



CZU:663.252.4 (478)

ANALIZA COMPARATIVĂ A FERMENTAȚIEI COMBINATE A MUSTULUI CU UTILIZAREA DIFERITOR SUȘE DE LEVURI LA PRODUCEREA VINURILOR ALBE DIN STRUGURI SUPRACOȚI

Anatol BALANUȚA, Aliona NAZARIA, Sorina CRUDU,
Universitatea Tehnică a Moldovei

REZUMAT. În articolul dat sunt prezentate rezultatele experiențelor referitoare la producerea vinurilor albe din struguri supracotoși cu utilizarea levurilor uscate activate EZFerm 44 izolate într-un sac confecționat din membrane permeabile cu diametrul porilor de 0,60 μm. Sistarea fermentării alcoolice s-a efectuat prin evacuarea sacilor cu levuri imobilizate, răcirea vinului-materie primă obținut la o temperatură de până la 5 °C, cu o filtrare ulterioară, apoi sulfatarea până la 200 mg/L SO₂ total și menținerea la temperatura de 5–6 °C. Astfel, înlăturarea sacilor cu levuri imobilizate simplifică procesul de sistare a fermentației alcoolice.

CUVINTE-CHEIE: levuri imobilizate, fermentație combinată, vin, struguri supracotoși.

INTRODUCERE

Vinurile obținute din struguri supracotoși se produc în cantități foarte mici și din soiuri de struguri cu însușiri specifice. Vinurile din struguri supracotoși cu concentrații mari de glucide au o presiune osmotică care influențează activitatea levurilor. Pentru a depăși concurența microorganismelor nedorite levurile uscate activate din specia *Saccharomyces ellipsoideus* administrate pentru fermentarea mustului trebuie să varieze între 7 și 10 mil. cel./ml. Specia *Saccharomyces oviformis* are o capacitate alcooligenă ridicată și

poate reduce esențial concentrația zahărului în vin după fermentare. Din aceste considerente se propune de a studia producerea vinurilor albe din struguri supracotoși cu utilizarea levurilor imobilizate, care ar reduce pierderile de alcool și zaharuri.

MATERIALE ȘI METODE

Drept obiect de cercetare a servit mustul de struguri din soiul Traminer cu concentrația în masă a zaharurilor de 320 g/L și concentrația în masă a acizilor titrabili de 5,5 g/L. Fermentarea alcoolică a mustului din soiul Traminer s-a realizat cu diferite levuri în câte 5 l de must, s-a declanșat fermentația alcoolică cu microfloră indigenă, levuri uscate active de tip EZFerm44, levuri imobilizate în alginat de tip ProDessert BA-11 și levuri uscate active de tip EZFerm 44 imobilizate în saci confecționați din membrane permeabile cu diametrul porilor de 0,60 μm, în doze de 0,4 g/L, la temperaturi de 12, 16, 20 °C și monitorizarea zilnică, iar după fermentație vinul a fost decantat de pe levuri, răcit, filtrat, sulfat până la 200 mg/L SO₂ total și menținut la temperatura de 5–6 °C. La determinarea indicilor fizico-chimici ai strugurilor, mustului și vinului-materie primă s-au utilizat atât metode moderne, cât și tradiționale.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Durata de fermentare a mustului este diferită, în funcție de temperatură și sușa de levuri utilizate (fig. 1). La temperatura de 20 °C durata fermentației alcoolice este de 13-22 de zile, pe când la temperatura de 16 °C este între 23-43 de zile și la 12 °C – între 34 și 55 de zile. Deci temperatura influențează semnificativ asupra fermentației alcoolice cu levuri neimobilizate sau imobilizate. Astfel, s-a constatat că la temperatura de 20 °C s-a fermentat de 2,6 ori mai rapid în comparație cu temperatura de 12 °C. Microflora indigenă, de asemenea, a influențat durata fermentării alcoolice, fiind inhibată la temperatura de 12 °C comparativ cu 20 °C.

Comparând levurile utilizate în funcție de temperatura de fermentare, menționăm că la temperatura de 12 °C levurile EZFerm 44 imobilizate fermentează cel mai rapid în comparație cu celelalte sușe de levuri, deși sunt izolate într-o membrană cu diametrul porilor de 0,60 μm, a cărei porozitate permite schimburile nutritive între levuri și mediul de fermentație (fig. 2).

