UDC 546.661.56
SCOPUS CODE 1303

ზოგიერთი ქართული ენდემური ყურძნის ჯიშისაგან მიღებულ ღვინის ლექში აზოტშემცველი ფრაქციების გამოკვლევა

https://doi.org/10.36073/1512-0996-2019-4-19-26

თამარ ყანჩაველი სასურსათო ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0192, თბილისი, დ. გურამიშვილის გამზირი 17
E-mail: tkanchaveli25@gmail.com

ლელა გურგენიძე სასურსათო ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0192, თბილისი, დ. გურამიშვილის გამზირი 17
E-mail: gurgenidzelela71@gmail.com

გიორგი ქვარცხავა სასურსათო ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0192, თბილისი, დ. გურამიშვილის გამზირი17
E-mail: g.kvartskhava@gtu.ge

რეცენზენტები:

გ. ტყემალაძე, სტუ-ის აგრარული მეცნიერებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის პროფესორი

E-mail: guram.tkemaladze@yahoo.com

ვ. უგრეხელიძე, სტუ-ის აგრარული მეცნიერებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის პროფესორი

E-mail: v.ugrekhelidze@gmail.com

ანოტაცია. სხვადასხვა ჯიშის ყურძნის გადამუშავების პროდუქტის (ნარჩენის) – ლექის აზოტშემცველი ნაერთების პერსპექტიული ფრაქციების გამოვლენა შემდგომში მათი საწარმოო გამოყენების მიზნით უმნიშვნელოვანესი ამოცანაა. ამ მიზნით სხვადასხვა ჯიშის ყურძნის გადამუშავების ნარჩენში – ღვინის ლექში აზოტშემცველი ფრაქციების შესწავლის შედეგად. გამოირკვა, რომ 5 სთ მჟავური ჰიდროლიზის შედეგად მიღებული ჰიდროლიზატი შეიცავს ყველა შეუცვლელ ამინომჟავას. ამიტომ ღვინის ლექის აზოტშემცველი ჰიდროლიზატი შეიძლება გამოვიყენოთ საკვები პროდუქტების მრეწველობაში სურსათის, მათ შორის სასმელების დასამზადებლად, ძირითადად, ცილოვან - ამინომჟავური პრეპარატების სახით. ღვინის ლექის სხვადასხვა კონცენტრაციის მარილმჟავათი ჰიდროლიზის შედეგად მივიღეთ აღმდგენელი შაქრებით, დაბალმოლეკულური პეპტიდებითა და ამინომჟავებით მდიდარი ჰიდროლიზატი.

საკვანძო სიტყვები: აზოტოვანი ნაერთები; ამინური აზოტი; პეპტიდები; საერთო აზოტი; ცილები.

შესავალი

აზოტშემცველი ნივთიერებები დიდ როლს თამაშობს მცენარეთა და ცხოველთა სამყაროში, მიუხედავად იმისა, რომ რაოდენობრივი თვალსაზრისით, ბევრად უფრო მცირეა სხვა ნივთიერებებთან შედარებით [1, 2].

აზოტშემცველი ნივთიერებების შემცველობა დიდად არის დამოკიდებული ყურძნის ჯიშზე, კლიმატურ პირობებსა და მათი გადამუშავების ტექნოლოგიაზე. სხვადასხვა ჯიშის ყურძნის აზოტშემცველი ნივთიერებები, განსაკუთრებით ცილები დიდი რაოდენობით გროვდება ყურძენში, როდესაც ნალექები ნორმაზე უფრო დაბალია და ტემპერატურა – ნორმაზე მაღალი [3].

ლიტერატურის მონაცემების მიხედვით, ყურძენში აზოტოვან ნივთიერებათა თვისებრივი და რაოდენობრივი შემცველობა იცვლება ჯიშისა და ვაზის ზრდის ეკოლოგიური პირობების მიხედვით [4].

ძირითადი ნაწილი

მრავალი მეცნიერული გამოკვლევის მიხედვით, ადამიანის კვებაში, ხილისა და მათი გადამუშავების პროდუქტების ორგანოლეპტიკური თვისებების ჩამოყალიბებაში, ვიტამინებთან ერთად მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია მცენარეულ ცილებისა და ამინომჟავებს [5].

