. ლაბორატორიული მეთოდით შესაძლებელია პროდუქციის ფიზიკური მდგომარეობის გამოკვლევა. ფიზიკური მეთოდების დროს ხდება შემდეგი მაჩვენებლების განსაზღვრა: ხვედრითი წონა, სიბლანტე, აქტიური მჟავიანობა, დნობის გაყინვისა და დუღილის ტემპერატურა კონსისტენცია და სხვა მაჩვენებლები.

ლაბორატორიული მეთოდით ხდება კვების პროდუქციის ფიზიკურ - ქიმიური მაჩვენებლების განსაზღვრა. ამ მეთოდის საშუალებით შესაძლებელია ქიმიური რეაქციების დროს ფიზიკური მოვლენების შესწავლა. ფიზიკური და ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზების მეთოდები ძირითადად გამოირჩევა მაღალი სიზუსტით და მაღალი განსაზღვრის სისწრაფით, მაგრამ არსებობს ქიმიური ანალიზები რომლებიც საჭიროებს ხანგრძლივ დროს, რამოდენიმე საათიდან რამოდენიმე დღემდე.

თანამედროვე სიტუაციაში, როდესაც ინტენსიურად ხდება სოფლის მეურნეობის განვითარება, დაიხვეწა ტექნოლოგია. პროდუქციის შენახვისა და გადამამუშავების ცალკეულ ეტაპებზე, წარმოებაში გამოიყენება ეგრეთ წოდებული „არაკვებითი დანამატები“, რომელიც შესაძლებელია მოხვდეს საკვებ პროდუქტში ტექნოლოგიური გადამამუშავების პროცესში, რაც იწვევს პროდუქციის დაბინძურებას.

არაკვებით დანამატში იგულისხმება ნებისმიერი ქიმიური ან ბიოლოგიური ნივთიერება, რომელიც შეიძლება მოხვდეს პროდუქტში მოყვანის დროს, ტრანსპორტირების დროს, ტექნოლოგიური გადამუშავების დროს და რეალიზაციის დროს. ასეთ ნივთიერებებს მიეკუთვნება პესტიციდები, ჭარბი რაოდენობით გამოყენებული მინერალური სასუქები, კონსერვანტები, ანტიბიოტიკები, გემოვნებითი, არომატული და მღებავი ნივთიერებების გამოყენება, სხვადასხვა ქიმიური სარეცხი საშუალების გამოყენება წარმოებაში, კვების პროდუქტების შესაფუთი ტარა და სხვა. ცნობილია რომ სოფლის მეურნეობაში გამოიყენება სხვადასხვა სახის პესტიციდები. იმისათვის, რომ მივიღოთ მაღალხარისხოვანი კვების პროდუქტი უპირველესი ამოცანაა შემუშავდეს ისეთი ღონისძიებები რომელიც თავიდან ააცილებს კვების პროდუქტებში მავნე მინარევების მოხვედრას ან მინიმუმამდე შეამცირებს მას. დიდი მნიშვნელობა აქვს უცხო დანამატების ზუსტად განსაზღვრას.

პროდუქციის ხარისხის განსაზღვრის ქიმიური მეთოდების საშუალებით შესაძლებელია დაკვირვება პროდუქტში მიმდინარე გარდაქმნებზე, ნალექების წარმოქმნაზე, ფერადი ნაერთებისა და აირად ნივთიერებების წარმოქმნაზე, ქიმიური მეთოდებით პროდუქციის განსაზღვრის მეთოდი მიეკუთვნება კლასიკურ მეთოდს და იძლევა ზუსტ შედეგებს. ქიმიური მეთოდი ფართოდ გამოიყენება კვების მრეწველობაში და ამ მეთოდის საშუალებით შესაძლებელია განსაზღვრული იქნეს როგორც ორგანული, ასევე არაორგანული ნივთიერებები. ქიმიურ მეთოდთან ერთად აღსანიშნავია ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდიც, ასევე აღსანიშნავია ხარისხის განსაზღვრის ბიოქიმიური მეთოდიც, რომლის საშუალებითაც შეიძლება განსაზღვრული იქნას ფერმენტები. ხშირ შემთხვევაში ფერმენტებზე დამოკიდებულია კვების პროდუქტების მნიშვნელოვანი ნაწილის წარმოება.

კვების პროდუქტების წარმოებაში ლაბორატორიული კვლევის ერთერთ მეთოდს წარმოადგენს მიკრობიოლოგიური კვლევა, რომლის საშუალებითაც ხდება მიკროორგანიზმების განსაზღვრა. კვების პროდუქტებში მიმდინარეობს მიკრობიოლოგიური პროცესები, რის გამოც ხდება საკვებით მოწამვლის გამომწვევი ნივთიერებების დაგროვება. ამიტომ მათი განსაზღვრა აუცილებელია ადამიანის მოწამვლის თავიდან აცილების მიზნით.

