

INFLUENȚA FORMEI ACTIVE A ANHIDRIDEI SULFUROASE ASUPRA STABILITĂȚII MICROBIOLOGICE A VINULUI ALB SEC DIN SOIUL ALIGOTE ÎN CONDIȚII DE MICROVINIFICARE LA UTM

Maria CAZACU

¹Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Tehnologia Alimentelor, Departamentul Oenologie și Chimie, gr. TVPF – 161, or. Chișinău, republica Moldova

Autorul corespondent: Maria Cazacu, cazacumaria02@gmail.com

Rezumat. lucrarea prezintă rezultatele studiului acțiunii antimicrobiene a formei active a anhidridei sulfuroase în 2 probe de vin alb Aligote, realizat în secția de microvinificare a FTA. Efectul bactericid al anhidridei sulfuroase în produsele vinicole se realizează de la un conținut a formei active de maxim 5 mg/L iar cele mai rezistente microorganisme oenologice sunt mucegaiurile, pentru distrugerea cărora sunt necesare concentrații ridicate de dioxid de sulf activ de peste 17,6 mg/L. Efectul decontaminant al soluțiilor de dioxid de sulf în vin la concentrații moderate de 150 mg/L poate fi amplificat considerabil prin acidifierea vinurilor până la un pH 2,8 unități.

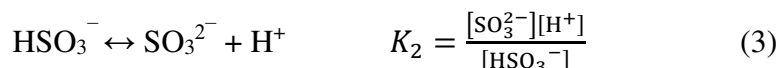
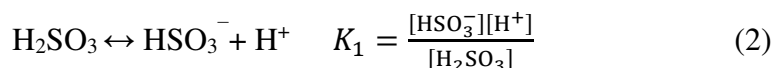
Cuvinte cheie: drojdii, mucegaiuri, SO₂ molecular, stabilitate microbiologică, vin alb sec

Introducere

Dioxidul de sulf este folosit în industria alimentară ca conservant E 220 al legumelor și fructelor, pentru dezinfectarea butoaielor de vin sau bere, în industria farmaceutică și coloranților, la înălbirea hârtiei sau materialelor textile. În concentrații mari este toxic pentru plante și animale, poluând apele și distrugând flora și fauna prin ploile acide [1].

Sulfizarea produselor vinicole este un procedeu de rutină, folosit larg în industria vinicolă la diferite etape de producere și introdus în documentele normative și tehnologice la fabricarea acestora, cu unele restricții, care stipulează limitele de conținut și natura sursei de dioxid de sulf.

Dioxidul de sulf, introdus în produsele vinicole, poate fi prezent în patru forme libere: SO₂ molecular ca gaz solubilizat, ionul de bisulf (HSO₃⁻) și ionul de sulf (SO₃²⁻), precum și în mai multe forme combinate stabile și instabile [2].



Forma moleculară (SO₂) este responsabilă de activitatea antimicrobiană în produsele vinicole inhibând de aproximativ 20 de ori mai eficace decât bisulfitul activitatea levurilor oenologice și de 500 ori cea a bacteriilor, precum și responsabilă de mirosul neplăcut, picant al anhidridei sulfuroase [1-3]. Forma bisulf (HSO₃⁻) este predominantă în must și vin inactivând acțiunea polifenoloxidazelor prezente. Conținutul sulfidului (SO₃²⁻) la pH-ul vinului este minim, dar reacționează direct cu oxigenul și cu peroxidul de hidrogen și, în consecință, are o oarecare capacitate antioxidantă. Ultima formă de SO₂ combinat nu are activitate antioxidantă și antioxidază, efectele sale antimicrobiene fiind mult mai mici, motiv pentru care combinarea dioxidului de sulf cu compușii constitutive din must și vin implică practic pierderea efectelor sale benefice de interes oenologic [4]. În tabelul 1 sunt generalizate efectele globale ale celor 4 forme ale anhidridei sulfuroase.

Proprietățile antioxidante, antimicrobiene și organoleptice a anhidridei sulfuroase în vin și must în funcție de natura chimică a formelor existente (adaptare după Delfini C., 2001).