ყურძნისა და ასევე სხვა ხილის გადამუშავების პროდუქტების ხარისხს მნიშვნელოვნად განაპირობებს ცილოვანი ნივთიერებები და მათი გარდაქმნის პროდუქტები [6].

სამუშაოს მიზანს შეადგენდა სხვადასხვა ჯიშის ყურძნის ღვინის ნარჩენი პროდუქტის – ლექის, აზოტშემცველი ნაერთების პერსპექტიული ფრაქციების გამოვლენა, მათი შემდგომში საწარმოო გამოყენების მიზნით.

ცილის ჰიდროლიზი დამოკიდებულია რამდენიმე ფაქტორზე: მაჰიდროლიზებელი რეაგენტის ბუნებაზე, კონცენტრაციაზე, ტემპერატურასა და დროზე. ცილის ჰიდროლიზი ხდება ქიმიური გზით (მჟავათი და ტუტით) და პროტეოლიზური ფერმენტების მოქმედებით [7] .

ცილის ქიმიური ჰიდროლიზი უფრო მკაცრ პირობებში ტარდება, რომელიც მოითხოვს მაღალ ტემპერატურასა და ხანგრძლივ დროს. ჰიდროლიზი ტარდება მჟავათი და ტუტით. ტუტით ჰიდროლიზი ნაკლებად გამოიყენება, რადგან ამ დროს დიამინომჟავების დიდი ნაწილი იშლება, ინტენსიურ დაშლას განიცდის სხვა ამინომჟავებიც: ოქსიამინომჟავები, ცისტინი [8]. მჟავური ჰიდროლიზის დროსაც ხდება ზოგიერთი ამინომჟავის ნაწილობრივი დაშლა, მაგრამ უმნიშვნელოდ. ძირითადად იშლება ტრიპტოფანი. ეს იმ შემთხვევაში ხდება, როდესაც ცილის ჰიდროლიზატი ნარევის სახით შეიცავს ნახშირწყლებსა და მეტალებს. ამ დროს ტრიპტოფანი გარდაიქმნება დიკარბოამინომჟავად, ხოლო ტრიპტოფანის დაშლის პროდუქტი – ინდოლის ბირთვი კონდენსირდება ალდეჰიდებთან და წარმოქმნის ჰუმისურ ნივთიერებებს [9, 10].

მასალები და კვლევის მეთოდები

კვლევის ობიექტად აღებული გვქონდა ყურძნის სხვადასხვა ჯიშიდან მიღებული ღვინის *(საფერავი, გაბაშა, მესხური შავი, სრელური და სიმონასეული)* ლექები.

საკვლევი ობიექტის შედგენილობის შესწავლისა და მიღებული შედეგების შეფასებისათვის გამოვიყენეთ კვლევის შემდეგი მეთოდები: ამინური აზოტი განვსაზღვრეთ ფორმოლური ტიტრაციული მეთოდით[11], საერთო აზოტი და ცილა განვსაზღვრეთ კელდალის მეთოდით, KjelFlex K – 360 და SpeedDigeaster K – 439 ფირმის აპარატების გამოყენებით [12].

შედეგები და მათი განსჯა

მოვახდინეთ ზემოთ აღნიშნული ობიექტების შეგროვება, გაშრობა, დაქუცმაცება და საანალიზოდ მომზადება.

საერთო აზოტი და ცილა განისაზღვრა კელდალის მეთოდით (იხ. ცხრ.1).

ცხრილი 1

საერთო აზოტისა და ცილების რაოდენობრივი შემცველობა ობიექტში

N⁰	ნიმუშის დასახელება	საერთო აზოტი %	ცილები %
1.	საფერავი	3,424	21,4
2.	გაბაშა	3,152	19,7
3.	მესხური შავი	3,12	19,5
4.	სიმონასეული	3,344	20,9
5.	სრელური	3,008	18,8

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ყველაზე მაღალი მონაცემებით საერთო აზოტისა და ცილების რაოდენობრივი შემცველობით *საფერავის* შემდეგ გამოირჩევა *სიმონასეული,* შემდეგ *გაბაშა, მესხური შავი* და *სრელური .*

აღნიშნულ ნიმუშში მოვახდინეთ ექსტრაქცია წყლით 40 ^{0}C ტემპერატურაზე. მიღებულ ექსტრაქტებში განვსაზღვრეთ ამინური აზოტი ფორმოლური ტიტრაციული მეთოდით.

