

Considerații privind influența utilizării drojdiei active

5 “Agglocompact” asupra procesului de obținere a vinurilor spumante prin metoda clasică “Champenoise”

DUMITRU ȐUCU^{1*}, MIRCEA OCTAVIAN POPOVICIU¹, OVIDIU ȐIȐA², VASILE ROTĂRESCU³, ION PĂDUREAN¹

¹Universitatea Politehnica Timișoara, Bd. Mihai Viteazul, Nr. 1, 300222 Timișoara, România

²Universitatea Lucian Blaga din Sibiu, Bd. Victoriei, Nr. 10, 550024, Sibiu, România

³Universitatea Ioan Slavici, Bd. Bogdăneștilor, Nr. 22, 300392, Timișoara, România

The paper presents the obtained results of a systemic study regarding the influence of the active yeast „AGGLOCOMPACT” (Saccharomyces bayanus), in the process of sparkling wines production by using the classic Champenoise method. The principal purpose of the study is the integrated analysis of the quality and quantity influence of both raw material and auxiliary materials as well as the used equipment upon the evolution of the principal chemical processes, in correlation with the applied procedures. This analysis compares the classical methods with those using the active yeast „AGGLOCOMPACT”. The estimates of the influences are obtained studying both the chemical processes and the resulted substances. There are analyzed the time dependence of aminoacid, sugar, total nitrogen, protein and total moisture free substances content. As derivate objective, in the research is tested a new process variant for sparkling wines, with the target to formulate contributions for optimizing the fermentation process. The effectuated tests demonstrate that the use of 5 AGGLOCOMPACT active yeast determines the reduction with 70% of the fermentation duration, the reduction of proteins (which influence the foam quality and formation) without modifying the wine savor.

Keywords: wine sparkling, yeast, fermentation, physico-chemical characteristics

Obținerea vinurilor spumante după tehnologia clasică “Champenoise” este o îndeletnicire străveche, care s-a îmbunătățit continuu paralel cu dezvoltarea celorlalte ții.

Spumantele obținute prin această metodă sunt de cea mai bună calitate, dar din punct de vedere economic obținerea lor este foarte costisitoare.

Mecanizarea și automatizarea introduse de-a lungul timpului în cadrul procesului tehnologic cum ar fi: îmbunătățirea tehnicii tirajerii, introducerea remuiajului mecanic, degorjarea criogenică etc. nu au reușit să elimine remuiajul, operație pur mecanică, obligatorie până în prezent și foarte costisitoare.

Potrivit cercetărilor efectuate de Teyssen S, ș.a. 1997 [3], băuturile alcoolice obținute prin fermentare fără distilare, determină producerea unor sucuri gastrice în cantități mai mari, ajutând la digestie, spre deosebire de băuturile distilate. Opinia autorilor menționați este că stimulenții gastrici se formează în timpul procesului de fermentare, care are un rol hotărâtor și sunt distruși prin procesul de distilare, contrar unor opinii populare.

Procesul de fermentare este influențat de o multitudine de factori, analiza individuală a efectelor acestora fiind, uneori, irelevantă.

Analizele complexe au demonstrat că pot apărea efecte de grupe ale unor reuniuni de factori. Astfel, Gardner N. ș.a., 1993, [1], analizând efectul cumulat simultan al sulfurilor, temperaturii și duratei de agitare asupra producerii de glicerol în suc de struguri supus fermentării alcoolice a concluzionat că sensibilitatea la sulfuri crește cu conținutul de etanol, până la o concentrație de 6 Brix,

când conținutul de glicerol devine constant. De asemenea s-a constatat existența unor relații de tip suprafață de răspuns pentru cei trei factori analizați.

Cercetări recente propun diverse soluții pentru îmbunătățirea metodei clasice și atenuarea sau eliminarea dezavantajelor procesului.

Astfel, cercetările efectuate de Martyanenko NN, ș.a. 2004, [2], propun utilizarea criogelurilor din polivinil alcool pentru prevenirea proceselor degenerative din șampanie.