კვებით პროდუქტებში იყენებენ გამოკვლევის ფიზიოლოგიურ მეთოდებს, რომლის საშუალებითაც განსაზღვრავენ პროდუქტების ენერგეტიკულ ღირებულებას, როგორცაა კალორიულობა შეთვისების ხარისხი ვიტამინების შემცველობა და სხვა.

ტექნოლოგიური რეჟიმისა და ტექნოლოგიური პროცესის დადგენისათვის ხშირ შემთხვევაში ნედლეულში საჭირო ხდება ტექნოლოგიური გამოკვლევა, რომლის საშუალებით საზღვრავენ პროდუქციის გამოსავლიანობას და მზა პროდუქციის სახეს.

კვების პროდუქტების ხარისხის ზუსტად დადგენისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ანალიზის სწორად ჩატარებას და ლაბორატორიაში არსებული ხელსაწყოების სწორად გამოყენებას, აგრეთვე ლაბორანტის კვალიფიკაციას, მაგრამ ამასთანავე დიდი მნიშვნელობა აქვს საანალიზო სინჯის აღებას, რადგან ანალიზი ტარდება მცირე ნიმუშზე და მიღებული შედეგი ვრცელდება პროდუქციის მთელ პარტიაზე.

ნედლეულისა და მზა პროდუქციის ხარისხის განსაზღვრისათვის გარდა ლაბორატორიული ანუ ობიექტური მეთოდისა, გამოიყენება აგრეთვე დეგუსტაცია ანუ ორგანოლექტიკური მეთოდი, რომელიც დამყარებულია ადამიანის გრძნობათა ორგანოების საშუალებით პროდუქციის გარკვეული ხარისხობრივი მაჩვენებლების შესწავლასა და დადგენაზე. ამ მეთოდით განისაზღვრება ფერი, სუნი, გემო, არომატი,

კონსისტენცია გარეგანი სახე შეფუთვისა და გაფორმების ხარისხი. აღნიშნული მაჩვენებლების განსაზღვრა მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული დეგუსტატორის გამოცდილებაზე ეს მეთოდი მიეკუთვნება პროდუქციის ხარისხის შეფასების სუბიექტურ მეთოდს, მაგრამ გარკვეულწილად მოიცავს ობიექტურ მეთოდსაც, რადგან დეგუსტაციის პროცესში მონაწილეობს რამოდენიმე დეგუსტატორი და მათი მონაცემები ერთმანეთს ემთხვევა.

პროდუქციის ხარისხის ორგანოლეპტიკური შეფასება ხარისხის შეფასების ერთერთი უძველესი და მარტივი პროცესია. ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების მიხედვით ხდება ისეთი ხარისხობრივი მაჩვენებლების შესწავლა, რომელთა განსაზღვრა ლაბორატორიული მეთოდით შეუძლებელია. კვების პროდუქტების გემოვნების ჩამოყალიბებაში მონაწილეობს სხვადასხვა ქიმიური ნივთიერება, რომელიც შეუძლებელია განისაზღვროს ფიზიკური და ქიმიური მეთოდებით ,

ამიტომ პროდუქციის ხარისხის ორგანოლეპტიკური შეფასება ყოველთვის დარჩება პროდუქციის ხარისხის შეფასების ერთერთ ძირითად მეთოდად.

პროდუქციის ორგანოლეპტიკური შეფასებისას მონაწილეობას იღებს რამოდენიმე პირი და შეიძლება ჩატარდეს ღია ან დახურულ სივრცეში. დეგუსტატორისათვის წინასწარ არარის ცნობილი საანალიზო ობიექტი არც დამამზადებელი ორგანიზაცია და დეგუსტაციაზე პროდუქტი წარიდგინება დახურული ეტიკეტით.

ორგანოლეპტიკური შეფასების დასრულების შემდეგ შეფასების შედეგებს გამოსახავენ პირობითი ერთეულებით - ბალებით ან სხვადასხვასახის პროდუქტისათვის სპეციალური შემუშავებული სკალის მიხედვით. უმეტესი სახეობის კვების პროდუქტებისათვის არსებობს ასბალიანი შეფასება. კონსერვებისათვის არსებობს 30 ბალიანი სისტემა. ხოლო ჩაის პროდუქტების წარმოებაში არსებობს ორგანოლეპტიკური შეფასების 10 ბალიანი სისტემა.

ორგანოლექტიკური მაჩვენებლებიდან შეფასებული ბალების ნახევარზე მეტი პროდუქციის გემოსა და არომატზე მოდის, რადგან ეს მაჩვენებლები განსაზღვრავს პროდუქციის სიახლეს. კვების პროდუქტების ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები ნორმირებულია სახელმწიფო სტანდარტის მიხედვით.

## თავი IV. ექსპერიმენტული ნაწილი

### IV.1 კვლევის ობიექტი და მეთოდები

**კვლევის ობიექტი:** კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა აჭარის შავიზღვისპირა ტერიტორიაზე გავრცელებული ჩაის მწვანე ფოთოლი. საკვლევად გამოყენებული გვექონდა ორი ან სამფოთლიანი ჩაის ნაზი მწვანე ღუყები.

