

## საფუარის რასის გავლენა ცქრიალა ღვინის თვისებებზე

წიკლაური ლელა

იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის  
სახელმწიფო უნივერსიტეტიDOI: <https://doi.org/10.52340/tuw.2024.37.01.07>

**აბსტრაქტი.** ცქრიალა ღვინის ტიპური და განმასხვავებელი თვისებებია მათი ცქრიალი და ქაფის წარმოქმნა. ღვინის ზედაპირზე ქაფის წარმოქმნა ბევრადაა დამოკიდებული მასში ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების შემცველობაზე. ამ ნივთიერებების როლს ღვინოში ასრულებს კოლოიდური ბუნების ნივთიერებები და ნაერთები - ცილები, პოლიფენოლები, ლიპიდები და პოლისაქარიდები. ღვინოში მაღალმოლეკულური ნივთიერებების კონცენტრაცია დამოკიდებულია მთელ რიგ ფაქტორებზე, მათ შორის გამოყენებული საფუარის რასის ფიზიოლოგიურ თავისებურებებზე. შამპანიზებული ღვინის ნიმუშებში განისაზღვრა ზედაპირულად აქტიური თვისებების განმსაზღვრელი მაღალმოლეკულური ნივთიერებების მასური კონცენტრაციები. ასევე ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების ჯამი და ისეთი ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები, როგორიცაა ნახშირორჟანგის გამოყოფის წინააღმდეგობის კოეფიციენტი, ქაფის წარმოქმნის უნარი და ნახშირორჟანგის წნევა, რაც განსაზღვრავს ღვინის ცქრიალასა და ქაფიანობას.

ქაფწარმოქმნელი უნარის ყველაზე მეტი მნიშვნელობა 18,7 წმ დადგინდა SP-39 რასით მიღებულ საცდელ ნიმუშში, რაც 2 წმ-ით აჭარბებს ამ მაჩვენებელს საკონტროლო ნიმუშში, რაც ასევე კორელირებს ამ ნიმუშში ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების ჯამურ რაოდენობის ყველაზე მაღალ მაჩვენებელთან.

შამპანიზაციის ძირითადი კრიტერიუმია ჭარბი წნევის შექმნა ღვინისა და ნახშირორჟანგის მიერ შექმნილ ორფაზიან სისტემაში. ყველაზე მაღალი წნევა (460მპა) მიღწეულ იქნა SP-39 რასის გამოყენებისას, რაც მიუთითებს მის მაღალ მადულარ აქტივობაზე, რაც ხელს უწყობს შაქრების სრულ დადუღებას. მას მოსდევს რასა IOS 18-2017, რომელმაც ბოთლში წარმოქმნა 420 მპა წნევა. ყველაზე მცირე ნახშირორჟანგის წნევის მაჩვენებელი დაფიქსირდა X-16 რასის გამოყენებისას, რამაც შეადგინა 340მპა.

ჩატარებული კვლევის შედეგებმა აჩვენა SP-39 რასის ტექნოლოგიური უპირატესობები მშრალი აქტიური საფუარების სხვა საკვლევი რასების მიმართ. მოცემული რასით მიღებულმა ღვინომ აჩვენა ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების ყველაზე მაღალი ჯამური მაჩვენებელი (3260მგ/დმ3), რაც კორელირებდა ამ ნიმუშში ქაფწარმოქმნის უნარის ყველაზე მაღალ მაჩვენებელთან და ნახშირორჟანგის შეკავების მეტ უნართან. SP-39 რასის გამოყენებამ ასევე გამოიწვია ნახშირორჟანგის უფრო მაღალი წნევის განვითარება მეორადი დუღილის დამთავრებისას.

**საკვანძო სიტყვები:** აქტიური მშრალი საფუარები, ცქრიალა ღვინო, ქაფწარმოქმნა, ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებები, ნახშირორჟანგის წნევა.

კვლევის მიზანი იყო თეთრი ცქრიალა ღვინის წარმოებისათვის მშრალი საფუარის მაღალეფექტური პრეპარატების შერჩევა და ტექნოლოგიური შეფასება

ფიზიკურ-ქიმიურ მაჩვენებლებზე მათი გავლენის შესწავლის საფუძველზე.