Firma SIHA prin prospectul prezentat în 2004, recomandă folosirea unui preparat enzimatic uscat Active Yeast 5 Agglocompact, cod CH 420, conceput special pentru obținerea șampaniei în sticlă sau în tancul de fermentare. Procedul permite un grad ridicat de aglomerare a gazelor, concomitent cu un efect de accelerare a separării. Procesul se simplifică iar costurile de producție scad considerabil.

Prezenta lucrare are ca obiectiv principal analiza integrată a influențelor calității și cantității materiilor prime, materiilor auxiliare și echipamentelor asupra evoluției principalelor procese chimice, corelat cu tehnologiile aplicate. Analiza presupune folosirea unor metode clasice prin comparație cu metodele folosind drojdia activă „AGGLOCOMPACT”, estimările influențelor fiind realizate pe baza proceselor chimice și a substanțelor rezultate.

Sunt analizate astfel variația în timp a conținutului de aminoacizi, de zahăr, azot total, proteine și substanță uscată total.

Aplicația își propune ca obiectiv derivat testarea unei noi variante tehnologice de obținere a vinurilor spumante, în scopul formulării unor contribuții la optimizarea procesului fermentativ respectiv.

* Tel.: 0744264650

Partea experimentală

Cercetările experimentale s-au efectuat în două variante:

Varianta cu drojdii libere

I. Vinul materie primă folosit la tirajare a fost stabilizat și condiționat după tehnologia clasică, specifică obținerii spumantelor.

A. Pregătirea licorii de tiraj

Într-un vas de formă cilindrică din oțel inoxidabil prevăzut cu agitator s-au introdus 50 kg zahăr și 68,75 L vin cupaj stabilizat, obținându-se 100 L licoare de tiraj (deoarece prin dizolvarea unui kg de zahăr se obțin 0,625 L vin).

Amestecul este agitat continuu, agitatorul realizând 9 rotații pe minut. După 12 h, zahărul s-a dizolvat total. Licoarea a fost menținută în repaus 14 zile pentru a se asigura o bună inversie a zaharozei. Înainte de introducerea în amestecul de tiraj licoarea a fost supusă unei filtrări prin plăci K5.

b. Pregătirea culturii de drojdii selecționate

Tulpinile de drojdii selecționate aparțin în general speciilor *Sacchromyces cerevisiae* și *Saccharomyces bayanus*. S-a folosit *Saccharomyces cerevisiae* 216. Acestea trebuie să realizeze fermentația secundară în condiții de: presiuni ridicate, lipsă a oxigenului, temperaturi scăzute, prezență de CO₂, tărâie alcoolică relativ ridicată, să aibă capacitatea de a forma un depozit compact uor de separat după terminarea fermentației. Drojdiile au fost multiplicat mai întâi în condiții de laborator în vase de capacitate mică (50 L), după care au fost introduse în cuve speciale din oțel cu capacitatea de 500 L, cuve care asigură puritatea, constituind mediul unde se continuă înmulțirea.

Cuvele au fost alimentate la 4-6 zile, în funcție de modul cum a evoluat multiplicarea drojdiilor, folosind (pentru 100 L cultură de drojdii selecționate), un amestec de 60 L vin materie primă pentru spumante, 20 L apă, 20 L licoare de tiraj și 250g acid citric. Înainte de introducerea amestecului în cuvele de inox acesta a fost filtrat prin plăci SKS, după care a fost barbotat aer steril timp de 15 min. Caracteristicile fizico-chimice ale culturii de drojdii sunt prezentate în tabelul 1.

c. Pregătirea adjuvanților de limpezire.

Pentru a uura operația de remuij în amestecul de tiraj s-a adăugat:

- gelatina obținută prin menținere în apă rece timp de 24 h, care a fost dispersată în apă caldă la 55°C.

