

NOVAS TÉCNICAS DE VINIFICAÇÃO DOS VINHOS TINTOS

Rocco Di Stefano, Antonella Bosso, Loretta Panero, Roberto Follis

Instituto experimental de Enologia – Asti – Itália

Introdução

Na vinificação em tinto o objectivo é realizar a extracção mais completa possível das antocianas das películas da uva, e em certa medida, dos taninos contidos nessas películas e nas grainhas, por estes compostos serem factores importantes de qualidade, que condicionam a aptidão ao estágio e à conservação dos vinhos tintos.

No entanto, as técnicas desenvolvidas até ao presente não consideram, as reacções catalizadas por certas enzimas contidas nos bagos de uva que podem ocorrer durante a fermentação, nem a sua influência sobre a qualidade sensorial, a estabilidade da cor e a aptidão do vinho ao envelhecimento. Os problemas ligados a estes dois últimos pontos continuam, em grande parte, não resolvidos.

No presente artigo, tentaremos analisar estes problemas e descreveremos as técnicas de vinificação mais adaptadas para os resolver.

As técnicas de vinificação

As técnicas de vinificação em tinto podem ser reduzidas essencialmente a :

- Vinificações com longa duração de macerações durante a fermentação
- Vinificações com macerações curtas durante a fermentação

Tradicionalmente a primeira técnica é utilizada para a produção de vinhos destinados ao envelhecimento e a segunda para a produção de vinhos jovens de consumo. As macerações longas são associadas a um número de remontagens ou de pisas muito variável segundo as adegas. As macerações curtas são associadas a um número importante de remontagens com o objectivo de extraírem o mais rapidamente possível as antocianas e limitarem a extracção dos taninos das grainhas.

A extracção das antocianas e dos taninos

Após a ruptura do bago, as antocianas e os taninos iniciam o processo de difusão das películas para o mosto. A velocidade de difusão é condicionada pela estrutura dos compostos, pela quantidade de SO₂ presente em contacto com as uvas, pelo grau de maturação das uvas (em particular pela maturação fenólica), pela casta, pela temperatura durante o contacto película/sumo e finalmente, pela duração e pelas condições de contacto entre as películas e o mosto (por exemplo, número e duração das remontagens e pisas).

Quanto à estrutura dos taninos, não existem dados sobre as diferenças de extracção das procianidinas e das prodelfinidinas da película, enquanto foi demonstrado que a estabilidade das procianidinas das grainhas depende do seu peso molecular e da presença de álcool. Observamos também que as antocianas dissubstituídas passam mais rapidamente por difusão das películas ao mosto que as trisubstituídas e as aciladas (Di Stefano, 1993; Di Stefano et al., 1994).

O SO₂ adicionado no esmagamento provoca a hidrólise de certos constituintes da membrana das células das películas, aumentando a velocidade de difusão das antocianas e dos taninos.

O grau de maturação das uvas é igualmente um factor importante, pois condiciona a rapidez de difusão das antocianas e dos taninos, influenciando de forma relevante na sua estabilidade e na sua quantidade no vinho. Esta depende essencialmente do ambiente, da casta e do modo de condução da vinha.

A influência da temperatura sobre a extracção dos polifenóis é considerável, ao ponto de se aconselhar actualmente a mantê-la a 30°C durante toda a fermentação para assim assegurar a melhor extracção possível. Por outro lado, no fim da fermentação alcoólica e da desencuba, o contacto do vinho com as partes sólidas das uvas asseguram uma melhor estabilidade das antocianas. Devido a tais razões, as cubas em madeira ou em cimento, que asseguram uma

melhor inércia térmica, permitem obter melhores resultados que as cubas inox sem temperatura controlada.

Um outro factor que condiciona a extracção dos polifenóis e a sua quantidade no mosto é o tamanho do bago. Os pequenos bagos apresentam uma relação mosto/película inferior à dos bagos grandes, permitindo assim uma melhor difusão das antocianinas e dos taninos da película para o mosto.

Estima-se que o contacto mosto com as partes sólidas é um dos factores mais importantes para a extracção das antocianinas e dos taninos durante a fermentação. Parece evidente que um contacto frequente permite extrair mais rapidamente os compostos fenólicos. No entanto, observa-se frequentemente que uma boa extracção destes compostos nem sempre corresponde à sua boa estabilidade durante a conservação.

