ახმეტური წითელი: ღვინის ფიზიკურ-ქიმიური და სენსორული პროფილის კვლევა

ბატიაშვილი შალვა
იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
ბუიშვილი გაგა
იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
კალანდია ალეკო
ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო
უნივერსიტეტი
DOI: https://doi.org/10.52340/tuw.2025.38.01.01

აბსტრაქტი. *ქართული ვაზის ჯიშის, „ახმეტური წითელის“ ქიმიური და სენსორული პროფილის შესწავლის მიზნით, ჩატარდა კვლევა, რომელიც ფოკუსირებული იყო დუღილის პროცესის სპეციფიკასა და სხვადასხვა საფუარის შტამების გავლენაზე. ანალიზი განხორციელდა გაზური ქრომატოგრაფიისა (GC) და სპექტროფოტომეტრიული მეთოდების გამოყენებით. შესწავლილი იქნა ღვინის ოთხი ნიმუში, რომლებიც დადუღდა როგორც კომერციული, ისე ველური საფუარის შტამებით.*

აქროლადი ნაერთების ქრომატოგრაფიულმა ანალიზმა გამოავლინა, რომ არომატული პროფილი ძირითადად განისაზღვრება უმაღლესი სპირტებით, განსაკუთრებით იზოამილის სპირტით (32.25%) და იზობუტანოლით (30.83%), რომლებიც ღვინოს ხილისა და ჰერბარულ ტონებს ანიჭებენ. ასევე, აღინიშნა ეთილაცეტატის და 1-პროპანოლის მაღალი შემცველობა, რაც ხაზს უსვამს ინტენსიური დუღილის გავლენას.

ფენოლური კომპონენტების ანალიზმა აჩვენა მნიშვნელოვანი განსხვავებები საფუარის შტამების მიხედვით. ნიმუში, რომელიც დადუღდა ველური საფუარით, ხასიათდებოდა ფენოლური ნაერთების (კატექინები, ლეიკოანტოციანები, ფენოლკარბონმჟავები) მნიშვნელოვნად დაბალი კონცენტრაციით. ეს შეიძლება მიუთითებდეს ველური საფუარის მიერ ამ ნაერთების მეტაბოლიზაციაზე. საპირისპიროდ, კომერციული საფუარებით დადუღებულ ნიმუშებში ფენოლური კომპონენტების უფრო მაღალი დონე დაფიქსირდა, რაც ხელს უწყობს ღვინის სტრუქტურის, სიმწკლარტისა და ფერის სტაბილურობას.

დასკვნის სახით, კვლევამ დაადასტურა, რომ ღვინის წარმოებისას საფუარის შტამის შერჩევა გადამწყვეტ როლს ასრულებს „ახმეტური წითელის“ საბოლოო სენსორული და ქიმიური მახასიათებლების ჩამოყალიბებაში. კომერციული საფუარები უზრუნველყოფენ პროგნოზირებად და კონტროლირებად შედეგებს, ხოლო ველური საფუარი შეიძლება გამოყენებულ იქნას უნიკალური, მაგრამ ნაკლებად სტაბილური პროფილის მისაღებად. ეს დასკვნები მნიშვნელოვანია ღვინის ხარისხის კონტროლისა და ტექნოლოგიური პროცესების ოპტიმიზაციისთვის.