- taninul fără a fi un limpezitor propriu zis, este un participant activ în reacțiile de floclare care au loc la limpezirea vinurilor. Pentru a putea fi folosit în oenologie trebuie să conțină cel puțin 65% substanță pură (raportat la substanța uscată), să fie solubil în apă și soluții alcoolice, pentru care, înainte de folosire, a fost dizolvat în apă la temperatura de 20°C;

- bentonita a fost dispersată în apă caldă la 35°C înainte de folosire. Din punct de vedere chimic, bentonitele sunt silicați de aluminiu hidratați. Cele mai eficiente sunt bentonitele alcaline la care pH-ul este cuprins între 8,5 și 9,5.

d. Pregătirea amestecului de tiraj

Amestecul de tiraj a fost realizat într-un recipient de oțel inoxidabil prevăzut cu agitator, pentru a menține amestecul omogen pe tot parcursul tirajului, unde au fost introduse în următoarea ordine: vinul materie primă, licoarea de tiraj, cultura de drojdii selecționate și adjuvanții de limpezire.

Dozele din fiecare component au fost stabilite, astfel încât, după omogenizare amestecul de tiraj să conțină 2000000 celule/cm³, 24 g de zahăr/L și o densitate de 1,005 kg/m³.

Temperatura în sala de pregătire a amestecului de tiraj a fost de 10-12°C. La dozarea amestecului de tiraj în sticle de 750mL s-a avut grijă să se mențină un volum al camerei de gaz de circa 25cm³.

II. Varianta cu drojdie activă 5 „Agglocompact”

a. Cantitățile de vin materie primă și de licoare de tiraj folosite la tirajare au fost identice ca în cazul tirajării cu celule de drojdii libere.

Pentru realizarea cupajului s-au folosit:

Drojdie activă 5 „Agglocompact” – drojdie uscată, foarte activă, realizată special pentru fabricarea spumantelor prin fermentare la sticlă sau în tancuri. Această drojdie determină precipitarea compactă a celulelor de drojdie după terminarea fermentației secundare la sticlă, precum și o viteză de fermentare mai mare.

În general se folosesc 5-30 g drojdie pentru un hectolitru de vin cupaj. În realizarea experimentelor s-au folosit 20g drojdie/hL vin.

Brilliant “liquid” - este o suspensie coloidală omogenă care îmbunătățește fermentația și efectul de aglomerare, utilizându-se în doze de 60-80 mL la hectolitru de vin cupaj. În cadrul experimentului s-au utilizat doze de 60 mL Brilliant “liquid” la un hectolitru de vin cupaj.

Tanin “liquid” - soluție de tanin omogenă extrasă din nuca galică și castane comestibile, destinată limpezirii vinurilor. Se folosesc doze de 50-70 mL la un hectolitru de vin cupaj. În realizarea experimentelor s-a folosit 60 mL Tanin “liquid” la un hectolitru de vin cupaj.

b. Pregătirea drojdiei înainte de introducerea în amestecul de tiraj a fost făcută astfel: drojdia activă 5 “Agglocompact” a fost introdusă pentru rehidratare în 5 L soluție apă și zahăr (100g zahăr/L) și s-a menținut timp de 60 min la temperatura de 30-35°C.

Întreaga cantitate a fost trecută apoi în 100 L vin la 20-25°C, în care s-a introdus zahăr (50g zahăr/L) și s-a menținut în aceste condiții timp de 12 h.

În tancul de amestec, peste vinul cupaj s-au introdus în ordine: licoarea de tiraj, drojdia pregătită anterior, apoi cantitățile stabilite de Brilliant “liquid” și Tanin “liquid”.

Pe toată durata tirajerii amestecul a fost omogenizat continuu.

După omogenizare amestecul de tiraj a prezentat caracteristicile fizico-chimice prezentate în tabelul 3.

Tirajarea a fost făcută identic, atât în cazul folosirii celulelor de drojdii libere, cât și în cazul utilizării drojdiilor 5 “Agglocompact”.

După patru luni de la tirajare în ambele cazuri s-a efectuat operația de omogenizare (întors I), pentru reactivarea fermentației.

Rezultate și discuții

Rezultatele determinărilor pentru caracteristicile fizico-chimice ale culturii de drojdii selecționate înainte de folosirea la tiraj, pentru cazul cu drojdii clasice, sunt prezentate în tabelul 1.