კვლევის ობიექტებს წარმოადგენდა ფრანგული წარმოების აქტიური მშრალი პრეპარატები, რომლებიც რეკომენდებულია ცქრიალა ღვინის წარმოებისთვის.

გამოკვლეულია აქტიური მშრალი პრეპარატების ახალი რასების გავლენა მაღალმოლეკულური ნივთიერებების - ლიპიდების, ცილების და ფენოლური ნაერთების შემცველობაზე, რომლებიც პასუხისმგებელია ცქრიალის და ქაფის თვისებების ფორმირებაზე. განსაზღვრულია ცქრიალა ღვინის ისეთი ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები, როგორიცაა ნახშირორჟანგის გამოყოფის წინააღმდეგობის კოეფიციენტი, ქაფწარმომქმნელი უნარი და ნახშირორჟანგის წნევა.

ცქრიალა ღვინის ტიპური და განმასხვავებელი თვისებებია მათი ცქრიალი და ქაფის წარმოქმნა, ანუ ღვინის მიერ დიდი რაოდენობით ნახშირორჟანგის ბუშტუკების თანაბარი და ხანგრძლივი გამოყოფა და ღვინის ზედაპირზე ქაფის წვრილდისპერსიული მკვრივი შრის წარმოქმნა.

ღვინის ქაფიანობის ფორმირება უშუალოდაა დამოკიდებული შამპანიზაციისათვის გამოყენებული ღვინომასალის ქაფის წარმოქმნის უნარზე. ღვინის ზედაპირზე ქაფის წარმოქმნა ბევრადაა დამოკიდებული მასში ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების შემცველობაზე, რომლებსაც შეუძლია დამცავი ადსორბციული შრის წარმოქმნა მაღალი წებვად-პლასტიკური მახასიათებლებით, რის გამოც ზედაპირზე ამოტივტივებული ნახშირორჟანგის ბუშტუკები არ სკდება და წარმოქმნის ქაფს. ამ ნივთიერებების როლს ღვინოში ასრულებს კოლოიდური ბუნების ნივთიერებები და ნაერთები, რომლებიც წარმოქმნიან გელისმაგვარ სტრუქტურას ადსორბციულ შრეში და სითხეში. მათ მიეკუთვნება ცილები და მათი ნაწილობრივი ჰიდროლიზის პროდუქტები, პოლიფენოლები, ცილა-ფენოლური კომპლექსები, ლიპიდები და პოლისაქარიდები. (Мержаниан А.А., 1999).

ღვინოში მაღალმოლეკულური ნივთიერებების კონცენტრაცია დამოკიდებულია მთელ რიგ ფაქტორებზე, მათ შორის, გამოყენებული საფუარის რასის ფიზიოლოგიურ თავისებურებებზე.

ბოლო წლებში მეღვინეობაში გამოიყენება აქტიური მშრალი საფუარების პრეპარატები, რომლებიც გამოირჩევა საფუარის ნახავის მომზადების სიმარტივით, ყველა დადებითი თვისების მაქსიმალური გამოვლენით, ახალი ფასეული თვისებებით, მათ შორის ფერმენტული აქტივობით.

ცქრიალა ღვინის ხარისხის გაუმჯობესება საფუარ საქარომიცეტების გამოყენების ტექნოლოგიის დახვეწის შედეგად დიდ როლს ასრულებს ძირითადი ბიოტექნოლოგიური პროცესების უზრუნველყოფაში, რაც დარგისათვის აქტუალურ ამოცანას წარმოადგენს.

შამპანიზებული ღვინის ნიმუშებში განისაზღვრა ზედაპირულად აქტიური თვისებების განმსაზღვრელი მაღალმოლეკულური ნივთიერებების რაოდენობრივი შემადგენლობა - ლიპიდების, ცილების და ფენოლური ნივთიერებების მასური კონცენტრაციები. ასევე ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების ჯამი და ისეთი ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები, როგორიცაა ნახშირორჟანგის გამოყოფის წინააღმდეგობის კოეფიციენტი, ქაფის წარმოქმნის უნარი და ნახშირორჟანგის წნევა, რაც განსაზღვრავს ღვინის ცქრიალას და ქაფიანობას.