Menționăm că levurile EZFerm 44 imobilizate au fermentat mai rapid, durata fiind doar de 34 de zile, deoarece ele sunt activate anterior și se adaptează ușor în mediul de fermentare

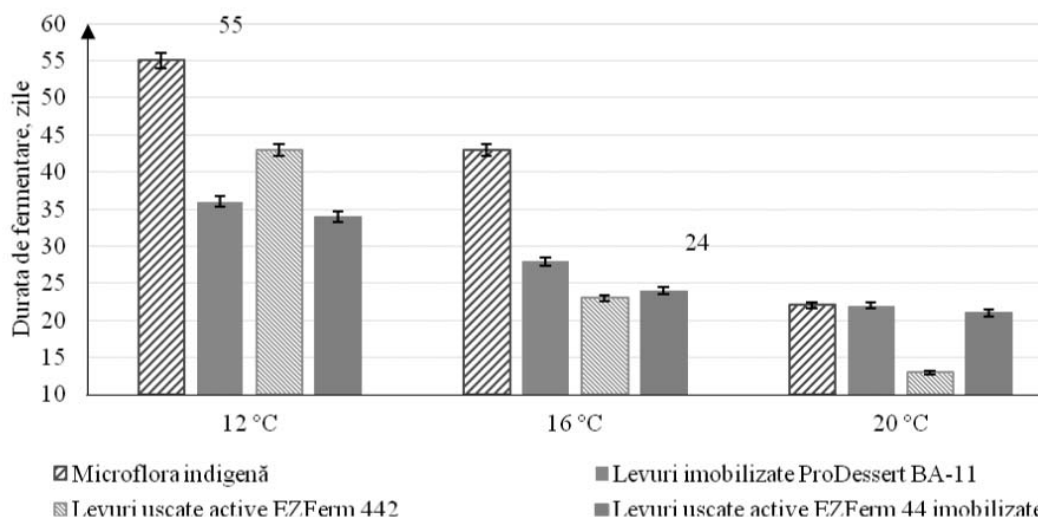


Fig. 1. Durata de fermentare alcoolică a mustului din struguri de soiul Traminer fermentat la diferite temperaturi și cu diverse levuri

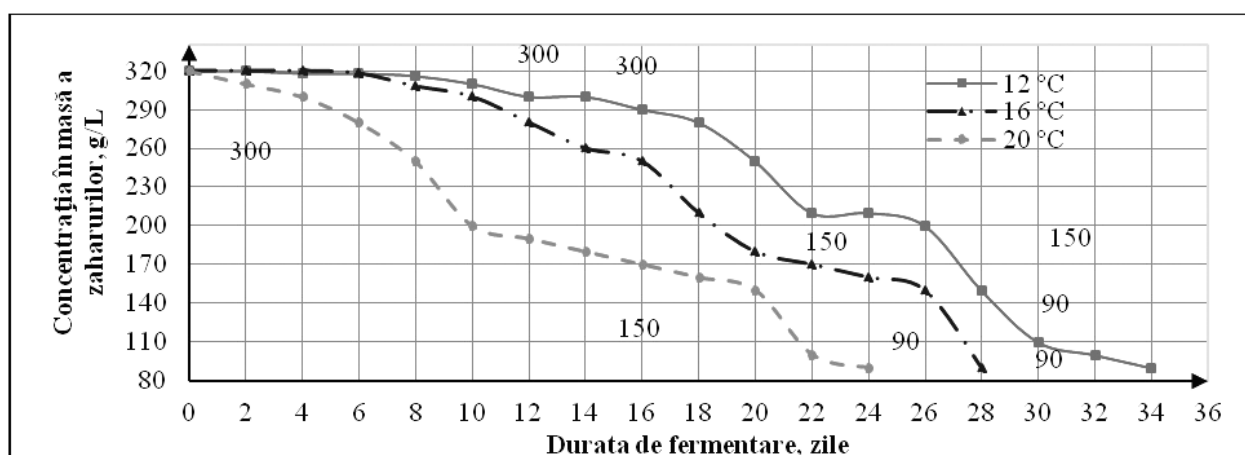


Fig. 2. Dinamica fermentării alcoolice a mustului din struguri de soiul Traminer cu levuri EZFerm 44 imobilizate la diferite temperaturi

alcoolică. Aceste levuri sunt destinate pentru obținerea vinurilor cu zahăr rezidual. Aceasta se referă și la fermentația cu levurile imobilizate de tip ProDessert, însă fermentația durează cu 2 zile mai mult, ceea ce nu este atât de important.

Activitatea înaltă de fermentare alcoolică a levurilor uscate active și durata de fermentare sunt determinate de forma structurală a acestora. Levurile uscate active, nefiind imobilizate, se răspândesc în volumul de must și au un contact mai mare cu faza lichidă în comparație cu levurile imobilizate, temperatura fiind doar un factor ce stimulează această activitate.

