

# INFLUENȚA DIFERITOR PROCEDEE TEHNOLOGICE ASUPRA CONȚINUTULUI SUBSTANȚELOR BIOLOGIC ACTIVE LA PRODUCEREA VINULUI ROȘU SEC DIN SOIUL CABERNET SAUVIGNON

<https://doi.org/10.52673/18570461.21.1-60.08>

CZU: 579.67:663.2

Doctor habilitat în științe tehnice, profesor universitar **Nicolae TARAN**

E-mail: taraninvv@yahoo.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1683-0378>

Doctor în științe tehnice **Boris MORARI**

E-mail: morar.boris@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1583-7474>

Doctor în științe tehnice, conferențiar **Olga SOLDATENCO**

E-mail: olea\_g@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7443-0757>

Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare

## INFLUENCE OF DIFFERENT TECHNOLOGICAL PROCESSES ON THE CONTENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES AT THE PRODUCTION OF DRY RED WINE FROM THE CABERNET SAUVIGNON VARIETY

**Summary.** This research was focused on the influence of different fermentation-maceration processes for the optimization of the extraction of anthocyanins, tannins and biologically active substances from grapes of the Cabernet Sauvignon variety and their impact on the quality during dry red wine production. It was determined that increasing the duration of the fermentation-maceration process and extracting 20 % of the juice from the must allow the production of dry red wines with high proanthocyanidin content.

**Keywords:** anthocyanins, biologically active substances (BAS), fermentation-maceration, proanthocyanidins, red wines, thermomaceration.

**Rezumat.** Cercetarea s-a axat pe influența diferitor procedee de fermentare-macerare asupra optimizării extracției ei antocianilor, taninurilor și substanțelor biologic active din struguri din soiul Cabernet Sauvignon și pe impactul lor asupra calității vinurilor roșii seci produse în condiții de microvinificație. După cum s-a determinat, creșterea duratei de contact a mustuielii cu boștina, precum și extracția a 20 % de must din mustuală permite producerea vinurilor roșii seci cu un conținut sporit de proantocianidine.

**Cuvinte-cheie:** antociani, fermentare-macerare, proantocianidine, substanțe biologic active (SBA), termo-macerare, vinuri roșii.

## INTRODUCERE

Vinul roșu este un produs alimentar ce se caracterizează printr-un conținut chimic valoros datorită trecerii în must din pielea, semințe și ciorchini a unor cantități semnificative de substanțe fenolice care conferă băuturii importante proprietăți biochimice și fiziologice. Acest produs posedă un conținut bogat de antioxidanți și, potrivit mai multor studii, consumul moderat de vinuri roșii are un impact benefic asupra sănătății umane, în combaterea bolilor cardiovasculare, arteriosclerozei, hipertensiunii, anumitor tipuri de cancer, diabetului de tip 2 și unor dereglări neurologice [1]. Efectele sale terapeutice se datorează substanțelor biologic active (SBA),

care fac parte din complexul polifenolic al vinului roșu, conferindu-i proprietăți antioxidante și antiinflamatoare ce contribuie la îmbunătățirea metabolismului de lipide [1].

În vinurile roșii substanțele biologic active sunt reprezentate prin două grupuri majore de compuși: *proantocianidinele*, reprezentate de flavan-3-olii cu greutate moleculară mică, precum catechinele și oligomerii procianidinici, care conferă băuturii un gust amărui și astringent și *antocianinele*, responsabili de culoarea și stabilitatea culorii vinurilor roșii [2; 3]. De asemenea, în vinuri se conțin și alți compuși cu efect antioxidant, precum resveratrolul, rutina, quercitina, acidul ascorbic și galic, dar în cantități mai mici.

La producerea vinurilor roșii studiul se concentrează în primul rând pe influența procedeele de fermentare-macerare asupra extracției antocianilor și taninurilor din struguri. Antocianii, împreună cu taninurile hidrosolubile, sunt principalii compuși ce se extrag din pielea strugurilor în faza inițială a fermentării. Proantocianidinele din semințe și pielea, reprezentate prin epicatehină și compuși dimerici trimerici, încep să se extragă activ în timpul procesului de fermentare alcoolică, solubilitatea acestora sporind odată cu creșterea concentrației de alcool etilic în vin, ca urmare a solubilității lor mai mici în apă. Dinamica de extracție a proantocianidinelor crește de la începutul fermentației alcoolice și continuă până la presarea mustuelii [4].

