

საფუარის წმინდა კულტურის გავლენა ღვინის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე

ზაქაიძე ქეთევან

იაკობ გოგებაშვილის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თელავი
ქართული ღვინისა და ალკოჰოლური სასმელების კომპანია GWS

სალია ელენე

საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი,
მევენახეობისა და მეღვინეობის კვლევის სამსახური, თბილისი

ვეფხიშვილი ნინო

იაკობ გოგებაშვილის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თელავი

<https://doi.org/10.52340/idw.2021.494>

შესავალი. საქართველო მევენახეობისა და მეღვინეობის ერთ-ერთი უძველესი კერაა, რასაც ადასტურებს ენდემური ვაზის ჯიშების დიდი მრავალფეროვნება (500-ზე მეტი), ამპელოგრაფიული, ისტორიული, არქეოლოგიური, გენეტიკური და სხვა გამოკვლევები. ფართოდ გავრცელებული ვაზის ჯიშებიდან კი საფერავი ერთერთი გამორჩეული საღვინე ჯიშია, რომელიც დღემდე მრავალმხრივი მეცნიერული შესწავლის ობიექტს წარმოადგენს.

მაღალხარისხოვანი ღვინომასალის მიღებისთვის, ვაზის ჯიშთან ერთად, გადაწყვეტილი მნიშვნელობა ენიჭება საფუარის წმინდა კულტურას, რადგან ღვინო საფუარის ცხოველქმედების პროდუქტია და ყველა ქიმიური გარდაქმნა, რომელიც სპირტული დუღილის პროცესში მიმდინარეობს და ყურძნის წვენს თვისობრივად ახალ პროდუქტად, ღვინოდ გარდაქმნის, საფუარის ფერმენტული სისტემის უშუალო მონაწილეობით ხორციელდება.

გარდა ამისა, ცხოველქმედების პროცესში საფუარი წარმოქმნის არა მარტო ე.წ. დუღილის პირველად პროდუქტებს (ეთანოლი და ნახშირორჟანგი), არამედ მთელ რიგ ორგანულ ნივთიერებებს. ფერმენტაციის პროცესში შექრების გარდაქმნის შედეგად წარმოიქმნება მეორადი პროდუქტები: გლიცერინი, ქარვის მჟავა, აცეტალდეჰიდი, ძმრის, პიროყურძნის, რძისა და ლიმონის მჟავები, აგრეთვე, აცეტონი, დიაცეტილი. ყურძნის ტკბილისა სხვა კომპონენტებისგან, უპირატესად, ამინომჟავებისგან (Kenneth, 2007) მიიღება დუღილის თანაური პროდუქტები, რომელთაგან აღსანიშნავია უმაღლესი სპირტები და მათი ეთერები. უმაღლეს სპირტებს მძაფრი არასასიამოვნო სუნი აქვს, მათი ეთერიფიკაციით კი სასიამოვნო ყვავილოვანი არომატის მქონე ეთერები მიიღება (დ. ჩიჩუა, 2013).

ყველა აღნიშნული ნივთიერება დიდ როლს თამაშობს ღვინის გემოსა და არომატის ფორმირებაში. საფუარები დუღილის პროცესში გამოყოფენ ანტიოქსიდანტებს, რომლებიც, პირველ რიგში, იცავს ღვინის არომატულ კომპონენტებს დაჟანგვისაგან. უკანასკნელი წლების გამოკვლევების თანახმად, ღვინის საფუარები გამოიმუშავებს ზოგიერთ ბიოლოგიურად აქტიურ კომპონენტს, რომელთაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ადამიანის ჯანმრთელობისათვის. აქედან გამომდინარე, საფუარის წმინდა კულტურის შერჩევა და მისი გამოყენებით ალკოჰოლური დუღილის სწორად წარმართვა მაღალხარისხოვანი პროდუქტის მიღების გარანტიაა.