**კვლევის მეთოდი:** კვლევის მეთოდს წარმოადგენდა წითელი ჩაის წარმოების ტექნოლოგიური პარამეტრების დადგენა, კერძოდ ფერმენტაციის პროცესის ხანგრძლივობის დადგენა. კარგი ხარისხის წითელი ჩაის მისაღებად მიღებული ჩაის ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების განსაზღვრა და ფერმენტაციის პროცესის სხვადასხვა ეტაპზე მიღებული მზა ჩაის ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების განსაზღვრა და მათი შედარებითი დახასიათება. დაკვირვება ტარდებოდა ფერმენტაციის პროცესის სხვადასხვა ეტაპზე და მონაცემებს ვაფიქსირებდით.

**კვლევის მიმდინარეობა:** მაისის თვეში მოვკრიფეთ აჭარის შავიზღვისპირა ტერიტორიაზე გავრცელებული ჩაის ნაზი ფოთოლი და მასზე ჩავატარეთ ექსპერიმენტი წითელი ჩაის წარმოების ტრადიციული წესების დაცვით.



სურათი 8. ქობულეთის ტერიტორიაზე არსებულ ჩაის პლანტაციაში დაკრეფილი ჩაი.

## IV. 2 წითელი ჩაის წარმოების პროცესები

წითელ ჩაის მეორენაირად ოლონგი ეწოდება. წითელი ჩაი მიეკუთვნება ბაიხაო ჩაის ჯგუფს. მისი წარმოება მწვანე ჩაისა და შავ ჩაისთან შედარებით შეზღუდულია. მიუხედავად იმისა, რომ იგი გამოირჩევა სასიამოვნო გემოთი და არომატით და მომხმარებლებში დიდი მოწონებით სარგებლობს.

წითელ ჩაიში ერთმანეთთან შერწყმულად იგრძნობა მწვანე ჩაისა და შავი ჩაის თვისებები, მაგრამ ეს შერწყმა არარის მექანიკური, არამედ ეს არის ჰარმონიული შერწყმა, რის შედეგადაც ჩაის ენიჭება სრულიად განსხვავებული სპეციფიკური და სასიამოვნო სუნის, გემოს და არომატის, ფერი კი თავისებური.

წითელი ჩაის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესი მოიცავს შემდეგ ტექნოლოგიურ ოპერაციებს:

- ✓ ღნობა;
- ✓ გრეხა;
- ✓ ფერმენტაცია;
- ✓ მოხალვა;
- ✓ მეორეული გრეხა;
- ✓ შრობა.

როგორც ავლნიშნეთ, წითელი ჩაის წარმოების პროცესი ძალიან ახლოს არის შავი ჩაის წარმოების პროცესთან. ამიტომ ამ შემთხვევაშიც პირველი ტექნოლოგიური პროცესი არის ღნობა, რომლის მიზანია ჩაის ნედლი ფოთლიდან ზედმეტი ტენის აორთქლება. მღნარი ფოთლის ოპტიმალური ტენიანობა 64 %-ია. ღნობის დროს ფოთოლი ხდება რბილი, მოთენთილი. ამის შემდეგ ფოთოლი მზად არის შემდეგი ტექნოლოგიური პროცესის-გრეხის ჩასატარებლად. ღნობის დროს ფოთოლში გარდა ფიზიკური ცვლილებებისა, მიმდინარეობს ქიმიური ცვლილებებიც. ღნობა შეიძლება ვაწარმოოთ ორი მეთოდით: ბუნებრივი და ხელოვნური.

ჩვენი ექსპერიმენტისათვის შევარჩიეთ ბუნებრივი ღნობა ჩრდილში. ამისათვის უკვე მომზადებული ნაზი ჩაის ფოთლი მოვათავსეთ წვრილ ნასვრეტებიან თაროზე თხელ ფენად იმისათვის, რომ ჰაერის ნაკადი თავისუფლად მოძრაობდეს მის ირგვლივ. ბუნებრივი ღნობის ხანგრძლივობა მოიცავს 20-36-48 საათს და საკმაოდ ხანგრძლივი პროცესია. ხანგრძლივობა დამოკიდებულია მეტეოროლოგიურ პირობებზე. ჩვენს შემთხვევაში ღნობა ვაწარმოეთ 24 საათის განმავლობაში.

ამ დროის გასვლის შემდეგ ჩაის ფოთოლი იყო რბილი და მზად იყო შემდგომი ტექნოლოგიური პროცესისათვის.



სურათი 9. შემჭკნარი და მღნარი ჩაი.