Nr. crt.	Proprietatea selectivă realizată	SO ₂ molecular	Ionul de bisulfid (HSO ₃ ⁻)	Ionul de sulfid (SO ₃ ²⁻)	Forma combinată
1.	Fungicidă	++	ușor	-	-
2.	Bactericidă	++	ușor	-	ușor
3.	Antioxidantă	++	+	ușor	-
4.	Antioxidazică	+	++	-	-
5.	Redox potențial	+	+	ușor	-
6.	Combinarea cu aldehida acetică	+	+	+	+
7.	Rol gustativ	Miros picant, gust de sulf	Inodor	Inodor	Inodor

Scopul studiului rezidă în elucidarea influenței formelor de anhidridă sulfuroasă asupra stabilității microbiologice a 2 loturi de vin alb sec *Aligote* în cadrul Centrului de Cercetări Oenologice. Speciile de microorganisme studiate au fost din categoria drojdiilor oenologice (genul *Saccharomyces*), drojdiile contaminante (genul *Brettanomyces* și *Saccharomycodes*), bacterii sporofile (genul *Acetobacter* și *Streptococcus*) și mucegaiuri (genul *Aspergillus* și *Penicillium*).

Materiale și metode de analiza

În vederea realizării scopului propus în studiu, strugurii din soiul *Aligote* recolta anului 2019 au fost prelucrați în secția de Microvinificare a departamentului Oenologie și Chimie. Pe parcursul procesului tehnologic au fost elaborate 2 loturi de studiu cu pH-ul nativ de 3,2 și cel acidulat prin administrarea acidului tartric de pH 2,8 a mustului și vinului materie primă. Valoarea indicilor fizico-chimici și de calitate a strugurilor și vinului materie primă produs s-a stabilit prin metode moderne de analiză recomandate în standardele naționale (RT nr. 708) și cele internaționale OIVV [6]. Conținutul formelor de anhidridă sulfuroasă a fost determinată prin 2 metode de referință OIV-MA-AS323-04A și OIV-MA-AS323-04B în cadrul Centrului de cercetări Oenologice FTA. Parametrii determinați în probele de studiu au fost indicii fizico-chimici, organoleptici și microbiologici în dinamica de 14 zile calendaristice. Pentru testele microbiologice au fost folosite mediile următoare: MRS Agar pentru detectarea bacteriilor lactice (*Lactobacillus*), GYC pentru detectarea bacteriilor acetice (*Acetobacter*), Malt Extract Agar pentru detectarea levurilor, YGC/Geloză pentru detectarea mucegaiurilor și Sabouraud Glucose Agar pentru detectarea fungilor patogeni și nepatogeni. Ceștile petri cu probele examinate au fost termostatate 72 ore la temperatura de $27 \pm 2^\circ\text{C}$. Rezultatele încărcăturii microbiologice a probelor studiate descriu stabilitatea biologică a probelor de vin comparând valorile obținute experimental cu limitele descrise în documentele legislativ-normative [6].

Rezultate și discuții

Procesarea strugurilor din anul viti-vinicol 2019 din regiunea Centru în condițiile de microvinificare ale Departamentului Oenologie și Chimie, precum și realizarea unei fermentații alcoolice controlate (criomacerarea, inoculare cu levuri seci active, menținerea temperaturii, etc.) au permis obținerea a două loturi de vin alb *Aligote* cu conținutul anhidridei sulfuroase în limitele $35 \div 200$ mg/L. Dinamica formelor de anhidridă sulfuroasă activă (HSO₃⁻) în loturile de vin elaborate este inclusă în tabelul 2 din care se relevă un conținut considerabil al acestei forme la un pH mai mic al aceleași probe.

Valoarea indicilor fizico-chimici și a formelor de anhidridă sulfuroasă în probele de vin alb sec din soiul *Aligote*, anul recoltei 2019 din regiunea Centru

Nr. crt.	Tipul probei	Aciditatea activă, pH	Titrul alcoolic volumic, % vol.	Concentrația formelor de SO ₂ , mg/L		
				Total	Liber	Activ la 20 °C
1.	Vin alb sec din soiul <i>Aligote</i> acidulat cu 6 g/L acid tartric	2,84 ± 0,01	12,46± 0,52	35	8	5,15
				75	23	11,04
				125	45	18,40
				150	63	22,08
				200	86	29,45
2.	Vin alb sec din soiul <i>Aligote</i>	3,22± 0,01	12,46± 0,52	35	8	2,05
				75	23	4,40
				125	45	7,33
				150	63	8,8
				200	86	11,72

