

## EMPREGO DE FERMENTOS DE LEVEDURAS SELECIONADAS EM VINIFICAÇÃO

M. V. SAN ROMÃO, A. P. BELCHIOR e L. C. CARNEIRO <sup>(1)</sup>

(Estação Vitivinícola Nacional. Dois Portos. Portugal)

*Com a colaboração de*

O. G. BENTO e M. F. L. SILVA ALEMAO

### RESUMO

Foram seleccionadas leveduras regionais e estudada a forma de as aplicar na condução de vinificações de mostos brancos e massas tintas. Foi também estudada a influência de algumas preparações de leveduras secas activas, na qualidade e tipicidade dos vinhos.

É evidenciada a importância da defecação prévia de mostos brancos na qualidade dos mesmos e a possibilidade de intervir regionalmente na condução das vinificações por recurso ao uso de leveduras seleccionadas em cada região, de forma a melhorar a qualidade garantindo a tipicidade dos vinhos.

O emprego de leveduras secas parece poder alterar, pelo menos durante o primeiro ano, a tipicidade dos vinhos.

### INTRODUÇÃO

Em trabalho já publicado (San Romão *et al.*, 1982) são referidas a importância da levedura utilizada na vinificação na qualidade dos vinhos, bem como a composição da microflora levuriana de algumas Adegas Cooperativas e métodos usados na caracterização enológica das leveduras isoladas.

Em complemento desse trabalho, foi estudada a possibilidade de utilização de leveduras seleccionadas regionais para a condução das vinificações tanto de mostos brancos como de massas tintas, e comparativamente foi estudada a influência

---

<sup>(1)</sup> Actualmente na Estação Agronómica Nacional — Oeiras, colaborador do trabalho até Setembro de 1979.

de algumas preparações de leveduras secas activas existentes no mercado português, na qualidade e tipicidade dos vinhos, uma vez que a sua utilização se encontra cada vez mais difundida, sendo diversas as opiniões manifestadas, pelos vários autores que se têm detido no estudo desta questão (Amati *et al.*, 1979; Bidan e Maugenet, 1981; Cuenat *et al.*, 1982; Cuinier e Lacoste, 1980; Cuinier e Puisais, 1978; Lafon-Lafourcade e Ribéreau-Gayon, 1976; Rosini *et al.*, 1981; Sudraud e Sudraud, 1977; Sikovec, 1978).

No caso de mostos brancos foi estudada a importância da defecação, e nas massas tintas foram ensaiadas algumas formas de aplicação das leveduras.

Sendo referido por vários autores a influência da constituição do mosto e condições de fermentação sobre o metabolismo das leveduras (Ciolfi *et al.*, 1981; Soufleros e Bertrand, 1980; Di Stefano *et al.*, 1981; Usseglio-Tomasset, 1983 e Usseglio-Tomasset e Di Stefano, 1981) e ainda a influência das condições do meio de que a levedura foi isolada (Lopez *et al.*, 1983; Montedoro e Bertuccioli, 1983; Polo *et al.*, 1984 e Ribéreau-Gayon *et al.*, 1975), os ensaios foram efectuados sobre mostos e massas de uvas provenientes das vinhas pertencentes à EVN e outras fornecidas por Adegas Cooperativas.

Os ensaios foram efectuados ao longo de vários anos, desde 1976.

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Ensaio de leveduras seleccionadas regionais*

As leveduras ensaiadas foram isoladas de mostos de várias Adegas Cooperativas e posteriormente seleccionadas segundo métodos e critérios referidos por San Romão *et al.*, 1982 — atendendo à classificação enológica e tendo em conta os resultados da prova organoléptica, capacidade de fermentação e ainda a resistência ao SO<sub>2</sub>.