საკვანძო სიტყვები: *ახმეტური წითელი, ქართული ვაზის ჯიში, საფუარი, არომატები, ფენოლური კომპონენტები*

ღვინის წარმოება უძველესი ტრადიციისა და თანამედროვე მეცნიერული მიღწევების სინთეზს წარმოადგენს. ქართული ვაზის უნიკალური ჯიშები, მათ შორის **ახმეტური წითელი**, თავისი განსაკუთრებული გენეტიკური მემკვიდრეობითა და ტერუარით გამოირჩევიან. ღვინის საბოლოო ხარისხი და დამახასიათებელი თვისებები დიდწილად მისი ქიმიური შემადგენლობით განისაზღვრება. წინამდებარე კვლევის მიზანია, ქრომატოგრაფიული და ფენოლური ანალიზის საფუძველზე, შესწავლილ იქნას ახმეტური წითელის ღვინის ძირითადი აქროლადი და არააქროლადი კომპონენტები, რათა დადგინდეს მათი გავლენა ღვინის არომატულ და სენსორულ პროფილზე. კვლევა ასევე ყურადღებას ამახვილებს ფერმენტაციის პროცესის სპეციფიკაზე, სხვადასხვა საფუარის შტამების ზეგავლენასა და ამ კომპონენტების როლზე ღვინის საბოლოო თვისებების ფორმირებაში.კვლევის ფარგლებში, ახმეტური წითელის ღვინის ოთხი ნიმუში გაანალიზდა. ღვინო დადუღდა კლასიკური წითელი ღვინის ტექნოლოგიით. თითოეული ნიმუში სხვადასხვა საფუარის შტამით დადუღდა: ორი კომერციული და ერთი ველური საფუარით. მეოთხე ნიმუშის დადუღება მოხდა ყურძნის მაგარი ნაწილების გარეშე.

- **აქროლადი ნაერთების ანალიზი:** ნაერთების იდენტიფიცირება და რაოდენობრივი განსაზღვრა **გაზური ქრომატოგრაფიის (GC)** მეთოდით ჩატარდა, რამაც ღვინის არომატული პროფილის შესწავლის საშუალება მოგვცა.
- **ფენოლური ნაერთების ანალიზი:** კატექინების, ლეიკოანტოციანების და ფენოლკარბონმჟავების შემცველობა სპექტროფოტომეტრიული მეთოდებით გაანალიზდა. ეს მეთოდი გამოყენებულ იქნა ღვინის ფერისა და სტრუქტურისთვის აუცილებელი კომპონენტების რაოდენობრივი შეფასებისთვის.

აქროლადი ნაერთების ანალიზი

ცხრილ №1-ში წარმოადგენილია ახმეტური წითელის ღვინის ნიმუშებში აღმოჩენილი აქროლადი კომპონენტების რაოდენობრივ მონაცემებს.ქრომატოგრამაზე აღმოჩენილი პიკების ანალიზმა აჩვენა, რომ ღვინის არომატული პროფილი ძირითადად **უმაღლესი სპირტებით** და **ეთილაცეტატით** განისაზღვრება.

- **იზოამილის სპირტი (Isoamyl alcohol) და იზობუტანოლი (Isobutanol):** ამ ორი კომპონენტის ჯამური წილი (დაახლოებით 63%) მიუთითებს მათ გადამწყვეტ როლზე ღვინის არომატულ პროფილში. იზოამილის სპირტი ბანანის, მსხლის და სხვა ხილის არომატებს იძლევა, ხოლო იზობუტანოლი - ოდნავ მცენარეულ და ჰერბარულ ტონებს (Lambrechts & Pretorius, 2000). მათი მაღალი შემცველობა (32.25% და 30.83%) შეიძლება იყოს ინტენსიური დუღილის, აზოტის წყაროების ნაკლებობის ან კონკრეტული საფუარის შტამის მეტაბოლური თავისებურების შედეგი.
- **პროპანოლი (1-Propanol) და ეთილაცეტატი (Ethyl Acetate):** ამ ნაერთების მნიშვნელოვანი წილი (11.51% და 10.80%) ღვინოს დამატებით სენსორულ მახასიათებლებს ანიჭებს. პროპანოლი თბილ და ოდნავ პიკანტურ ნოტებს იძლევა, ხოლო ეთილაცეტატი, როგორც ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული ეთერი, პასუხისმგებელია ხილის (ვაშლის, ანანასის) ტონებზე.
- **მეთანოლი (Methanol):** მისი შემცველობა (4.96%) მისაღებ ფარგლებშია. მეთანოლი პექტინის ჰიდროლიზის შედეგად წარმოიქმნება, ამიტომ მისი

კონცენტრაცია დამოკიდებულია ყურძნის ჯიშსა და წარმოების ტექნოლოგიაზე (Fornasier et al., 2017).