Durata de fermentare alcoolică la temperatura de 20 °C a levurilor uscate active EZFerm 44 imobilizate este mai îndelungată comparativ cu levurile uscate active EZFerm 44 libere, constituind 24 de zile, acest fapt fiind determinat de imobilizarea lor.

Durata de fermentare depinde nu doar de temperatura de fermentare, dar și de levurile cercetate. Utilizarea levurilor imobilizate s-a remarcat printr-o activitate înaltă la declanșarea și realizarea fermentației alcoolice atât la temperatura de 16 °C, cât și la temperatura de 20 °C. Acest fapt se explică prin diferența de presiune osmotică în must și interiorul sacului cu levuri imobilizate. Utilizarea levurilor imobilizate, de asemenea, a facilitat procesul

de sistare a fermentării alcoolice la o anumită concentrație de alcool și zahăr, prin evacuarea imobilizatorului din mustul care fermentează.

Studiile realizate au demonstrat că sușele de levuri au un impact mare asupra complexului chimic al vinurilor [44]. Valoarea indicilor fizico-chimici obținuți servește drept indicator pentru caracterizarea levurilor utilizate pentru fabricarea lor.

Calitatea vinurilor produse este determinată reieșind din valoarea indicilor fizico-chimici și organoleptici stipulați în documentele normative din domeniu, și ea trebuie să corespundă acestor cerințe. În tabelele 1 și 2 sunt prezentați indicii fizico-chimici și organoleptici ai vinurilor albe din struguri supracopti obținute la diverse temperaturi și cu diferite sușe de levuri imobilizate și neimobilizate.

Conținutul mare în zaharuri nefermentate se datorează faptului că microflora indigenă are un potențial mai mic de fermentație, limitându-se la concentrația de 124,2 g/L zaharuri pentru proba fermentată la $t = 12\text{ }^{\circ}\text{C}$, iar pentru proba fermentată la temperatura de 20 °C s-a obținut o concentrație în masă a zaharurilor de 123,2 g/L. Acest fapt are un impact și asupra concentrației alcoolice.

Tabelul 1

Caracteristica fizico-chimică a vinurilor din struguri supracopti de soiul Traminer alb fermentate la diferite temperaturi și sușe de levuri

Sușa de levuri	Temperatura de fermentare, °C	Durata de fermentare, zile	Indicii fizico-chimici					pH
			Concentrația alcoolică, % vol.	Concentrația în masă a:				
				Zaharurilor, g/L	acizilor volatili, g/L	acizilor tri-trabili, g/L	SO ₂ total, mg/L	
Levuri uscate active: EZFerm 44	12	43	13,3±0,1	99,2±0,2	0,33±0,08	5,2 ±0,1	130±4	3,3±0,1
	16	23	13,3±0,1	99,4±0,2	0,40±0,08	5,3 ±0,1	134±4	3,3±0,1
	20	13	13,2±0,1	99,0±0,2	0,46±0,08	5,1±0,1	130±4	3,4±0,1
Levuri imobilizate: EZFerm 44	12	34	14,0±0,1	90,0±0,2	0,22±0,08	5,2±0,1	130±4	3,3±0,1
	16	24	13,8±0,1	90,0±0,2	0,36±0,08	5,2 ±0,1	134±4	3,4±0,1
	20	21	13,7±0,1	90,0±0,2	0,40±0,08	5,2±0,1	138±4	3,4±0,1



Tabelul 2

Caracteristica organoleptică a vinurilor albe din struguri supracopți de soiul Traminer alb fermentate la diferite temperaturi și sușe de levuri

Sușa de levuri	Temperatura de fermentare, °C	Caracteristica organoleptică a vinurilor			
		limpiditatea	culoarea	aroma	gustul
Levuri uscate active: EZFerm 44	12	Limpede, strălucitor, fără nuanțe străine	Pai cu nuanțe slab aurii	Simplă, cu nuanțe ușoare de levuri	Simplu, curat
	16	Limpede, fără nuanțe străine	Pai cu nuanțe slab aurii	Curată, florală de trandafir, caracteristic soiului	Caracteristic tipului de vin, cu nuanțe slabe de fructe
	20	Limpede	Pai cu nuanțe slab aurii	Curată, cu ușoare nuanțe de fructe	Caracteristic tipului de vin, plat
Levuri imobilizate: EZFerm 44	12	Limpede, strălucitor, fără nuanțe străine	Pai cu nuanțe slab aurii	Curată, cu nuanțe ușoare florale de trandafir	Plin, caracteristic tipului de vin
	16	Limpede, strălucitor, fără nuanțe străine	Pai deschis	Nuanțe florale de trandafir, curată	Rond, plin
	20	Limpede, fără nuanțe străine	Pai deschis	Nuanțe de fructe	Plin, catifelat

Rezultatele analizei organoleptice reflectate în tabelul 2 au demonstrat că vinurile obținute cu microflora indigenă se caracterizează prin aromă simplă la proba fermentată la temperatura de 12 °C și nuanțe ușoare de levuri la t = 20 °C. Proba fermentată la t = 16 °C avea aromă cu nuanțe ușoare de fructe, iar gustul simplu, specific vinului tânăr.