A influência do ambiente e da casta

O ambiente, independentemente da natureza do terreno influencia, a síntese das antocianinas, através da luminosidade e da temperatura: a luminosidade favorece-a e as temperaturas excessivamente altas desfavorecem-na. Isto significa que as uvas cultivadas nas zonas mais quentes e mais áridas do sul e, conseqüentemente os vinhos provenientes destas uvas, podem apresentar problemas de cor. A influência do ambiente na síntese dos taninos não foi claramente demonstrada até hoje, mas nas suas características sensoriais é real. As castas que são caracterizadas por uma boa capacidade de síntese de antocianinas são geralmente menos condicionadas pelo meio que as que possuem uma capacidade de síntese insuficiente. Por exemplo, as castas francesas precoces tais como o Merlot ou relativamente precoces, tais como o Cabernet pertencem ao primeiro grupo. Ao segundo grupo pertencem as castas Italianas tardias tais como o Nebiolo, a Barbera e Sangiovese. Estas últimas atingem a maturação somente em ambientes favoráveis e com um sistema de condução particular. As uvas de castas tardias, cultivadas respeitando as condições acima descritas e colhidas com um teor de açúcar bom, mas inferior ao que poderia ser sintetizado, não permitem obter um vinho de grande qualidade, precisamente porque não atingem a maturação fisiológica, maturação da qual dependem, além da quantidade absoluta em antocianinas, as quantidades em antocianinas e em polifenóis estáveis. A tabela 1 refere os diferentes valores de compostos fenólicos obtidos para os vinhos de Barbera provenientes de uvas com diferentes graus de maturação. Podemos observar que os vinhos obtidos a partir de uvas muito maduras (e conseqüentemente dotadas de um melhor grau alcoólico) são caracterizados por um maior teor em antocianinas e em flavonas.

Perda de antocianinas durante e após a fermentação

A precipitação do bitartarato de potássio representa um problema importante, no que se refere à extracção das antocianinas e taninos. Este sal começa a precipitar durante a fermentação devido ao aumento da quantidade de potássio, que passa por difusão através das películas, e ao álcool produzido pelas leveduras, criando uma sobressaturação. Ao mesmo tempo, as pectinas que têm um papel estabilizante em relação às precipitações, são hidrolisadas pelas pectinases das uvas. Ao contrário, a quantidade de polifenóis possuidores de um forte poder estabilizante, aumenta durante a fermentação, mas de forma insuficiente para impedir o processo. Assim uma parte das antocianinas precipita com o bitartarato de potássio e uma parte é absorvida pelas leveduras, sobretudo quando estas últimas já perderam a sua actividade e estão sob a forma de borras. A perda em antocianinas prossegue depois da fermentação alcoólica, quer seja devida a fenómenos ligados à precipitação do bitartarato de potássio (diminuição da temperatura durante os meses de Inverno, aumento do pH após a fermentação maloláctica), ou a reacções de oxidação às quais estes compostos são particularmente sensíveis.

As novas técnicas de vinificação

As novas técnicas de vinificação foram optimizadas com o objectivo de se limitar a perda de antocianinas durante a primeira fase da vinificação e da conservação

“Vinificação com extracção diferida de antocianinas”

Descrição da técnica

As uvas são arrefecidas e depois desengaçadas e esmagadas. Durante o esmagamento é adicionado SO₂ e é mantida uma temperatura de 10°C durante pelo menos 24 horas. Seguidamente é tudo transferido para a cuba de fermentação (se esta é diferente da usada para a pré-maceração) e eleva-se a temperatura até aproximadamente 20°C. Adiciona-se depois um “pé de cuba” de leveduras com baixo poder de absorção de antocianinas. A fase de pré-maceração a frio pode ser eliminada, se existirem na adega problemas de organização e de execução. É importante lembrar que a cuba de fermentação deverá possuir uma largura não excessivamente diferente da altura, para evitar a compactação da manta e facilitar a sua ruptura no momento das remontagens, das operações de “délestages” ou pisas. Desde o momento que a manta se forma, deve-se regá-la regularmente com um grande volume de mosto, com o objectivo de evitar que esta seque de modo excessivo. No caso de execução de pisas, recomenda-se fazer uma por dia. As operações acima descritas, que implicam um contacto limitado do mosto com as películas, deverão ser repetidas até que o mosto atinja um teor em álcool compreendido entre 5 e 6%. De seguida é necessário prosseguir o processo com os métodos habituais, que segundo o estilo adoptado pela adega, serão remontagens ou pisa ou “délestages” até ao fim da fermentação. Durante esta última fase, o contacto do mosto com as partes sólidas deverá ser muito forte, com o cuidado do método escolhido não fragmentar excessivamente a película. As oxigenações necessárias à reprodução das leveduras, podem efectuar-se retirando o mosto, oxigenando-o e introduzindo-o de novo na cuba pela base ou sob a manta. É igualmente possível adicionar os sais azotados no fim do primeiro período da fermentação (depois de serem atingidos os 5-6% de álcool), para além das adições efectuadas no fim da pré-maceração a frio.