ღვინოში ლიპიდების პროდუცენტებია საფუარები. ამასთან, საფუარის მიერ ლიპიდების წარმოქმნა მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული მათ სუნთქვით აქტივობაზე (Родоупло А.К., 1993). ლიპიდების შემადგენლობაში შედის: მონო-, დი-

და ტრიგლიცერიდები, ფოსფოგლიცერიდები, თავისუფალი ცხიმოვანი მჟავები და სტეროლები. ავაკიანცის ( Авакянц С.П.,1986)მიხედვით ლიპიდებიდან საფუარებში პრევალირებს ფოსფოგლიცერიდები. თითქმის ასეთივეა ლიპიდების შედგენილობა ღვინოში.

ცნობილია, რომ ლიპიდები გავლენას ახდენს ღვინის ორგანოლეპტიკურ მაჩვენებლებზე, მონაწილეობს ჟანგვა-აღდგენით პროცესებში, გააჩნია ანტიოქსიდანტური თვისებები (Кишковский З.Н., Скурихин И.М.,1988). წარმოადგენს-რა ზედაპირულად აქტიურ ნივთიერებებს, ლიპიდები მონაწილეობს ცქრიალა ღვინის ტიპური თვისებების ფორმირებაში.

კვლევის შედეგებმა აჩვენა, რომ ლიპიდების მასური კონცენტრაცია საკონტროლო ნიმუშში იყო ყველაზე მეტი და შეადგინა 143მგ/დმ<sup>3</sup>, ხოლო საცდელ ნიმუშებში იყო ნაკლები და შეადგენდა 136მგ/დმ<sup>3</sup> და 132 მგ/დმ<sup>3</sup>.

ცქრიალა ღვინის ტიპური თვისებების ფორმირებაში არანაკლებ მნიშვნელოვანი როლი აქვს აზოტოვან ნივთიერებებს. ცილები ამადლებს ქაფის მდგრადობას ძლიერ სტრუქტურირებული დამცავი გარსის წარმოქმნით, რომელსაც მაღალი ადსორბციული, მექანიკური და პლასტიკური მაჩვენებლები აქვს(Мержаниан А.А. ,1999).

## ცხრილი 1

მაღალმოლეკულური ნივთიერებების კონცენტრაცია

| საფუარის რასა          | მასური კონცენტრაცია, მგ/დმ <sup>3</sup> |        |                       |                                  | K    | F,C  | CO <sub>2</sub> -ის წნევა |
|------------------------|-----------------------------------------|--------|-----------------------|----------------------------------|------|------|---------------------------|
|                        | ლიპიდები                                | ცილები | ფენოლური ნივთიერებები | ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებები |      |      |                           |
| IOS 18-2017 (კონტროლი) | 143                                     | 13,1   | 156                   | 3210                             | 1,42 | 16,7 | 4,2                       |
| SP-39                  | 136                                     | 6,7    | 132                   | 3250                             | 1,44 | 18,7 | 4,6                       |
| X-16                   | 132                                     | 6,7    | 128                   | 3200                             | 1,42 | 17,2 | 3,4                       |

ცილის უფრო მაღალი შემცველობა გამოვლინდა საკონტროლო ნიმუშში და შეადგინა 13,1მგ/დმ<sup>3</sup>, ხოლო საცდელ ნიმუშებში გაცილებით დაბალი - 6,7მგ/დმ<sup>3</sup> თითოეულში.

ცილის კლება საცდელ ნიმუშებში შესაძლოა უკავშირდებოდეს გამოსაცდელი რასების ფერმენტული სისტემების (კერძოდ, პეპტიდაზების და პროტეინაზების) უფრო მაღალ აქტივობას, რომლებიც იწვევს ცილების ტრანსფორმაციას უფრო დაბალმოლეკულურ, ადვილად შესათვისებელ, ზედაპირულად აქტიურ აზოტოვან ნივთიერებებად ან მოცემული რასების მეტი სორბციული უნარით.

