

ზოგიერთი ქართული წითელი ქუჩის ჯიშების მიღებულ ღვინის ლექში ფენოლური ნაერთების შესწავლა

ყანაველი თ.ზ., გურგენიძე ლ.რ., უგრეხელიძე ვ.დ., მამარდაშვილი ნ.გ., ქვარცხავა გ.რ.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

მსოფლიოში ყოველწლიურად იწარმოება დაახლოებით 75 მილიონი ტონა ყურძენი, რომლის 85% გამოიყენება მეღვინეობაში და წარმოიქმნება დაახლოებით 9მლნ. ტონა ორგანული ნარჩენი, რომელიც შეიცავს ორგანული ნივთიერებების დიდ რაოდენობას, რომლებიც გარემოს დამაბინძურებლად არის აღიარებული, რადგან გააჩნიათ ჟანგბადის მაღალი ქიმიური და ბიოლოგიური მოთხოვნილება [2]. თუმცა, ცნობილია, რომ მეღვინეობის ნარჩენები ფენოლების მაღალი შემცველობით ხასიათდება და მათი ექსტრაქტები ავლენს ძლიერ ბიოლოგიურ აქტივობას [3].

ღვინის ლექი შედგება მკვდარი საფუერებისგან, საფუერის ნარჩენებისგან ან ნაწილაკებისგან, რომლებიც ღვინის რეზერვუარებისა და კასრების ძირზეა დაღეკილი. ამ ნარჩენების ნაგავსაყრელზე გადაყრა და კომპოსტის სახით ვენახში გამოყენება ნიადაგზე უარყოფით ზეგავლენას ახდენს [4]. ღვინოში წარმოქმნილი ორგანული ნარჩენების საერთო რაოდენობის 14% შეიცავს ლექი [5], ასევე ამ მასალის ეკონომიურად ეფექტური გამოყენება მეღვინეობის ინტერესს უნდა წარმოადგენდეს. შევისწავლეთ სხვადასხვა წითელყურძნიანი ჯიშებიდან მიღებულ ღვინის ლექებში საერთო ფენოლები, ტანინები, ანტოციანები და ლექის ექსტრაქტების ანტიოქსიდანტური აქტიურობა.

საკვლევ ობიექტებად შეირჩა ფართოდ გავრცელებული ყურძნის ჯიშის საფერავისა (საკონტროლო) და დღეისათვის ნაკლებად შესწავლილი ჯიშებისგან (მესხური შავი, გაბაშა, სიმონასეული და სრელური) წარმოებული ღვინოებიდან მიღებული ლექები. ღვინისთვის ყურძნის ნიმუშები აღებული იქნა სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სამეცნიერო კვლევითი ცენტრის ბაზაზე არსებულ ჯიდაურას სანერგე მეურნეობიდან. ღვინის ნიმუშები დამზადებულ იქნა 10 კგ ყურძნისაგან (მაგარი ნაწილების – წიპვის, კანისა და კლერტის მონაწილეობით ალკოჰოლურ ფერმენტაციაში).

ლექის ნიმუშები ავორთქლეთ როტაციულ ამორთქლებელზე 40 °C 20 წთ განმავლობაში ეთანოლის მოსაშორებლად და მიღებული მასალა შევინახეთ (-40 °C). შემდეგ გავაშრეთ ლიოფილურ საშრობზე 0,5 მბარი წნევის ქვეშ. მიღებული ნიმუშები დავაქუცმაცეთ და შევინახეთ ჰაერგაუმტარ კონტეინერებში (-20 °C) ანალიზის ჩატარებამდე.

საერთო ფენოლების მასის განსაზღვრა მოხდა ფოლინ-ჩოკალტეუს რეაქტივის გამოყენებით. ნიმუშები გაიზომა სპექტროფოტომეტრზე 760 ნმ ტალღის სიგრძეზე FIBER OPTIC SPECTROMETER CECIL CE9500 Aquarius-ის გამოყენებით. საერთო ფენოლების კონცენტრაციის გამოთვლა მოხდა ნიმუშების ოპტიკური სიმკვრივის შედარებით ფენოლების საკალიბრო სხნარის ოპტიკურ სიმკვრივესთან. შედეგები ნაჩვენებია ცხრ. 1-ში.

ცხრილი 1. ნიმუშების ოპტიკური სიმკვრივები

ყურძნის ჯიში (ლექის ნიმუშები)	ოპტიკური სიმკვრივე
საფერავი	0,105
სიმონასეული	0,110
მესხური შავი	0,120
გაბაშა	0,115
სრელური	0,125

ანტოციანების ჯამური შემცველობა განისაზღვრა სპექტროფოტომეტრული მეთოდით. ნიმუშის (1გ ლექის) გამოწვლილვა მოხდა 0,1 მარილმჟავას ხსნარით. ნიმუშები გაიზომა სპექტროფოტომეტრზე 530 ნმ ტალღის სიგრძეზე. შედეგები მოცემულია ცხრ. 2-ში.