Em muitos casos, os ensaios em Adega, efectuados na EVN-Dois Portos ou em Adegas Cooperativas, foram precedidos ainda de uma outra selecção, por fermentação de 20 l de mosto com algumas das leveduras consideradas passíveis de estudo mais aprofundado, num total de 73 estirpes, assim distribuídas:

Da Adega Cooperativa de Arruda dos Vinhos . . . . .	9	leveduras
Da Adega Cooperativa do Cadaval . . . . .	20	»
Da Adega Cooperativa de Dois Portos . . . . .	8	»
Da Adega Cooperativa da Lourinhã . . . . .	19	»
Da Adega Cooperativa de Olhalvo . . . . .	15	»
Da Adega Cooperativa de Torres Vedras . . . . .	2	»

Os ensaios em Adega foram conduzidos sobre mostos brancos e massas tintas. No primeiro caso, foi estudada a importância da defecação prévia dos mostos, pelo  $\text{SO}_2$ , em duas Adegas Cooperativas.

A partir de 1981 e porque as leveduras a estudar apresentavam menos resistência ao  $\text{SO}_2$ , os ensaios passaram a ser efectuados sobre mostos não defecados.

As leveduras ensaiadas em Adega, sua proveniência e anos de ensaio, estão expressos no Quadro I.

Os inóculos foram preparados por multiplicação de leveduras em mosto estéril e introduzidos nas doses de 5 % e 10 % respectivamente para os mostos brancos (ensaios em 500 l) e para as massas tintas (ensaios em 450 kg). No caso destas últimas e paralelamente, em comparação com a técnica usada nos brancos, foi ensaiada a do emprego de borras de uma fermentação de mosto branco com levedura seleccionada (Sousa Maia, Comunicação Pessoal, 1976), sobre massas tintas da propriedade de EVN-Dois Portos, utilizando leveduras isoladas na Adega Cooperativa de Dois Portos — DPbMc4 e DPbIc7.

Posteriormente, após ensaios em mostos brancos de leveduras isoladas de massas tintas — das Adegas Cooperativas de Arruda dos Vinhos e Olhalvo, procedeu-se a ensaios destas leveduras em massas tintas provenientes destas sub-regiões e simultaneamente em massas de uvas tintas da EVN-Dois Portos, sendo os inóculos preparados como referido atrás e introduzidos na proporção de 8 %.

As leveduras assim estudadas são referidas no Quadro II.

Em todos os casos, foram seguidas as fermentações com a flora natural, efectuadas nas mesmas condições das fermentações com leveduras seleccionadas.

Após as respectivas trasfegas e engarrafamento, além das análises de controlo normal e de rotina, ao longo da fermentação e conservação, os vinhos foram submetidos à análise físico-química sumária e apreciação organoléptica.

QUADRO I

Leveduras ensaiadas em mostos brancos da EVN-Dois Portos  
*Levures étudiées dans les moûts de raisins blancs de l'EVN-Dois Portos*

Procedência da levedura	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Arruda	—	A1a6	A1a6	—	—	AF3/77	—	—	—
Cadaval	—	—	—	CMa2	—	CM6/76	CM4/76 CM12/76	CMa5 CFb6	CM18/76 CM12/76
D. Portos	DPbMc4 DPbIc7 DPbMc8 DPtIb4	DPbIc7 DPbMa4	DPbIc7 DPbMa4	DPbIc7 DPbM4/78	DPbIc7	DPbIc7	DPbIc7	DPbIc7	DPbIc7
Lourinhã	—	LM14/76	—	LM3/78	—	LM3/78 LM14/76	LM3/78	LM10/77 LM4/77	LM14/78 LM3/78
Olhalvo	—	—	OM11/77	OF11/77	OM11/77 OF11/77	OF8/76	—	—	—
T. Vedras	—	—	TVbF2/77	TVtM2/78 TVbF2/77	TVbF2/77 TVtM2/77	TVtM2/77	TVbF2/77 TVtM2/77	TVbF2/77	—

QUADRO II

Leveduras isoladas de massas tintas e ensaiadas em massas das mesmas sub-regiões e da EVN-Dois Portos  
*Levures isolées de vendanges en rouge et essayées dans des vendanges des mêmes régions d'origine  
 et de l'EVN-Dois Portos*