Caracteristicile organoleptice și fizico-chimice ale licorii de tiraj, pentru cazul cu drojdii clasice, sunt prezentate în tabelul 2.

Caracteristicile fizico-chimice ale amestecului de tiraj pentru cazul folosirii drojdiilor Agglocompact este prezentat în tabelul 3.

Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelele 4-8.

Pe baza acestor rezultate se pot face următoarele discuții și interpretări.

Alcool, [% vol.]	10,7
Aciditate totală, [g/l H ₂ SO ₄]	4,2
Zahăr, [g/l]	41
Număr de celule [nr./cm ³]	31,5 milioane

Tabelul 1
CARACTERISTICILE FIZICO-CHIMICE ALE CULTURII DE DROJDII SELECȚIONATE ÎNAINTE DE FOLOSIREA LA TIRAJ

Aspect	lichid limpede fără suspensii și fără depozit
Culoare	galben-verzui
Gust și miros	plăcut, dulce-acrișor, fără gust și miros străin
Alcool, [% vol.]	8,2
Aciditate totală, [g/l H ₂ SO ₄]	4,2
Zahăr, [g/l]	502

Tabelul 2
CARACTERISTICILE ORGANOLEPTICE ȘI FIZICO-CHIMICE ALE LICORII DE TIRAJ

Alcool [% vol.]	Aciditate total [g H ₂ SO ₄ /l]	Aciditate volatilă [g H ₂ SO ₄ /l]	zahăr [g/l]	SO ₂ liber [mg/l]	SO ₂ total [mg/l]	Celule de drojdii [mil./cm ³]
10,5	4,3	0,4	26	5	95	1

Tabelul 3
CARACTERISTICILE FIZICO-CHIMICE ALE AMESTECULUI DE TIRAJ

fermentația cu drojdii libere		fermentația cu drojdii 5 "Agglocompact"	
timp [luni]	total aminoacizi, [mg/l]	timp [luni]	total aminoacizi, [mg/l]
1	800	0	880
2	960	2	920
4	930	3	960
7	1000	5	1000
10	960	7.5	1040
13	990	10	1035
15	970	15	1030
20	950	20	1025
25	940	25	1020

Tabelul 5
EVOLUȚIA CONȚINUTULUI DE ZAHĂR PE PARCURSUL FERMENTAȚIEI ALCOOLICE

timp, [luni]	zahăr, [g/l]	
	Drojdii libere	drojdii 5 "Agglocompact"
0	24	24
1	18	12.3
2	9.6	5.3
3	5.6	3.3
4	5	2
5	2.3	1
6	1.3	0.3
7	1	0
8	0.5	0
9	0.2	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0

Temperatura scăzută imprimă o evoluție mai lentă a fermentației secundare, astfel că după 90 de zile de la tirajare au fost metabolizate doar 11-14 g zahăr în cazul folosirii drojdiilor libere și 14-17 g zahăr la folosirea drojdiei 5 "Agglocompact". Valorile mai mari corespund fermentației în poziție orizontală a buteliilor.

Poziția verticală, cu gâtul în jos, a sticlei evidențiază o fermentație mai lentă comparativ cu poziția orizontală, fapt explicat prin suprafața mai mică de contact dintre drojdii și mediul lichid pe care o oferă această poziție.

În ambele cazuri utilizarea drojdiei 5 "Agglocompact" a determinat o fermentație mai rapidă față de cea determinată de folosirea celulelor libere de drojdii.

Nu s-au evidențiat deosebiri majore din punct de vedere calitativ între cele două variante, cu celule de drojdii libere și cu drojdii 5 "Agglocompact".

Folosirea drojdiei 5 "Agglocompact" a fost benefică pentru operația de remuij, aceasta decurgând mult mai ușor, efectul de limpezire realizându-se într-un interval de 5-6 zile, comparativ cu 33-36 de zile cât a durat remuijau în cazul buteliilor fermentate cu celule libere de drojdii.

Avantajele folosirii drojdiilor 5 "Agglocompact" au fost evidențiate și la degorjare, operația fiind mai sigură ca urmare a depozitului compact de drojdii existent în dopul de tiraj.