აღსანიშნავია, რომ საქართველოს ღვინის საფუარის სპონტანური მიკროფლორა კარგადაა შესწავლილი და სრულად არის წარმოდგენილი *Saccharomyces* გვარის თვრამეტივევე სახეობით. ამ გვარს მიეკუთვნება იმ საფუარების უმრავლესობა, რომელთაც დიდი მნიშვნელობა აქვს მეღვინეობისთვის (მოსიაშვილი გ., 1969). გარდა ამისა, გასული საუკუნის 90-იან წლებამდე საქართველოს მეღვინეობა მუშაობდა მხოლოდ ქართული ღვინის საფუარების

წმინდა კულტურებით საქართველოს მებაღეობის, მევენახეობისა და მეღვინეობისა ს/კ ინსტიტუტის კოლექციიდან, რომელიც მოიცავდა ყველა ძირითადი საწარმოო ჯიშის შესაბამის წმინდა კულტურას.

მეღვინეობაში წმინდა კულტურების გამოყენების უპირატესობა, სპონტანურ დუდილთან შედარებით, დამტკიცებულია ქართველი და უცხოელი მეცნიერების მრავალრიცხოვანი გამოკვლევით (Bartowsky E, 2016; Бурьян Н. 2002.), რადგან წმინდა კულტურა გამოიცხავს დუდილის პროცესში არასასურველი მიკროორგანიზმების მონაწილეობას, რომლებიც უარყოფითად მოქმედებს ღვინის ხარისხსა და მის სტაბილურობაზე. ამასთანავე, დადგენილია, რომ ერთი სახეობის საფუარის სხვადასხვა რასა განსხვავდება თავისი მორფოლოგიური, ფიზიოლოგიური, ბიოქიმიური და ტექნოლოგიური თვისებებით; რომ საფუარის სხვადასხვა რასის გამოყენებით ერთი და იმავე სუბსტრატისგან დამზადებული რამდენიმე ღვინო განსხვავებულია, რაც ტექნოლოგს აძლევს საშუალებას, სწორად აირჩიოს საფუარის წმინდა კულტურა და ამით უზრუნველყოს ღვინის მაღალი ხარისხი და თვითმყოფადობა.

წინამდებარე ნაშრომის მიზანს შეადგენს საფერავის ერთი და იმავე ტკბილისგან, ერთსა და იმავე პირობებში 4 სხვადასხვა საფუარის გამოყენებით – ორი უცხოური წარმოშობის კომერციული რასა R100 და RX10, თავად საფერავის ლექიდან სელექცირებული საფუარის წმინდა კულტურა AS 40/9 (ქართული საფუარი) და სპონტანური მიკროფლორა (ტკბილის სპონტანური დუდილი) – ღვინის დაყენების შესაძლებლობის ჩვენება, სხვადასხვა საფუარით დამზადებული ღვინის ქიმიური შემადგენლობისა და ორგანოლექტიკური თვისებების ანალიზი, ჯანმრთელობისათვის სასარგებლო ნივთიერებების შემცველობის შესწავლა.

ექსპერიმენტი, კვლევის ობიექტები, მეთოდები და შედეგები ექსპერიმენტი ჩატარდა „ქართული ღვინისა და ალკოჰოლური სასმელების კომპანია GWS-ში“, საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევით ცენტრსა და შპს „ღვინის ლაბორატორიაში.“

კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა სოფ. აკურის ვენახებში მოკრეფილი საფერავის ტკბილის, ერთსა და იმავე პირობებში საფუარის სხვადასხვა კულტურით დადუღების შედეგად მიღებული ოთხი ღვინო.

დუდილისთვის გამოყენებული იყო ღვინის საფუარის შემდეგი წმინდა კულტურები: R100, RX10 (უცხოური წარმოშობის კომერციული შტამები) და 2018 წელს საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის ბაზაზე ადგილობრივი სუბსტრატიდან სელექციის გზით მიღებული ქართული საფუარი AS 40/9. მეოთხე ვარიანტში ჩატარდა სპონტანური დუდილი.