შემდგომი ტექნოლოგიური პროცესი ჩაის წარმოებაში გრეხის პროცესია. წარმოებაში გრეხა მიმდინარეობს სპეციალური საგრეხი მანქანების - როლერების საშუალებით. გრეხის მიზანია ჩაის მწვანე მომღნარი ფოთლიდან წვენი გამოდინება. ფოთლის უჯრედების დაშლის ხარჯზე უჯრედის შიგნით არსებული წვენი გამოდის ფოთლის ზედაპირზე, ეხება ჰაერის ჟანგბადს და ფოთლის წვენში არსებული დამჟანგველი ფერმენტების საშუალებით იწყება ჟანგვითი პროცესები. ამ პროცესს ფერმენტაცია ეწოდება. წითელი ჩაის წარმოებაში გრეხის პროცესი 30 წუთის განმავლობაში მიმდინარეობს.

ჩვენს შემთხვევაში ჩაის ფოთლის გრეხა ვაწარმოეთ ხელით. გრეხის პროცესი გავაგრძელებთ 30 წუთის განმავლობაში, რის შედეგადაც ფოთლებიდან წვენი გამოვიდა. გრეხის პროცესი ერთერთი საპასუხისმგებლო პროცესია ჩაის წარმოებაში, რადგან ამ დროს კარგად უნდა მოხდეს უჯრედებიდან წვენი გამოდინება, რაც

პირდაპირ კავშირშია ფერმენტაციის პროცესთან. დადგენილია რომ სუსტად გრეხილი ფოთოლი სუსტი შეფერილობის ნაყენს იძლევა და პირიქით ძლიერი გრეხით მიღებული ჩაის ნაყენი შეფერვის მაღალი ინტენსივობით გამოირჩევა. ჩვენი ექსპერიმენტის ჩაის ფოთლის გრეხის დროს ვეცადეთ გრეხის პროცესი კარგად ჩაგვეტარებინა. როგორც კვლევებით ცნობილია, გრეხის დროს ფოთოლში დაშლილი უჯრედების ნორმა 30-35 %-ია. გრეხის დროს შესამჩნევი იყო, რომ ჩაის ფოთლიდან გამოდინებული წვენი ჰაერთან შეხებისას თანდათან იწყებდა მწვანე შეფერილობის ცვლილებას და იწყებდა გამუქებას, რაც იმის მაჩვენებელი იყო, რომ იმ მომენტიდან ფერმენტაციის პროცესიც იწყებოდა.

გრეხის დროს გამოდინებული წვენი წებოვანია, რაც იწვევს ფოთლების ერთმანეთზე შეწებებას და კოშტების წარმოქმნას. მაგრამ იმისათვის, რომ ფერმენტაციის პროცესი კარგად და ერთგვაროვნად წარიმართოს, აუცილებელია შეწებებული ფოთლების ერთმანეთისაგან მოცილება და თანაბრად გაშლა. ამ დროს ფოთლის ზედაპირს კარგად შეეხება ჰაერის ჟანგბადი ყოველი მხრიდან.

ჩვენი ექსპერიმენტის დროს გრეხის შედეგად შეწებებული ფოთლები გავაცალკევეთ, გავშალეთ და მოვამზადეთ შემდგომი ტექნოლოგიური პროცესისათვის



სურათი 10. მოგრეხილი ჩაი და მისგან გამოდენილი წვენი.

წითელი ჩაის წარმოებაში შემდგომი ტექნოლოგიური პროცესი ფერმენტაციაა, რაზედაც დამოკიდებულია წითელი ჩაის მთელი რიგი ღირსებები. რადგანაც წითელი ჩაის წარმოება შავი ჩაის წარმოების მსგავსია და შავი ჩაის წარმოებაში ფერმენტაციის პროცესი გრეხის დაწყების მომენტიდან იწყება, ამ შემთხვევაშიც წითელი ჩაის წარმოების დროს ფერმენტაციის პროცესი გრეხის დაწყების მომენტიდან იწყება. მაგრამ წითელი ჩაის წარმოებაში ფერმენტაციის პროცესი გრძელდება 2,5 საათის განმავლობაში 25- 26 ° ტემპერატურის პირობებში.

როგორც ცნობილია, ფერმენტაციის დროს ჩაის ფოთოლში მიმდინარეობს მთელი რიგი გარდაქმნები, რაზედაც დამოკიდებულია შემდგომში ჩაის ღირსებები და ხარისხი. ფერმენტაცია თავისთავად მიმდინარე პროცესია, ამიტომ ჩაის ფოთოლს ისეთი პირობები უნდა შევუქმნათ, რომ ეს პროცესი ნორმალურად წარიმართოს.