Proveniência da uva	1980	1981	1982	1983
Adega Cooperativa de Arruda dos Vinhos	A1a6	A1a6	AM6/78	A1a6, AM6/78 AF3/77
Adega Cooperativa de Olhalvo	OM11/77 OF11/77	OM11/77 OF11/77	OF11/77 OF11/76	OFc7 OF8/76 OF8/77
EVN-Dois Portos	—	A1a6 OM11/77 OF11/77	A1a6, AM6/78 AF3/77 OM11/77, OF11/77 OF8/76	A1a6, AM6/78, AF3/77 OFc7, OF8/76, OF8/77

***Ensaio de leveduras secas activas***

Incidiu sobre 2 preparações existentes no mercado português comparativamente com pé-de-cuba e leveduras seleccionadas regionais e diz respeito a 4 anos de ensaio, sobre mostos brancos da EVN (Alicante Branco, Vital e Fernão Pires).

Os volumes de mosto em ensaio foram de 250 l. As leveduras secas activas foram introduzidas segundo as indicações dos fabricantes e de forma a ter um inóculo inicial de cerca de  $6 \times 10^8$  cel/ml. O pé-de-cuba foi preparado segundo os métodos tradicionais e os inóculos de leveduras seleccionadas, preparados como referido atrás e introduzidos no volume necessário para atingir uma população da mesma ordem de grandeza.

Nos anos de 1978 e 1981, os mostos foram sulfitados na dose de 80 mg/l e em 1979 e 1980, foram previamente submetidos a uma defecação, apresentando no momento da inoculação, teores em SO<sub>2</sub> da ordem dos 150 mg/l.

As fermentações dos vários mostos foram seguidas procedendo-se à contagem de células viáveis, evolução da densidade e temperatura de fermentação.

No final procedeu-se como atrás, à análise físico-química sumária e prova organoléptica.

Métodos de análise utilizados:

Densidade . . . . .	areometria
Titulo alcoométrico volúmico . . . . .	ebuliometria
pH . . . . .	potenciometria
Acidez total . . . . .	método usual do OIV, expressa em gramas de ácido tartárico por litro
Acidez volátil . . . . .	método de Mathieu (até 1982), método Cazenave (desde 1982), expressa em gramas de ácido acético por litro
Açúcar nos mostos . . . . .	refractometria
Açúcares redutores nos vinhos . . . . .	método de Munsen e Walker, expressos em gramas de açúcar invertido por litro
Glicerol . . . . .	método de Vasconcelos e Lencastre, expresso em gramas por litro

Pesquisa da fermentação maloláctica	método de Michod
Anidrido sulfuroso . . . . .	método de Ripper, expresso em gramas por litro
Apreciação organoléptica . . . . .	apresenta-se apenas os resultados da apreciação geral numa escala de 0 a 20 pontos

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Importância da defecação prévia de mostos brancos*

A análise físico-química sumária não revela diferenças significativas entre os vinhos obtidos a partir de mostos defecados ou não. As fermentações foram completas em todos os casos, mais lentas nos mostos fermentados com a flora natural e nos mostos defecados (Quadro III).

É a apreciação organoléptica que apresenta resultados interessantes confirmando-se que uma defecação prévia de mostos brancos conduz à obtenção de vinhos de melhor qualidade, o que foi particularmente evidente nos mostos fermentados com a flora natural e é perfeitamente justificável tanto pela eliminação de substâncias do mosto que iriam afectar o metabolismo das leveduras como por uma selecção da flora responsável pela fermentação.

### *Aplicação de fermentos*

#### 1. *Leveduras seleccionadas regionais*

— Ensaio em mostos brancos

Desde 1976 que vêm sendo feitos ensaios em Adega. Ao longo destes anos, as leveduras que têm conduzido a resultados menos interessantes têm sido progressivamente abandonadas. Contudo, muitas delas têm-se mantido em ensaio ao longo de vários anos confirmando-se a sua qualidade e capacidade para poderem vir a ser seleccionadas e fornecidas às Adegas Cooperativas ou Viticultores da área de influência das mesmas.

A título de exemplo, apresenta-se no Quadro IV os resultados referentes a um desses ensaios, efectuado em mostos da EVN-Dois Portos.