Na teoria esta técnica permite realizar as acções seguintes :

- retardar a extracção das antocianinas
- extracção da maior parte das antocianinas assim que o risco de oxidação diminui
- extracção simultânea da maior parte das antocianinas e dos flavonoides das películas e das grainhas permitindo assim reacções de polimerização acetaldeído-flavonoides- antocianinas.
- hidrólise mais rápida das pectinas da película com formação de moléculas de peso molecular intermédio que podem estabilizar o bitartarato de potássio em sobresaturação.
- activação de enzimas existentes na manta, mas normalmente inibidas pelos açúcares (β -glucosidases, por exemplo) devido à temperatura mais elevada, a um pH mais elevado e a uma concentração fraca de glucose na manta.
- eliminação mais fácil das grainhas, quando esta é necessária
- produção de aromas varietais libertados por hidrólise da forma glicosilada
- obtenção de vinhos nos quais o bitartarato de potássio é mais estável

As vantagens ligadas à aplicação desta técnica não são geralmente observadas no final das fermentações alcoólica e maloláctica, mas somente na primavera seguinte, quando se constata que uma parte importante de antocianinas está ainda presente e que o vinho possui uma estrutura de taninos mais importante do que a encontrada nos vinhos produzidos com as técnicas de extracção rápida das antocianinas.

A técnica descrita utiliza os sistemas enzimáticos da uva e permite a estabilização das antocianinas pelos taninos próprios da uva. A utilização de enzimas de maceração ou de taninos exógenos condensados (similares aos da uva) ou hidrolisáveis pode ser assim supérflua. A sua utilização não representa no entanto qualquer inconveniente e a sua utilidade deverá nestes casos ser verificada. Por outro lado, a estirpe de levedura, porque exerce uma influência sensível sobre a composição do vinho, pode agir sobre a estabilidade das antocianinas (Bosso *et al.*, 2002).

« Vinificação com fermentação separada das películas – vinificação com oxidação do mosto »

Esta técnica, optimizada no decurso das experiências realizadas durante o programa de «Inovação do processo e do produto para a enologia meridional», propõe-se responder às exigências particulares da produção e apresenta-se como uma evolução da precedente, sobretudo no caso de certas castas, facilmente oxidáveis. Uma tal facilidade pode ser devida a fortes actividades polifenoxidases (PPO) e a uma facilidade de extracção de flavonoides de baixo peso molecular.

Imaginamos que a hipótese de retardamento da actividade PPO ou eliminação parcial do ácido cafeico-tartárico, substrato destas enzimas, pode contribuir para resolver os problemas de oxidabilidade dos polifenóis, flavonoides e das antocianinas que são extraídas durante a primeira fase da fermentação. Para as castas que não apresentam problemas de oxidabilidade das antocianinas, não é necessário realizar a fase de oxidação.

Descrição da técnica

As uvas arrefecidas a aproximadamente 10°C, são desengaçadas e esmagadas. O SO₂ é de seguida adicionado em função do tipo de procedimento que é aplicado (oxidação ou simples clarificação do mosto). As uvas são conservadas a esta temperatura durante aproximadamente 24 horas. Se não for possível arrefecer as uvas, convém eliminar esta fase do procedimento e proceder directamente à operação seguinte, ou seja ao esmagamento. Durante a operação do esmagamento e por esgotamento ou prensagem moderada, um volume de mosto igual a aproximadamente 40-50% do peso inicial da uva, é recuperado. As partes sólidas da uva, com a parte restante do mosto, são colocadas numa cuba de fermentação e eventualmente deixadas ainda 24 horas a uma temperatura de 10°C. Seguidamente eleva-se a temperatura a aproximadamente 20°C e são inoculadas leveduras seleccionadas. Durante a fermentação, é importante regar a manta com mosto em fermentação, fazendo tudo para que a temperatura não ultrapasse os 30°C. O mosto proveniente do esgotamento pode ser tratado de duas formas diferentes em função da casta vinificada (casta rica em flavonoides de peso molecular pouco elevado e facilmente oxidável, ou ao contrário, uma casta pobre em flavonoides de peso molecular baixo e portanto pouco oxidável).

