

Invenția se referă la industria vinicolă, și anume la un procedeu de fabricare a vinului roșu sec cu conținut sporit de substanțe biologice active (SBA).

Este cunoscut procedeu de fabricare a vinului roșu, care prevede zdrobirea strugurilor cu desciorchinarea lor, sulfitearea mustuielii cu dioxid de sulf în doze de 75...100 mg/dm³, administrarea levurilor și fermentarea-macerarea la temperatura de 28...32°C în decurs de 8...10 zile cu amestecarea căciului de 3...4 ori pe zi. După finalizarea fermentării alcoolice, vinul tânăr obținut este separat de boștină în volum de 65...70 dal/t și este supus postfermentării și limpezirii. După procesul de limpezire, vinul tânăr roșu este supus controlului fizico-chimic, microbiologic și organoleptic [1].

Printre neajunsurile acestui procedeu clasic se pot remarca durata mare a procesului tehnologic (8...10 zile), volumul mare de muncă manuală, calitatea neomogenă a produsului finit, precum și riscul infecției microbiologice a vinului.

Este cunoscut procedeu de fabricare a vinurilor roșii seci, care prevede desciorchinarea și zdrobirea strugurilor din soiurile roșii cu obținerea mustuielii, sulfitearea, tratarea termică a mustuielii, separarea mustului obținut și fermentarea lui separată în continuu, urmată de macerarea-extracția mustuielii nefermentate cu vin tânăr [2].

Vinurile materie primă obținute sunt de o calitate medie, cu conținut moderat de substanțe extractive și simple în gust. Tratarea termică a mustuielii contribuie la oxidarea excesivă a substanțelor fenolice, iar antocianii extrași sunt nestabili și sedimentează rapid cu pierderea culorii și a gustului vinului. Acest procedeu este recomandat pentru fabricarea vinurilor roșii de consum curent, fără maturare.

Este cunoscut, de asemenea, procedeu de obținere a vinului roșu sec, care prevede zdrobirea strugurilor, administrarea în mustuială a bentonitei în cantitate de 0,1...0,5 g/kg, măcerarea-fermentarea cu recircularea mustului în fermentație, eliminarea în primele 3...5 zile de la formarea căciului a semințelor sedimentate, iar macerarea suplimentară se efectuează pe 40...80% din cantitatea boștinei fermentate în decurs de 10...30 zile [3].

Procedeu cunoscut permite obținerea unor vinuri roșii mai extractive, pline în gust, dar nu sunt lipsite de neajunsuri. Eliminarea semințelor în timpul fermentării-măcerării este un procedeu tehnologic anevoios, care totodată contribuie la micșorarea conținutului de substanțe fenolice, care au un rol important în formarea caracterului vinului roșu, și la micșorarea conținutului de SBA. Ulterioara macerare a vinului pe 40...80% din cantitatea boștinei fermentate, timp de 10...30 zile, duce la oxidarea SBA și absorbția lor de către celulele levurilor, și, în consecință, la micșorarea considerabilă a substanțelor fenolice, inclusiv a antocianilor. Vinurile roșii obținute sunt oxidate, au o culoare mai slabă și conțin o cantitate mai joasă de SBA. Mărirea duratei procesului tehnologic până la 30 zile este foarte costisitor, deoarece nu permite utilizarea efectivă a utilajului tehnologic în sezonul de vinificație.

Mai este cunoscut procedeu de fabricare a vinului roșu sec, care prevede zdrobirea și desciorchinarea strugurilor cu obținerea mustuielii, fermentarea-macerarea într-un vas ermetic închis sub presiunea dioxidului de carbon degajat la fermentare, prima evacuare a CO₂ are loc la valoarea presiunii de 300...500 kPa, iar următoarele evacuări de CO₂ la 100...150 kPa [4].

Scopul acestui procedeu este accelerarea extracției de substanțe fenolice și colorante, precum și evitarea oxidării SBA prin efectuarea procesului tehnologic sub presiune de CO₂.

Neajunsurile procedeuului menționat sunt necesitatea utilizării vaselor ermetice sub presiune, productivitatea joasă și prețul de cost înalt al vinurilor obținute.

În calitate de cea mai apropiată soluție poate servi procedeu de fabricare a vinului roșu din struguri cu un conținut scăzut de compuși fenolici, care prevede zdrobirea și desciorchinarea strugurilor, macerarea-fermentarea mustuielii obținute cu căciulă plutitoare, eliminarea semințelor în primele 3...5 zile și adăugarea în mustuială la a 6-a zi de la formarea căciului a semințelor tratate termic în proporție de (25...50%) din cantitatea semințelor rămase, după care se efectuează macerarea-fermentarea mustuielii în decurs de 8...12 zile, totodată semințele sunt tratate la temperatura de 40...45°C în decurs de 3...4 zile [5].