ღვინო დამზადდა ღვინის დაყენების წითელი მეთოდით, რაც გულისხმობს კლერტგაცილილი, დაჭყლეტილი ყურძნის ტკბილის დუდილს დურდოზე (GIZ, 2018)

ღვინის კვლევისთვის გამოყენებულ იქნა დღეისათვის მეღვინეობაში აპრობირებული ფიზიკურ-ქიმიური და მაღალი მგრძობელობის ინსტრუმენტული მეთოდები, როგორცაა გაზურ-სითხური ქრომატოგრაფია და სპექტროსკოპია.

ექსპერიმენტში გამოყენებული ქართული ღვინის საფუარის ახალი შტამი AS 40/9 გამოყოფილ იქნა ახაშნის მიკროზონის საფერავის ჯიშის ყურძნის ტკბილის სპონტანური დუდილის შედეგად მიღებული ღვინის ლექიდან ეტაპობრივი სელექციის ჩატარების გზით.

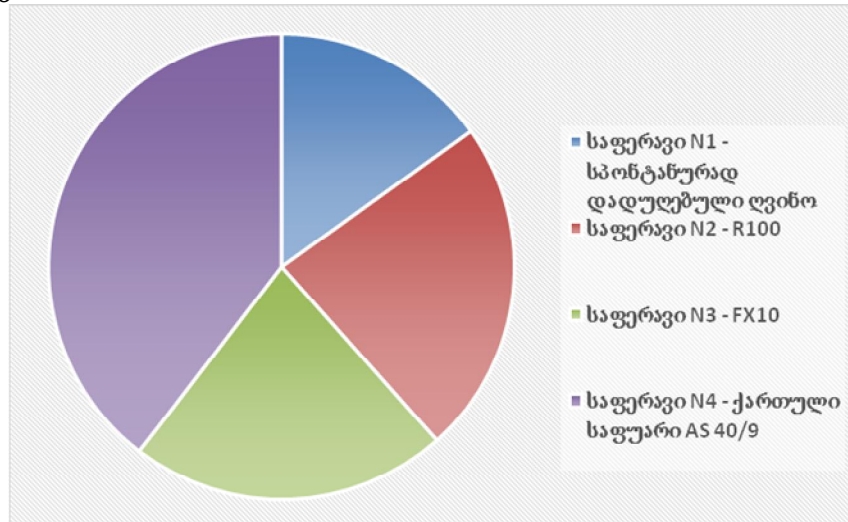
ლექიდან საკვლევი შტამების (იზოლირებული კოლონიების) მიღების შემდეგ ჩატარებულ იქნა შემდეგი კვლევები: დუდილის ენერჯის შესწავლა; უჯრედთა გამრავლების ინტენსივობის შესწავლა; შტამების სულფიტომდგრადობისა და სპირტმდგრადობის შესწავლა; სპირტული დუდილის მიმდინარეობის ტემპერატურული დიაპაზონის დადგენა. მიღებული შედეგების საფუძველზე გადარჩეულ იქნა მაღალხარისხიანი ღვინის წარმოებისთვის პერსპექტიული შტამი AS 40/9, რომელიც ხასიათდება დუდილის მაღალი ენერჯით, უჯრედების სწრაფი გამრავლების უნარით, სულფიტო- და სპირტმდგრადობით. ამ თვისებების საფუძველზე კულტურა სწრაფად ეგუება საარსებო გარემოს (წარმოების პირობებში არასტერილურ, სულფიტირებულ ყურძნის ტკბილს) და ენერჯიულად მიჰყავს დუდილი შაქრის სრულ დაშლამდე. კვლევები ჩატარდა ღვინის მიკრობიოლოგიაში მიღებული საყოველთაო მეთოდების გამოყენებით (Бурьян Н., 2003).

