

ადგილობრივი და საერთაშორისო საპატენტო ნამუშევრების მოძიება და ანალიზი საფერავის, ქინძმარაულის, ხვანჭკარას, მუკუზანის ღვინომასალის მიკროფილტრაციული პროცესისათვის ცვალებადი ტემპერატურისა და სიბლანტის პირობებში.

გიორგი ბიბილეიშვილი¹, ზაზა ჯავაშვილი², ელენე კაკაბაძე³, ლეილა თანანაშვილი⁴, მანანა მამულაშვილი⁵

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის მემბრანული ტექნოლოგიების საინჟინრო ინსტიტუტი
¹ქიმიური და ბიოლოგიური ინჟინერიის დოქტორი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი
email: 75bibileishvili@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-7712-2436>

⁴მემბრანული ტექნოლოგიების საინჟინრო ინსტიტუტის სწავლული მდივანი - dodo_chanturia@mail.ru

რეზიუმე

ნაშრომში განხილული ადგილობრივი და საერთაშორისო საპატენტო ნამუშევრები ასახავს სხვადასხვა წითელი ღვინომასალის მიღების მიკროფილტრაციული პროცესის მეთოდების დამუშავების დარგობრივი სპეციფიკის არსებულ მდგომარეობას მსოფლიოში და განაპირობებს, ინსტიტუტში მიმდინარე სამეცნიერო კვლევებისათვის სათანადო პრიორიტეტების გამოკვეთას.

საკვანძო სიტყვები: ადგილობრივი და საერთაშორისო პატენტები, ცვალებადი ტემპერატურა, სიბლანტის პირობები, ღვინის მასალები, საფერავი.

წითელი ღვინო მუქი ფერის ყურძნის დაწურვისა და მისი ფერმენტაციის შედეგად მიიღება. ფერმენტაციის დროს ყურძნის წვენში შემავალი ბუნებრივი შაქარი ალკოჰოლად გარდაიქმნება. ეს პროცესი ძირითადად თავისთავად მიმდინარეობს განსაზღვრულ ტემპერატურულ გარემოში, თუმცა ზოგჯერ ღვინის მწარმოებლები მის დასაჩქარებლად დაწურულ ყურძენს სპეციალურ საფუარსაც ამატებენ. ფერმენტაციის პროცესის დასრულების შემდეგ ხდება ღვინის დამკვლეობა ქვევრში, უფანგავი ლითონის ჭურჭელში, მუხის კასრში.

მემბრანაზე დაფუძნებული პროცესები, განსაკუთრებით წნევით მართვადი მემბრანული ოპერაციები, დღეს კარგად დამკვიდრებული მეთოდებია ღვინის მრეწველობაში მათი უნიკალური თვისებებისა და ტრადიციულ მეთოდებთან შედარებით უდავო უპირატესობების გამო. ახალი მემბრანული პროცესები, როგორცაა პერვაპორაცია, ელექტროდიალიზი, ოსმოსური დისტილაცია, უკუოსმოსი და მემბრანული კონტაქტორები, გვთავაზობენ ახალ და საინტერესო პერსპექტივებს, რათა გავაუმჯობესოთ ხარისხი და შევქმნათ ახალი პროდუქტები ორგანოლეპტიკური თვისებების დაზიანების გარეშე.

მიმოხილვაში მოცემულია მემბრანული ოპერაციების გამოყენების ყოვლისმომცველი განხილვა ღვინის გადამუშავებაში. ჩატარდა ბიბლიომეტრიული და მეცნიერული ანალიზი, რათა წარმოჩენილიყო ამ ოპერაციების გამოყენების მიმდინარე პროგრესი ღვინის წარმოების სხვადასხვა ეტაპზე, მათ შორის გაფილტვრა, სტაბილიზაცია, კონცენტრაცია, მჟავიანობის გაზრდა, მჟავიანობის შემცირება და დეალკოპოლიზაცია. აღნიშნულია მიმდინარე გამოწვევები და პერსპექტივები, რათა მოხდეს მემბრანული ტექნოლოგიის შემდგომი განვითარებისა და გაუმჯობესების მიმართულებების განსაზღვრა ამ სფეროში. ტრადიციული და ინოვაციური მემბრანული სისტემების გამოყენება საინტერესო შესაძლებლობებს იძლევა ღვინის გადამუშავების ინდუსტრიის ამჟამინდელი პრაქტიკის გაუმჯობესებისა და ოპტიმიზაციისთვის. მნიშვნელოვანი პროგრესი მიღწეულია დაბალი დაბინძურების (low-fouling) მასალების განვითარების მიმართულებით, ასევე ღვინის იმ მოლეკულების იდენტიფიკაციის კუთხით, რომლებიც მემბრანის დაბინძურებას იწვევს და მეთოდების შემუშავებაში, რომლებიც ამ პროცესის შემცირებას უწყობს ხელს მიკროფილტრაციული მემბრანების გამოყენებით ღვინის გასუფთავებისას.