Scopul invenției propuse este de a îmbogăți vinurile obținute din struguri cu conținut scăzut de compuși fenolici cu substanțe extractive din semințe tratate termic adăugate suplimentar în mustuială, în procesul fermentării. Neajunsurile acestui procedeu sunt următoarele: costuri suplimentare legate de tratarea termică a semințelor, precum și inconveniențele tehnologice legate de eliminarea unei părți de semințe în procesul de fermentare și adăugarea unei altei părți de semințe pregătite aparte, ce provoacă dificultăți tehnice și mărește considerabil cheltuielile.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în obținerea unui vin roșu sec cu un conținut bogat de SBA: substanțe fenolice, antociani, resveratrol, rutină, quercitină și proantocianidine. Astfel de vinuri posedă proprietăți curative, datorită conținutului înalt de substanțe antioxidante, antiinflamatoare, antibacteriene. De asemenea vinurile roșii bogate în SBA contribuie la reducerea conținutului de colesterol cu densitate mică (LDL) din sânge și la eliminarea placilor aterosclerotice de pe pereții vaselor sangvine. Substanțele fenolice care se conțin în vinul roșu elimină cationii metalelor toxice din organismul uman, precum și diferite toxine. Vinul roșu bogat în SBA este un remediu excelent de profilactică a bolilor cardio-vasculare, are o acțiune benefică asupra permeabilității vaselor sangvine și, respectiv, asupra tensiunii arteriale.

Soluționarea problemei menționate se realizează prin algoritmul etapelor procedeuului elaborat de fabricare a vinului roșu sec cu conținut sporit de substanțe fenolice, antociani și proantocianidine, care preponderent se află în părțile solide ale boabelor de struguri (pieleță și semințe). În acest scop sunt folosite soiuri cu conținut înalt de substanțe fenolice, precum și un conținut avansat de semințe în componența boabelor.

Esența invenției constă în aceea că se propune un procedeu de fabricare a vinului roșu sec cu conținut sporit de SBA, care prevede utilizarea strugurilor cu un conținut de zaharuri în must de cel puțin 220 g/L, care sunt supuși zdrobirii și desciorchinării cu obținerea mustuielii, în care se adaugă suplimentar semințe proaspete de struguri roșii în cantitate de 30...50% din conținutul inițial al acestora în mustuală și fermentarea-măcerarea mustuielii în decurs de 15...21 zile la temperatura de (24...28°C). Pentru evitarea oxidării SBA, procesul de postfermentare a mustuielii se realizează la presiunea de 50...150 kPa cu amestecarea periodică a mustuielii fermentate de 6...8 ori/zi în decurs de 15...20 min. După finalizarea ciclului întreg de operațiuni tehnologice vinul tânăr este scos și îndreptat spre limpezire și păstrare.

Rezultatul tehnic al invenției care prevede obținerea unui vin roșu sec cu un conținut sporit de SBA se datorează următoarelor momente:

- se utilizează soiuri de struguri roșii cu o rezervă înaltă tehnologică de substanțe fenolice și colorante, precum și cu un conținut mare de semințe în componența boabelor;
- în procesul tehnologic se folosesc doar struguri cu semințe coapte, care au un conținut înalt de zaharuri, care depășește 220 g/L;
- adăugarea suplimentară în mustuală a unei cantități de semințe proaspete obținute din mustuală de la prelucrarea altor partide de struguri, cu bobul roșu în cantitate de 30...50 % din conținutul inițial de semințe. Aceasta permite de a extrage suplimentar din semințe o cantitate semnificativă de proantocianidine;
- efectuarea procesului de fermentare-macerare a mustuielii în decurs de 15...21 zile, ce reprezintă o condiție obligatorie pentru extragerea maximală din pieliță și semințe a substanțelor fenolice, colorante și proantocianidinelor, care sunt localizate preponderent în semințele boabelor;
- după finalizarea fermentației de bază a zaharurilor din must, care în medie durează 5...7 zile, procesul de postfermentare se realizează sub presiune de CO₂ degajat în intervalul de 50...150 kPa, ce permite de a evita oxidarea SBA în procesul ulterior de macerare, care durează până la 21 zile;
- în procesul de postfermentare se efectuează omogenizarea mustuielii fermentate de 6...8 ori/zi cu durata de 15...20 min, pentru evitarea oxidării și decurgerea proceselor nedorite microbiologice;

Ca rezultat are loc îmbogățirea vinului roșu sec cu compuși fenolici oligomerici, cu predominantă a catehinelor și epicatehinelor monomerice (cu 2...6 molecule de catehine), care alcătuiesc componenta de bază a proantocianidinelor, care reprezintă fenolii principali cu proprietăți prețioase antioxidante și biologice active.