QUADRO III

Importância da defecação prévia dos mostos. Alguns resultados  
*L'importance du débouillage des moûts. Quelques résultats*

	Sem defecação				Com defecação			
	Flora nat. 1	Flora nat. 2	Lev. selec. 1	Lev. selec. 2	Flora nat. 1	Flora nat. 2	Lev. selec. 1	Lev. selec. 2
Tit. alcoométrico volúmico	11.1	10.1	11.2	10.0	11.6	10.1	10.9	10.0
Açúcares redutores (g/l)	1.3	1.2	1.4	1.2	1.4	1.6	2.3	2.4
Acidez total (g/l)	7.58	7.88	7.95	7.88	7.50	8.10	7.88	7.95
Acidez volátil (g/l)	0.36	0.33	0.53	0.30	0.56	0.53	0.63	0.50
pH	3.11	3.06	3.10	3.07	3.11	3.02	3.09	3.03
SO <sub>2</sub> livre (g/l)	0.013	0.013	0.013	0.019	0.013	0.019	0.013	0.019
SO <sub>2</sub> total (g/l)	0.090	0.096	0.102	0.102	0.230	0.275	0.218	0.275
Prova organoléptica	9.5	7.0	10.0	10.0	12.0	10.0	10.5	11.5



### QUADRO IV

Análise físico-química e apreciação organoléptica de alguns vinhos obtidos  
por fermentação com leveduras  
*Analyse physico-chimique et appréciation organoleptique de quelques vins obtenus par fermentation  
avec des levures sélectionnées*

	Testemunha		CMa4/76	CMI2/76	DPblc7	LM3/78	TVbF2/77	TVbM2/77
Densidade	0.995		0.993	0.994	0.995	0.994	0.994	0.994
Açúcares redutores (g/l)	2.3		1.6	1.7	1.7	1.6	1.7	1.6
Ttt. alcoométrico volúmico	12.0		12.0	12.0	11.8	12.1	11.7	12.0
Acidez total (g/l)	6.38		6.71	6.86	5.36	6.00	6.25	5.25
Acidez volátil (g/l)	0.43		0.40	0.36	0.46	0.43	0.59	0.63
pH	3.25		3.30	3.27	3.45	3.32	3.45	3.45
SO <sub>2</sub> livre (g/l)	0.006		0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
SO <sub>2</sub> total (g/l)	0.064		0.032	0.032	0.051	0.045	0.051	0.045
Glicerol (g/l)	9.1		8.3	8.6	9.7	8.8	9.6	7.8
Prova organoléptica	9.0		11.0	11.0	11.0	9.5	12.0	11.0

Também aqui, como seria de esperar, a análise química corrente não revela diferenças apreciáveis. Contudo à prova, os vinhos resultantes de fermentações com leveduras seleccionadas, são todos de qualidade superior ao vinho testemunha (obtido com a flora natural). De realçar que as leveduras DPbIc7, TVbF2/77 e TVtM2/77, são leveduras testadas repetidas vezes, originando sempre vinhos de qualidade superior aos testemunha. No exemplo apresentado, apenas a levedura LM3/78 não parece oferecer garantias para poder ser seleccionada.

As condições de inoculação parecem ser apropriadas. As fermentações iniciam-se rapidamente, normalmente decorrem a temperaturas não muito elevadas, sem formação muito importante de espuma e terminam-se sem dificuldade.

#### — Ensaio sobre massas tintas

Os primeiros ensaios efectuados permitiram confirmar as potencialidades do uso de fermentos de leveduras seleccionadas regionais.

Nas nossas condições de ensaio a utilização das borras de uma fermentação de mosto branco com levedura seleccionada como inóculo para fermentação de massas tintas, não se mostrou vantajosa, pelo que esse processo foi abandonado.

Por outro lado, os resultados obtidos até 1979, em ensaios em mostos brancos, com leveduras isoladas nas Adegas Cooperativas de Arruda dos Vinhos e Olhalvo apontavam para o facto de as leveduras em estudo poderem vir a ser seleccionadas para possível utilização nas respectivas regiões de origem.

Sendo nessas regiões largamente dominante a produção de vinhos tintos o estudo prosseguiu ensaiando aquelas leveduras e outras entretanto escolhidas, sobre massas tintas de uvas das respectivas regiões e simultaneamente sobre massas tintas de uva da EVN-Dois Portos.