ტექნოლოგიური პროგრესი ელექტროდიალიზში ამ პროცესს ძალიან მიმზიდველ მეთოდად აქცევს ღვინის ტარტრატული სტაბილიზაციისთვის, მჟავიანობის გაზრდისა და შემცირების მიზნით. ტრადიციული და ახალი მემბრანული პროცესები უზრუნველყოფს ეფექტურ სტრატეგიებს ფერმენტაციის შემდგომ ეთანოლის მოცილებისთვის, მისი თავდაპირველი თვისებების შენარჩუნებით.

საერთაშორისო კვლევების შედეგები საინტერესო პერსპექტივებს აჩენს მემბრანული პროცესების უფრო ფართოდ დანერგვისთვის მეღვინეობის ინდუსტრიაში, ასევე, ტრადიციული მეღვინეობის პროცესის გადახედვისა და ოპტიმიზაციისთვის პროცესების ინტენსიფიკაციას სტრატეგიის ფარგლებში.

MF მემბრანები, ფორების ზომით 0,2 მკმ, ჩვეულებრივ გამოიყენება წითელი ღვინოების გასაწმენდად. ამ მემბრანებს შეუძლიათ უზრუნველყონ მიკრობიოლოგიური სიკაშკაშე და სტაბილურობა დაბალი სიმღვრივის ღვინოების (1 NTU-ზე ნაკლები) საწარმოებლად მათი ორგანოლეპტიკურ მახასიათებლებზე ზემოქმედების გარეშე. თეთრი ღვინოებისთვის ჩვეულებრივ გამოიყენება MF მემბრანები ფორის ზომით, 0,1-დან 0,22 მკმ-მდე. ეს მემბრანები აწარმოებენ გამჭვირვალე ღვინოებს 0,5 NTU-ზე დაბალი სიმღვრივებითა და უფრო სტაბილური წარმადობით, რადგან მათი ფორის ზომები მნიშვნელოვნად მცირეა ღვინოებში ყველაზე დიდი ნაწილაკების ზომებზე. სხვადასხვა პოლიმერულ MF მემბრანებს შორის (PES-ზე დაფუძნებული, ცელულოზის აცეტატი, PP, ნეილონი) ფორის ზომა 0.2-დან 5 მკმ-მდე, ცელულოზის აცეტატის მემბრანები ფორის ზომით 0.2 და 0.45 მკმ მიჩნეული იყო ყველაზე შესაფერის მემბრანებად წითელი ღვინის გამწმენდი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებისა და გაჟღენთის ნაკადის შემცირების თვალსაზრისით. მიღებული შედეგები განსაზღვრავს ამ მემბრანების ჰიდროფილურ ხასიათს, რამაც გამოიწვია პოლიფენოლების დაბალი ადსორბცია, (განსაკუთრებით ანტოციანინების) და პოლისახარიდების, სხვა ტესტირებულ მემბრანებთან შედარებისას. ზოგადად, მემბრანების უმეტესობამ აჩვენა სიმღვრივის მსგავსი შემცირება; თუმცა, PES მემბრანებს (0.45 მკმ) დასჭირდათ ყველაზე ხანგრძლივი ფილტრაციის დრო, მიუხედავად იმისა, რომ მათი საწყისი წარმადობა ყველაზე მაღალი იყო. ავტორები ვარაუდობდნენ, რომ (უკუდრეცხვა, გამორეცხვა), უკუშოკური გასუფთავება ან ინფრასონური

პულსირება შეიძლება გამოიყენონ დაბინძურების შესამცირებლად, რაც ჩვეულებრივ გამოწვეულია პოლისაქარიდებით. [1]