Una din condițiile esențiale ale invenției propuse este utilizarea în procesul tehnologic a strugurilor soiurilor roșii bogate în compuși fenolici: catehine, epicatehine, leicoantociani, antociani și altele, concentrația cărora în boabe depinde de cantitatea de zaharuri în must. Cu cât strugurii sunt mai bine maturizați, cu atât este mai înaltă concentrația SBA în must și în vinurile obținute. În tabelul 1 sunt prezentate rezultatele obținute la determinarea unor compuși fenolici în vinurile roșii din soiul Cabernet Sauvignon (a.r. 2017), recoltați cu diferite concentrații de zaharuri (durata fermentării 5 zile).

Tabelul 1

Indicii fizico-chimici ai vinurilor roșii seci obținute la diferite concentrații de zaharuri în struguri (Cabernet Sauvignon, a.r. 2017)

Nr.	Indicii fizico-chimici	Unitatea de măsură	Concentrația de zaharuri în must		
			18%	20%	22%
1.	Alcool	% vol	10,50	11,90	13,10
2.	Zaharuri reziduale	g/L	1,60	1,65	1,82
3.	Acizi titrabili	g/L	8,5	7,4	6,5
4.	Acizi volatili	g/L	0,36	0,38	0,42
5.	pH		3,15	3,21	3,35
6.	Substanțe fenolice	mg/L	1650	1964	2450
7.	Antociani	mg/L	208	256	324
8.	Proantocianidine	mg/L	306	384	465
9.	Nota organoleptică	puncte	7,8	7,9	8,10

Din datele prezentate în tabelul 1 se observă că creșterea conținutului de zaharuri în struguri (must) contribuie la sporirea în vinurile roșii seci a concentrațiilor de substanțe fenolice și colorante, precum și a proantocianidinelor, care posedă proprietăți antioxidante puternice.

Pentru îmbogățirea vinului roșu cu proantocianidine în mustuală obținută după zdrobirea strugurilor bine maturizați se adaugă suplimentar semințe proaspete în proporție (30...50%) din conținutul lor inițial. Cantitatea minimă de semințe proaspete adăugate este argumentată din considerentele minimumului efectului obținut, ceea ce corespunde valorilor mai joase de 30%, iar la valori mai mari de 50% de semințe are loc extragerea substanțelor fenolice nedorite, care imprimă vinului un gust amar și sunt nestabile în procesul de păstrare.

Durata procesului de fermentare-macerare a mustuielii, conform procedeuului propus, este de 15...21 zile și contribuie la extragerea optimă a substanțelor fenolice, antocianilor și proantocianidinelor din părțile solide ale boabelor. Această perioadă este argumentată din considerentele minimumului efect obținut, care corespunde valorii de

15 zile, comparativ cu proba control (7 zile), și din considerentele limitării procesului de extragere a SBA, care are loc la valori de peste 21 zile, precum și din considerente de ordin tehnologic.

Deoarece durata procesului tehnologic este mai lungă (până la 21 zile), este nevoie de a proteja vinul roșu tânăr de oxidare. În acest scop se propune ca procesul de postfermentare să fie efectuat în atmosferă de dioxid de carbon. În acest scop procesul de postfermentare se efectuează sub presiunea de CO₂ degajat în intervalul 50...150 kPa. De asemenea pentru evitarea declanșării proceselor nedorite microbiologice și păstrarea SBA neoxidate, se efectuează amestecarea mustuelii fermentate de 6...8 ori/zi cu durata de 15...20 min. Efectuarea procesului de postfermentare sub presiunea de CO₂ și amestecarea mustuielii fermentate pe parcursul a 21 zile permite extragerea suplimentară a SBA și îmbogățirea vinului roșu.

Vinul roșu tânăr separat de boștină este supus sulfitării în doze de 50...75 mg/L și este dirijat la limpezire și păstrare. Exemplu de realizare a invenției