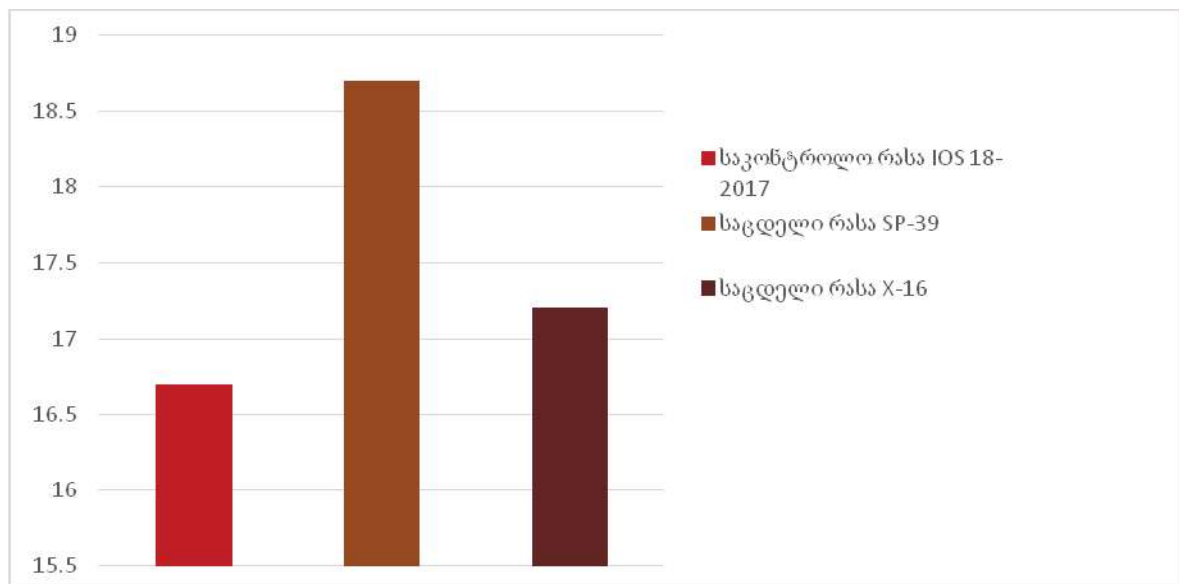
საცდელ ნიმუშებში აღინიშნა ფენოლური ნაერთების კონცენტრაციის შემცირება 26 მგ/დმ<sup>3</sup>-ით SP-39 რასის გამოყენებისას და 30 მგ/დმ<sup>3</sup>-ით X-16 რასის გამოყენებისას. შესაძლოა, ეს მიუთითებდეს ამ რასების უჯრედების ზედაპირის უფრო მაღალ სორბციულ უნარზე პოლიფენოლების უარყოფითად დამუხტული ნაწილაკების მიმართ (Агеева Н.М. и др.,2014).

ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების ყველაზე მეტი რაოდენობა

(3250მგ/დმ<sup>3</sup>) აღინიშნა საცდელ ნიმუშში, რომელიც დადუღებული იქნა SP-39 რასის გამოყენებით, მიუხედავად იმისა, რომ ლიპიდების, ცილების და ფენოლური ნაერთების უფრო მაღალი კონცენტრაციები დადგენილ იქნა საკონტროლო ნიმუშში. მიღებული ექსპერიმენტული მონაცემები მიუთითებს საცდელ ნიმუშში ზედაპირულად აქტიური თვისების მქონე სხვა მაღალმოლეკულური ნივთიერებების მაღალ შემცველობაზე. ეს შეიძლება იყოს ცილა-პოლიფენოლური კომპლექსები, ასევე პოლისაქარიდების დიდი ჯგუფი.

ღვინის მიერ გახსნილი ნახშირორჟანგის შეკავების უნარი განისაზღვრება პირობითი ტექნოლოგიური მახასიათებლით - ნახშირმჟავას გამოყოფისადმი ღვინის წაინააღმდეგობით (K), რაზეც დამოკიდებულია ღვინის ცქრიალის თვისებები. ეს მაჩვენებელი დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, რომელთაგან უმთავრესია ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების შემცველობა.

