

UDC 663.2

SCOPUS CODE 1106

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2024-2-11-14>

ქართულ ნახევრად ტკბილ ღვინოებში გლუკოზისა და ფრუქტოზის რაოდენობრივი განსაზღვრა

ლევან ელიაშვილი სასურსათო ტექნოლოგიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, დ. გურამიშვილის გამზ. 17
E-mail: levani_eliashvili@gtu.ge

რეცენზენტები:

მ. კილაძე, სტუ-ის აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის პროფესორი
E-mail: maya_kiladze@yahoo.com

ქ. სარაჯიშვილი, სტუ-ის აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის პროფესორი
E-mail: sarajishviliketevani10@gtu.ge

ანოტაცია. ღვინის სერტიფიცირებისთვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პარამეტრი, მასში გლუკოზისა და ფრუქტოზის რაოდენობრივი განსაზღვრაა, რისთვისაც გამოცდილი და ზუსტია მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფიული მეთოდი.

მოცემულ სტატიაში განხილულია, ნახევრად ტკბილ ღვინოებში გლუკოზისა და ფრუქტოზის რაოდენობრივი განსაზღვრა, მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფიის გამოყენებით. ანალიზის დროს გამოყენებული იყო მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფი (HPLC), რეფრაქციული ინდექსის დეტექტორით (RID) და შებრუნებულფაზიანი ალკალიმინური ქრომატოგრაფიული სვეტი. მეთოდმა დაკალიბრებისას აჩვენა მაღალი კორელაციის კოეფიციენტი

($R^2 = 0.99$). მოცემული მეთოდით გაინისაზღვრა ქართული წარმოების რამდენიმე დასახელების ნახევრად ტკბილ ღვინოებში გლუკოზისა და ფრუქტოზის კონცენტრაცია. ამ შედეგების რაოდენობრივ განსაზღვრას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ღვინის სიტკბოს პროფილის შესაფასებლად და ხარისხის სტანდარტებთან შესაბამისობის უზრუნველსაყოფად. საანალიზოდ გამოყენებული იყო, ქართული წარმოების ნახევრად ტკბილი ღვინოები, რომელშიც გლუკოზისა და ფრუქტოზის ჯამური რაოდენობა, საქართველოს მთავრობის #524 დადგენილების მიხედვით ნორმის ფარგლებშია.

საკვანძო სიტყვები: გლუკოზა; ნარჩენი შაქრები; რაოდენობრივი ანალიზი; ფრუქტოზა; ქრომატოგრაფია.

შესავალი

ღვინო არის ყურძნის ტკბილის ფერმენტაციით მიღებული პროდუქტი, რომელშიც წარმოდგენილია ქიმიურ ნაერთთა მთელი სპექტრი. ღვინო მდიდარია ფენოლური ნაერთებით, არომატული ნივთიერებებით, სპირტებით, ეთერებითა და ა.შ. ყურძნის ტკბილის ფერმენტაციისას ძირითადად მიმდინარეობს ალკოჰოლური დუდილი, რომლის დროსაც გლუკოზა გარდაიქმნება ეთილის სპირტად, ნახშირორჟანგის გამოყოფით. ის თუ რა რაოდენობის შექარმა განიცადა ფერმენტაცია და რამდენი დარჩა ღვინოში არაფერმენტირებულ მდგომარეობაში (ნარჩენი შექარები), განსაზღვრავს ღვინის ალკოჰოლოზობას და სიტკბოს პროფილს. ნარჩენი შექარების რაოდენობის მიხედვით ღვინო იყოფა მშრალ (არაუმეტეს 4.0 გ/ლ), ნახევრად მშრალ (4.0გ/ლ – 18გ/ლ), ნახევრად ტკბილ (18.0გ/ლ–45 გ/ლ) და ტკბილ (45.0 გ/ლ და მეტი) ღვინოდ,

ძირითადი ნაწილი

კვლევა ჩატარდა ქართული წარმოების ნახევრად ტკბილი ღვინის ნიმუშებში, კერძოდ ეს იყო სხვადასხვა მწარმოებლის ქინძმარაულის 5 ნიმუში და ხვანჭკარის 5 ნიმუში. რაოდენობრივი ანალიზი ჩატარდა მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფის (HPLC) და რეფრაქციული ინდექსის დეტექტორის (RID) გამოყენებით. კვლევისათვის

შეირჩა : „Varian ProStar HPLC Systems“ და „ProStar 355 Refractive index Detector“.