Adăugarea de  $\text{SO}_2$  în mustuală intensifică procesul de transfer al polifenolilor în must și acționează ca un protector împotriva reacțiilor oxidative enzimatică [5]. În timpul depozitării și maturării vinurilor, compușii fenolici colorați și necolorați influențează considerabil culoarea și gustul vinului și suportă o serie de reacții care duc la schimbarea caracteristicilor senzoriale. Aceste modificări se datorează în special conversiei antocianinelor din struguri în pigmenți derivați în urma reacțiilor antocianinelor cu 3-flavanol, reacțiilor de polimerizare și reacțiilor care duc la formarea piranoantocianinei [6; 7; 9].

**Scopul lucrării** constă în determinarea influenței diferitor procedee tehnologice în procesul de producere a vinurilor roșii din soiul Cabernet Sauvignon cultivat în zona vitivinicolă Ștefan Vodă (com. Purcari, Republica Moldova) asupra conținutului de substanțe biologice active, în special a proantocianidinelor și antocianilor.

## MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost realizate în cadrul Laboratorului „Biotehnologii și Microbiologia Vinului” de la Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare (ISPHTA), iar în condiții de producere la Fabrica de Vinuri „Vinăria Purcari”.

Pentru realizarea cercetărilor au fost utilizate vinurile roșii seci obținute din soiul Cabernet-Sauvignon cultivat pe plantațiile Fabricii de Vinuri „Vinăria Purcari” (anul de recoltă 2017), în condiții de microvinificație la ISPHTA. Indicii inițiali fizico-chimici ai strugurilor au fost următorii: zaharuri –  $218 \pm 1 \text{ g/dm}^3$ , aciditatea titrabilă –  $6,2 \pm 0,1 \text{ g/dm}^3$ , potențialul tehnologic de substanțe fenolice –  $3900 \pm 15 \text{ mg/dm}^3$  și de antociani  $820 \pm 5 \text{ g/dm}^3$ .

Strugurii au fost împărțiți în 6 loturi a câte 50 kg și supuși procesului de zdrobire-desciorchinare cu

ulterioară sulfitare a mustuielii în doză de 75 mg/kg. Mustuila obținută a fost supusă tratamentelor tehnologice conform câtorva scheme de producere a vinurilor roșii seci:

**Lotul nr. 1:** fermentare-macerare timp de 7 zile;

**Lotul nr. 2:** fermentare-macerare timp de 15 zile;

**Lotul nr. 3:** fermentare-macerare timp de 21 de zile;

**Lotul nr. 4:** fermentare-macerare timp de 21 de zile cu majorarea cu 20 % a cantității de semințe de struguri;

**Lotul nr. 5:** fermentare-macerare timp de 7 zile cu extracția a 20 % de must din mustuală;

**Lotul nr. 6:** termo-macerare la temperatura de 65 °C timp de 30 de minute.

În toate loturile au fost inoculate levuri active uscate Fizz IOC (Franța).

La finalizarea procesului de fermentare-macerare, mustuiala a fost presată la presă pneumatică și vinul tânăr a fost dirijat la postfermentare. După perioada de postfermentare, vinurile roșii seci au fost sulfitate cu  $\text{SO}_2$  în doză de  $40 \text{ mg/dm}^3$  și supuse analizelor fizico-chimice. Înainte de determinarea conținutului de compuși fenolici, antociani și proantocianidine vinurile roșii au fost centrifugate la viteza de 7 000 rot/min timp de 15 minute.

**Conținutul de substanțe fenolice totale** a fost determinat prin metoda spectrofotometrică cu reactivul Folin-Ciocalteu, ca substanță de referință fiind utilizat acidul galic [12].

**Proantocianidinele** au fost determinate spectrofotometric prin metoda *p*-(dimethylamino) cinamaldehydă (*p*-DMACA), conținutul fiind exprimat în catehină [10].

**Resveratrolul, rutina și quercitina** au fost determinate prin metoda HPLC, cromatograf LC-20A Prominence, Shimadzu, coloană: ODS 5 um hipersil (4,6 mm x 150 mm), detector: SPD – 20AV UV/VIS [11].

**Conținutul total de antociani** a fost determinat spectrofotometric prin metoda diluției în alcool etilic acidulat cu HCl și măsurarea absorbantei la  $\lambda=530 \text{ nm}$  [12].