სტანდარტული ღვინოდან სულფიტების მოცილების მეთოდი მოიცავს შემდეგ ეტაპებს: სტანდარტული ღვინის გატარებას ბაზის ანიონგაცვლითი ფისის საშუალებით, შემდეგ ღვინის გატარებას მჟავა კათიონგაცვლითი ფისის საშუალებით და ბოლოს ღვინის დამუშავებას ნახშირით, რის შედეგადაც მიიღება სტანდარტული ღვინო, რომელიც შეიცავს 10 ppm-ზე ნაკლებ სულფიტებს. გამოგონება ასევე, მოიცავს ყურძნის სტანდარტული ღვინის წარმოების მეთოდს, რომელიც შეიცავს 10 ppm-ზე ნაკლებ სულფიტებს.[2]

სითხეების, განსაკუთრებით ღვინის, ნაკლებადწვრილფოროვანი ფილტრაციის მიკროფილტრაციის ავტომატური დანადგარი სითხეებისთვის, ამ გამოგონების შესაბამისად, აღჭურვილია სითხის ნაკადის გადამანაწილებელი მოწყობილობების სერიით, რომელთა მუშაობა ელექტრონულად კონტროლდება.

მიკროფილტრაციის პროცესის ყველა ეტაპი, აგრეთვე გამრეცხი, სტერილიზაციისა და მემბრანების აღდგენის ფაზები ავტომატურად ხორციელდება პარამეტრების შეყვანისა და გამოსახვის მოწყობილობიდან, როგორიცაა ელექტრონული კომპიუტერი. ეს კომპიუტერი უზრუნველყოფს ფილტრირებად პროდუქტთან შესაბამისი სამუშაო ეტაპების, აგრეთვე დანადგარის რეცხვისა და სტერილიზაციის ავტომატურ მართვას.[3]

ნაშრომი ეხება მაღალი ფერის კონცენტრირებული (HCC) ღვინის მომზადების მეთოდებს. მეთოდების ასპექტები შეიძლება მოიცავდეს ერთი ან მეტი ყურძნისგან მიღებული თხევადი ყურძნის კომპოზიციის მოპოვებას, ამ კომპოზიციის pH-ის შესაცვლელად რეაგენტთან შეხებას, თხევად ყურძნის კომპოზიციაში განსაზღვრული რაოდენობის გამოხდილი ალკოჰოლის დამატებას გაძლიერებული ღვინის კომპოზიციის მისაღებად და ამ ღვინის კონცენტრირებას HCC ღვინის მისაღებად.

მეთოდების სხვა ასპექტები შეიძლება მოიცავდეს ერთი ან მეტი ყურძნისგან მიღებული მასტის მოპოვებას, მასტის დადუღებას ყურძნის თხევადი კომპოზიციის მისაღებად, რომელსაც აქვს გარკვეული ალკოჰოლის შემცველობა, ამ კომპოზიციის pH-ის შესაცვლელად რეაგენტთან შეხებას და მიღებული ყურძნის თხევადი კომპოზიციის კონცენტრირებას HCC ღვინის მისაღებად. ასევე, წარმოდგენილია შემადგენლობა, რომელიც მოიცავს ამ მეთოდებით წარმოებულ HCC ღვინოს.[4]

წითელი ღვინო შეიცავს მრავალ ნივთიერებას, რომლებიც დადებით გავლენას ახდენენ ადამიანის ჯანმრთელობაზე. ამ კვლევის მიზანი იყო ღვინის ღირებული კომპონენტების კონცენტრირება ნანოფილტრაციის საშუალებით, პერმეატის ნაკადის მათემატიკური მოდელის აღწერა და პროცესის ღირებულების შეფასება. ლაბორატორიული დანადგარი ნანოფილტრაციის მემბრანით გამოყენებული იყო კონცენტრირებისთვის. ექსპერიმენტები ჩატარდა მუდმივი წნევის, სხვადასხვა ტემპერატურებისა და სხვადასხვა რეციკულაციის ნაკადების პირობებში. ნივთიერებების კონცენტრაცია გაანალიზდა პერმეატსა და რეტენტატში, მათ შორის საერთო მჟავა, საერთო ექსტრაქტი, ალკოჰოლი, შაქარი, თავისუფალი სულფუროზის მჟავა, საერთო სულფუროზის მჟავა, შაქრის გარეშე ექსტრაქტის შემცველობა და ვოლატური მჟავების შემცველობა. ასევე, განხორციელდა პროცესის მათემატიკური მოდელირება და ღირებულების ანალიზი [5].