Oxidação do mosto

O ar estéril é injectado no mosto em presença de um teor muito limitado de SO₂. Depois de realizada a oxidação de uma parte dos polifenóis, convém proceder rapidamente à clarificação do mosto, que pode ser realizada na presença de enzimas exógenas ou com gelatina e sol de sílica. Esta etapa de clarificação é seguida de uma centrifugação. O mosto com um turbidez baixa é levado a uma temperatura de 20°C e inoculado com um pé de cuba de leveduras seleccionadas. Uma vez que se tenha iniciado a fermentação (ainda na fase inicial deste procedimento : máximo 1-3% de álcool produzido), a fracção que contém as partes sólidas e que entretanto atingiu 5-6% de álcool, é misturada com este mosto clarificado. A temperatura da manta, que pode atingir valores elevados, diminuirá então rapidamente.

Clarificação do mosto sem oxidação

Desde que se trabalhe com mosto que possua uma grande quantidade de antocianinas trisubstituídas, é realizada uma clarificação do mosto sem oxigenação.

Na teoria esta técnica permite o seguinte:

- retardar a extracção das antocianinas, tornando-a possível quando a extracção dos flavonoides for igualmente possível
- uma fermentação rápida do mosto que banha a manta, diminuindo-se assim a concentração da glucose, factor inibidor das actividades pectinases e glucosidases ;
- condições de pH, de temperatura e de teores em glucose favoráveis à acção das pectinases e glucosidases, no seio da manta ;
- eliminação de uma parte do substrato das PPO do mosto
- a clarificação do mosto de tal modo que a fermentação alcoólica da parte líquida decorra em condições de temperatura e de turbidez favoráveis à formação de acetaldeído ;
- o controlo da temperatura da manta, com a adição de mosto em fermentação à temperatura de 20°C ;
- a presença simultânea no mosto de acetaldeído, de antocianinas e de flavonoides permitindo reacções de polimerização acetaldeídos – flavonoides – antocianinas.

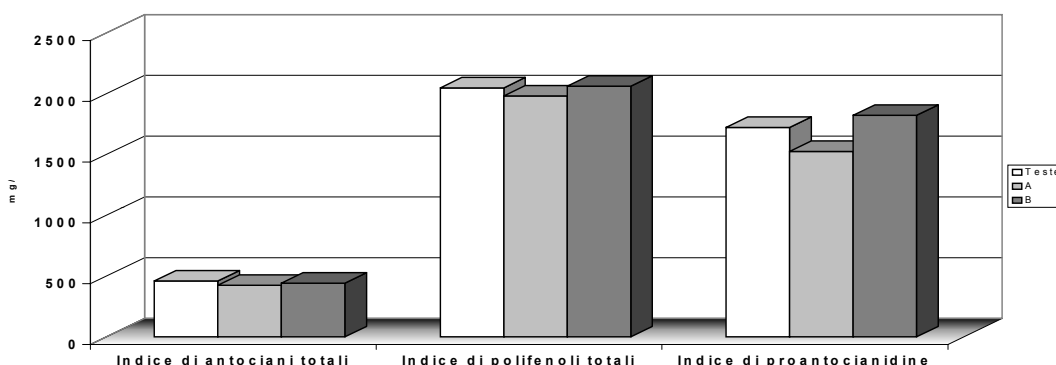
Alguns resultados da experimentação em curso

Os resultados que se seguem são relativos a dois ensaios experimentais, realizados num vinho Barbera, que utilizam os procedimentos tecnológicos acima descritos. Para ensaiar a técnica de

« vinificação com extracção diferida das antocianinas » foram realizadas experiências sem no entanto se efectuar a comparação com um vinho testemunha vinificado com as técnicas habituais. Observa-se, na vinificação das castas Dolcetto e de outras variedades do Piemonte, uma perda rápida das antocianinas logo a seguir à fermentação alcoólica e maloláctica. Por exemplo na figura 1, relativa a uma produção industrial de vinho Barbaresco 1997 com uvas de boa qualidade, provenientes de uma vinha conduzida de modo a permitir a obtenção de um vinho de grande qualidade, 6 meses após o fim da fermentação alcoólica, a quantidade de antocianinas totais e monoméricas diminuiu em aproximadamente 50%. Esta diminuição teve lugar mesmo com a fermentação maloláctica e estágio do vinho em barricas.

