

**მაღალხარისხოვანი პროდუქციის მიღება შავი და
მწვანე ჩაის პარალელური გადამუშავებით
მარიამ თიკანაშვილი***, გივი გოლეთიანი*, ზურაბ ლაზარაშვილი*,
თამაზ ისაკაძე**, ვიტალი ღვაჩლიანი****, გივი გუგულაშვილი****

**პროფესორი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი;*

***ასოცირებული პროფესორი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი;*

**** მაგისტრანტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი;*

*****აკადემიური დოქტორი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი*

**(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ. №71, 0175,
თბილისი, საქართველო)**

რეზიუმე: განხილულია ჩაის ფოთლიდან მაღალხარისხოვანი პროდუქციის მიღების საკითხი და ნაჩვენებია, რომ ტექნოლოგიური გადამუშავების პროცესში ადგილი აქვს ნედლეულში არსებული სასარგებლო ნივთიერებების თანდათან შემცირებას. შავი და მწვანე ჩაის მიღების ტექნოლოგიებით ფოთლის გადამუშავებისას სასარგებლო ელემენტების შემცირების თეორიული ანალიზის საფუძველზე შემოთავაზებულია ამ ორი სახის ჩაის წარმოების ერთმანეთით ჩანაცვლება იმგვარად, რომ მოცემულ საწარმოო რაიონში სასარგებლო ელემენტების მაღალი შემცველობის პერიოდში ხდებოდეს შავი ჩაის წარმოება, ხოლო მათი შემცირების პერიოდებში - მწვანე ჩაის წარმოება.

საკვანძო სიტყვები: მწვანე ჩაი, პროდუქციის ხარისხი, სასარგებლო ელემენტები, ტექნოლოგია, შავი ჩაი.

შესავალი

ნედლეულის გადამუშავებით მიღებული მზა პროდუქციის სასარგებლო თვისებები მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული ამ ნედლეულის საწყის ბიოქიმიურ მაჩვენებლებზე. ეს იმითაა განპირობებული, რომ პროდუქტის დამზადების ტექნოლოგია მოითხოვს სწორედ ნედლეულის იმგვარად

გადამუშავებას, რომ მიღებული პროდუქტი მისაღები და სასიამოვნო იყოს მომხმარებლისათვის და, ამავე დროს, მასში მაქსიმალურად იყოს შენარჩუნებული ნედლეულში არსებული ყველა სასარგებლო ელემენტი.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ნებისმიერი პროდუქტის წარმოებისას პირველ რიგში გათვალისწინებული უნდა იყოს ამ ნედლეულის მიღებისათვის გამოყენებულ ნედლეულში ადამიანის ჯანმრთელობისათვის სასარგებლო ელემენტების არსებობა და რაოდენობრივი თანაფარდობა. მხოლოდ ამის შემდეგ უნდა შეირჩეს და დამუშავდეს ამ ნედლეულის გადამამუშავების ისეთი ტექნოლოგია, რომელიც მოგვცემს აღნიშნული სასარგებლო ელემენტების მაქსიმალურად შენარჩუნების შესაძლებლობას.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინება საჭიროა ჩაის წარმოების შემთხვევაშიც. ჩაი, წყალთან ერთად, დედამიწაზე ყველაზე მეტად მოთხოვნილი სასმელია. ამ სასმელს მოიხმარენ დედამიწის ყველა მხარის მაცხოვრებლები. იგი მისაღებია როგორც ჩრდილოეთის ცივი განედების, ისე ტროპიკებში მცხოვრები ადამიანებისათვის. ჩაის მოხმარების ასეთი ფართო არეალი განპირობებულია მისი მრავალი ისეთი სასარგებლო თვისებით, როგორიცაა: ორგანიზმიდან უჯრედების დამაზიანებელი თავისუფალი რადიკალების გამოყვანა, კანის დაბერების პროცესებისა და სიმსივნეების წარმონაქმნის შენელება, გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების პროფილაქტიკის ხელშეწყობა, ორგანიზმის დამცავი ფუნქციების ამაღლება და სხვ. ეს სასარგებლო თვისებები კი მომდინარეობს ჩაის მწვანე ფოთლის მდიდარი ბიოქიმიური შედგენილობიდან. ჩაის ფოთლები შეიცავს პოლიფენოლებს, რომელთა შორის უნდა აღინიშნოს კატექინები და მათი ერთ-ერთი იზომერი - ტანინი. ჩაი მნიშვნელოვანი რაოდენობით შეიცავს ადამიანის ორგანიზმისათვის საჭირო ვიტამინებს: P, C, აგრეთვე B1, B2, PP, A, K, E, F K, რომელთა უმეტესობა ნაყენში გადადის. ჩაიში შედის აგრეთვე კოფეინი, L-ტეანინი და თეობრომინი.

მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ ჩაის მწვანე ფოთლის ბიოქიმიური შემცველობა მუდმივი არაა. იგი იცვლება ჩაის მოყვანის ადგილის გეოგრაფიული მდებარეობის, მისი მოვლის აგროტექნიკური ღონისძიებების, ფოთლის მოკრეფის პერიოდისა და

სხვა ფაქტორების მიხედვით. ფოთლის ბიოქიმიური შემცველობის აღნიშნული ცვლილებების გათვალისწინება აუცილებელია, რათა კონკრეტული ნედლეულიდან მივიღოთ შესაძლოდ მაღალი ხარისხის მზა პროდუქცია.

ძირითადი ნაწილი

ჩაის წარმოება ნებისმიერ ქვეყანაში ხდება ერთი და იგივე მცენარიდან. ესაა Theaceae ოჯახის წარმომადგენელი. მას მიაკუთვნებენ გვარს Thea, რის საფუძველზეც არსებობს ჩაის ორი სახეობა: Thea sinensis L (სუბტროპიკული ბუჩქები) და Thea assamica (ტროპიკული ხე). ამის მიუხედავად, წარმოება უშვებს სხვადასხვა დასახელებისა და ერთმანეთისაგან საკმაოდ განსხვავებული სახეობის ჩაის პროდუქციას. მზა ჩაის ძირითად სახეებს წარმოადგენს: შავი ჩაი, რომელმაც ყველაზე მეტი გავრცელება ჰპოვა ევროპაში. ჩაის ამ სახის ძირითად განმასხვავებელს წარმოადგენს ფოთლის ფერმენტაცია. შავი ჩაისაგან განსხვავებით, მწვანე ჩაის მიღების ძირითად ოპერაციას წარმოადგენს ნედლეულის ფიქსაცია. იგი უზრუნველყოფს ჩაის ფოთლისათვის დამახასიათებელი მწვანე ფერის ფიქსირებას და ფოთოლში არსებული ფერმენტების ცხოველყოფილობის მოსპობას. თეთრი ჩაი წარმოადგენს ექსკლუზიურ ჩაის, რომელსაც მხოლოდ ჩინეთში ამზადებენ ნაზი კვირტებისა და ყველაზე ნაზი ახალგაზრდა ფოთლებისაგან. წითელი ჩაის დასამზადებლად გამოიყენება კვირტები და ჩაის ახალგაზრდა ფოთლები. ფოთლების გადამუშავების ტექნოლოგია გულისხმობს ოდნავ ნაკლებ ფერმენტაციას, ვიდრე შავი ჩაის შემთხვევაში. ულუნი ითვლება ნახევრად ფერმენტირებულად (დაჟანგვის ხარისხის მიხედვით არის შავ და მწვანე ჩაის შორის). ყვითელი ჩაი ითვლებოდა იმპერატორების ჩაიდ. ტექნოლოგია გულისხმობს ძალზე მცირე ფერმენტაციას (დაახლოებით 7-10 %) ფარგლებში. პუერი წარმოადგენს ჩაის ერთ-ერთ ყველაზე ძვირადღირებულ სახეს. ასეთი ჩაის მისაღებად ჩაის ფოთოლი ჯერ მიჰყავთ მწვანე ჩაის სახემდე, შემდეგ ახდენენ მიღებული ნედლეულის ბუნებრივ ან ხელოვნურ დამკვლევას (მათ შორის მზეზე). მზადდება მხოლოდ მომწიფებული ფოთლებისაგან.