ცხრილი №1: აქროლადი ნაერთების ქრომატოგრაფიული ანალიზი

ნაერთი	რეტ. დრო (წთ)	ფართობი (counts)	პროცენტულად (%)
Acetaldehyde	2.898	26.818	3.003
Methanol	3.299	44.288	4.959
Ethyl acetate	4.323	96.407	10.796
1-Propanol	4.385	102.809	11.512
2-Butanol	5.069	23741	2.658
Isobutanol	5.762	275.310	30.829
1-Butanol	6.293	33.741	3.779
Isoamyl alcohol	7.639	287.998	32.249
იდენტიფიცირებული არ არის	10.597	1.911	0.2139

ფენოლური ნაერთების ანალიზი

ცხრილ №2-ში შეჯამებულია ახმეტური წითელის ღვინის სხვადასხვა ნიმუშების ფენოლური შემადგენლობის ანალიზის შედეგები. ეს ნაერთები გადამწყვეტ როლს ასრულებენ ღვინის ფერში, გემოში, სიმწკლარტესა და ანტიოქსიდანტურ თვისებებში (Brouwer, van Rensburg & Pretorius, 2021).როგორც ცხრილი №2-დან ჩანს, მე-4 ნიმუში (დამზადებულია მხოლოდ წვენისგან ველური საფუარით) ფენოლური ნაერთების მნიშვნელოვნად დაბალი კონცენტრაციით გამოირჩევა. ეს შეიძლება აიხსნას იმით, რომ ველური საფუარის შტამები ხშირად უფრო აქტიურად მოიხმარენ ან ცვლიან ფენოლურ ნაერთებს დუღილის პროცესში, რაც მათ შემცირებას იწვევს (Jolly et al., 2014). ამის საპირისპიროდ, მე-3 ნიმუშ-ს (დადუღებული ჭაჭაზე ველური საფუარით) ფენოლური კომპონენტების უმაღლესი კონცენტრაცია აქვს, რაც მიუთითებს ამ საფუარის შტამის უნარზე, შეინარჩუნოს ან ნაკლებად მოახდინოს ზეგავლენა ამ ნაერთების შემცველობაზე. ეს გავლენას ახდენს ღვინის სტრუქტურაზე, სიმწკლარტესა და ფერზე, რაც მას დაძველების მიმართ უფრო მდგრადს ხდის.

ცხრილი №2: ფენოლური ნაერთების შემცველობა ნიმუშებში

ნიმუში	კატექინები (მგ/მლ)	ლეიკოანტოციანები (მგ/მლ)	ფენოლკარბონმჟავები (მგ/მლ)
1	0.221	0.173	0.264
2	0.241	0.067	0.305
3	0.294	0.156	0.340
4	0.033	0.00038	0.088

დასკვნები

წინამდებარე კვლევის შედეგები ცხადყოფს, რომ „ახმეტური წითელი“ ღვინის ქიმიური და სენსორული პროფილი დამოკიდებულია დუღილის პროცესის

სპეციფიკაზე, განსაკუთრებით კი გამოყენებულ საფუარის შტამზე.