კლერტგაცლილი, დაჰყლეტილი გაერთვაროვნებული მასა თანაბრად გადანაწილდა ოთხ ერთგვაროვან მინის ჭურჭელში. სამივე სახის კულტურული საფუარი ტკბილს მიეცა ჩვეულებრივი წესით, ორ ეტაპად: დედოს მომზადება და მომზადებული დედოს სულფიტირებულ ტკბილში შეტანა, ხოლო ბუნებრივ საფუარზე დასადულებლად ყურძენს მხოლოდ გაეცალა კლერტი და დაიჰყლიტა.

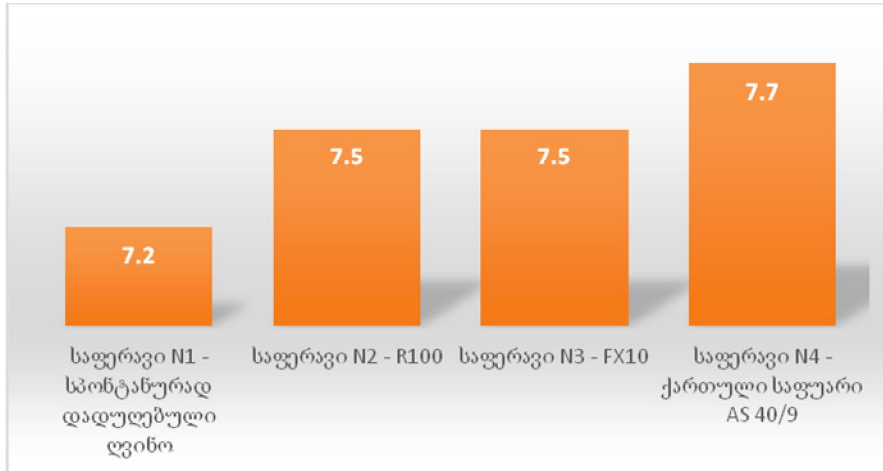
საფუარების მიერ შაქრის დაშლა ოთხივე ჭურჭელში განსხვავებული სიჩქარით მიმდინარეობდა. დედოს შეტანიდან მეორე დღეს დუღილი ყველაზე სწრაფად დაიწყო იმ ჭურჭელში, სადაც ქართული საფუარი იყო. შემდეგ გააქტიურდა FX10-ისა და R100-ის საფუარები, ყველაზე ბოლოს წელი დუღილი დაიწყო ბუნებრივ საფუარზე. დუღილი, თითქმის, ერთსა და იმავე დროში დასრულდა სამივე კულტურული საფუარის შემთხვევაში, ხოლო სპონტანური დუღილი გახანგრძლივდა.

დადუღებული, ჭაჭიდან და ლექიდან მოხსნილი ოთხივე ღვინის ფიზიკურ-ქიმიურმა გამოკვლევამ აჩვენა, რომ ისინი, ძირითადი ქიმიური მაჩვენებლების მიხედვით, მსგავსი შედგენილობისაა, მხოლოდ მშრალი ნივთიერებების შემცველობა აღმოაჩნდა გაცილებით მეტი (35,8გ/ლ) ქართული საფუარით დაყენებულ ღვინოს. ეს ხარისხობრივი მაჩვენებელი დანარჩენი სამი ღვინისთვისაც მაღალია, თუმცა, 30 გ/ლ-ზე ნაკლები.

აღმოჩნდა, რომ მნიშვნელოვანი ანტიოქსიდანტური ნივთიერებების - ტრანს-რესვერატროლი, ცის-რესვერატროლი, მირცეტინი, ქვერცეტინი - გაცილებით მაღალი მაჩვენებლები აქვს ქართული საფუარით დამზადებულ ღვინოს. ამ უკანასკნელში, მაგალითად, ქვერცეტინის შემცველობა (12,1 მგ/ლ) მთელი 158 %-ით მეტია R100-ით დადუღებული ღვინის იმავე მაჩვენებელზე (4,7მგ/ლ). ტრანს-რესვერატროლისა და გლიცერინის შემცველობა სხვადასხვა საფუარით დამზადებულ საფერავის ღვინოში კი თვალსაჩინო დიაგრამებით შეიძლება ასე გამოვსახოთ:



დიაგრამა 1 – ტრანს-რესვერატროლის შემცველობა



დიაგრამა 2 – გლიცერინის შემცველობა

ქვემოთ მოცემულ ცხრილში კი ნაჩვენებია ფენოლური ნაერთების შემცველობა სხვადასხვა საფუარით დამზადებულ საფერავის ღვინოში.