ქრომატოგრაფიული პარამეტრები : დეტექტორი – RID, ქრომატოგრაფიული სვეტი – ალკალიამინური შებრუნებულფაზიანი (Shodex SUGAR SH1011). ელუენტი – იზოკრატული 0.8 მლ/წთ, 0,01 N ფოსფორმჟავა. მონაცემების დასამუშავებლად გამოყენებული იყო კომპიუტერული პროგრამა „MS Workstation“, სტანდარტული ხსნარების მოსამზადებლად კი – „Sigma Aldrich“-ის წარმოების მაღალი სისუფთავის გლუკოზა და ფრუქტოზა.

ნიმუშის მომზადება: ქრომატოგრაფიული ანალიზის დაწყებამდე, საჭიროა ღვინის ნიმუშის (დაახლოებით 10 მლ) გაფილტვრა 0.45 მკმ-ის მემბრანულ ფილტრზე. ქრომატოგრაფიული ანალიზისთვის ხელის შემშლელი ფაქტორია ნიმუშში ანტიციანის არსებობა, ამიტომ ღვინის ნიმუში აუცილებელია გავატაროთ „C18“ კარტრიჯზე, საიდანაც გავროვებთ საანალიზო ნიმუშის 0.5 მლ-ს. იმის გამო, რომ გლუკოზისა და ფრუქტოზის შემცველობა ნახევრად ტკბილ ღვინოში მაღალია, ვიდრე საკალიბრე მრუდის მაქსიმუმი წერტილი (I–0.5 გ/ლ, II–1 გ/ლ, III–5 გ/ლ), საჭიროა 0.5 მლ ღვინის ნიმუშის დეიონიზებული წყლით განზავება 10-ჯერ. მიღებული პიკის ფართობის გამოყენებით ვითვლით შექარების შემცველობას ღვინოში, წინასწარ აგებული საკალიბრე მრუდის მიხედვით. მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრილში.

ქინძმარაულისა და ხვანჭკარის ნიმუშებში გლუკოზისა და ფრუქტოზის განსაზღვრების შედეგები

ნიმუში	გლუკოზა გ/ლ	ფრუქტოზა გ/ლ	საერთო რაოდენობა გ/ლ
ქინძმარაული			
1	12.8	31.3	44.1
2	10.7	32.1	42.8
3	10.4	31.7	42.1
4	13.6	29.8	43.4
5	12.2	30.9	43.1
ხვანჭკარა			
1	14.1	28.7	42.8
2	11.4	33.0	44.4
3	11.7	30.7	42.4
4	12.3	31.8	44.1
5	10.9	32.6	43.5

მიღებული შედეგები გვიჩვენებს, რომ სხვადასხვა მწარმოებლის ქინძმარაულის ღვინის ნიმუშებში გლუკოზის რაოდენობა იცვლება 10.7 გ/ლ-დან 13.6 გ/ლ ინტერვალში. ხოლო ფრუქტოზის კონცენტრაცია 29.8 გ/ლ-დან 32.1 გ/ლ-მდე. ღვინოში სადაც გლუკოზის რაოდენობა მაღალია, შედარებით დაბალია ფრუქტოზის რაოდენობა და პირიქით. ასევე განსხვავებულია მათი ჯამური რაოდენობა და იცვლება 42.1 გ/ლ-დან 44.1 გ/ლ-ის ინტერვალში.