ჩვენი ექსპერიმენტისათვის საფერმენტაციო ფოთოლი მოვათავსეთ ისეთ სათავსოში, სადაც მუდმივად მოძრაობდა ჰაერი. ფოთოლი მოვათავსეთ სათავსოს ჩრდილოეთ მხარეს განთავსებულ ხის თაროებზე თხელ ფენად იმისათვის, რომ ჰაერი თავისუფლად შეხებოდა ყველა მხრიდან. სათავსოში იყო 24-26 ° ტემპერატურა და ტენიანი გარემო. ჩვენი ექსპერიმენტისათვის ჩაის ფოთოლი გავყავით სამ ნაწილად და ფერმენტაცია ვაწარმოეთ სხვადასხვა დროის ხანგრძლივობით, რადგან წითელი ჩაის წარმოებისათვის მიღებულია ფერმენტაციის ხანგრძლივობა 2,5 საათი, დაკვირვება ვაწარმოეთ შემდეგი დროის ხანგრძლივობებით:

1. პირველი ნაწილის ფერმენტაცია ვაწარმოეთ 1,5 საათის განმავლობაში;
2. მეორე ნაწილის ფერმენტაცია ვაწარმოეთ 2,5 საათის განმავლობაში;
3. მესამე ნაწილს ფერმენტაცია ვაწარმოეთ 3,5 საათის განმავლობაში.

ფერმენტაციის დროის ათვლა დავიწყეთ გრების დაწყებიდან.



სურათი 11. სხვადასხვა დროის ხანგრძლივობით ფერმენტირებული ჩაის ფოთოლი.

როგორც უკვე ავლინეთ ჩვენი ექსპერიმენტისათვის პირველი ნაწილის ფერმენტაცია ვაწარმოეთ 1,5 საათის განმავლობაში, რის შემდეგაც ჩაის ფოთოლს შევუწყვიტეთ ფერმენტაციის პროცესი და ფერმენტირებული ფოთოლი მოვათავსეთ საშრობ კარადაში 140-150 °C ტემპერატურაზე მოხალვისათვის 5 წუთის განმავლობაში მუდმივი შერევის რეჟიმში. მოხალვის შემდეგ წითელი ჩაის წარმოებაში შემდეგი პროცესია ფოთლის კვლავ ხანმოკლე გრება და შემდეგ შრობა.

შრობა ანუ ხმობა ჩაის წარმოებაში დამამთავრებელი ეტაპია. ხმობის მიზანია დაშალოს საბოლოოდ ჩაის ფოთოლში არსებული ფერმენტები, რომლებიც ძალიან გააქტიურებული იყო ფერმენტაციის დროს. შრობის დროს ჩაის ფოთოლს სცილდება წყალი და მიღებული პროდუქტი მზად არის ხანგრძლივი შენახვისათვის.

პირველი ნაწილი ფერმენტირებული ჩაის ფოთლის შრობა ვაწარმოეთ 20 წუთის განმავლობაში. შრობის დროს შეინიშნებოდა ჩაის სუნი და არომატი.

ჩაის გადამუშავების ყველა ეტაპზე შედეგებს ვაფიქსირებდით. როგორც ზემოთ აღნიშნეთ, ჩვენი ექსპერიმენტისათვის ფერმენტაცია ვაწარმოეთ 2,5 საათის განმავლობაში. ტექნოლოგიური ინსტრუქციის მიხედვით, 2,5 საათის განმავლობაში ფერმენტაცია წითელი ჩაის წარმოებისათვის განსაზღვრული დროა.

ჩვენს ინტერესს წარმოადგენდა, როგორი ორგანოლექტიკური მაჩვენებლებით იქნებოდა წარმოდგენილი 2,5 საათის ფერმენტაციის შემდეგ წითელი ჩაი. ამიტომ ამ დროის გასვლის შემდგომ, შევწყვიტეთ ფერმენტაციის პროცესი და ფერმენტირებული ფოთოლი მოვათავსეთ საშრობ კარადაში 140-150 °C ტემპერატურაზე მოხალვისათვის 5 წუთის განმავლობაში მუდმივი შერევის პირობებში. ამის შემდეგ ინსტრუქციის თანახმად ფოთოლი კვლავ დავგრიხეთ და მოვათავსეთ საშრობ კარადაში.

საშრობ კარადაში შრობა ვაწარმოეთ 100 °C ტემპერატურაზე 20 წუთის განმავლობაში. შრობის დროს გამოკვეთილი იყო ჩაის სასიამოვნო არომატი და სუნი. უკვე გამშრალი ფოთოლი გამოვიღეთ საშრობი კარადიდან და გავაცივეთ.

ამ შემთხვევაშიც შედეგი დავაფიქსირეთ.

როგორც აღნიშნული გვექონდა, მესამე ნაწილის ფერმენტაცია ვაწარმოეთ 3,5 საათის განმავლობაში. ამ დროის გასვლის შემდეგ ჩაის ფოთოლი იწყებს უკვე ღრმა ფერმენტაციას, რადგან უკვე მნიშვნელოვნადაა გააქტიურებული ჩაის ფოთოლში არსებული ყველა ფერმენტი. მათ შორის განსაკუთრებით აქტიურია დამჟანგავი ფერმენტი პოლიფენოლოქსიდაზა, რომელიც წარმოქმნის მუქად შეფერილ პროდუქტს, რაც ჩაის აძლევს უკვე შავი ჩაის ფერს არომატს, და ასეთი პროდუქტი უკვე წითელ ჩაის თვისებებს აღარ შეესაბამება.