**Indicii cromatici** au fost măsurați spectrofotometric utilizând cuve din cuarț cu traiecul optic de 1 mm. Calculele s-au efectuat după formulele [8]:

$$\text{Intensitatea culorii: } I_c = (A_{420} + A_{520} + A_{620}) \cdot 10;$$

$$\text{Nuanța culorii } N_c = A_{420} / A_{520}.$$

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele analizelor fizico-chimice și analiza organoleptică a vinurilor roșii seci obținute în condiții de microvinificație în baza diferitor procedee tehnologice sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1

## Indicii fizico-chimici ai vinurile roșii seci produse prin diferite procedee tehnologice din soiul Cabernet Sauvignon (anul de recoltă 2017)

Nr.	Procedeele tehnologice de prelucrare a strugurilor	Alc., % vol.	Conținutul de zaharuri, g/dm <sup>3</sup>	Aciditatea titrabilă, g/dm <sup>3</sup>	Aciditatea volatilă, g/dm <sup>3</sup>	pH	Calitatea organoleptică, puncte
1.	Fermentare-macerare – 7 zile	13,0±0,1	1,1±0,1	8,5±0,1	0,33±0,05	3,19±0,01	7,80±0,05
2.	Fermentare-macerare – 15 zile	12,7±0,1	3,3±0,1	7,4±0,1	0,46±0,05	3,30±0,01	7,85±0,05
3.	Fermentare-macerare – 21 de zile	12,5±0,1	3,2±0,1	7,2±0,1	0,53±0,05	3,34±0,01	7,85±0,05
4.	Fermentare-macerare + semințe – 21 de zile	12,4±0,1	3,6±0,1	7,2±0,1	0,50±0,05	3,34±0,01	7,80±0,05
5.	Fermentare-macerare – 7 zile (-20 % must)	12,8±0,1	2,3±0,1	7,7±0,1	0,40±0,05	3,28±0,01	7,90±0,05
6.	Termo-macerare la T = 65 °C, timp 30 min	12,8±0,1	2,1±0,1	7,3±0,1	0,54±0,05	3,32±0,01	7,85±0,05

După cum se poate deduce, procedeele tehnologice studiate de fabricare a vinurilor roșii seci exercită o influență semnificativă asupra indicilor fizico-chimici ai vinurilor obținute. Creșterea duratei procesului de fermentare-macerare de la 7 până la 21 de zile contribuie la micșorarea conținutului de alcool etilic în vinurile obținute cu până la 0,5 % vol., ca urmare a intensificării proceselor oxidative de la contactul cu aerul. Adăosul de semințe proaspete în procesul de fermentare-macerare timp de 21 de zile contribuie la micșorarea concentrației alcoolului etilic în produsul final cu 0,6 % vol. În vinurile roșii seci produse prin eliminarea a 20 % de must din mustuală inițială diminuarea gradului alcoolic constituie 0,2 % vol.

Aciditatea titrabilă variază de la 7,1 până la 8,5 g/dm<sup>3</sup> și este mai înaltă în proba control și mai joasă în vinurile cu durată mai mare de fermentare (până la 7,2 g/dm<sup>3</sup>). Procedeele de termo-macerare a mustuielii permite de a obține vinuri roșii seci cu o aciditate titrabilă relativ mai redusă.

Aciditatea volatilă este mai joasă în proba martor (0,33 g/dm<sup>3</sup>) și mai înaltă în vinurile roșii cu o durată mai mare de fermentare-macerare (0,53 g/dm<sup>3</sup>), fapt ce se explică prin decurgerea proceselor oxidative.

Analiza organoleptică a permis evidențierea vinului roșu sec produs cu eliminarea a 20 % de must din mustuală, caracterizat printr-o culoare rubinie intensă, cu o aromă bogată de fructe roșii, gust echilibrat, plin, taninos și concomitent foarte extractiv, acesta fiind apreciat cu 7,90 puncte. Prelungirea duratei de fermentare-macerare a avut de asemenea un impact benefic asupra parametrilor organoleptici, evidențiindu-se vinul roșu sec cu durată de fermentare-macerare de 21 de zile, apreciat cu 7,85 puncte. Cele mai joase note or-

ganoleptice au fost atribuite vinurilor roșii seci produse prin procedeele de termo-macerare și cu durată de fermentare-macerare de 7 zile, apreciate cu 7,80 puncte.