Strugurii de soiul Cabernet Sauvignon cu conținutul de zaharuri de 220 g/L, în cantitate de 10 tone, sunt prelucrați prin desciorchinare și zdrobire. În mustiala obținută, în cantitate de 9575 kg, se introduce soluție de SO₂ din calculul 100 mg/kg de mustială. Mustuila obținută este transportată într-un vinificator dotat cu sistem de amestecare și reglare a temperaturii de fermentare, după care în mustială se adaugă 9,78 kg de semințe proaspete de struguri de soiul Cabernet-Sauvignon, ce reprezintă 30% din cantitatea totală aflată în mustială. În cazul adăugării unei cantități mai mari de 50% de semințe proaspete în mustuiala destinată fermentării-măcerării, cantitatea de semințe este de 16,3 kg. Mustuiala care conține semințe proaspete adăugate este supusă procesului de fermentare-măcerare la temperatura de 24...28 °C, în decurs de 15...21 zile cu amestecarea de 2...3 ori/zi în decurs de 10...15 min. După finalizarea fermentării principale (tumultuoase), care durează 5...7 zile, procesul de fermentare-măcerare se efectuează sub presiunea de CO₂ degajat în intervalul 50...150 kPa, cu evacuarea surplusului de CO₂ degajat prin supapa de CO₂. În procesul de postfermentare, pentru evitarea oxidării SBA se efectuează 6...8 amestecări pe zi în decurs de 15...20 min. După finalizarea procesului de fermentare și postfermentare (15...21 zile), vinul tânăr este separat prin presare de boștină, sulfitat cu 30...40 mg/L de SO₂ și supus limpezirii și păstrării în vase pline.

Indicii fizico-chimici ai vinului roșu tânăr Cabernet-Sauvignon obținut după parametrii tehnologiei de mai sus sunt prezentați în tabelul 2.

Tabelul 2

Indicii fizico-chimici ai vinului roșu sec din soiul Cabernet-Sauvignon cu conținut sporit de SBA, obținut după procedeul elaborat (după 6 luni)

Nr.	Indicii fizico-chimici și organoleptici	Variante							
		Control 7 zile	Durata fermentării				Adaos de semințe proaspete, %		
			10	15	21	28	20	30	50
1	Alcool, % vol	13,0	12,8	12,70	12,50	12,3	12,1	11,7	11,5
2	Zaharuri, g/dm ³	1,6	1,6	1,6	1,60	1,6	1,6	1,6	1
3	Aciditatea titrabilă, g/L	8,5	8,2	7,4	7,2	7,0	7,2	7,1	6,6
4	Aciditatea volatilă, g/L	0,33	0,38	0,46	0,53	0,62	0,42	0,40	0,38
5	pH.	3,20	3,21	3,24	3,24	3,26	3,24	3,24	3,26
6	Substanțe fenolice, mg/L	2050	2060	2075	2108	2060	2105	2115	2200
7	Antociani, mg/L	360	330	320	310	285	330	320	310
8	Proantocianidine, mg/L	906	925	1005	1115	1120	1180	1205	1205
9	Rezveratrol, mg/L	4,3	4,4	4,4	4,5	3,6	4,3	4,5	4,4
10	Quercitină, mg/L	0,1	0,2	0,4	0,5	0,3	0,1	0,2	0,2
11	Rutină, mg/L	5,1	5,1	5,6	5,9	5,0	4,2	4,4	4,5
12	Acid ascorbic, mg/L	2,1	2,3	2,7	2,8	2,4	2,3	2,8	3,0
13	Acid galic, mg/L	14,1	14,6	17,2	18,4	18,0	14,8	20,8	21,4
14	Nota organoleptică, puncte	7,8	7,85	8,05	8,10	7,90	7,90	8,10	8,05

Datele din tabelul 2 confirmă atingerea efectului pozitiv al procedeului elaborat. Vinurile roșii seci fabricate conform procedeului propus se deosebesc de proba de control prin concentrații mai sporite de proantocianidine, antociani, resveratrol, rutină, quercitină, acid ascorbic și acid galic. Nota organoleptică este, de asemenea, mai mare în probele experimentale, care dovedesc faptul că vinurile roșii sunt mai extractive și echilibrate în gust.

Durata optimală de fermentare-macerare și postfermentare, care asigură concentrații maxime de SBA, se află în intervalul 15...21 zile, iar la prelungirea duratei până la 28 zile, are loc micșorarea concentrației de SBA și micșorarea notei organoleptice (tabelul 2).

De asemenea a fost dovedit experimental că concentrații maxime de proantocianidine, principalul component al SBA în vinuri, au fost depistate în vinurile cu adaos de semințe proaspete (30...50%). Adaosul a 20% de semințe proaspete în mustuială nu permite de a spori considerabil concentrația SBA în vinurile roșii seci.

Din punct de vedere organoleptic, cu cele mai înalte note au fost apreciate vinurile roșii seci obținute la durata de fermentare-macerare de 15...21 zile, iar dintre vinurile cu adaos de semințe proaspete în mustuială, au fost apreciate vinurile cu adaos de 30...50%. La valorile optime ale duratei de fermentare, notele organoleptice sunt de 8,05...8,10 puncte (comparativ cu proba control 7,80), iar la vinurile roșii seci cu adaos de semințe proaspete (30...50%) variază între 8,10...8,05 puncte.