Fermentația alcoolică a mustului din soiul Traminer cu levuri uscate active EZFerm 44 a fost sistată la concentrația de 99,2 g/L zaharuri pentru proba fermentată la t = 12 °C; 99,4 g/L pentru proba fermentată la t = 16 °C, iar pentru proba fermentată la temperatura de 20 °C s-a obținut o concentrație în masă a zaharurilor de 99,0 g/L. Conținutul de alcool este de 13,3% vol. la t = 12 °C, 13,3% vol. pentru proba fermentată la t = 16 °C și 13,2% vol. pentru proba fermentată la temperatura de 20 °C.

La utilizarea levurilor imobilizate fermentația s-a sistat la concentrația de 90 g/L zaharurilor pentru toate probele. Concentrația alcoolică constituie 13,6% vol. la t = 12 °C fermentată cu levuri imobilizate ProDessert BA 11 și, respectiv, 14,0% vol. la t = 12 °C fermentată cu levuri imobilizate EZFerm 44. Levurile imobilizate comparativ cu cele neimobilizate fermentează mustul mai lin și nu se înregistrează majorarea bruscă a temperaturii și a degajării de CO₂.

Reieșind din rezultatele cercetărilor efectuate, la producerea vinurilor din struguri supracopți se recomandă efectuarea procesului de fermentare alcoolică la temperatura de 16 °C cu levuri imobilizate, mustul de struguri obținut fiind preventiv filtrat, precum și includerea sacilor cu levuri imobilizate (levuri uscate active EZFerm 44 izolate într-un sac confecționat din membrane permeabile cu diametrul porilor de 0,60 μm). Sistarea fermentării alcoolice se va efectua prin scoaterea sacilor cu levuri imobilizate, iar răcirea vinului-materie primă obținut se va face la o temperatură de până la 5 °C, cu o filtrare ulterioară, apoi va urma stabilizarea lui prin sulfitearea maxim până la 200 mg/L SO₂ total și menținerea în continuare la temperatura de 5–6 °C. La concentrații ridicate de glucide, multiplicarea levurilor în mustul filtrat va fi lentă, pe când în saci cu levuri imobilizate mai rapidă datorită diferenței presiunii osmotice

CONCLUZII

Metoda de imobilizare a levurilor uscate active în spatele unei bariere formate din membrane filtrante permeabile cu diametrul porilor de 0,60 μm, de formă tubulară, dreptunghiulară sau în formă sac (pungă), permite utilizarea lor în procesele de fermentație combinată a mustului pentru obținerea diferitor sușe de vinuri. Pentru producerea vinurilor din struguri supracopți se recomandă de a efectua procesul de fermentare alcoolică la temperatura de 16 °C cu levuri imobilizate (EZFerm 44) în doză de 0,4 g/L, mustul de struguri fiind preventiv filtrat. Sistarea fermentării alcoolice e necesar să se efectueze prin evacuarea sacilor cu levuri imobilizate din mediul de fermentare a mustului, răcirea vinului-materie primă se va face la o temperatură de până la 5 °C cu o filtrare ulterioară, iar sulfitearea – până la 200 mg/L SO₂ total, în continuare fiind menținut la temperatura de 5–6 °C.

BIBLIOGRAFIE

1. Gaina B. Biotehnologii recente vitivinicole. Akademos, nr. 4 (31), 2013, p. 88–89.
2. Taran N., Soldatenko E., Rusu E. Reguli generale privind fabricarea producției vinicole. Tipografia Universității Agrare de Stat, Chișinău, 2010, 440 p.
3. Divies, C., & Cachon, R. Wine production by immobilised cell systems. In: V. Nedovic & R. Willaert (Eds.), Applications of cell immobilisation biotechnology, New York: Springer, 2005, p. 285–293.
4. Genisheva Z., et al. Production of white wine by *Saccharomyces cerevisiae* immobilized on grape pomace. Journal of the Institute of Brewing, Vol. 118, 2012, p. 163–173.

RECENZIE ȘTIINȚIFICĂ – E. Soldatenko, doctor habilitat în tehnică.

Materialul a fost prezentat la 16.05.2017.