Procedeele de fabricare a vinurilor roșii seci au avut un impact major asupra conținutului de substanțe fenolice, proantocianidine și antociani. Conținutul acestor compuși este prezentat în figura 1. Potrivit datelor expuse, mărirea duratei de contact a fazei lichide cu părțile solide în procesul de macerare-fermentare contribuie la creșterea conținutului substanțelor fenolice de la 2 193 mg/dm<sup>3</sup> (7 zile) până la 2 310 mg/dm<sup>3</sup> (15 zile) și până la 2 393 mg/dm<sup>3</sup> (21 de zile). Adăosul de semințe în mustuală înainte de procesul de fermentare-macerare permite de a îmbogăți vinul cu taninuri, conținutul de substanțe fenolice sporind cu 135 mg/dm<sup>3</sup>.

Cel mai înalt conținut de substanțe fenolice a fost atestat în proba de vin roșu sec obținut la extragerea din mustuală a 20 % de must (3 122 mg/dm<sup>3</sup>), cu 42 % mai înalt comparativ cu proba martor. De asemenea, printr-un conținut avansat de substanțe fenolice (2 418 mg/dm<sup>3</sup>) se caracterizează vinul roșu obținut prin procedeele de termo-macerare (figura 1).

Rezultatele cercetării arată că în procesul de fermentare-macerare are loc acumularea proantocianidinelor în vinurile roșii, a căror concentrație crește cu 9,4 % la prelungirea duratei de fermentare-macerare de la 7 zile până la 15 zile și cu 17 % de la 7 până la 21 de zile. Adăosul de semințe în mustuală înainte de fermentare-macerare nu a avut un impact semnificativ asupra conținutului de proantocianidine comparativ cu proba cu aceeași durată a procesului. Procedeele de termo-macerare permite obținerea vinurilor roșii cu indici cromatici avansați datorită extracției mai inten-

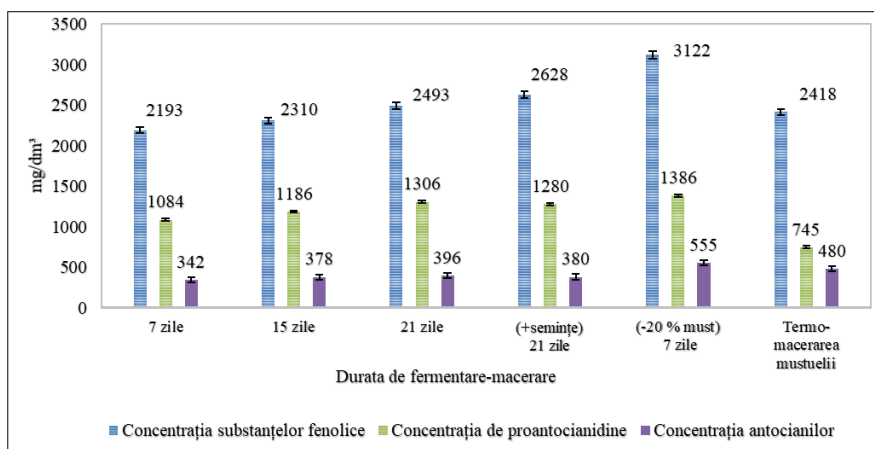


Figura 1. Conținutul de substanțe fenolice și antociani în vinurile roșii seci obținute prin diferite procedee tehnologice.

se a antocianilor, însă nu admite acumularea în vinuri a unor cantități mari de proandocianidine. Aceasta se poate explica prin faptul că proantocianidinele sunt compuși solubili în soluții hidro-alcoolice și au o solubilitate scăzută în must.

Maximum de acumulare a proantocianidinelor în vinurile roșii seci se atestă la utilizarea procedului de fermentare-macerare în decurs de 7 zile cu extracția a 20 % de must din mustuală, atingând concentrația de 1 386 mg/dm<sup>3</sup> de proantocianidine în vinul roșu sec.

Acumularea antocianilor crește odată cu mărirea duratei procesului de fermentare-macerare, respectiv cu 13,6 % la 21 de zile de fermentare-macerare comparativ cu fermentarea-macerarea timp de 7 zile. Adaosul de semințe proaspete în mustuală nu provoacă un efect semnificativ asupra proceselor de extracție a acestui grup de compuși. Cel mai eficient procedeu tehnologic s-a dovedit a fi eliminarea a 20 % de must din mustuală, însoțită de creșterea antocianilor cu 38,4 % comparativ cu proba cu aceeași durată de fermentare-macerare, precum și procedeu

de termo-macerare, care a înregistrat o creștere de 28,7 % comparativ cu proba martor.