ჩვენი ექსპერიმენტის შემთხვევაში, ფერმენტაციის დაწყებიდან 3,5 საათის გასვლის შემდეგ, როგორც მოსალოდნელი იყო, ფერმენტირებული ჩაის ფოთოლი გამუქდა. ამის შემდეგ ჩვენ შევწყვიტეთ ფერმენტაცია და ისიც მოვათავსეთ საშრობ კარადაში 140-150 ° ტემპერატურაზე მოხალვისათვის 5 წუთის განმავლობაში მუდმივი შერევის პირობებში ამის შემდეგ ფოთოლი დავგრიხეთ და კვლავ მოვათავსეთ საშრობ კარადაში. შრობა ვაწარმოეთ 20 წუთის განმავლობაში 100 ° ტემპერატურაზე მუდმივი შერევის პირობებში.

ამ შემთხვევაშიც შედეგები დავაფიქსირეთ, რომელიც ჩანს სურათზე.



სურათი 12. სხვადასხვა დროის ფერმენტაციით მიღებული მზა ჩაი და მისგან მიღებული ჩაის ნაყენები.

ჩაის ფოთლის ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები ფერმენტაციის პროცესში

ცხრილი N9

ჩაის ფოთლი	ფერი	სუნი	არომატი
ჩაის ფოთლის I ფრაქცია ფერმენტაციიდან 1,5 საათის შემდეგ	ფოთლის წვერები ოდნავ გამუქებული, თითქმის მწვანე ფოთოლი	მწვანე ჩაის ფოთლისთვის დამახასიათებელი სუსტად გამოხატული	სუსტად გამოხატული
ჩაის ფოთლის II ფრაქცია ფერმენტაციიდან 2,5 საათის შემდეგ	ფოთლის წვერები კარგად შეწითლებული, ნარჩენი მომწვანო ფოთლები	მწვანე და შავი ჩაის ნაზავი	მკვეთრად გამოხატული მწვანე და შავი ჩაის ნაზავი არომატით
ჩაის ფოთლის III ფრაქცია ფერმენტაციიდან 3,5 საათის შემდეგ	კარგად გამუქებული ფოთლები ოდნავ მომწვანო ნარჩენი ფოთლები	შავი ჩაისთვის დამახასიათებელი სუსტად გამოხატული	შავი ჩაისთვის დამახასიათებელი სუსტად გამოხატული

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, წითელი ჩაისთვის დამახასიათებელი ყველაზე კარგი არომატით, სუნით და ფოთლის შეფერილობით ხასიათდება ჩაის ფოთოლი რომელიც ფერმენტირებულია 2,5 საათის განმავლობაში. ამ დროს კარგად არის გამოხატული ყველა ის ორგანოლექტიკური მაჩვენებელი, რაც წითელი ჩაისთვის არის დამახასიათებელი. მასში შეიმჩნევა ჰარმონიული შეხამება შავი და მწვანე ჩაის

სუნისა და არომატის, რაც წითელ ჩაის განსაკუთრებულ და სპეციფიკურ გემოს და არომატს ანიჭებს. 1,5 საათის განმავლობაში ფერმენტირებული ფითოლი მწვანე ჩაისთვის დამახასიათებელი ორგანოლექტიკრი მაჩვენებლებით ხასიათდება. ხოლო 3,5 საათის განმავლობაში ფერმენტირებული ჩაის ფოთოლი ხასიათდება უკვე სუსტად გამოხატული შავი ჩაისთვის დამახასიათებელი ორგანოლექტიკური მაჩვენებლებით.

ჩაის ფოთლის ორგანოლექტიკრი მაჩვენებლები შრობის შემდეგ

ცხრილი N 10

ჩაის ფოთოლი	სუნი	არომატი	შეფერილობა
I ფრაქცია 1,5 საათის განმავლობაში ფერმენტირებული	სუსტად გამოხატული მწვანე ჩაისთვის დამახასიათებელი	სუსტად გამოხატული მწვანე ჩაისთვის დამახასიათებელი	ღია მომწვანო შეფერილობის
II ფრაქცია 2,5 საათის განმავლობაში ფერმენტირებული	მკვეთრად გამოხატული მწვანე და შავი ჩაისთვის დამახასიათებელი შერწყმული	მკვეთრად გამოხატული მწვანე და შავი ჩაისთვის დამახასიათებელი შერწყმული	მოწითალო შეფერილობის ფოთლის წვერებში
III ფრაქცია 3,5 საათის განმავლობაში ფერმენტირებული	შავი ჩაისთვის დამახასიათებელი გამოხატული სუსტად	შავი ჩაისთვის დამახასიათებელი გამოხატული სუსტად	მუქად შეფერილი ფოთლები ოდნავ მომწვანო ნაწილებით

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, საუკეთესო ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლებით ხასიათდება მეორე ფრაქცია, რომელშიც ზუსტად არის გამოხატული წითელი ჩაისთვის დამახასიათებელი თვისებები. მკვეთრად შეიმჩნევა შავი და მწვანე ჩაის არომატის და სუნის შერწყმა, რაც წითელ ჩაის ანიჭებს სრულიად განსხვავებულ და სასიამოვნო ორგანოლეპტიკურ თვისებებს, რაც მოსალოდნელიც იყო.