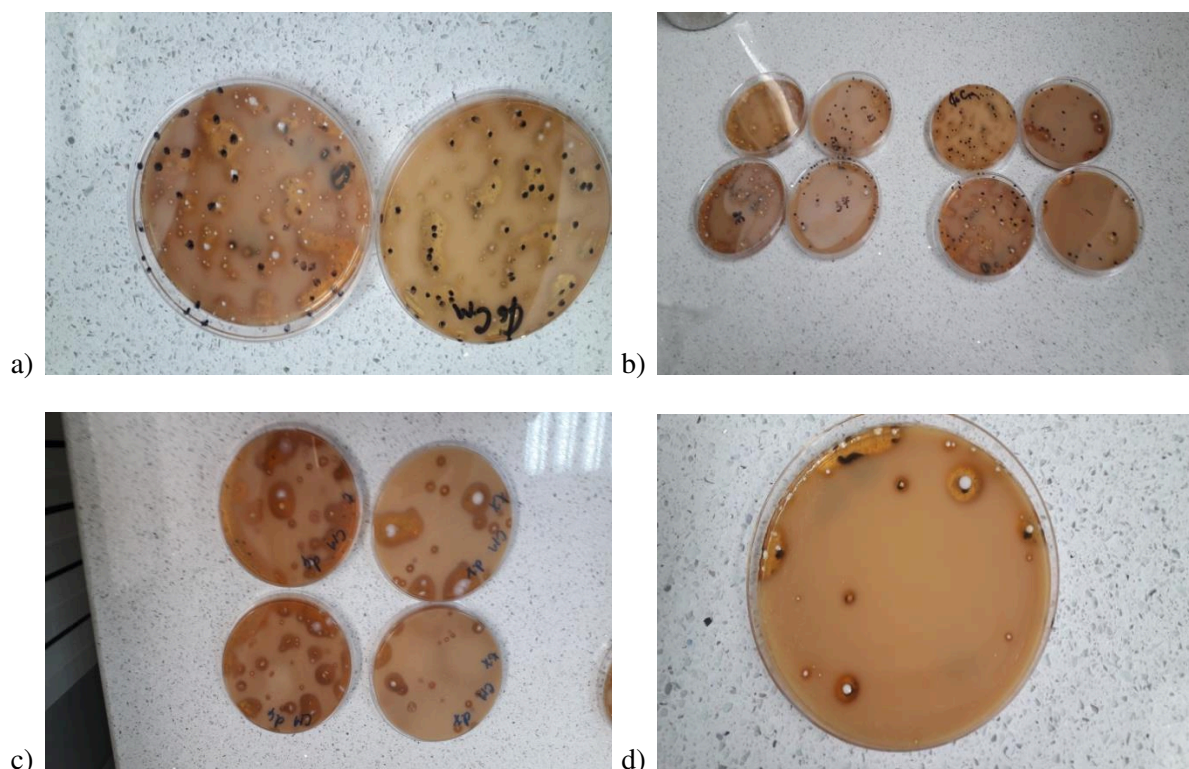


Figura 1. Dinamica evoluției stării microbiologice a probelor examinate:
a – conținutul SO₂ total de 35 mg/L, b – conținutul SO₂ total de 75 mg/L,
c – conținutul SO₂ total de 150 mg/L și d – conținutul SO₂ total de 200 mg/L

Rezultatele prezentate în figura 1 și tabelul 3 denotă efectul bactericid al anhidridei sulfuroase în produsele vinicole. În probele cu conținut de dioxidului de sulf activ de 5 mg/L, nu s-au dezvoltat bacterii lactice și acetice, fapt ce demonstrează sensibilitatea sporită a bacteriilor la acest factor. Drojdiile oenologice își păstrează vitalitatea la concentrații de dioxid de sulf activ mai mari de 8,8 mg/L defininduse ca fiind destul de rezistente.

Cele mai rezistente microorganisme oenologice sunt mucegaiurile, pentru distrugerea cărora sunt necesare concentrații ridicate de dioxid de sulf activ peste 17,6 mg/L sau $63 \div 86$ mg/L forma liberă a anhidridei sulfuroase.