ცხრილი 2. ფენოლური ნაერთების შემცველობა საკვლე ნიმუშებში

ყურძნის ჯიში (ლექის ნიმუშები)	ჯამური ფენოლები (გ/100გ)	ტანინები (მგ/100გ)	ანტოციანები მგ/100გ	ანტიოქსიდანტური აქტივობა %
საფერავი	1,72	4,228	318,8	32,26
სიმონასეული	1,52	4,16	294,4	29,0
მესხური შავი	1,12	3,744	246	22,58
გაბაშა	1,28	3,872	256,8	25,8
სრელური	0,8	2,808	127,6	19,4

ტანინების საერთო შემცველობა გამომშრალ ლექებში განისაზღვრა ტანინისა და დალექილი მეთილცელულოზის ანალიზის გამოყენებით. ეს არის ავსტრალიის ღვინის ინსტიტუტის სტანდარტული მეთოდი, რომელიც გამოიყენება წითელ ღვინოსა და ყურძნის ჰომოგენატებში ტანინების საერთო შემცველობის განსაზღვრისათვის. ნიმუშის საერთო მოცულობა იყო 1მლ. მიკროცენტრიფუგის სინჯარაში ავიღეთ 100მკლ ექსტრაქტი, დავემატეთ 300მკლ 0,04% მეთილცელულოზა, 200მკლ ამონიუმის სულფატის ნაჯერი ხსნარი და 400მკლ გამოსხილი წყალი. სინჯარები დაგტოვეთ ოთახის ტემპერატურაზე 10 წთ და დავაცენტრიფუგირეთ 1430 ბრ/წთ 5წთ განმავლობაში, გავფილტრეთ და მიღებული ხსნარი გავზომეთ ოპტიკური სიმკვრივე სპექტროფოტომეტრზე 280ნმ ტალღის სიგრძის დროს. ჩავატარეთ ასევე საკონტროლო ცდა, სადაც მეთილცელულოზის მაგივრად დამატებული იყო გამოსხილი წყალი. სტანდარტად გამოვიყენეთ ეპიკატეხინი და მისი სტანდარტული კონცენტრაციების დიაპაზონი იყო 0; 25; 50; 75 და 100 მკგ/მლ.

ეპიკატეხინის საკალიბრო მრუდის გამოყენებით განვსაზღვრეთ ნიმუშებში ტანინების საერთო შემცველობა განზავების გათვალისწინებით. ტანინების შემცველობა წარმოდგენილია ეპიკატეხინის ექვივალენტით (ეპიკატეხინის ექვ. მგ/ლ)

ჩვეულებრივ, მეორეული პროდუქტების ანტიოქსიდანტური აქტიურობა პირდაპირკავშირშია საერთო ფენოლების კონცენტრაციასთან, რომელიც შეესაბამება ანტიოქსიდანტური აქტიურობის ყველაზე მაღალ მაჩვენებელს[6].

ღვინის ლექის ანტიოქსიდანტური აქტიურობა განისაზღვრა ორგანული რადიკალით შებოჭვის DPPH (α, α-დიფენილ-β-პიკრილჰიდრაზილი) მეთოდის გამოყენებით. საანალიზო და საკონტროლო ხსნარების ოპტიკურ სიმკვრივეებს ვსაზღვრავდით სპექტროფოტომეტრზე 515 ნმ ტალღის სიგრძეზე. ანტიოქსიდანტური აქტივობის - რადიკალური შებოჭვის აქტივობის დასადგენად ნიმუშის 1მლ-ს დავემატეთ 3 მლ-ი DPPH-ის ახლადმომზადებული სპირტიანი ხსნარი (0,1 mM DPPH – 0,004 გ/100მლ ეთილის სპირტში).

საკონტროლო ხსნარს წარმოადგენს DPPH-ის ხსნარი, ხოლო ფონს 96% ეთილის სპირტი.

საანალიზო ნიმუშებს ვაყოვნებდით სიბნელეში 30 წთ-ის განმავლობაში, ოთახის ტემპერატურაზე და ვსაზღვრავდით საანალიზო და საკონტროლო ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეებს შესაბამის ტალღის სიგრძეზე.

საკონტროლო ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე იყო 0,155

ცხრ. 1-ში მოცემულია ნიმუშების საანალიზო ხსნარების ოპტიკური სიმკვრივეები.