ჩატარებული ცდის შედეგად გამოირკვა, რომ ამინური აზოტის, *საფერავის* შემდეგ, შედარებით მაღალი შემცველობით ხასიათდება *სიმონასეული* და *გაბაშა.*

პეპტიდების რაოდენობა წარმოდგენილია მე-2 ცხრილში

ცხრილი 2

ამინური აზოტისა და პეპტიდების რაოდენობრივი შემცველობა საკვლევ ნიმუშებში

N⁰	ღვინის ნიმუშები	ამინური აზოტი %	პეპტიდები %
1.	საფერავი	1.330	0.570
2.	სიმონასეული	1.106	0.494
3.	მესხური შავი	0.884	0.816
4.	სრელური	0,853	0.617
5.	გაბაშა	1.064	0.736

ჩატარებული ცდის შედეგად გამოირკვა, რომ საფერავთან შედარებით პეპტიდები შედარებით მაღალი შემცველობით არის *მესხურ შავსა* და *გაბაშაში,* ხოლო ამინური აზოტი კი *საფერავის* შემდეგ შედარებით მაღალი შემცველობით არის *სიმონასეულსა* და *გაბაშაში.*

არსებულ ნიმუშში ჩავატარეთ მჟავა ჰიდროლიზი. წინასწარ შერჩეულ იქნა მჟავა ჰიდროლიზის ოპტიმალური პირობები. ჰიდროლიზს ვატარებდით მარილმჟავას 1%, 3%, 5%, 10%, 15%, 20% კონცენტრაციებით. შერჩეულ იქნა ჰიდროლიზისთვის

ტემპერატურა: 90 ^{0}C, 110 ^{0}C, 130 ^{0}C, 150 ^{0}C. სხვადასხვა დროის განმავლობაში 1, 2, 3, 5, 6 სთ - ის, შევარჩიეთ ასევე ჰიდრომოდული 1 : 20;

ჩატარებული ექსპერიმენტიდან გამოირკვა, რომ მჟავა ჰიდროლიზისთვის საუკეთესო პირობებია 120 ^{0}C ტემპერატურა, 3 საათი დრო, ჰიდრომოდული 1 : 20; მიღებულ ჰიდროლიზატებში ვსაზღვრავდით ცილებს, აღმდგენელ შაქრებს, ამინურ აზოტსა და პეპტიდებს.

ჩატარებული ცდების საფუძველზე გამოირკვა, რომ მჟავა ჰიდროლიზატებში ცილებისა და ამინური აზოტის დინამიკა ერთნაირი კანონზომიერებით მიმდინარეობს. 1% - დან 5% - მდე მარილმჟავათი ჰიდროლიზის დროს ცილების საერთო რაოდენობა მატულობს, ხოლო 10 % - დან 20 % - მდე ხდება ცილების შემცირება, რაც განპირობებულია იმით, რომ 1 % - დან 5 % - მდე ხდება არა ჰიდროლიზი, არამედ ცილების ექსტრაქცია საანალიზო ნიმუშებიდან, ხოლო 5 % - ის ზემოთ კი მიმდინარეობს მათი ჰიდროლიზი, რაც იწვევს ცილების რაოდენობის დაკლებას, ამინური აზოტის ყველა ნიმუშში კი მატებას.

აღმდგენი შაქრების შემთხვევაში, 1% - იანი მარილმჟავათი ჰიდროლიზის დროს ხდება მათი მაქსიმალური რაოდენობის გამოტანა, ხოლო დანარჩენ ნიმუშებში ჰიდროლიზის ჩატარებისას ხდება მათი 50 % - ით დაკლება, ეს აიხსნება იმით, რომ, პირველ შემთხვევაში შაქრების მომატება წარმოებს ობიექტებში არსებული ადვილად ჰიდროლიზებადი პოლისაქარიდების კონვერსიით, ხოლო მათი კლება გამოწვეულია მჟავის კონცენტრაციის მომატებისას აღმდგენი შაქრების დაშლით. ჰიდროლიზატებში მატულობს აგრეთვე დაბალმოლეკულური პეპტიდების შემცველობაც. შედეგები მოცემულია მე-3 ცხრილში.