არა-საქარომიცესის საფუარები მრავალი წლის განმავლობაში გამოიყენებოდა მათი ტექნოლოგიური პოტენციალის გამო, განსაკუთრებით, როგორც ღვინის ხილის არომატის „გამამდიერებელი“ *Saccharomyces cerevisiae*-თან შერეული დუდილის პროცესში. ბოლო პერიოდში მათთვის ახალი დანიშნულება გაჩნდა – ბიოდაცვა, რომელიც ღვინოში სულფიტის შემცირების კონტექსტში გარემოს კოლონიზაციას გულისხმობს. ამ კვლევაში შეფასდა არასაქარომიცესის საფუარის ქიმიური და სენსორული გავლენა სხვადასხვა გამოყენების რეჟიმის მიხედვით, დუდილის პროცესში SO₂-ის დამატების გარეშე. კვლევა ჩატარდა Merlot N. (*Vitis vinifera* L.)-ზე. არა-საქარომიცესის საფუარებმა დუდილისწინა ეტაპზე ეფექტურად დაიკავეს ეკოლოგიური ნიში, რაც Quantitative-PCR და MALDI-TOF MS მეთოდებით დადასტურდა. ღვინის ქიმიურმა ანალიზმა (GC-MS და GC-MS/MS) აჩვენა, რომ გამოყენებული დოზები მნიშვნელოვან გავლენას ახდენდა საბოლოო პროდუქტზე: ბიოდაცვა ხასიათდებოდა ხაზოვანი ეთერებით, ხოლო თანმიმდევრული გამოყენება – მაღალი ალკოჰოლების აცეტატებით. გარდა ამისა, გამოვლინდა ღვინის არომატულ პროფილში განსხვავება გამოყენებული ბიოდაცვის საფუარის სახეობის მიხედვით. დასასრულს, სპეციალურად მომზადებულმა დეგუსტატორთა პანელმა სენსორული ანალიზისას დაადასტურა, რომ არა-საქარომიცესის საფუარები ხილის არომატის გამამდიერებელ როლს თამაშობდნენ, განსაკუთრებით თანმიმდევრული ინოკულაციისას, შედარებით ნაკლებად – ბიოდაცვის დროს. ეს კვლევა პირველად აჩვენებს, რომ არა-საქარომიცესის საფუარის, როგორც ბიოდაცვის გამოყენებას მნიშვნელოვანი გავლენა აქვს ღვინოების არომატულ პროფილზე.[6]

კვლევის მიზნის მისაღწევად - ღვინოში შაქრის შემცირება განხორციელდა ორი მიმდევრული ნანოფილტრაციის ეტაპით. მეთოდის შესამოწმებლად კვლევები ჩატარდა ორი ტიპის საწვავთან: თეთრი საწვავი ვერდებოს ყურძნიდან და წითელი საწვავი ტინტა დე ტოროს ყურძნიდან. ნანოფილტრაციის შედეგად მოხდა მიღებული საწვავების შერევა დაუმუშავებელ საწვავთან ან ნანოფილტრაციის პირველი ეტაპის რეტენატთან ისეთ პროპორციაში, რომელმაც უზრუნველყო საბოლოო ღვინის ალკოჰოლის შემცირება 2°-ით. პროცესის ეფექტურობის დასადასტურებლად, თითოეული ამ საწვავიდან დამზადდა ღვინოები, რომლებიც დამუშავდა კონტროლურ ნიმუშთან ერთად, რომელიც იგივე საწვავიდან იყო მიღებული. ღვინოებში ალკოჰოლის შემცირება წარმატებით განხორციელდა. თუმცა, ზოგიერთ ნიმუშში დაფიქსირდა ფერისა და არომატული ნაერთების უმნიშვნელო დაკარგვა.

კვლევის ძირითადი მიგნებები/ასპექტები :

1. შემოთავაზებული და დატესტილია ერთსაფეხურიანი ნანოფილტრაციის პროცესი, რომელიც უზრუნველყოფს ღვინის ალკოჰოლის მცირე შემცირებას როგორც წითელი, ასევე თეთრი ღვინისთვის.
2. ეს მიღწეულია შაქრის შემცირებით.
3. მიღებული ღვინოების ქიმიური და ორგანოლექტიკური ანალიზი აჩვენებს, რომ ისინი საკმაოდ ჰგავს დაუმუშავებელ ნიმუშებს.[7]