ოპტიკური სიმკვრივეების მიხედვით გამოვთვალეთ ნიმუშების ანტიოქსიდანტური აქტივობა. შედეგები მოცემულია ცხრ. 2-ში.

როგორც ცხრ. 2-ის მონაცემებიდან ჩანს, საფერავის შემდეგ საერთო ფენოლების შემცველობით, ანტოციანებისა და ტანინების რაოდენობით, ასევე ანტიოქ-

სიდანტური აქტივობით გამოირჩევა სიმონასეული და გაბაშა, ნაკლები მაჩვენებელი აქვს სრელურს.

ჩვენს მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგებმა აჩვენა, რომ წითელი ღვინის ლექი ხასიათდება ფენოლური ნაერთების მაღალი შემცველობით, გააჩნია ასევე მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტივობა და შესაბამისად უნდა მივიჩნიოთ ანტიოქსიდანტების წყაროდ. აღებული ყურძნის ჯიშებიდან მიღებულ ღვინის ლექებში ფენოლური ნაერთების შემცველობით საფერავთან მიახლოებული შედეგები აქვს სიმონასეულსა და გაბაშას, ყველაზე ნაკლები შედეგი აჩვენა სრელურმა. ასევე, შეიძლება ვთქვათ, რომ ტანინი წარმოადგენს ერთ-ერთ ძირითად ფენოლურ ნაერთს, რომელიც ხელს უწყობს თავისუფალი რადიკალების შებოჭვას. ღვინის ლექს, სხვა მეორეული პროდუქტის, წიპწისა და კანისგან განსხვავებით, რომლებიც მოითხოვენ შრომის რამდენიმე სტადიას და ექსტრაქციის წინ დაქუცმაცებას, გააჩნია უდიდესი პოტენციური ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მისაღებად.

ლიტერატურა

1. Teixeira Barcia M., Becker Pertuzatti P., Gómez-Alonso S., Teixeira Godoy H., Hermosín-Gutiérrez I. Phenolic composition of grape and winemaking by-products of Brazilian hybrid cultivars BRS Violeta and BRS Lorena. *Food Chem.* 2014;159: p.95–105. doi: 10.1016/j.foodchem.2014.02.163.
2. Lafka T.I., Sinanoglou V., Lazos E.S. On the extraction and antioxidant activity of phenolic compounds from winery wastes. *Food Chem.* 2007;104:1206–1214. doi: 10.1016/j.foodchem.2007.01.068.
3. Sacchi K.L., Bisson L.F., Adams D.O. A review of the effect of winemaking techniques on phenolic extraction in red wines. *Am. J. Enol. Vitic.* 2005;56: p.197–206.
4. Moldes A.B., Vazquez M., Dominguez J.M., Diaz-Fierros F., Barral M.T. Negative effect of discharging vinification lees on soils. *Bioresour. Technol.* 2008;99: 5991–5996. doi: 10.1016/j.biortech.2007.10.004.
5. Ruggieri L., Cadena E., Martinez-Blanco J., Gasol C.M., Rieradevall J., Gabarrell X., Gea T., Sort X., Sanchez A. Recovery of organic wastes in the Spanish wine industry. Technical, economic and environmental analyses of the composting process. *J. Clean. Prod.* 2009;17: 830–838. doi: 10.1016/j.jclepro.2008.12.005.
6. Jara-Palacios M.J., Hernanz D., Gonzalez-Manzano S., Santos-Buelga C., Escudero-Gilete M.L., Heredia F.J. Detailed phenolic composition of white grape by-products by RRLC/MS and measurement of the antioxidant activity. *Talanta.* 2014;125: p.51–57. doi: 10.1016/j.talanta.2014.02.065.

SUMMARY

DETERMINATION OF PHENOL COMPOUNDS IN RED WINE LEES, OBTAINED FROM SOME ENDEMIC VARIETIES OF GRAPE

Kanchaveli T.Z., Gurgenidze L.R., Ugrekheldze V. D., Mamardashvili N.G. and Kvartskhava G.R.

Georgian Technical University

The winemaking industry produces large amount of byproducts, including grape pomace, stalks and lees. Wine lees are considered as the natural source of bioactive compounds with antioxidant activity, such as phenolic compounds. Phenolic compounds are highly valued because they can be used in the pharmaceutical, cosmetic, and food industries. Wine lees are the least studied and exploited byproducts from the wine industry. In this study the total phenol content, total tannin content, total anthocyanine content and antioxidant activities of five red wine lees samples were determined. According to the results of the study, wine lees are winemaking byproducts with high content of antioxidant compounds, consisting of mainly phenolic compounds. The results also show, that tannin is one of the major phenolic compounds that contribute free radical scavenging abilities.

Keywords: phenol compounds, wine lee, grape, endemic.