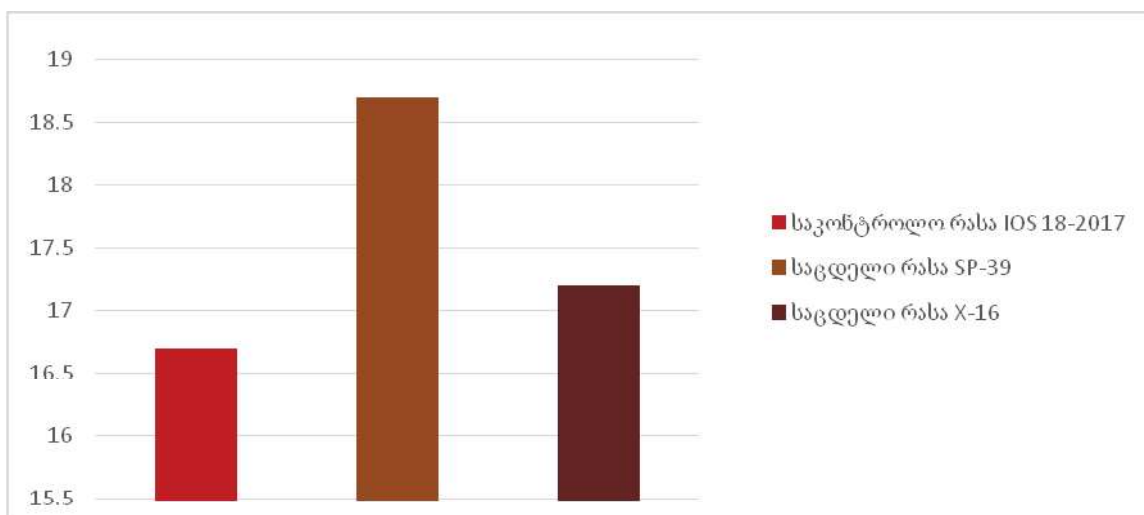
კვლევის შედეგებმა აჩვენა, რომ ყველა ნიმუშში ამ მაჩვენებელს ჰქონდა თითქმის ერთნაირი მნიშვნელობები და იყო 1-ზე მეტი, რაც მიუთითებს ნახშირმჟავას შეკავების საკმაოდ მაღალ უნარზე. K-ს ყველაზე მაღალი მნიშვნელობა აღინიშნა SP-39 რასის გამოყენებისას, რაც კორელირებს ამ ნიმუშში ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების ყველაზე მაღალ შემცველობასთან.



ნახ.1 საფუარების რასის გავლენა CO<sub>2</sub>-სადმი ღვინის ხვედრით წაინააღმდეგობაზე(K) წარმოქმნილი ქაფის მდგრადობა და სიმტკიცე განისაზღვრება მისი არსებობის დროით. ქაფწარმოქმნის ერთეულად მიღებულია კოეფიციენტი F, რომლის არსია ქაფში ბუშტუკების არსებობის ხანგრძლივობა წამებში.

საკვლევ ნიმუშებში ქაფწარმოქმნის უნარის სიდიდე ვარირებდა 16,7წმ-დან 18,72წმ-მდე, რაც საკმაოდ დიდი დიაპაზონია გამოსავალი კუპაჟის ერთი და იგივე შედგენილობისთვის და მეტყველებს საკონტროლო და საცდელი ნიმუშების ქიმიური შედგენილობის არაერთგვაროვნებაზე, კერძოდ, ქაფის წარმოქმნაზე პასუხისმგებელ მაღალმოლეკულურ ფრაქციაზე.

ქაფწარმოქმნილი უნარის ყველაზე მეტი მნიშვნელობა 18,7 წმ დადგინდა SP-39 რასით მიღებულ საცდელ ნიმუშში, რაც 2 წმ-ითაჭარბებს ამ მაჩვენებელს საკონტროლო ნიმუშში, რაც ასევე კორელირებს ამ ნიმუშში ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების ჯამურ რაოდენობის ყველაზე მაღალ მაჩვენებელთან.



ნახ.2 საფუარის რასის გავლენა ქაფის წარმოქმნის უნარზე (F)

შამპანიზაციის ძირითადი კრიტერიუმია ჭარბი წნევის შექმნა ღვინისა და ნახშირორჟანგის მიერ შექმნილ ორფაზიან სისტემაში. ყველაზე მაღალი წნევა (460მპა) მიღწეულ იქნა SP-39 რასის გამოყენებისას, რაც მიუთითებს მის მაღალ მადულარ აქტივობაზე, რაც ხელს უწყობს შაქრების სრულ დადუღებას. მას მოსდევს რასა IOS 18-2017, რომელმაც ბოთლში წარმოქმნა 420 მპა წნევა. ყველაზე მცირე ნახშირორჟანგის წნევის მაჩვენებელი დაფიქსირდა X-16 რასის გამოყენებისას, რამაც შეადგინა 340მპა.