ანალიზური სამუშაოები ჩატარდა სხვადასხვა მწარმოებლის ხვანჭკარის 5 ნიმუშზე, სადაც ასევე დავაფიქსირეთ გლუკოზისა და ფრუქტოზის კონცენტრაციებს შორის განსხვავებები. გლუკოზის რაოდენობა სხვადასხვა მწარმოებლის მიერ დამზადებულ ღვინოში იცვლება 10.9 გ/ლ-დან 14.1 გ/ლ ინტერვალში, ხოლო ფრუქტოზის შემცველობა 28.7 გ/ლ-დან 33.0 გ/ლ-მდე. შაქრების ჯამური შემცველობა კი 42.4 გ/ლ-დან 44.4 გ/ლ-მდე ინტერვალში.

დასკვნა

აღწერილი მეთოდი გამოირჩევა მაღალი სიზუსტით. მიღებული შედეგების საიმედოობა შემოწმდა საკონტროლო ნიმუშებით. როგორც გაზომვებმა გვიჩვენა ქინძმარაულისა და ხვანჭკარის სხვადასხვა ნიმუშში შაქრების ჯამური რაოდენობა თითქმის ერთი და იგივეა, მაგრამ ფრუქტოზის რაოდენობა რამდენჯერმე აღემატება გლუკოზის რაოდენობას. მიუხედავად ამ განსხვავებისა მათი ჯამური რაოდენობა აკმაყოფილებს ნახევრად ტკბილი ღვინოებისთვის წაყენებულ მოთხოვნებს (საქართველოს მთავრობის 524-ე დადგენილება). ამავე მეთოდით შესაძლებელია შემოწმდეს, აქვს თუ არა ღვინოს დამატებული არაყურძნისეული წარმოშობის შაქრები. ფალსიფიცირების შემთხვევაში გლუკოზის რაოდენობა იქნება უფრო მაღალი ვიდრე არაფალსიფიცირებულ ნიმუშებშია.

ლიტერატურა

1. Veena, K.S., Sameena, M.T., Padmakumari, A.K.P. et.al. (2018). Development and validation of HPLC method for determination of sugars in palm sap, palm syrup, sugarcane jaggery and palm jaggery. *International Food Research Journal* 25(2), 649-654.;
 2. International organization of vine and wine. (2021). *OIV-MA-AS-311-03: R 2016 Type II for glucose and fructose*.;
 3. Georgian Government. (2018). *Resolution No. 524 on General Rules for Winemaking and Determining Permitted Processes, Material and Substances in Wine Production*.
-

UDC 663.2

SCOPUS CODE 1106

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2024-2-11-14>

Quantification of Glucose and Fructose in Georgian Semi-sweet Wines

Levan Eliashvili

Department of Food Technology, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 17, D. Guramishvili Ave.

E-mail: levani_eliashvili@gtu.ge

Reviewers:

M. Kiladze, Professor, Faculty of Agricultural Science and Biosystems Engineering, GTU

E-mail: maya_kiladze@yahoo.com

K. Sarajishvili, Professor, Faculty of Agricultural Science and Biosystems Engineering, GTU

E-mail: sarajishviliketevani10@gtu.ge

Abstract. One of the important parameters for wine certification is the quantitative determination of glucose and fructose, for which the highly efficient liquid chromatographic method is tested and is accurate.

The quantitative determination of glucose and fructose in semi-sweet wines using high performance liquid chromatography is discussed in the article. A high-performance liquid chromatograph (HPLC) with a refractive index detector (RID) and a reversed-phase alkali amine chromatography column was used during the analysis. The method showed a high correlation coefficient during calibration ($R^2 = 0.99$). With the given method, the concentration of glucose and fructose in semi-sweet wines of some denominations of Georgian production was measured. Quantification of these sugars is of particular importance in assessing the sweetness profile of wine and ensuring compliance with quality standards. For analysis, semi-sweet wines of Georgian production were used, in which the total amount of glucose and fructose is within the norm according to the Georgian Government Resolution #524.

Keywords: chromatography; fructose; glucose; quantitative analysis; residual sugars.

განხილვის თარიღი 17.10.2023

შემოსვლის თარიღი 16.02.2024

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 10.06.2024