ცხრილი 1 – საერთო ფენოლების შემცველობა

ნიმუშის დასახელება	საერთო ფენოლები,მგ/ლ
საფერავი №1 - სპონტანურად დადუღებული ღვინო	2158
საფერავი №2 – R100	2148
საფერავი №3 – FX10	2222
საფერავი №4 –ქართული საფუარი AS 40/9	2355

მოცემული დიაგრამებიდან და ცხრილიდან ჩანს, რომ სხვადასხვა საფუარით დამზადებული ღვინო განსხვავებული ქიმიური შემადგენლობით ხასიათდება, ძირითადი ქიმიური მაჩვენებლები (ალკოჰოლი, აქროლადი მჟავიანობა, ტიტრული მჟავიანობა, pH) თუ უმნიშვნელოდ განსხვავდება ერთმანეთისაგან (ექსტრაქტის გარდა), მნიშვნელოვანია განსხვავება ანტიოქსიდანტური ნივთიერებების, ანტოციანების, გლიცერინისა და ფენოლური ნაერთების შემცველობაში. ეს ფაქტი აისახება მათ ორგანოლეპტიკურ მახასიათებლებზე, რაც ცხრილში გარკვეული ქულებითა და კომენტარებითაა შეფასებული.

ცხრილი 2–ორგანოლეპტიკური შეფასება

გამოყენებული საფუარი	საერთო შეფასება (5-ბალიან სისტემაში)	კომენტარი
ქართული საფუარი AS 40/9	4,3	მკვეთრად გამოხატული ჯიშური, მდიდარი არომატი
FX10	4.4	ღვინო ხასიათდება მწიფე ალუბლის, ქლიავის, სანელებლების არომატით
R100	4.1	ღვინო ხასიათდება კენკროვანი ხილის არომატით
სპონტანურად დადუღებული ღვინო	3.5	ნეიტრალური არომატი

ამრიგად, სხვადასხვა საფუარით, ერთი და იმავე ნედლეულისგან დამზადებული ღვინის ფიზიკურ-ქიმიური, სენსორიკული და ანტიოქსიდანტური თვისებების შესწავლის შედეგად დადგინდა, რომ ღვინის ხარისხი, მისი ორგანოლექტიკური მახასიათებლები, ჯანმრთელობისათვის სასარგებლო ნივთიერებების შემცველობა დიდადაა დამოკიდებული ყურძნის დუღილისას გამოყენებული საფუარის წარმომავლობაზე; რომ საფერავის ჯიში ამ შემთხვევაშიც იჩენს უნიკალურობას და მაღალი ხარისხის პროდუქტი მიიღება ნებისმიერი სახის საფუარის გამოყენებისას. თუმცა, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი შედეგი ფიქსირდება საფერავის ლექისაგან გამოყოფილი საფუარის წმინდა კულტურის გამოყენებით დამზადებულ ღვინოში, რომელიც, საუკეთესო ორგანოლექტიკურ თვისებებსა და ფიზიკურ-ქიმიურ შემადგენლობასთან ერთად, ადამიანის ჯანმრთელობისთვის სასარგებლო ნივთიერებებით სიმდიდრეს ამჟღავნებს.

ავტორები მადლიერებას გამოხატავენ შპს „ღვინის ლაბორატორიის“ ხელმძღვანელის, ქალბატონ ირმა ჭანტურიას მიმართ ჩატარებულ კვლევებში გაწეული თანადგომისა და ხელშეწყობისათვის.