În probele studiate de vinuri roșii a fost determinat conținutul de resveratrol, rutină și quercitină (figura 2). Datele prezentate atestă că procedeu tehnologic de extracție a 20 % de must din mustuală permite obținerea vinurilor roșii seci cu cel mai înalt conținut de resveratrol (6,5 mg/dm<sup>3</sup>), rutină (9,2 mg/dm<sup>3</sup>) și quercitină (1,4 mg/dm<sup>3</sup>). Prolungirea duratei de fermentare-macerare până la 21 de zile duce la o creștere neînsemnată a concentrației de rutină și quercitină în vinurile roșii obținute și nu influențează asupra conținutului de resveratrol. Procedeu de termo-macerare a mustuelii nu a avut niciun impact asupra conținutului de resveratrol, de rutină și quercitină, iar valorile obținute sunt echivalente cu cel obținute în urma procedului de fermentare-macerare timp de 7 zile.

În loturile experimentale de vinuri roșii seci în baza diferitor procedee tehnologice au fost determinați indicii cromatici, care reprezintă o caracteristică importantă a calității vinurilor roșii. Din rezultatele

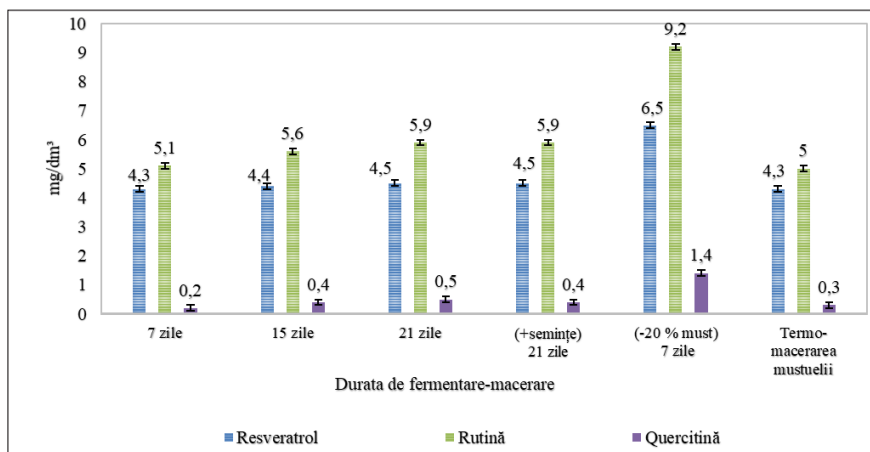


Figura 2. Conținutul de resveratrol, rutină și quercitină în vinurile roșii seci obținute prin diferite procedee tehnologice.

Tabelul 2

## Indicii cromatici ai vinurilor roșii seci produse prin diferite procedee tehnologice din soiul Cabernet Sauvignon (anul de recoltă 2017)

Nr.	Procedeul tehnologic de prelucrare a strugurilor	Intensitatea culorii, unități	Nuanța culorii, unități
1.	Fermentare-macerare – 7 zile	19,5±0,3	0,42±0,2
2.	Fermentare-macerare – 15 zile	18,7±0,3	0,51±0,2
3.	Fermentare-macerare – 21 de zile	19,6±0,3	0,53±0,2
4.	Fermentare-macerare+semințe – 21 de zile	19,4±0,3	0,51±0,2
5.	Fermentare-macerare – 7 zile (-20 % must)	24,9±0,3	0,46±0,2
6.	Termo-macerare T = 65 °C, 30 min	21,8±0,3	0,48±0,2

expuse în tabelul 2 deducem că durata de fermentare-macerare nu are un impact semnificativ asupra intensității culorii ( $I_c$ ) vinurilor roșii seci studiate, variind între 18,7-19,6 unități. Creșterea acestui indice se atestă în vinurile roșii seci produse cu utilizarea procedurii de termo-macerare și în vinul din care a fost extras 20 % de must din mustuală, iar această majorare se datorează creșterii absorbției la  $\lambda=520$  nm, atestându-se o concentrație mai mare de antociani. În vinurile roșii studiate se observă că în paralel cu mărirea duratei de contact a mustului cu partea solidă crește valoarea indicelui nuanței culorii, fapt ce se explică prin oxidarea compușilor fenolici și majorarea absorbției la  $\lambda=420$  nm.