O ensaio considerou a influência do tipo de barrica na evolução do vinho e os dados da figura 1 apresentam os resultados do estágio em barrica nova.

Fig. 1 - Barbaresco – Evolução das antocianinas nos primeiros meses de conservação em barrica



Durante as vindimas de 1998, as uvas Freisa, da zona de origem do Freisa d’Asti foram vinificadas na adega do Instituto, utilizando-se a técnica de extracção diferida das antocianinas. O vinho produzido foi utilizado para as experiências de estágio em barrica e em recipientes inertes, por adição de taninos de diversas naturezas e com oxigenação descontínua.

Na figura 2, é apresentada a evolução das antocianinas durante a conservação em barrica. O mesmo tipo de perfil de evolução dos vinhos é observado para os vinhos estagiados em recipiente neutro (resultados não mostrados).

Observou-se no fim do mês de Abril do ano a seguir à vinificação que a quantidade de antocianinas presente nos vinhos representa uma quantidade superior à metade da quantidade inicial. Estas experiências preliminares, igualmente efectuadas numa outra adega de Piemonte e noutra região Italiana, conduziram à realização de ensaios comparativos com as técnicas habituais.

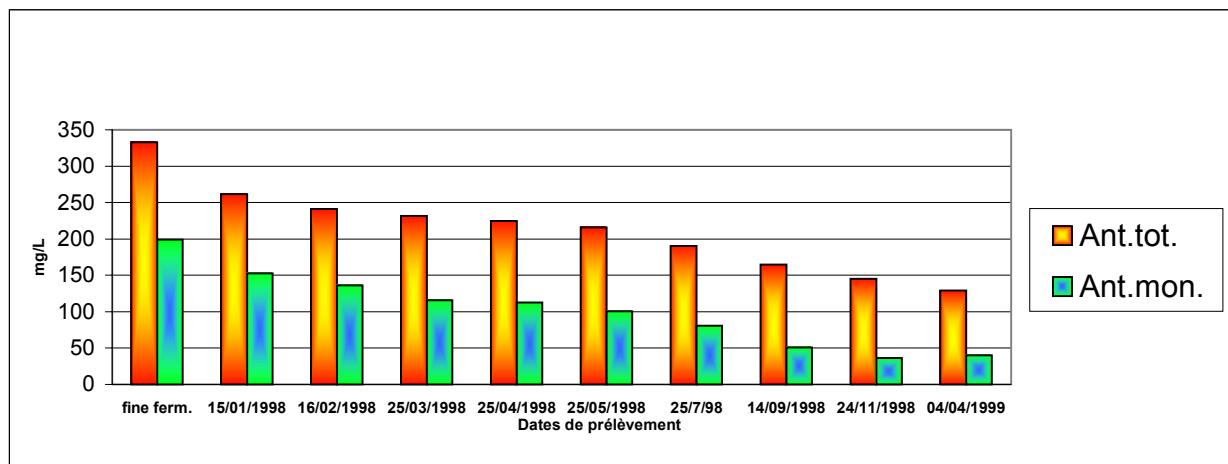


Fig. 2 - Freisa – Evolução das antocianinas durante a conservação em barrica.

As experiências acima descritas, efectuadas na adega do Instituto, não mostraram claramente a potencialidade das novas técnicas propostas, uma vez que a técnica habitual tradicional pouco diferenciou da técnica de extração diferenciada de antocianinas. Esta técnica tradicional de vinificação, habitualmente utilizada nas pequenas adegas do Piemonte, implica duas remontagens ou pisas por dia. Acresce-se o facto de as uvas utilizadas apresentarem um grau de maturação elevado e por consequência estarem em condições de ceder, independentemente da técnica utilizada, uma parte importante do seu conteúdo em antocianinas e em taninos, tornando assim a comparação pouco pertinente.