ნაშრომში - მეთოდი და შემადგენლობა ღვინის შენახვისთვის განხილულია, რომ რესვერატროლი და/ან პტეროსტილბენი ემატება ღვინოს, რათა დაიცვას იგი დაჟანგვისგან, ბაქტერიებისა და სოკოებისგან. რესვერატროლი და/ან პტეროსტილბენი ასევე, ემატება წითელ

ღვინოს, რათა შეინარჩუნოს მასში არსებული პოლიფენოლები. რესვერატროლი და/ან პტეროსტილბენი შეიძლება დაემატოს ყურძნის მასტს დადუღებამდე და/ან დადუღებულ ღვინოს ბოთლში ჩამოსხმამდე.[8]

მიკროფილტრაცია (MF) ხშირად გამოიყენება ღვინის გასუფთავებისთვის, თუმცა მემბრანების დაბინძურება (fouling) მთავარი შემზღუდველი ფაქტორია პროცესის საერთო წარმადობისთვის. ამ კვლევაში წარმოდგენილია მონაცემები თეთრი ღვინის მიკროფილტრაციული გასუფთავებიდან, რაც აჩვენებს, რომ პოლიპროპილენის (PP) მემბრანები მნიშვნელოვნად უფრო მაღალ ნაკადსა და გამტარუნარიანობას უზრუნველყოფს, ვიდრე პოლიარლისულფონის (PAS) მემბრანები, მიუხედავად იმისა, რომ ორივე მათგანს ერთნაირი საკონტროლო ფორების ზომა (0.2 მკმ) აქვს.

ამ კვლევის მიზანი იყო დაედგინა ჰიპოთეზა, რომ სხვადასხვა მემბრანები (PP ან პოლიეთერსულფონი, PES) განსხვავებულად შეიწოვენ ღვინოში არსებულ დამაბინძურებელ ელემენტებს, როგორცაა პოლიფენოლები და პოლისაქარიდები, დაეკავშირებინა შეწოვის დონე მემბრანის პოლიმერულ მახასიათებლებსა და გაეტარებინა კორელაცია მემბრანების ნაკადებთან.

შეიქმნა ღვინის მოდელირებული ხსნარი („სინთეზური წითელი ღვინო“), რომელიც დაყენდა ფერმენტაციის შემდეგ მიღებული კომერციული წითელი ყურძნის ნარჩენების ექსტრაქტის გამოყენებით.

აღმოჩნდა, რომ პოლიფენოლები და პოლისაქარიდები მხოლოდ უმნიშვნელოდ შეიწოვება PP-მემბრანებზე, მაშინ როცა PES-მემბრანები მათ ძლიერად იჭერენ.

ცალკეული მოდელირებული ნივთიერებების (პოლიფენოლი ან პოლისაქარიდი) და მათი ნარევების მონაცემების შედარებამ „სინთეზური წითელი ღვინის“ მონაცემებთან დაადასტურა ჰიპოთეზა, რომ წითელ ღვინოში არსებული პოლიფენოლებისა და პოლისაქარიდების აგრეგატები მნიშვნელოვან როლს თამაშობენ ადსორბციულ დაბინძურებაში, ხოლო პოლიფენოლების და მემბრანის ზედაპირის ურთიერთქმედება არის მთავარი მამოძრავებელი ძალა.

შედეგად, ღვინის ინგრედიენტების PP-მემბრანებზე დაბალი შეწოვის უნარი უზრუნველყოფს უფრო მაღალ წარმადობასა და უფრო ხანგრძლივ მომსახურების ვადას ღვინის მიკროფილტრაციული გასუფთავების პროცესში.[9]

გამოგონება ეხება პროცესს, რომელიც სითხიდან სიმღვრივის გამომწვევი კომპონენტების მოცილებას მიკროფილტრაციის საშუალებით უზრუნველყოფს. აღნიშნული სითხე შეიძლება იყოს ლუდი, ღვინო, ხილის წვენი, ბაქტერიული სუსპენზია, სისხლი, რძე, ფერმენტული სუსპენზია და ა.შ.

გამოგონების მიხედვით, დასამუშავებელი სითხე გადის ასიმეტრულ მემბრანაზე, რომლის ფოროვანი სტრუქტურა ისეა მოწყობილი, რომ მემბრანის საკვების მხარეს ფორები უფრო დიდია, ვიდრე ნომინალური ფორების ზომა, ხოლო ნომინალური ზომის ფორები გვხვდება მემბრანის განივი კვეთის იმ მხარეს, რომელიც მიმართულია გამავალი სითხისაკენ (პერმეატის მხარეს).