ცხრილი 3

ჰიდროლიზატებში საერთო აზოტის, პეპტიდების, აღმდგენელი შაქრებისა და ცილების შემცველობა

ობიექტის დასახელება	საერთო აზოტი, %	პეპტიდები, %	აღმდგენელი შაქრები, %	ცილები, %
საფერავის ლექი + 1 % HCl	0,72	0,158	13	4,87
საფერავის ლექი + 3 % HCl	0,9	0,232	7,4	3,72
საფერავის ლექი + 5 % HCl	2,4	0,322	7,2	15
საფერავის ლექი + 10 % HCl	1,4	0,434	6,0	7,5
საფერავის ლექი + 15% HCl	1,1	0,476	5,6	6,8
საფერავის ლექი + 20 % HCl	1,0	0,574	4,9	6,2
სიმონასეულის ლექი+1% HCl	0,7	0,135	12	4,38
სიმონასეულის ლექი +3% HCl	0,82	0,215	7,1	5,15
სიმონასეულის ლექი+ 5% HCl	1,93	0,305	6,9	12

გაგრძელება

სიმონასეულის ლექი+10% HCl	1,4	0,418	6	8,75
სიმონასეულის ლექი+15% HCl	1,11	0,453	5,1	6,9
სიმონასეულის ლექი+20% HCl	0,97	0,535	4,2	6,06
გაბაშას ლექი + 1 % HCl	0,7	0,145	12,7	4,38
გაბაშას ლექი + 3 % HCl	0,85	0,225	7,2	5,32
გაბაშას ლექი + 5 % HCl	2,1	0,312	6,7	13,5
გაბაშას ლექი + 10 % HCl	1,1	0,411	6,2	6,88
გაბაშას ლექი + 15% HCl	0,98	0,449	5,8	6,13
გაბაშას ლექი + 20 % HCl	0,9	0,541	4,7	5,63
მესხური შავის ლექი + 1 % HCl	0,71	0,135	12,2	4,44
მესხური შავის ლექი + 3 % HCl	0,8	0,535	7	5
მესხური შავის ლექი + 5% HCl	1,89	0,301	6,2	11,82
მესხური შავის ლექი+10% HCl	1	0,474	5	6,25
მესხური შავის ლექი+ 15% HCl	0,89	0,507	4,4	5,56
მესხური შავის ლექი+ 20% HCl	0,81	0,525	4,1	5,06
სრელურის ლექი + 1 % HCl	0,7	0,135	11,8	4,38
სრელურის ლექი + 3 % HCl	0,87	0,21	7	5,44
სრელურის ლექი + 5 % HCl	2	0,302	6,9	12,5
სრელურის ლექი + 10 % HCl	1,3	0,403	6	8,13
სრელურის ლექი + 15% HCl	1	0,413	5,1	6,25
სრელურის ლექი + 20 % HCl	0,93	0,525	4,1	6

მივიღეთ აგრეთვე საფუვრის ბიომასიდან (ლექიდან) ცილოვანი ფრაქციები. მოვახდინეთ 0,5 კგ საფუვრის ბიომასის ცხელი მრავალჯერადი ექსტრაქცია წყლით. მიღებული ექსტრაქტი გავფილტრეთ, შევასქელეთ ვაკუუმ ამაორთქლებელზე 40 ^{0}C ტემპერატურაზე. გამოსავალმა დაახლოებით 50 % შეადგინა. მიღებულ ფრაქციებში განვსაზღვრეთ ცილები, ამინური აზოტი, თავისუფალი ამინომჟავები და აღმდგენი შაქრები. ცილები მივიღეთ 25 %, ამინური აზოტი 1,7 %, თავისუფალი ამინომჟავები 2,4 %, აღმდგენელი შაქრები 5,9 %.