Se considerarmos estes factores limitativos, os resultados apresentados mostram no entanto que algumas características das técnicas propostas, apresentam um certo interesse.

Experiência com um vinho Barbera de 1999

No ensaio seguinte foram feitas diversas experiências: T (Testemunha), A (extração diferida das antocianinas) e B (fermentação separada das partes sólidas com oxidação do mosto).

O conteúdo polifenólico e a cor foram analisados utilizando-se as técnicas descritas nos trabalhos de Stefano *et al.* (1989 et 1997) et Di Stefano et Cravero (1989).

Na figura 3, os valores (registados no momento da desencuba) dos índices de antocianinas totais, dos polifenóis totais e das proantocianidinas são comparados. Diferenças de concentração pouco importantes foram obtidas, em particular no que concerne à quantidade de antocianinas totais e de polifenóis totais. A quantidade de proantocianidinas é ligeiramente superior no vinho do caso B. O vinho A apresenta, no seu conjunto, um conteúdo inferior em taninos e em antocianinas e uma intensidade corante inferior à observada nos outros dois casos.

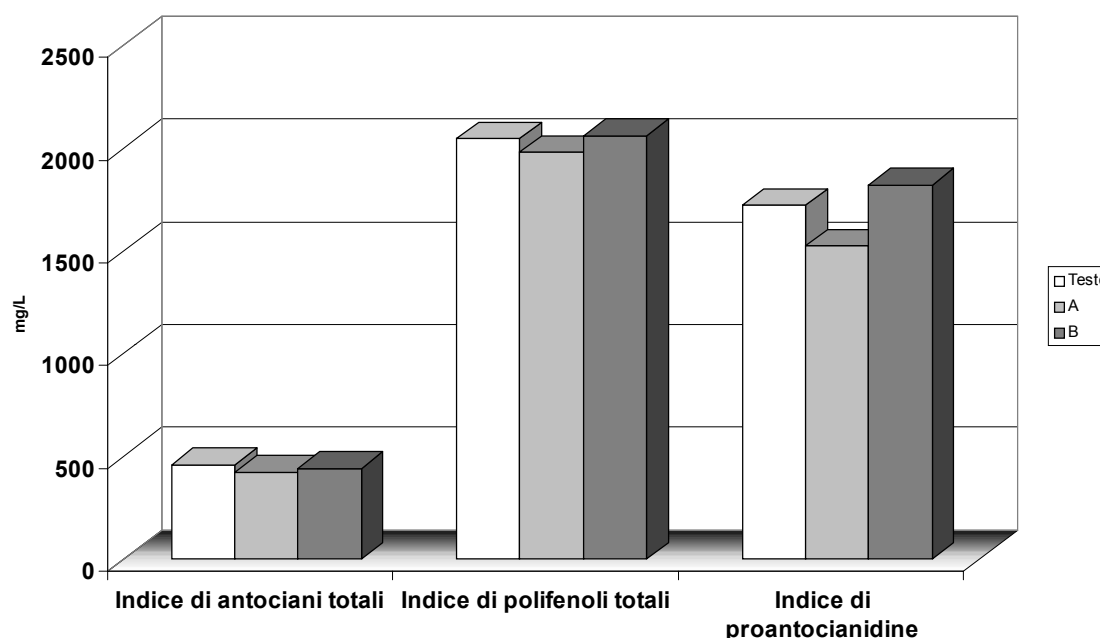


Fig. 3 – Valores dos índices de antocianinas totais, dos polifenóis totais e de proantocianidinas dos vinhos Barbera 1999

Ao longo da conservação, os parâmetros relativos ao conteúdo polifenólico e à cor sofrem uma evolução natural que consiste numa progressiva redução do teor em antocianinas totais e monoméricas, diminuição da intensidade corante e num aumento da tonalidade. O índice de flavonoides totais e de polifenóis totais no vinho revela-se, ao contrário, praticamente estável.

A figura 4 representa a evolução do teor em antocianinas totais do vinho após 6 e 16 meses de conservação em cubas inox. A evolução é similar nos três casos.

Ao contrário, difere na intensidade corante dos vinhos (figura 5). A cor é menos estável no vinho Testemunha T, em particular por comparação ao obtido com uma fermentação separada de mosto (caso B). Após 16 meses de conservação o vinho B apresenta um valor da intensidade corante superior a 30% em relação ao observado na testemunha T, enquanto existe um intervalo de 2% entre o vinho A e a testemunha.