გაფილტრული კომპონენტები მემბრანიდან უკან ირეცხება და შემდგომ სითხესთან ერთად გამოიდევენება. ნომინალური ფორების ზომა, ჩვეულებრივ, 0.1-5.0 მკმ-ია, ხოლო უპირატესად 0.2-1.0 მკმ. მემბრანა შეიძლება იყოს მილაკოვანი, ბრტყელი ან კაპილარული.

უკან გამორეცხვის (back-flushing) პროცესი ხორციელდება პერიოდულად, 1 წამიდან 10 წუთამდე სიხშირით, თითოეული ციკლი კი გრძელდება 0.1-1 წამი, 0.5-5 ბარის საწინააღმდეგო წნევის პირობებში. შემაჯავალი სითხის სიჩქარე სასურველია, იყოს 2 მ/წმ-ზე ნაკლები, ხოლო მემბრანაზე წნევის სხვაობა უნდა იყოს 0.5 ბარ-ზე ნაკლები.[10]

საქართველოში წითელი ღვინის არაერთი სახეობა არსებობს, რომლებიც ერთმანეთისგან ფერითა და გემოვნური თვისებებით განსხვავდება.

ადგილობრივი ვაზის ჯიშებისგან დამზადებული წითელი ღვინოებია: ქინძმარაული, საფერავი, ხვანჭკარა, მუკუზანი...

მუკუზანი—მუკუზანში მოყვანილი საფერავისგან დამზადებული უმაღლესი ხარისხის წითელი მშრალი ღვინოა. იგი ძველდება მუხის კასრში სულ ცოტა 3 წელი, მაშინ როცა ქინძმარაული ორი წელი, ხოლო საფერავი მხოლოდ ერთი. მუკუზანი გამოირჩევა მუქი წითელი ფერით, სურნელში იგრძნობა მუხისა და კენკროვანის ტონები. ალკოჰოლის შემცველობაა 10,5-12,5 % და ტიტრული მჟავიანობა 6,0-7,0 %. [11]

საფერავი საშუალო ზრდისა და უხვმოსავლიანია. სავეგეტაციო პერიოდი 155-დან 164 დღემ-დე გრძელდება და სექტემბრის მეორე ნახევრიდან ოქტომბრის პირველ ნახევრამდე მწიფდება. ყურძნის სრული სიმწიფის პერიოდში მისი შაქრიანობა აღწევს 20-26%-ს, ხოლო მჟავიანობა — 7.5-8.5 გ/ლ-ს. მოსავლიანობის, შაქრის დიდი შემცველობისა და საღებავის სიუხვით ძვირფას ვაზის ჯიშად ითვლება. საჭმელად ნაკლებად იხმარება, უპირატესად საღვინე ჯიშია. საფერავისგან დაყენებული წითელი ღვინო გამოირჩევა სურნელით, ფერითა და სიმაგრით. იყენებენ სხვა ღვინოების გაუმჯობესებისა და შეფერადებისთვის. დამკვლევის მიხედვით მისგან დაყენებული ღვინის მარკებია „საფერავი“ (ერთ წლიანი), „ქინძმარაული“ (ორ წლიანი) და „მუკუზანი“ (სამი და ზევით). [12]

ღვინო „ხვანჭკარა“ ხასიათდება მუქი ლალისფერი შეფერვით, გემოზე ჰარმონიული, ხავერდოვანი, დახვეწილი, სასიამოვნო სიტკბოთი, ხილის ტონებით და ჯიშური არომატით. ღვინო „ხვანჭკარის“ მოცულობითი სპირტშემცველობა 10,5-12,0 %, შაქრის მასური კონცენტრაცია — 30-50 გ/დმ³, ტიტრული მჟავიანობა — 5-7 გ/დმ³, აქროლადი მჟავიანობა არაუმეტეს — 1,2 გ/დმ³, დაყვანილი ექსტრაქტის მასის კონცენტრაცია — არანაკლებ 20 გ/დმ³, გოგირდოვანი მჟავის საერთო მასის კონცენტრაცია — არაუმეტეს 210 მგ/დმ³, თავისუფალი გოგირდოვანი მჟავის კონცენტრაცია — არაუმეტეს 30 მგ/დმ³. [13]