სრული ტექნოლოგიური ციკლის დასრულების შემდეგ ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ჩვენსმიერ მიღებული ჩაის თითოეული ფრაქციის ნაყენის ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების შესწავლა.

### VI. 3 მზა ჩაის ნაყენის ორგანოლეპტიკური შეფასება

ორგანოლეპტიკური შეფასების დროს განვსაზღვრეთ მიღებული ნაყენის ფერი, სუნი, გემო და არომატი. ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების განსაზღვრის მიზნით მოვამზადეთ ჩაის ნაყენი ჩინური მეთოდით. ჩაის ნაყენის მომზადება ჩინური მეთოდით შემდეგნაირად ხდება.

5 გრამი რაოდენობით ჩაის მზა ფოთოლი მოვათავსეთ ფაიფურის ჭურჭელში დავასხით 250 მილილიტრი 90 °C ტემპერატურის წყალი და დავაყოვნეთ 5 წუთის განმავლობაში თავდახურულად. ამის შემდეგ განვსაზღვრეთ მიღებული ნაყენის ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლები-ფერი, სუნი, გემო და არომატი.



1.5 სთ

2.5 სთ

3.5 სთ

სურათი 13. სხვადასხვა დროს ფერმენტაციის ხანგრძლივობით მიღებული ნაყენი.

1. ფრაქცია -1,5 საათის განმავლობაში ფერმენტირებული.
2. ფრაქცია 2,5 საათის განმავლობაში ფერმენტირებული.
3. ფრაქცია 3,5 საათის განმავლობაში ფერმენტირებული.

ჩინური მეთოდის მიხედვით, ჩაის ნაყენის დამზადებისათვის მზა ჩაის ფოთლის რაოდენობასთან შედარებით 50 - ჯერ მეტი რაოდენობის წყალი უნდა იყოს გამოყენებული. ამასთანავე არ არის მიზანშეწონილი მდულარე ანუ 100 ° ტემპერატურის წყლის გამოყენება წყალი გაგრილებული უნდა იყოს აუცილებლად 90 გრადუსამდე, რადგან ამ დროს უკეთესად იკვეთება მზა ჩაის ნაყენის ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები.

**პირველი** ფრაქციის ნაყენის მიღების დროს ნაყენს ჰქონდა მწვანე ჩაისთვის დამახასიათებელი შეფერილობა, იყო მომწვანო მოყვითალო შეფერილობის, გამოირჩეოდა უფრო მეტად მწვანე ჩაისთვის დამახასიათებელი სუნით, გემოთი, და არომატით, სუსტად გამოხატულად.

**მეორე** ფრაქციის ნაყენის მიღების დროს ნაყენს ჰქონდა სასიამოვნო მოწითალო შეფერილობა, მკვეთრად გამოხატული უცხო, სასიამოვნო გემოთი და არომატით, რომელშიც შერწყმული იყო მწვანე და შავი ჩაის გემო და არომატი, სწორედ ეს ანიჭებდა მას უცხო და სასიამოვნო თვისებას.

**მესამე** ფრაქციის ნაყენის მიღების დროს ნაყენს ჰქონდა შავი ჩაისათვის დამახასიათებელი, მაგრამ სუსტად გამოხატული ფერი, სუნი და არომატი, რაც განპირობებული იყო შავი ჩაისათვის დაუსრულებელი ფერმენტაციით და წითელი ჩაისათვის გადაჭარბებული ფერმენტაციით.

შედეგები მოყვანილია ცხრილში:

**ჩაის ნაყენის ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები**

**ცხრილი N 11**

ჩაის ნაყენი	ფერი	სუნი	გემო და არომატი
I ფრაქცია 1,5 საათიანი ფერმენტაციით	მწვანე ჩაისათვის დამახასიათებელი მომწვანო მოყვითალო	მწვანე ჩაისათვის დამახასიათებელი	მწვანე ჩაისათვის დამახასიათებელი
II ფრაქცია 2,5 საათიანი ფერმენტაციით	ლამაზი მოწითალო შეფერილობის	მწვანე და შავი ჩაის შერწყმული დამახასიათებელი	სასიამოვნო მწვანე და შავი ჩაის შერწყმული დამახასიათებელი
III ფრაქცია 3,5 საათიანი ფერმენტაციით	მოშავო შეფერილობის სუსტად გამოხატული	სუსტად გამოხატული შავი ჩაისათვის დამახასიათებელი	სუსტად გამოხატული შავი ჩაისათვის დამახასიათებელი