ჩაის აღნიშნულ სახეებს შორის განსხვავებას უზრუნველყოფს მათი მიღების ტექნოლოგიებს შორის სხვაობა და ამ პროცესში შენარჩუნებული და დახარჯული ელემენტების რაოდენობათა თანაფარდობა.

საქართველოში გავრცელებულ ჩაის ძირითად სახეებს, რომლებსაც მოსახლეობა იყენებს, წარმოადგენს შავი და მწვანე ბაიხის ჩაი. ამიტომ გადამუშავების პროცესში ფოთლის შედგენილობაში არსებული სასარგებლო ელემენტების ცვლილებების შესწავლისათვის განვიხილოთ ფოთლიდან მწვანე და შავი ჩაის მიღების ტექნოლოგიური პროცესები.

შავი ჩაის წარმოების ტექნოლოგია მოიცავს შემდეგ ოპერაციებს: ღნობა, გრეხა, ფერმენტაცია, შრობა და დახარისხება. მრავალრიცხოვანი მეცნიერული კვლევებით [1] დადგენილია, რომ პრაქტიკულად ყველა ოპერაციის დროს ადგილი აქვს ჩაის მწვანე ნედლეულში არსებული სასარგებლო ელემენტების თანდათან შემცირებას. ამ მხრივ განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ფოთლის გრეხისა და ფერმენტაციის ოპერაციები.

შავი ჩაის წარმოების შემთხვევაში ამ ორი, ერთმანეთთან მჭიდროდ დაკავშირებული ოპერაციის ძირითად მიზანს წარმოადგენს ფოთლის უჯრედების დარღვევა და მათში არსებული უჯრედული წვენის მაქსიმალური რაოდენობის გამოდევნა ფოთლის ზედაპირზე, რათა ფერმენტაციის პროცესში ჰაერში არსებული ჟანგბადის გავლენით განიცადოს სასურველი ბიოქიმიური გარდაქმნები და მიანიჭოს შავი ჩაის პროდუქტისათვის დამახასიათებელი არომატი, გემო, ფერი და ნაყენი.

შავი ჩაი მიეკუთვნება გემოვნებით პროდუქტებს. შესაბამისად, ნედლეულში არსებული სასარგებლო ელემენტების შემცირების ხარჯზე გემოვნებითი მახასიათებლების გაუმჯობესება ამ შემთხვევაში მისაღებია. თუმცა გასათვალისწინებელია, რომ რადგან გემოვნებითი მახასიათებლების გაუმჯობესება ხდება ფოთოლში არსებული სასარგებლო ელემენტების ხარჯზე, მაშინ ლოგიკურად მივდივართ დასკვნამდე, რომ ძალზე კარგი გემოვნებითი მახასიათებლების მქონე პროდუქტის მიღება შესაძლებელია მხოლოდ იმ ნედლეულიდან, რომელიც ამ სასარგებლო ელემენტებს დიდი რაოდენობით

შეიცავს. თუ იმასაც გავითვალისწინებთ, რომ ფოთლის გრეხის ოპერაციის განხორციელებისათვის აუცილებელ, მოსამზადებელ ოპერაციას მისი წინასწარი ღნობა წარმოაგენს და ამ ოპერაციის დროსაც ადგილი აქვს ფოთოლში არსებული სასარგებლო ელემენტების რაოდენობის შემცირებას, ჩენს მიერ გამოტანილი დასკვნა, რომ მაღალხარისხოვანი ჩაის მისაღებად აუცილებელია სასარგებლო ელემენტების დიდი რაოდენობით შემცველი ნედლეულის გამოყენება, კიდევ უფრო გამყარდება.