- **აქროლადი კომპონენტები:** იზოამილის სპირტისა და იზობუტანოლის მაღალი კონცენტრაცია ინტენსიურ ფერმენტაციაზე მიუთითებს, რაც ღვინოს უფრო გამოხატულ ხილისა და ყვავილოვან არომატებს ანიჭებს. ეთილაცეტატის მაღალი დონე აძლიერებს ხილის ტონებს.
- **ფენოლური კომპონენტები:** ველური საფუარის გამოყენებამ შეიძლება მნიშვნელოვნად შეამციროს ღვინოში ფენოლური ნაერთების შემცველობა, რაც გავლენას ახდენს მის ფერსა და სიმწკლარტეზე. კომერციული საფუარები, როგორც წესი, უფრო მეტად ინარჩუნებენ ამ ნაერთებს, რაც ღვინოს უფრო სტრუქტურირებულსა და ხანგრძლივს ხდის.

ამ მონაცემების საფუძველზე, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ „ახმეტური წითელი“ ღვინის წარმოებისას საფუარის სწორი შტამის შერჩევა გადამწყვეტია სასურველი არომატული და ფენოლური პროფილის მისაღწევად. ველური საფუარის გამოყენებამ შეიძლება შექმნას უნიკალური სენსორული მახასიათებლები, მაგრამ ქიმიური შემადგენლობის არასტაბილურობის რისკს შეიცავს, მაშინ როცა კომერციული საფუარები უფრო პროგნოზირებად და კონტროლირებად შედეგებს იძლევიან.

ლიტერატურა:

- Brouwer, R., van Rensburg, P., & Pretorius, I. (2021). The role of yeasts in wine flavour development. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 69(15),* 4545–4558.
- Fornasier, M., Perini, M., D’Agostin, P., & Nardini, M. (2017). Volatile compounds and methanol in grape pomace distillates. *Food Chemistry, 230,* 24–31.
- Jolly, N. P., Varela, C., & Pretorius, I. S. (2014). Not your ordinary yeast: new wine yeast strains for the future. *Annual Review of Food Science and Technology, 5,* 237–264.
- Lambrechts, M. G., & Pretorius, I. S. (2000). Yeast and its importance to wine aroma. *South African Journal of Enology and Viticulture, 21(1),* 97–129.
- Pretorius, I. S. (2000). Tailoring wine yeast for the new millennium: novel approaches to the ancient art of winemaking. *Yeast, 16(8),* 675–720.

Akhmeturi Tsiteli: A Study of the Physico-Chemical and Sensory Profile of the Wine

Batiashvili Shalva
Iakob Gogebashvili Telavi State University
Buishvili Gaga
Iakob Gogebashvili Telavi State University
Kalandia Aleko
Batumi Shota Rustaveli State University

Abstract

A study was conducted to investigate the chemical and sensory profiles of the Georgian grape variety *Akhmeturi Tsiteli*, with a focus on the specifics of the fermentation process and the impact of different yeast strains. The analysis was carried out using gas chromatography (GC) and spectrophotometric methods. Four wine samples were examined, fermented with both commercial and wild yeast strains.

Gas chromatographic analysis of volatile compounds revealed that the aromatic profile is predominantly shaped by higher alcohols, particularly isoamyl alcohol (32.25%) and isobutanol (30.83%), which impart fruity and herbal notes to the wine. Elevated levels of ethyl acetate and 1-propanol were also detected, indicating the influence of intensive fermentation.

The analysis of phenolic components showed significant variations depending on the yeast strain. The sample fermented with wild yeast was characterized by markedly lower concentrations of phenolic compounds (catechins, leucoanthocyanins, phenolic acids), which may indicate increased metabolization of these compounds by the wild yeast. In contrast, samples fermented with commercial yeasts exhibited higher levels of phenolic components, contributing to improved structure, astringency, and color stability.

In conclusion, the study confirmed that the choice of yeast strain plays a crucial role in shaping the final sensory and chemical characteristics of *Akhmeturi Tsiteli* wine. Commercial yeasts provide predictable and controllable outcomes, while wild yeast can be used to achieve a unique but less stable profile. These findings are important for wine quality control and the optimization of technological processes.

Keywords: *Akhmeturi Tsiteli*, Georgian grape variety, yeast, aromas, phenolic compounds