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, ხარისხიანი წითელი ჩაი მიიღება 2,5 საათის ფერმენტაციის შემდეგ, რომელიც II ფრაქციაა, მასში მკვეთრად არის გამოხატული წითელი ჩაისათვის დამახასიათებელი ორგანოლექტიკური თვისებები, რაც ძალიან პოპულარობით სარგებლობს მომხმარებლებში, მიუხედავად მისი მცირე რაოდენობით წარმოებისა. I ფრაქცია ანუ 1,5 საათიანი ფერმენტირებული ჩაი მწვანე ჩაის ორგანოლექტიკური მაჩვენებლებით ხასიათდება, ხოლო III ფრაქცია ანუ 3,5 საათიანი ფერმენტაციის შედეგად მიღებული ჩაი სუსტად გამოხატული შავი ჩაის ორგანოლექტიკური მაჩვენებლებით ხასიათდებოდა.

## დასკვნა

ამრიგად, ნაშრომში „წითელი ჩაის წარმოების ტექნოლოგიური რეჟიმების დადგენა და მისი ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები“, განვიხილეთ ზოგადად ჩაის წარმოებაში წარმოებული ნედლეული, მათი დახასიათება და გავრცელება საქართველოს ტერიტორიაზე. ჩავატარეთ ექსპერიმენტი, რომლის საფუძველზეც დავადგინეთ წითელი ჩაის წარმოებისათვის ფერმენტაციის პროცესის ხანგრძლივობა, რომლის დროსაც მიიღებოდა კარგი ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების წითელი ჩაი.

როგორც ექსპერიმენტით დავადგინეთ, აღმოჩნდა, რომ ტექნოლოგიური ინსტრუქციით გათვალისწინებული რეჟიმების დაცვით წარმოებული წითელი ჩაი მნიშვნელოვნად გამოირჩეოდა დანარჩენი ფრაქციებისაგან.

ექსპერიმენტით დავადგინეთ, რომ ჩაის ის ნაწილი რომელიც ფერმენტირებული იყო 1,5 საათის განმავლობაში, ხასიათდებოდა მწვანე ჩაისათვის დამახასიათებელი არომატით და გემოთი, ხოლო ჩაის ის ნაწილი ანუ ფრაქცია რომელიც ფერმენტირებული იყო 3,5 საათის განმავლობაში, გამოირჩეოდა შავი ჩაისათვის დამახასიათებელი, მაგრამ სუსტად გამოხატული ორგანოლექტიკური მაჩვენებლებით, ჰქონდა სუსტად გამოხატული შეფერილობა და ასევე სუსტად გამოხატული გემო და არომატი. მაგრამ ჩაის ის ფრაქცია, რომელიც ფერმენტირებული იყო 2,5 საათის განმავლობაში, რაც წითელი ჩაის წარმოების ტექნოლოგიურ ინსტრუქციას შეესაბამებოდა, გამოირჩეოდა უცხო შავი და მწვანე ჩაის ნაზავი ფერით, სუნით, გემოთი და არომატით, რაც ძალიან სასიამოვნო შთაბეჭდილებას ტოვებდა.

ამრიგად, დავადგინეთ რომ, წითელი ჩაის წარმოებისათვის ჩაის ფერმენტირების ოპტიმალური დრო 2,5 საათია და დიდი მნიშვნელობა აქვს მის დაცვას იმისათვის, რომ მივიღოთ მაღალხარისხიანი და კარგი ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების მქონე წითელი ჩაი.

## გამოყენებული ლიტერატურა

1. ფრუიძე მ-„ჩაის დეგუსტაცია-ტიტესტერია“ ქუთაისი 2015 წელი.
2. ფრუიძე ვ. - მწვანე ჩაის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესები და მანქანები თბილისი განათლება 1986 წელი.
3. ფარეზიშვილი ზ. წულუკიძე მ- „ჩაის დახარისხება და დეგუსტაცია“ თბილისი 2013 წელი.
4. კობრაშვილი ა. „საკვებწარმება“ თბილისი 2003 წელი.
5. კობრაშვილი ნანო ტექნოლოგიები უვნებელი სურსათისა და საკვების წარმოებაში საერთაშორისო კონფერენცია „სურსათის უვნებლობის საკითხები“ თბილისი 2009 წელი.
6. ჯაბნიძე რ. „ჩაი და ციტრუსები“ თბილისი 2004 წელი.
7. ჩავლეიშვილი ა. „სოფლის მეურნეობის პროდუქცია შენახვისა და გადამამუშავების ტექნოლოგია“ „განათლება“ თბილისი 1988 წელი.
8. ჩავლეიშვილი ხილ ბოსტნეულის შრობის ტექნოლოგია“ თბილისი 1985 წელი.
9. „სუბტროპიკული მცენარეული ნედლეულის შენახვა და გადამამუშავება“ თბილისი 1986 წელი.
10. познаковские В. М Полозова В. А киселева Т. М пермякова Л. В экспертиза напитков. Новосибирск. Изд Новосибирского университета 1992 г.
11. რესურსები ინტერნეტში.