მწვანე ჩაის წარმოება დიამეტრალურად განსხვავდება შავი ჩაის წარმოებისაგან. თუ შავი ჩაის მიღებისათვის აუცილებელია ფოთოლში არსებული ფერმენტების გამოყენება, მწვანე ჩაის წარმოების შემთხვევაში პირიქით ხდება - გადამუშავების საწყისივე ეტაპზე ხორციელდება ფოთოლში არსებული ფერმენტების შესაძლოდ სრული ინაქტივაცია ნედლეულის მოხალვის ან დაორთქვლის გზით, რაც განაპირობებს ფოთლის შემდგომი გადამუშავების პროცესში ბიოქიმიური გარდაქმნების შეუძლებლობას და ამით უზრუნველყოფს ნედლეულში არსებული სასარგებლო ელემენტების მაქსიმალურ შენარჩუნებას. შესაბამისად შეიძლება ითქვას, რომ ადამიანის ჯანმრთელობისათვის უფრო მეტად სასარგებლოა მწვანე ჩაი, რადგან მისი წარმოების შემთხვევაში სასარგებლო ელემენტების შენარჩუნება უფრო მეტად ხდება. ამის საფუძველზე კი შეიძლება გამოვიტანოთ დასკვნა, რომ ისეთი ნედლეულიდან, რომელიც სასარგებლო ელემენტების მცირე შემცველობით გამოირჩევა, უმჯობესია მწვანე ჩაის წარმოება.

თუმცა არ შეიძლება იმის თქმა, თითქოს ნედლეულიდან მწვანე ჩაის წარმოების შემთხვევაში სასარგებლო ელემენტების დაკარგვას ადგილი საერთოდ არ აქვს. დანაკარგები ასეობს, მაგრამ შავი ჩაის წარმოებასთან შედარებით მათი რაოდენობა მნიშვნელოვნად ნაკლებია.

შავი და მწვანე ჩაის მიღების პროცესში ნედლეულში არსებული სასარგებლო ელემენტების დანაკარგები მოყვანილია ცხრილში 1.

ცხრილი 1. კატექინების, ტანინის, პექტინის, ასკორბინის მჟავას, კოფეინის და შაქრების დანაკარგები ჩაის ფოთლიდან შავი და მწვანე ჩაის წარმოების შემთხვევაში

ნივთიერება	შემცვე- ლობა ფოთოლში	დანაკარგების ჯამი	
		შავი ჩაის წარმო- ების პროცესში	მწვანე ჩაის წარმო- ების პროცესში
კატექინები, მგ/გ	138,7	-124,17	-16,17
ტანინები, %	18,55	-8,38	-1,38
პექტინები, %	2,97	-1,41	+0,31
ასკორბინის მჟავა, მგ/გ	162,47	-144,41	-125,97
კოფეინი, %	2,90	-0,61	-0,4
შაქრები, %	3,65	-1,51	-1,14

ცხრილიდან ჩანს, რომ მწვანე ჩაის მიღების შემთხვევაში სასარგებლო ელემენტების დანაკარგები შავ ჩაისთან შედარებით მცირეა. ამიტომ ასეთი ჩაის წარმოება შესაძლებელია ისეთი ნედლეულიდან, რომელიც შედარებით ნაკლები რაოდენობით შეიცავს სასარგებლო ელემენტებს. მიღებულ ჩაის პროდუქტში კი ჯანმრთელობისათვის სასარგებლო ელემენტების შემცველობა შედარებით მეტი იქნება, ვიდრე შავი ჩაის შემთხვევაში.

ყოველივე ზემოთქმულის გათვალისწინებით, ქართული ჩაიდან, რომელიც ტანინო-კატექინური ჯგუფის ელემენტებს ნაკლები რაოდენობით შეიცავს, უკეთესი იქნება მწვანე ჩაის წარმოება.

რაც შეეხება ქართული ნედლეულიდან შავი ჩაის წამოებას, ეს უკეთესი იქნება ფოთლის კრეფის და გადამუშავების იმ თვეებში, როდესაც ზემოთ აღნიშნული ელემენტები მათში მაქსიმალურია. ასეთი თვეები, ი.ა.ხოჭოლავას მონაცემების მიხედვით [2], არის ივნისი, ივლისი და აგვისტო. ჩაის მწვანე ფოთოლში ტანინების და ექსტრაქტის შემცველობის ცვლილება გადამუშავების თვეებისა და ადგილმდებარეობის მიხედვით წარმოდგენილია ცხრილში 2.