ჩავატარეთ მიღებული ცილოვანი ფრაქციის მჟავური ჰიდროლიზი (სხვადასხვა კონცენტრაციის მარილმჟავათი). წინასწარ შევარჩიეთ ჰიდროლიზის ოპტიმალური პირობები, რადგანაც ცნობილია, რომ მჟავური ჰიდროლიზის დროს ხდება ტრიპტოფანის, ასევე ლიზინის, ჰისტიდინის, მეთიონინისა და ცისტინის სრული ან არასრული დაშლა. ჰიდროლიზს ვატარებდით 5 % მარილმჟავათი 3 – 6 სთ - ის განმავლობაში 85 ^{0}C ტემპერატურაზე.

ჩატარებული ცდების საფუძველზე გამოირკვა, რომ საუკეთესო შედეგს იძლევა 5 სთ - იანი მჟა-

ვური ჰიდროლიზი, რომლის დროსაც მიღებული ფრაქცია შეიცავს ყველა შეუცვლელ ამინომჟავას.

საფუვრის ბიომასიდან მიღებული ცილოვანი ფრაქცია მოითხოვს შემდგომში გასუფთავებას, რათა გამოყენებულ იქნეს სასოფლო - სამეურნეო ცხოველთა კვებაში.

დასკვნა

ჩატარებულმა გამოკვლევებმა ასევე აჩვენა, რომ ღვინის ლექიდან მიღებული ცილოვანი ჰიდროლიზატები შეიძლება გამოვიყენოთ მეცხოველეობაში და, ნაწილობრივ, საკვები პროდუქტების მრეწველობაში მისი გასუფთავების შემდეგ.

- შესწავლილია სხვადასხვა ჯიშის ყურძნის ღვინის ლექში აზოტშემცველი ფრაქციები, რომლებიც შეიძლება გამოვიყენოთ საკვები პროდუქტების მრეწველობაში დაბალანსებული პროდუქტებისა და სასმელების დასამზადებლად, ძირითადად ცილოვან - ამინომჟავური პრეპარატების სახით.
- ღვინის ლექის სხვადასხვა კონცენტრაციის მარილმჟავათი ჰიდროლიზის შედეგად მიღებულ იქნა აღმდგენი შაქრებით, დაბალმოლეკულური პეპტიდებითა და ამინომჟავებით მდიდარი ჰიდროლიზატი.
- შესწავლილია ღვინის ლექიდან მიღებული ცილოვანი ჰიდროლიზატები, რომლებიც შეიძლება გამოვიყენოთ სასოფლო - სამეურნეო ცხოველთა კვებაში და ნაწილობრივ საკვები პროდუქტების მრეწველობაში მისი გასუფთავების შემდეგ.

ლიტერატურა

1. Gusakova N.V. Environmental chemistry. Series "Higher education". Rostov-on-Don: “Phoenix”. 2004. (in Russian).
2. Isidorov V.A. Ecological chemistry. SPb.: “Himizdat”. 2001. (in Russian).
3. Garde-Cerdán T., Lorenzo C., Lara J.F., Pardo F., Ancín-Azpilicueta C., Salinas M.R. Study of the evolution of nitrogen compounds during grape ripening. Aplication to differentiate grape varieties and cultivated systems. Journal of agricultural and food chemistry. Vol.57. 2009, 2410-2419 pp.
4. Neklyudov A.D., Veremyev I.V. The use of amino acids in medical practice. Amino acids for agriculture, food industry, health and scientific research. Frunze. 1981. 179- 181 pp. (in Russian).
5. Rapp A., Versini G. Influence of nitrogen compounds in grapes on aroma compounds in wine. Proceedings of the international symposium on nitrogen in grapes and wine. Washington. 1991, 156-164 pp.
6. Yarovenko V.L., Marichenko V.A., Smirnov V.A. Alcohol technology. M.: “Kolos”. 2002. (in Russian).
7. URL: https://helpiks.org/3-60917.html (in Russian).
8. URL: https://msd.com.ua/pishhevye-koncentraty/belkovye-gidrolizaty/ (in Russian).
9. Berezov T.T. Biological chemistry. M.: “Medicine”. 2008, 317 p. (in Russian).