ლიტერატურა:

1. გერმანიის საერთაშორისო თანამშრომლობის საზოგადოება, GIZ, "მელვინეობა", თბილისი, 2018;
2. ჩიჩუა დ. კიკნაველიძე ზ. „მელვინეობა“ გამომცემლობა „საუნჯე“, 2013;
3. ნავარი კ., ლანგლადი ფ. „ენოლოგია“ LAVOISIER პარიზი 2004;
4. მოსიაშვილი გ.ი., „ყურძნის პროდუქტთა მიკრობიოლოგიური ანალიზი“, 1969
5. Ribereau-Gayon P., Dubourdieu D. "The Microbiology of Wine and Vinifications 2nd Edition" Copyright 2006 John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England;
6. Kenneth C. Fugelsang, Charles G. Edwards "Wine Microbiology" Second edition, "Springer" 2007;
7. Bartowsky E., Microbiology of winemaking, 2016;
8. Бурьян Н. И., Микробиология виноделия, Ялта.2002, 430с.
9. Бурьян Н. И., Практическая микробиология виноделия, Симферополь: Таврида, 2003
10. <http://gwa.ge/letters/s/>.

Effect of Pure Culture of Yeast on the Characteristics of Wine Quality

Zakaidze Ketevan

Iakob Gogebashvili State University, Telavi

ქართული ღვინისა და ალკოჰოლური სასმელების კომპანია GWS

Salia Elene

Georgian Scientific – Research Center of Agriculture,

მევენახეობისა და მელვინეობის კვლევის სამსახური, Tbilisi

Vepkhishvili Nino

Iakob Gogebashvili State University, Telavi

Abstract

Saperavi is one of the most distinguished varieties of wine among the grape varieties widely spread in Georgia. Along with the grapevine variety, the pure culture of yeast also plays a crucial role in producing high quality wine material, because wine is the product of the viability of yeast. All chemical transformations that take place during the alcoholic fermentation, as a result of which the grape juice is turned into a qualitatively new product, i.e. wine, are carried out by direct involvement of the ferment system of the yeast. In addition, in the process of viability, the yeast produces not only the primary products of fermentation (ethanol and carbon dioxide), but also a

number of organic substances (secondary and by-products) that play a big role in forming the wine taste and aroma, as well as the antioxidants, which provide its sustainability, and some biologically active components. Therefore, selecting the pure culture of wine yeast and directing the alcoholic fermentation correctly with the use of it, will guarantee to obtain a high quality product.

The paper presents the production of wine materials from the same must of the grape variety Saperavi, using different cultures of yeast (two foreign commercial cultures R100 and RX10, Georgian wine yeast type AS40/9 picked out through spontaneous microflora and selection) under the same conditions, it also provides the study of their chemical composition and organoleptic characteristics.

The experiment was conducted in “Georgian Wines and Spirits Company GWS,” the Georgian Scientific – Research Center of Agriculture and the “Wine Laboratory” Ltd.

The experiment showed that the quality of each wine, its organoleptic characteristics, content of nutrients useful for health depend on the origin of the pure culture of the yeast applied; it should be noted that all the four versions produced high quality product, however, especially significant results were revealed in the wine produced using the pure culture of Georgian wine yeast, in particular:

- Content of dry matter is highest (extract);
- Aroma of grape variety is most distinct;
- Distinguished by the content of antioxidant substances, such as Trans- resveratrol, Cis – Resveratrol, Myricetin and Quercetin.
- The wine made with Georgian yeast contains a high content of total phenolic compounds and anthocyanins as well as glycerin.

Key words: Saperavi, yeast, antioxidant substances, phenolic compounds, Trans – resveratrol

საკვანძო სიტყვები: საფერავი, საფუარი, ანტიოქსიდანტური ნივთიერებები, ფენოლური ნაერთები, ტრანს - რესვერატროლი