ცხრილი 2. ჩაის მწვანე ფოთოლში ტანინების და ექსტრაქტის შემცველობის ცვლილება გადამუშავების თვეებისა და ადგილმდებარეობის მიხედვით

გადამუშავების ადგილი	ნივთიერება	თვეები					
		მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო სექტემბერი	სექტემბერი	ოქტომბერი
ანასეული	ტანინი	18,55	19,99	19,21	20,32	19,46	15,57
	ექსტრაქტი	41,28	42,82	43,89	43,70	43,24	39,6
ბობოყვათი	ტანინი	18,10	19,10	20,61	19,5	17,22	15,92
	ექსტრაქტი	40,83	41,93	42,49	42,36	41,92	38,28
გალი	ტანინი	17,04	17,97	18,09	18,80	17,27	17,02
	ექსტრაქტი	39,77	41,31	42,38	42,19	41,83	38,19

დასკვნა

შავი და მწვანე ჩაის წარმოების სპეციფიკა იძლევა იმის შესაძლებლობას, რომ ნედლეულის ბიოქიმიური შედგენილობის შესაბამისად შეირჩეს მისაღები ჩაის სახე და მისი გადამუშავების ტექნოლოგია. სასარგებლო ელემენტების მაღალი შემცველობის მქონე ფოთლიდან უმჯობესია შავი ჩაის წარმოება, ხოლო შედარებით მცირე რაოდენობის სასარგებლო ელემენტების შემთხვევაში უფრო მისაღებია მწვანე ჩაის წარმოება. წარმოების ასეთი სქემის გამოყენების შემთხვევაში მიღებული იქნება შავი ან მწვანე ჩაი, მაგრამ ორივე შემთხვევაში მიღებული პროდუქტი იქნება ძალზე მაღალი ხარისხის. საერთო ჯამში იქმნება მუდამ მაღალი ხარისხის პროდუქციის მიღების შესაძლებლობა.

პროდუქციის სახისა და გადამუშავების ტექნოლოგიის შერჩევას შეიძლება საფუძვლად დაედოს ნედლეულის მოყვანის კონკრეტული რაიონისათვის დამახასიათებელი კლიმატური და აგროტექნიკური პირობების შესაბამისი

ფოთლის ბიოქიმიური შედგენილობის, ასევე ამ ბიოქიმიური შედგენილობის ჩაის კრეფის სეზონის შესაბამისად ცვლილებების გათვალისწინება.

გამოყენებული წყაროები და ლიტერატურა

1. Хочолава И.А., Дараселия З.Г. Комбинированное производство с параллельной выработкой черного и зеленого чая. Чай, 1967, № 2(8);
2. Хочолава И.А. Технология чая. М., Пищевая промышленность. 1977;
3. გ.ჯომარჯიძე. ჩაის წარმოების მანქანები. თბილისი: განათლება, 1971 წ.;
4. ზ.ჯაფარიძე. სასურსათო საწარმოთა ტექნოლოგიური მოწყობილობები. თბილისი: სტუ, 2011 წ.

Obtaining high quality products with parallel production of black and green tea

**Mariam Tikanashvili, Givi Goletiani, Zurab Lazarashvili, Tamaz Isakadze,
Vitali Gvachliani, Givi Gugulashvili**

Abstract

The issue of obtaining high-quality products from tea leaves is considered and it is shown that in the process of technological processing there is a gradual decrease in useful substances existing in the feedstock. Based on a theoretical analysis of the process of reducing useful substances in the production of black and green teas using appropriate technologies, their parallel production is proposed in such a way that during periods of maximum content of useful elements in the raw materials of a given production area, black tea is produced, and during periods of a decrease in their content, it is switched to green tea production.

Получение высококачественной продукции при параллельной выработке черного и зеленого чая

**Мариам Тиканашвили, Гиви Голетиани, Зураб Лазарашвили,
Тамаз Исакадзе, Витали Гвачлиани, Гиви Гугулашвили**

Резюме

Рассмотрен вопрос получения высококачественной продукции из чайного листа и показано, что в процессе технологической переработки имеет место постепенное уменьшение существующих в исходном сырье полезных веществ. На основе теоретического анализа процесса уменьшения полезных веществ при выработке черного и зеленого чаев соответствующими технологиями, предлагается их параллельное производство таким образом, чтобы в периодах максимального содержания полезных элементов в сырье данного производственного района, вырабатывать черный чай, а в периодах уменьшения их содержания – переключаться на производство зеленого чая.