## CONCLUZII

În urma cercetărilor s-a stabilit că prelungirea duratei de fermentare-macerare de la 7 până la 21 de zile contribuie la acumularea mai înaltă a substanțelor biologice active, substanțelor fenolice, antocianilor și proantocianidinelor în vinurile roșii seci. Durata procedurii de fermentare-macerare influențează într-o măsură mică creșterea concentrației de rutină și quercitină în vinurile roșii seci obținute și nu influențează conținutul de resveratrol.

Adaosul de semințe în mustuală înainte de procesul de fermentare-macerare nu are un impact semnificativ asupra conținutului de substanțe biologice active în vinul roșu comparativ cu proba cu aceeași durată a procedurii tehnologice.

Procedeul de termo-macerare a mustului la  $T = 65$  °C în decurs de 30 de minute permite producerea vinurilor roșii cu un conținut sporit de antociani și indici cromatici avansați, însă cu un conținut redus de proantocianidine.

Eliminarea a 20 % de must din mustuală contribuie la obținerea unor vinuri roșii seci cu conținut înalt de substanțe biologice active, inclusiv proantocianidine, antociani, resveratrol, rutină, quercitină și avândcalități organoleptice avansate.

## BIBLIOGRAFIE

- Golan R., Gepner Y. and Shai I. Wine and Health-New Evidence. In: Eur J Clin Nutr, volume 72, p. 55-59 (2019). [on-line] [https://www.nature.com/articles/s41430-018-0309-5?utm\\_source=other&utm\\_medium=other&utm\\_content=null&utm\\_campaign=BSCN\\_1\\_DD01\\_CN\\_Nature\\_article\\_paid\\_XMOL](https://www.nature.com/articles/s41430-018-0309-5?utm_source=other&utm_medium=other&utm_content=null&utm_campaign=BSCN_1_DD01_CN_Nature_article_paid_XMOL) (vizitat la 9.02.2021)
- Arnold R.A., Noble A.C., Singleton V.L. Bitterness and astringency of phenolic fractions in wine. In: Jurnal of Agriculture and Food Chemistry. 1980, 28: p. 675-678.
- Ribereau-Gayon P. La couleur des vins. In: Aliment Vie. 1965, 53: p. 232-248.
- Canals R., Llaudy M.C., Valls J., et al. Influence of ethanol concentration on the extraction of color and phenolic compounds from the skin and seeds of Tempranillo grapes at different stages of ripening. In: Jurnal of Agriculture and Food Chemistry. 2005, 53: 4019-4025.
- Mayen M., Merida J., Medina M. Flavonoid and non-flavonoid compounds during fermentation and post-fermentation standing of musts from cabernet sauvignon and Tempranillo grapes. In: American Journal of Enology and Viticulture. 1995, 46: p. 255-261.
- Somers T.C. The polymeric nature of wine pigments. In: Phytochemistry. 1971, 10:2175-2186. doi:10.1016/S0031-9422(00)97215-7.
- Ivanova V., Vojnoski B., and Stefova M. Effect of winemaking treatment and wine aging on phenolic content in Vranec wines. In: JFST, 2012, Apr, 49(2): p. 161-172. [on-line] [https://www.researchgate.net/publication/236189441\\_Effect\\_of\\_winemaking\\_treatment\\_and\\_wine\\_aging\\_on\\_phenolic\\_content\\_in\\_Vranec\\_wines](https://www.researchgate.net/publication/236189441_Effect_of_winemaking_treatment_and_wine_aging_on_phenolic_content_in_Vranec_wines) (vizitat la 9.02.2021).
- Țârdea C. Chimia și analiza vinului. Iași: Ion Ionescu de la Brad, 2007, p. 1078-1079.
- Țârdea C. Chimia și analiza vinului. Iași: Ion Ionescu de la Brad, 2007, p. 1325-1371.
- Di Stefano R., Cravero M.C., Gentilini N. Metodi per lo studio dei polifenoli dei vini. L'Enotecnico I. Maggio, 1989, p. 83-89.
- Scorbanov E., Taran N., Cernei M. Biologically active substances in red wines moldovan. Modern Technologies, in the Food Industry. 2012, p. 139-140.
- Metody tekhnokhimicheskogo kontrolya v vinodelii. Simferopol': Tavrida, 2002, p. 91-93.