Analiza rezultatelor experimentale evidențiază suplimentar următoarele aspecte:

- temperatura de 12°C a determinat o evoluție favorabilă metabolizării zaharurilor și acumulării de CO₂ în butelii. Astfel, după 90 de zile de la tirajare, atât pentru sticlele aflate în poziție orizontală, cât și pentru cele aflate în poziție verticală, cu gâtul în jos, zahărul a fost metabolizat în proporție de 75-80%, respectiv 18-21 g zahăr, presiunea ajungând la 4,5-5,2 bari, la 20°C;

- utilizarea drojdiilor 5 "Agglocompact" determină amorsarea mai rapidă a fermentației comparativ cu varianta clasică, menținându-se față de aceasta o evoluție mult superioară;

- poziția orizontală a asigurat o metabolizare mai rapidă a zaharurilor față de poziția verticală. Drojdia 5 "Agglocompact" tolerează bine cantități de 20-25 L/L SO₂ liber.

După fermentare, celulele de drojdii se aglomerează formând fulgi ușor de observat ce se separă cu ușurință.

Analiza senzorială a spumantului brut după terminarea fermentației secundare a indicat o evoluție destul de asemănătoare pentru cele două variante, respectiv cu celule libere de drojdii și cu drojdii 5 "Agglocompact". Spumarea a fost abundentă la turnarea spumantului în pahar, iar perlajul foarte fin și persistent.

S-a remarcat un gust fructuos, catifelat, specific unui spumant tânăr de calitate.

Tabelul 6
EVOLUȚIA CONȚINUTULUI DE AZOT TOTAL

drojdii libere		drojdii 5 "Agglocompact"	
timp, [luni]	azot total, [mg/l]	timp, [luni]	azot total, [mg/l]
1	380	0	375
2	285	2	370
3	340	4.5	380
5	352	10	388
10	325	15	390
15	328	20	392
20	330	25	384
25	315	25	384

Tabelul 7
EVOLUȚIA CONȚINUTULUI DE PROTEINE

Drojdii libere		Drojdii 5 "Agglocompact"	
timp, [luni]	proteine, [%]	timp, [luni]	proteine, [%]
0	63	0	33
3	43	2	50
8	32	4	31
12	33	10	28
16	29	15	26
20	29	20	25
25	29	25	23

Tabelul 8
EVOLUȚIA CONȚINUTULUI DE SUBSTANȚĂ USCATĂ

drojdii libere		drojdii 5 "Agglocompact"	
timp, [luni]	Substanță uscată, [%]	timp, [luni]	Substanță uscată, [%]
0	30	0	30
2	33	2.5	22
2.2	27	10	22
10	25	15	21.1
15	23	20	19.9
20	22	23	19
25	18.5	25	16.8

Ca urmare a metabolismului de curățire caracteristic drojdiei 5 "Agglocompact", buchetul caracteristic al vinului este îmbunătățit, fără a influența buchetul tipic.

Avantaje însemnate pentru folosirea drojdiei 5 "Agglocompact" au fost remarcate și în cursul operației de remuij, limpezirea realizându-se mult mai rapid, în 4-6 zile.

Folosirea acestor drojdii este convenabilă și pentru cazul în care tirajele sunt sezoniere - în anumite luni ale anului - prepararea acestora pentru tirajare realizându-se cu maximum o zi înainte de tiraj.

Operațiile de remuij și degorjare au fost influențate pozitiv de folosirea drojdiilor 5 "Agglocompact".

Conținutul de substanță uscată înregistrează o scădere mai accentuată în primele 2 luni de la tirajare pentru ca mai apoi panta descendentă să fie lentă în intervalul 5-25 luni, ajungând astfel de la 33% la 18-19% la sfârșitul intervalului.

Conținutul de proteine crește în primele două luni de la 31% la 40%, pentru ca după alte două luni să revină la valorile inițiale. Evoluția ulterioară înregistrează o scădere lentă ajungând după 25 de luni la 22%.