Os resultados obtidos permitem confirmar que o metabolismo da levedura é realmente diferente conforme o meio em que terá que se multiplicar devendo ser devidamente ponderada a utilização de leveduras seleccionadas numa dada região para fermentação de mostos ou massas de regiões diferentes.

Não se notará nos vinhos, evidentemente, uma melhoria altamente significativa atribuível à levedura responsável pela

fermentação (Quadro V). Contudo, dispõe a EVN de leveduras seleccionadas que garantem a obtenção de vinhos mantendo a qualidade e genuinidade próprias de cada uma das regiões em questão o que se considera de particular importância na correcção de desvios possíveis da flora das Adeegas, bem como na resolução de alguns dos problemas de fermentação que possam surgir.

QUADRO V

Appreciação organoléptica de alguns vinhos tintos de massas das regiões de Arruda dos Vinhos (A), Olhalvo (O) e Estação Vitivinícola Nacional (EVN), obtidos por fermentação com leveduras seleccionadas

*Appréciation organoléptique de quelques vins rouges de vendanges des régions de Arruda dos Vinhos (A), Olhalvo (O) et Estação Vitivinícola Nacional (EVN), obtenus par fermentation avec des levures sélectionnées*

1980			1982			1983		
A	Test.	10.0	A	Test.	12.0	A	Test.	—
	AIa6	11.5		AM6/78	12.0		AIa6	11.0
							AM6/78	13.0
O	Test.	11.5	O	Test.	10.5	O	Test.	13.0
	OM11/77	9.5		OF11/77	10.5		OFc7	13.0
	OF11/77	10.0		OF8/76	11.0		OF8/76	13.0
					OF8/77		13.0	
			EVN	Test.	10.0	EVN	Test.	11.0
				AM6/78	11.0		AIa6	11.0
				OF11/77	10.5		AM6/78	11.5
				OF8/76	10.0		OFc7	12.0
					OF8/76		12.0	
					OF8/77		12.0	

2. *Leveduras secas activas*

Também aqui, o arranque e a evolução da fermentação foram mais rápidos nos casos de fermentações com leveduras seleccionadas ou leveduras secas activas, do que nos mostos fermentados com flora natural ou com introdução de pé-de-cuba.

O Quadro VI apresenta os resultados da análise química sumária dos vários vinhos, não sendo possível também aqui,

QUADRO VI

Resultados da análise físico-química de vinhos obtidos com leveduras secas  
ativas (L. S. A. 1 e L. S. A. 2), pés-de-cuba e levedura  
seleccionada regional

*Résultats de l'analyse physico-chimique de quelques vins obtenus avec  
des levures sèches actives (L. S. A. 1 et L. S. A. 2), pied-de-cuve  
et levures sélectionnées*

	Ano	Testem.	Pé de cuba	Lev. selec.	L. S. A. 1	L. S. A. 2
Açúcares redutores (g/l)	1978	1.6	1.5	1.5	1.6	1.5
	1979	1.8	1.8	1.8	1.7	1.9
	1980	2.3	2.5	2.3	2.4	2.6
	1981	1.2	1.3	0.8	1.2	1.4
Título alcoométrico volúmico	1978	9.4	9.6	9.6	9.6	9.5
	1979	11.5	11.4	11.3	11.2	11.4
	1980	11.3	11.5	11.5	11.4	11.4
	1981	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6
Acidez total (g/l)	1978	6.23	6.15	6.45	6.53	6.23
	1979	7.43	7.50	7.50	7.35	7.13
	1980	7.20	7.43	6.90	8.03	7.05
	1981	7.73	7.88	6.90	7.50	7.35
Acidez volátil (g/l)	1978	0.43	0.50	0.43	0.43	0.43
	1979	0.46	0.43	0.40	0.36	0.40
	1980	0.43	0.50	0.40	0.59	0.50
	1981	0.36	0.30	0.30	0.33	0.26
pH	1978	3.65	3.61	3.60	3.64	3.65
	1979	3.33	3.30	3.29	3.32	3.32
	1980	3.47	3.47	3.48	3.44	3.53
	1981	3.13	3.12	3.19	3.14	3.15
Glicerol (g/l)	1978	—	—	—	—	—
	1979	8.5	8.1	9.3	8.6	8.1
	1980	10.7	10.2	11.1	12.0	10.7
	1981	7.5	7.2	7.8	8.1	7.9
SO <sub>2</sub> livre (g/l)	1978	0.009	0.009	0.009	0.009	0.006
	1979	0.009	0.009	0.006	0.009	0.009
	1980	0.013	0.013	0.006	0.013	0.013
	1981	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
SO <sub>2</sub> total (g/l)	1978	0.073	0.064	0.070	0.073	0.096
	1979	0.154	0.134	0.154	0.154	0.154
	1980	0.122	0.131	0.122	0.141	0.134
	1981	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026