ქინძმარაული — უმაღლესი ხარისხის წითელი ბუნებრივად ნახევრადტკბილი ღვინო. მზადდება საფერავის ჯიშის ყურძნისაგან. ღვინო „ქინძმარაული“ ხასიათდება მუქი ბროწეულისფერი შეფერვით, გემოზე ჰარმონიული, სრული, ხავერდოვანი, დახვეწილი, სასიამოვნო სიტკბოთი, ხილის ტონებით და ჯიშური არომატით. ღვინო „ქინძმარაულის“ მოცულობითი სპირტშემცველობა შეადგენს 10,5-12,0%-ს, შაქრების მასიური კონცენტრაცია — 30-50გ/დმ³; ტიტრული მჟავიანობა — 5-7გ/დმ³; აქროლადი მჟავიანობა — არაუმეტეს 1,2გ/დმ³; დაყვანილი ექსტრაქტის მასის კონცენტრაცია — არანაკლებ 20 გ/დმ³; გოგირდოვანი მჟავის საერთო მასის კონცენტრაცია — არაუმეტეს 210 მგ/დმ³; თავისუფალი გოგირდოვანი მჟავის კონცენტრაცია — არაუმეტეს 30 მგ/დმ³. [14]

მადერის ტიპის მაგარი ღვინის მიღების ხერხი.

ხერხი ითვალისწინებს რქაწითელის ჯიშის ყურძნის კლერტის გაცლას, მის დაჭყლეტას დურდოს მიღებით, დურდოს გაცხელებას, დურდოს გამოწნეხას თვითნადენი და პირველი ფრაქციის ტკბილის მიღებით, გაცივებას, სულფიტაციას 30-70 მგ/ლ გოგირდოვანი ანჰიდრიდით, ლექიდან მოხსნას, საფუვრის წმინდა კულტურის შეტანას, ალკოჰოლურ დუღილს, დასპირტვას ორწლიან ღვინოზე დამზადებული 68°-იანი საბრენდე სპირტით, ეგალიზაციას და მადერიზაციას.[15]

შესწავლილია საფერავის ყურძნიდან მიღებული საღვინე მასალების შენახვის, სიმწიფისა და დამველების პროცესში ფერების და ძირითადი შემადგენელი კომპონენტების ცვლილებისა და ტრანსფორმაციის დინამიკა. ამ დასკვნებს დიდი მნიშვნელობა აქვს წითელი ღვინოების ბუნებრიობის ძირითადი კრიტერიუმებისა და ამ ღვინოების ტექნოლოგიური დამუშავების სტაბილიზაციის 24 ოპტიმალური პირობების დასადგენად. საფერავის ჯიშის ყურძნის ნატურალურ ჩვეულებრივ წითელ სუფრის ღვინოებში ფერების საერთო შემცველობა არ უნდა იყოს 380/400 მგ/დმ³-ზე ნაკლები, ხოლო ბუნებრივ, წითელ სუფრის ღვინოებში, 3 წლიან დამველების პროცესში, ფერების ჯამური შემცველობა არ უნდა იყოს ნაკლები 253/162 მგ/დმ³, რაც უნდა ჩაითვალოს ბუნებრიობის ერთ-ერთ მთავარ კრიტერიუმად.[16]

განხილულია 1910 და 2010 წლებში გამოუყენებელი ქვევრის ფრაგმენტებში შემავალი ნივთიერებების (მძიმე ლითონების) შესწავლის შედეგები. კვლევის მთავარი მიზნის მისაღწევად, რომელიც გულისხმობს არა მხოლოდ ქვევრში შემავალი ნივთიერებების ანალიზს, არამედ მათ გავლენას ღვინოზე, შესწავლილი იქნა მინის ჭურჭელში და ქვევრში დამზადებული ღვინოების ნიმუშები. კვლევას უნდა ეპასუხა - კითხვაზე - გადადის თუ არა მძიმე ლითონები ჭურჭლიდან ღვინოში, დაშვებულ დონეზე ზემოთ. შედეგმა აჩვენა, რომ ორივე შემთხვევაში კონცენტრაციის დონე არ აღემატებოდა დასაშვებ ზღვარს.[17]

ამრიგად, ნაშრომში მოცემულია ზოგიერთი საერთაშორისო და ადგილობრივი პატენტების ანალიზი, რომლებიც დაკავშირებულია წითელი ღვინომასალის მიღება - გასუფთავების მეთოდებთან.