Tabelul 9
EVOLUȚIA PRESIUNII PE PARCURSUL FERMENTAȚIEI ALCOOLICE

timp, [luni]	presiune, [bar]	
	drojdii libere	drojdii 5 "Agglocompact"
0	0	0
1	0.66	1.91
2	2.66	2.91
3	3.58	4.33
4	3.75	4.83
5	4.91	5.33
6	5.25	5.66
7	5.5	5.75
8	5.66	5.83
9	5.75	5.91
10	5.83	6
11	5.91	6
12	6	6

Tabelul 10
EVOLUȚIA CONȚINUTULUI DE ZAHĂR ÎN PRIMELE 90 DE ZILE DE LA TRAGEREA LA STICLĂ A VINULUI SPUMANT

timp [zile]	zahăr, [g/l]	
	drojdii libere	drojdii 5 "Agglocompact"
0	24	24
10	23.6	21
20	23	20
30	21.3	19
40	20	17.3
50	18.3	16
60	15	14
70	13.6	12.3
80	12.3	11
90	11.3	10

Tabelul 11
EVOLUȚIA PRESIUNII ÎN PRIMELE 90 DE ZILE DE LA TIRAJARE

timp [zile]	Presiune [bar]	
	drojdii libere	drojdii 5 "Agglocompact"
0	0	0
10	0.16	0.66
20	0.25	1
30	0.66	1.25
40	1.08	1.5
50	1.41	2.08
60	2.25	2.5
70	2.66	2.91
80	2.83	3.25
90	3.16	3.5

Activitatea proteolitică înregistrează o scădere în primele două luni de la tirajare, ajungând de la 9,5 mg azot solubil/mg proteine la 0,2 mg azot solubil/mg proteină. În următoarele 15 luni se menține tendința crescătoare, dar cu o pantă mai lentă.

Conținutul total de aminoacizi crește puternic în primele 6-7 luni, ajungând de la 880 mg/L la 1040 mg/L, pentru ca acesta să scadă foarte lent, pe intervalul de timp analizat.

Azotul total are o evoluție aproape constantă pe tot parcursul intervalului de timp analizat menținându-se în intervalul de 370-385 mg/L.

Azotul solubil scade puternic în primele patru luni de la tirajare ajungând de la 220 mg/L la 160mg/L după care evoluția urmează o pantă ascendentă ajungând după 25 de luni la 180 mg/L.

Concluzii

Spumantele obținute prin metoda "Champenoise" sunt de cea mai bună calitate, dar costisitoare.

Îmbunătățirea tehnicilor de obținere nu a reușit să elimine remuiajul, operație pur mecanică, obligatorie până în prezent și foarte costisitoare.

Utilizarea drojdiilor 5 "Agglocompact" aduce îmbunătățiri certe procesului de producție dar nu reușește să elimine definitiv operația de remuiaj, însă poate constitui o metodă modernă și eficientă de scădere a

cheltuielilor de producție, calitatea produsului obținut fiind asemănătoare cu calitatea spumantelor obținute prin fermentare cu drojdii libere .

Bibliografie

1. GARDNER, N., RODRIGUE, N., CHAMPAGNE, C.P., Combined effects of sulfites, temperature, and agitation time on production of glycerol in grape juice by *Saccharomyces cerevisiae*, *Appl. Environ Microbiol*, 1993, **59**, nr. 7, p.2022
2. MARTYNENKO, N.N., GRACHEVA, I.M., SARISHVILI, N.G., ZUBOV, AL., EL-REGISTAN G.I., LOZINSKII, VL., Immobilization of champagne yeasts by inclusion into cryogels of polyvinyl alcohol for preventing cell escape from carrier matrix, *Prikl Biokhim Mikrobiol*, 2004, **40**, nr. 2, p.186
3. TEYSSEN, S., LENZING, T., GONZALEZ-CALERO, G., KORN, A., RIEPL, R.L., SINGER, M.V., Alcoholic beverages produced by alcoholic fermentation but not by distillation are powerful stimulants of gastric acid secretion in humans, *Gut*. 1997, **40**, nr. 1, p. 49

Intrat în redacție: 19.07.2007