დასკვნა: ცქრიალა ღვინის წარმოებაში საფუარების რაციონალურად გამოყენების ერთერთი პრობლემა არის ღვინის ტიპური მაჩვენებლების ხარისხობრივი გაუმჯობესება. სწორად შერჩეული კულტურა მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს შამპანიზაციის პროცესზე. მიღებული მონაცემების ანალიზი მოწმობს საფუარის შესასწავლი რასების თვისებებს შორის არსებით განსხვავებებს.

ჩატარებული კვლევის შედეგებმა აჩვენა SP-39 რასის ტექნოლოგიური უპირატესობები მშრალი აქტიური საფუარების სხვა საკვლევი რასების მიმართ. მოცემული რასით მიღებულმა ღვინომ აჩვენა ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების ყველაზე მაღალი ჯამური მაჩვენებელი (3260მგ/დმ3), რაც კორელირებად ამ ნიმუშში ქაფწარმოქმნის უნარის ყველაზე მაღალ მაჩვენებელთან და ნახშირმჟავას შეკავების მეტ უნართან. SP-39 რასის გამოყენებამ ასევე გამოიწვია ნახშირორჟანგის უფრო მაღალი წნევის განვითარება მეორადი დუღილის დამთავრებისას.

#### ლიტერატურა:

1. Авакянц С.П. Игристые вина. Москва: Агропромиздат, 1986
2. Агеева Н.М. и др. Новые расы дрожжей для столовых вин. Виноделие и виноградарство, 2014
3. Кишковский З.Н., Скурихин И.М. Химия вина. Москва: Агропромиздат, 1988
4. Мерджаниан А.А. Физико-химия игристых вин. Москва: Пищевая пром-сть, 1999
5. Родопуло А.К. Основы биохимии виноделия. Москва: Легкая и пищевая пром-сть, 1993

## The Influence of Yeast Race on the Characteristics of Sparkling wines

**Tsiklauri Lela**

Telavi Iakob Gogebashvili State University

### Abstract

The typical and distinctive characteristics of sparkling wines are their sparkle and foam formation. The formation of foam on the surface of wine depends largely on the content of surfactants in it. The role of these agents in wine is played by colloidal substances and compounds – proteins, polyphenols, lipids and polysaccharides. The concentration of high-molecular substances in wine depends on a number of factors, including the physiological characteristics of the used yeast race. In champagne wine samples, the mass concentration of high-molecular substances determining surface-active properties were defined, as well as the sum of surfactants and such physicochemical indicators as the coefficient of resistance to carbon dioxide release, the ability of foam formation and the pressure of carbon dioxide, which determine the sparkle and foaminess of wine. The highest foaming ability value of 18.7 seconds was determined in the test sample obtained with the SP-39 race, which exceeds the indicator in the control sample by 2 seconds, and it also correlates with the highest indicator of the total amount of surfactants in this sample.

The main criterion of champagnization is the creation of excess pressure in the two-gas system created by wine and carbon dioxide. The highest pressure (460 MPa) was achieved while using SP-39 race, which indicates its high fermentation activity. It contributes to the complete fermentation of sugars. It is followed by the race IOS 18-2017, which created a pressure of 420 MPa in the bottle. The lowest carbon dioxide pressure was recorded while using X-16 race, which was 340 MPa.

The results of the study showed technological advantages of the race SP-39 over other research races of active yeasts. The wine obtained with the given race showed the highest total surfactant indicator (3260 mg/dm<sup>3</sup>), which correlated with the highest indicator of foaming ability and higher capacity of carbon dioxide retention in this sample. The use of SP-39 race also resulted in the development of a higher carbon dioxide pressure at the end of the secondary fermentation.

**Keywords:** active dry yeast, sparkling wine, high molecular complex, foaming ability, carbon dioxide release.