ლიტერატურა:

1. Current advances in membrane processing of wines: A comprehensive review,3; Youssef El Rayess a, Roberto Castro-Muñoz b, Alfredo Cassano c, Trends in Food Science & Technology, Volume 147, May 2024, 104453;
2. Method of removing sulfites from standard wine -Sand T. Brown , US5071664, 12/10/1991
3. Automatic plant for the microfiltration of liquids, in particular of wines - Maurizio De Mattia, EP0464322A1, 01/08/1992
4. Methods for preparing high color concentrate wine, David Charles Hayman Denise Rochelle Worden, US12203058B2, 2025-01-21;
5. Concentration of red wine by nanofiltration, Szilvia Banvolgyi, Istvan Kiss, Erika Bekassy-Molnar, Gyula Vatai, Desalination, Volume 198, Issues 1–3, 30 October 2006, Pages 8-15;

6. Non-Saccharomyces yeasts as bioprotection in the composition of red wine and in the reduction of sulfur dioxide; Sara Windholtz a, Pascaline Redon a, Soizic Lacampagne a, Laura Farris a c, Georgia Lytra a c, Margaux Cameleyre a, Jean Christophe Barbe a c, Joana Coulon b, Cécile Thibon a, Isabelle Masneuf Pomarède a c, LWT, Volume 149, September 2021, 111781;
7. Sugar reduction in musts with nanofiltration membranes to obtain low alcohol-content wines, Noemi García-Martín a, Silvia Perez-Magariño b, Miriam Ortega Heras b, Carlos González-Huerta b, Mihaela Mihnea c, MaríaLuisa González Sanjosé c, Laura Palacio a, Pedro Prádanos a, Antonio Hernández a, Separation and Purification Technology, Volume 76, Issue 2, 13 December 2010, Pages 158-170;
8. Method and compositions for preserving wine, David Rubin, Ely Rubin, US8871284B2;
9. Fouling in microfiltration of wine: The influence of the membrane polymer on adsorption of polyphenols and polysaccharides, Mathias Ulbricht , Wolfgang Ansorge, Inge Danielzik , Martin König, Separation and Purification Technology 68(3):335342 DOI:10.1016/j.seppur.2009.06.004;
10. Method for the removal of components causing turbidity, from a fluid, by means of microfiltration; Gede Wenten, Dirk M. Koenhen, Hendrik D. W. Roesink, Alan Rasmussen, Gunnar Jonsson, US5560828A;
11. ღვინო მუკუზანი - W ka.wikipedia.org.
12. ღვინო საფერავი - W ka.wikipedia.org.
13. ღვინო ხვანჭკარა - W ka.wikipedia.org.
14. ღვინო ქინძმარაული - W ka.wikipedia.org.
15. მადერის ტიპის მაგარი ღვინის მიღების ხერხი კონსტანტინე ბალავაძე. სასარგებლო მოდელის პატენტი: (11) GE U 2015 1845 Y : (51) C 12 G 1/00 (IPC, 2006)
16. Biological and technological research of wine materials processing, ripening and aging from Saperavi grapes. /N. Baghaturia, T. Nanitashvili, N. Begiashvili, Ts. Shilakadze, B. Baghaturia/, GEORGIAN ABSTRACTS JOURNAL, Teqinformi, # 11(23), 2013. Agriculture; Agrarian-economic Science and Technologies, 2013, #1, pp. 61-72.
17. Does kvevri (amphora) clay influence the quality of wine? /G. Barisashvili/, GEORGIAN ABSTRACTS JOURNAL, Teqinformi, # 11(23), 2013. Agriculture; New Agrarian Georgia - 2013. - № 4 - pp .19-22

Search and analysis of local and international patented works for the microfiltration process of Saperavi, Kindzmarauli, Khvanchkara and Mukuzani wine materials under variable temperature and viscosity conditions.

George Bibileishvili¹, Zaza Javashvili², Elene Kakabadze³, Leila Tananashvili⁴, Manana Mamulashvili⁵

Engineering Institute of Membrane technologies of Georgian Technical University

Abstract

The local and international patent works discussed in the paper reflect the current state of the sectoral specificity of the development of microfiltration process methods for obtaining various red wine materials in the world and determine the appropriate priorities for ongoing scientific research at the institute.

Keywords: local and international patents, variable temperature, viscosity conditions, wine materials, Saperavi.