Tabelul 3

Valoarea testelor microbiologice ale probelor examinate formelor de vin alb sec din soiul Aligote, anul recoltei 2019 din regiunea Centru cu concentrație diferită de anhidridă sulfuroasă.

Nr. crt.	Tipul probei	Aciditatea activă, pH	Concentrația formelor de SO ₂ , mg/L			Rezultatul microbiologic stabilit prin însămânțare lichidă pe diferite medii de cultură, colonii
			Total	Liber	Activ la 20 °C	
3.	Vin alb sec din soiul Aligote acidulat cu 6 g/L acid tartric	2,84 ± 0,01	20	4	2,17	4 - drojdii, 6 – bacterii și 2 - mucegai
			35	8	5,15	4 - drojdii, 0 – bacterii și 2 – mucegai
			75	23	11,04	3 - drojdii, 0 – bacterii și 2 – mucegai
			125	45	18,40	1 - drojdii, 0 – bacterii și 1 – mucegai
			150	63	22,08	nu s-au detectat
			200	86	29,45	nu s-au detectat
4.	Vin alb sec din soiul Aligote	3,22 ± 0,01	20	4	1,23	4 - drojdii, 6 – bacterii și 2 - mucegai
			35	8	2,05	4 - drojdii, 4 – bacterii și 2 – mucegai
			75	23	4,40	3 - drojdii, 0 – bacterii și 2 – mucegai
			125	45	7,33	3 - drojdii, 0 – bacterii și 2 – mucegai
			150	63	8,8	2 - drojdii, 0 – bacterii și 1 – mucegai
			200	86	17,72	nu s-au detectat

Concluzii

Procesarea strugurilor din anul viti-vinicol 2019 din regiunea Centru în condițiile de microvinificare ale Departamentului Oenologie și Chimie, precum și realizarea unei fermentații alcoolice controlate au permis elucidarea efectului antimicrobian al anhidridei sulfuroase în 2 loturi de vin alb sec calitativ. Efectul bactericid al anhidridei sulfuroase în produsele vinicole se realizează de la un conținut a formei active de maxim 5 mg/L iar cele mai rezistente microorganisme oenologice sunt mucegaiurile, pentru distrugerea cărora sunt necesare concentrații ridicate de dioxid de sulf activ de peste 17,6 mg/L sau $63 \div 86$ mg/L forma liberă a anhidridei sulfuroase.

Efectul decontaminant al soluțiilor de dioxid de sulf în vin la concentrații moderate de 150 mg/L) poate fi amplificat considerabil prin acidifierea vinurilor pînă la un pH 2,8 unități. În baza rezultatelor experimentale au fost elaborate regimuri tehnologice de fabricare a loturilor de must de struguri sulfitați și acidificați, în care stabilitatea microbiologică poate fi asigurată nu numai de concentrația de dioxid de sulf activ bacteriostatic administrat, ci și datorită diminuării gradului de contaminare microbiologică în procesul sulfitării și acidifierii probelor.

Referințe bibliografice

- JURCOANE, St., SĂSĂRMAN, E., Roșu A. *Tratat de biotehnologie*. Volumul 1/ București: Ed. Tehnică, 2004, 688 p.
- BLOIN, J. *Pratique raisonnee du SO2 en oenologie. 4. Chimie pratique du SO2 sulfitage*. [Accesat 07.02.2020] Disponibil: http://sn1.chez-alice.fr/vin/article/partie_4.htm
- YAIR, Margalit. *Concepts in wine chemistry*, 2nd edition. The wine appreciation. Guild, San Francisco, 2004, 476 p., pp. 266-290.
- PRIDA, I., IALOVAIA, A., KRAJEVSKAIA, A., STURZA, R., GAINA, B. Bazele teoretice și analitice de fabricare și păstrare a mustului de struguri sulfitați-acidificați. În: *Akademios*, nr. 3 (34), 2014, p. 86-92.
- DELFINI, C., FORMICA, J. V. *Wine microbiology: Science and Technology*, Headquarters, Marcel Dekker, Inc., Italy, L'Artistica Savigliano S.R.L., 2001, 490 p., p. 99-123.
- Recueil international des methodes d'analyse OIVV. Paris, O.I.V., 2007, 454 p.