observar diferenças significativas. Pelo contrário, à apreciação organoléptica, os vinhos são efectivamente diferentes. De uma maneira geral, os vinhos resultantes de fermentações com leveduras secas activas (L. S. A. 1 e L. S. A. 2), apresentam-se menos equilibrados e menos frescos, com aromas um pouco pesados, carecendo de aroma frutado e limpo, ao contrário dos outros vinhos que mantêm as características típicas dos vinhos brancos da região, tanto os obtidos com pé de cuba, como os obtidos com levedura seleccionada.

### CONCLUSÕES

Os resultados obtidos evidenciam a importância da defecação prévia de mostos brancos na obtenção de vinhos de qualidade e a possibilidade de melhorar essa qualidade e garantir a tipicidade dos vinhos recorrendo à utilização de leveduras seleccionadas regionais, tanto para fermentação de mostos brancos como de massas tintas.

Parece também evidente a importância da matéria-prima e o habitat de origem da levedura seleccionada a utilizar, na qualidade do produto final, pelo que deverão ser devidamente considerados esses factores, na escolha da levedura a utilizar.

O uso de leveduras secas activas parece poder alterar, pelo menos no primeiro ano, a tipicidade dos vinhos, não sendo de recomendar para obtenção de vinhos de qualidade, mas apenas como último recurso em caso de acidente de fermentação.

Dispondo a EVN de leveduras seleccionadas nas várias sub-regiões abrangidas pelo estudo e podendo assim fornecê-las, com bastante segurança, deverá contudo desenvolver ensaios no sentido de encontrar formas de fornecimento dos levedos que permitam a sua fácil aplicação pelos potenciais utilizadores.

### AGRADECIMENTOS

Este trabalho teve a colaboração dos Serviços de Adegas, Laboratório e Prova Organoléptica da EVN-Dois Portos, bem como de todas as Adeegas Cooperativas em que foram efectuados ensaios — Arruda dos Vinhos, Cadaval, Dois Portos, Lourinhã, Olhalvo, Torres Vedras e Vermelha. A todos, os nossos melhores agradecimentos.

## RÉSUMÉ

### Utilisation de levures sélectionnées en vinification

L'utilisation et mode d'emploi de levures sélectionnées regionales en vinification en blanc et en rouge, ont été étudiées, aussi bien que l'influence de quelques préparations de levures sèches actives, à l'égard de la qualité et de la typicité des vins.

Les résultats mettent en évidence l'importance d'un débouillage préalable des moûts de raisins blancs et la possibilité d'intervention en vinification par l'usage de levures sélectionnées regionales en améliorant la qualité des vins et en gardant leur typicité.

Par contre, l'utilisation de levures sèches actives ne semble pas positive, la typicité des vins étant altéré, au moins pendant la première année.

## SUMMARY

### The use of selected yeasts in wine making

The results showed the importance of a previous racking off of the white musts and the improvement on the maintenance of wine quality and its regional characteristics, by the use of selected yeasts isolated in the production region.

The influence of two active dry yeasts on the quality and type of wines was also studied.