UDC 546.661.56
SCOPUS CODE 1303

Study of nitrogen compounds in wine precipitates of some Georgian endemic varieties

Tamar Kanchaveli Department of Food Technology, Georgian Technical University, 17 D. Guramishvili Str, 0192, Tbilisi, Georgia
E-mail: tkanchaveli25@gmail.com

Lela Gurgenidze Department of Food Technology, Georgian Technical University, 17 D. Guramishvili Str, 0192, Tbilisi, Georgia
E-mail: gurgenidzelela71@gmail.com

Giorgi Kvartskhava Department of Food Technology, Georgian Technical University, 17 D. Guramishvili Str, 0192, Tbilisi, Georgia
E-mail: g.kvartskhava@gtu.ge

Reviewers:

V. Ugrekhelidze, Doctor of Biological Sciences, Professor, Faculty of Agricultural Science and Biosystems Engineering, GTU
E-mail: guram.tkemaladze@yahoo.com

G. Tkemaladze, Doctor of Biological Sciences, Professor, Faculty of Agricultural Science and Biosystems Engineering, GTU
E-mail: v.ugrekhelidze@gmail.com

Abstract. The aim of the work was to identify the fractions of nitrogen containing compounds in the grape processing product (wine precipitate) for their further production. Nitrogen fractions in wine precipitate have been determined and as a result of the research, we can say, that the fractions, received after acidic hydrolysis, conducted during 5 hours, contain all the essential amino acids, so the nitrogen fractions of wine precipitate can be used to prepare balanced products and beverages in the food industry, mainly as protein - amino acid preparations. As a result of hydrolysis of wine precipitate with various concentrations of hydrochloric acid, hydrolysates rich in amino acids, low molecular weight peptides and reducing sugars were obtained. Also, studies have shown that protein hydrolysates obtained from wine precipitate can be used in animal husbandry and partially in the food industry after their purification.

Key words: Amniotic nitrogen; nitrogen compounds; peptides; proteins; total nitrogen.

UDC 546.661.56
SCOPUS CODE 1303

Исследование азотных соединений винных осадков, полученных из некоторых грузинских сортов винограда

Тамар Канчавели Департамент пищевой технологии, Грузинский технический университет, Грузия, 0192, Пр. Д. Гурамишвили 17
E-mail: tkanchaveli25@gmail.com

Лела Гургенидзе Департамент пищевой технологии, Грузинский технический университет, Грузия, 0192, Пр. Д. Гурамишвили 17
E-mail: gurgenidzelela71@gmail.com

Георгий Кварцхава Департамент пищевой технологии, Грузинский технический университет, Грузия, 0192, Пр. Д. Гурамишвили 17
E-mail: g.kvartskhava@gtu.ge

Рецензенты:

Г. Ткемаладзе, профессор факультета аграрных наук и инженеринга биосистем ГТУ
E-mail: guram.tkemaladze@yahoo.com

В. Угрехелидзе, профессор факультета аграрных наук и инженеринга биосистем ГТУ
E-mail: v.ugrekhelidze@gmail.com

Аннотация. Целью работы было выявление перспективных фракций азотсодержащих соединений продукта переработки винограда (винного осадка) для их дальнейшего применения в производстве. Были изучены азотсодержащие фракции винных осадков разных сортов винограда. На основании проведенных анализов было установлено, что фракция, полученная во время кислотного гидролиза, проводимого в течение 5 часов, содержит все незаменимые аминокислоты, поэтому азотные фракции винного осадка можно использовать для приготовления сбалансированных продуктов и напитков в пищевой промышленности в основном в виде белково-аминокислотных препаратов. В результате гидролиза винных осадков различными концентрациями соляной кислоты были получены гидролизаты богатые аминокислотами, низкомолекулярными пептидами и восстанавливающими сахарами. Также проведенные исследования показали, что белковые гидролизаты, полученные из винных осадков, могут быть использованы в скотоводстве и частично в пищевой промышленности после их очистки.

Ключевые слова: азотные фракции; аминокислоты; белковые гидролизаты; винные асадки; низкомолекулярные пептиды.

განხილვის თარიღი 11.06.2019
შემოსვლის თარიღი 12.06.2019
ხელმოწერილია დასაბეჭდად 17.12.2019