Dry yeasts application do not seem an appropriated technique. The resulting wine, owing to its type, appear to be altered at least during the course of the first year.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Amati, A., S. Galassi e M. E. Guerzoni  
1979 Sull'impiego dei lieviti sechi in enologia. Primi risultati della vendemmia 1978. *Vini d'Italia*, **121**: 225-228.
- Bidan, P. et J. Maugenet  
1981 Information récente sur l'emploi des levures sèches actives. Leur influence sur la qualité des vins. *Bull. OIV*, **54**, 601: 241-254.
- Ciolfi, G., R. Di Stefano e C. Delfini  
1981 Influenza dell'anidride solforosa sui composti volatili ceduti dai lieviti. *Riv. Vitic. Enol.*, **12**: 519-527.
- Cuenat, Ph., O. Cazelles et J. Crettenand  
1982 Les levures sèches actives et leur influence sur la qualité des vins blancs de Chasselas. *Rev. Suisse Vitic., Arboric., Hortic.*, **14**, 4: 235-241.
- Cuinier, C.  
1983 Réflexions sur le levurage en oenologie. *Vignes et Vins*, **322**: 12-18.  
— et J. Lacoste
- 1980 Essai d'utilisation de levures sèches actives en Tourraine. Contrôle de l'efficacité du levurage. *Conn. Vigne, Vin*, **14ème année**, 1: 53-64.

- Cuinier, C. et J. Puisais  
1978 Levures sèches actives. Premiers résultats d'essais réalisés en 1977. *Vignes et Vins*, **270**: 49-51.
- Lafon-Lafourcade, S. et P. Ribéreau-Gayon  
1976 Premières observations sur l'utilisation des levures sèches en vinification en blanc. *Conn. Vigne, Vin*, **10** (3): 277-296.
- Lopez San Miguel, T., P. Leon  
1983 Formacion de compuestos volátiles durante la fermentacion de los mostos con diferentes cepas de levaduras de Rioja — 1.<sup>a</sup> parte. *Anales — Série Agrícola*, **22**: 139.
- Montedoro, G., M. Bertuccioli  
1983 Il costituenti volatili dei mosti e dei vini in relazione alla cultivar, alla maturazione e ad alcune incidenze alla raccolta e alla vinificazione. *Vini d'Italia*, **144**: 111-131.
- Polo, M. C., P. Martin-Cordero, M. D. Cabezudo  
1984 Influence des caractéristiques variétales de moûts de cépages différents sur la fermentation alcoolique par une seule souche de levure sélectionnée. *Bull. OIV.*, **57** (638): 312-321.
- Ribéreau-Gayon, J., E. Peynaud, P. Sudraud, P. Ribéreau-Gayon  
1975 Sciences et Techniques du Vin, tomo 2, Dunod. Paris.
- Rosini, G., M. Bertuccioli, F. R. Pascuali  
1981 Vinificazione con lieviti secchi del commercio: vendemmia 1979. *Vini d'Italia*, **130**: 21-26.
- San Romão, M. V., A. P. Belchior e L. C. Carneiro  
1982 Alguns elementos para a caracterização enológica da microflora levuriana da Região do Oeste. Influência da levedura na qualidade dos vinhos. *Ciência Téc. Vitiv.*, **1** (2): 83-100.
- Sikovec, S.  
1978 Observations concernant l'incidence des levures sèches sur la qualité des vins. *Ann. Technol. Agric.*, **27** (1): 201-202.
- Souffleros, E. et A. Bertrand  
1980 Incidence de l'action conjuguée de la temperature de fermentation et de l'activité du milieu sur les teneurs en substances volatiles formés par les levures. *Conn. Vigne Vin*, **14** (2): 97-110.
- Sousa Maia, J.  
1976 Comunicação Pessoal
- Di Stefano, R., G. Ciolfi e C. Delfini  
1981 Composti volatili prodotti dai lieviti. *Riv. Vitic. Enol.*, **8**: 342-351.
- Sudraud P. et M. Sudraud  
1977 Intérêt pratique d'une addition de levures sèches en vinification en blanc. *Rév. Franc. Oenol.*, **65**: 39-40.
- Usseglio-Tomasset, L.  
1983 La cosiddetta ecologia dei lieviti. *Vini d'Italia*, anno XXV (144): 131.
- 
- \_\_\_\_\_ e R. Di stefano  
1981 Variabilità nella produzione di componenti volatili da parte dello stesso stipte di lievito. *Vini d'Italia*, **134**: 249-264