As principais diferenças reveladas ao longo destes ensaios não parecem dizer respeito ao aspecto quantitativo dos compostos fenólicos na sua globalidade, mas mais ao conteúdo de cada um destes grupos de compostos.

No que se refere à cor, os dados representados na figura 6 mostram que após 16 meses de conservação os vinhos B e A apresentaram uma concentração superior em pigmentos vermelhos (DO 520nm) insensíveis à descoloração com o SO₂ (parâmetro dTAT%, representa a contribuição dos pigmentos mais evoluídos e dos melhor estabilizados) (Glories, 1998a e 1998b; Di Stefano et al., 1989), respectivamente de 17,3 e de 12,4% por comparação com a testemunha.

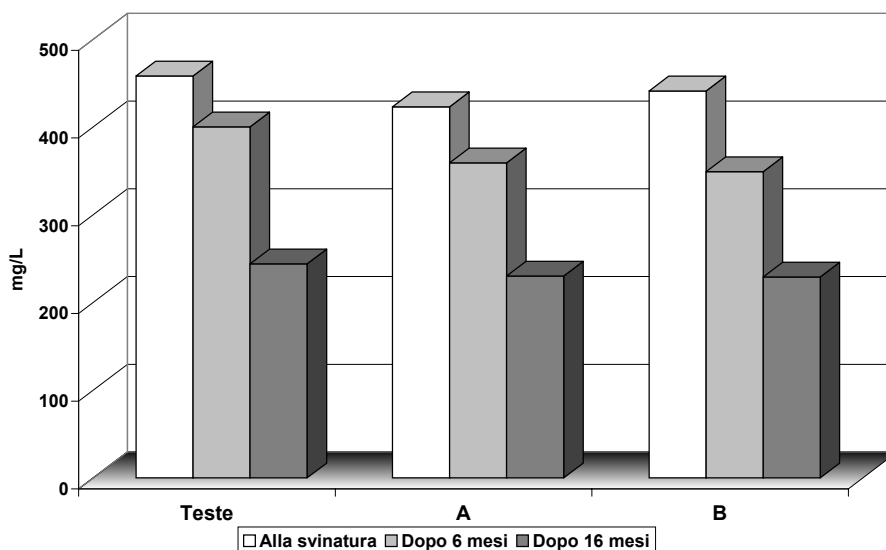


Fig. 4 – Evolução do índice de antocianinas totais dos vinhos durante a conservação

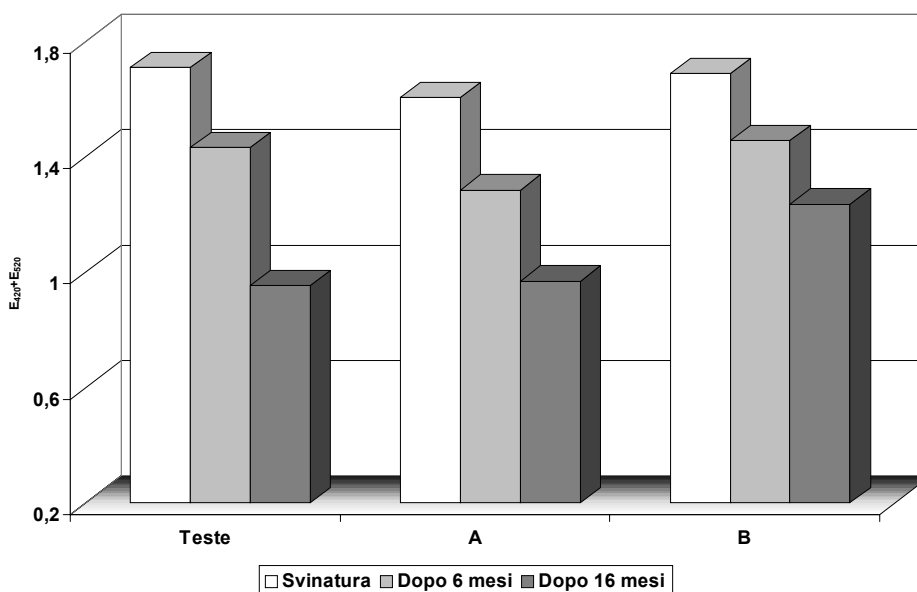


Fig. 5 – Evolução da intensidade corante (DO420+520) durante a conservação

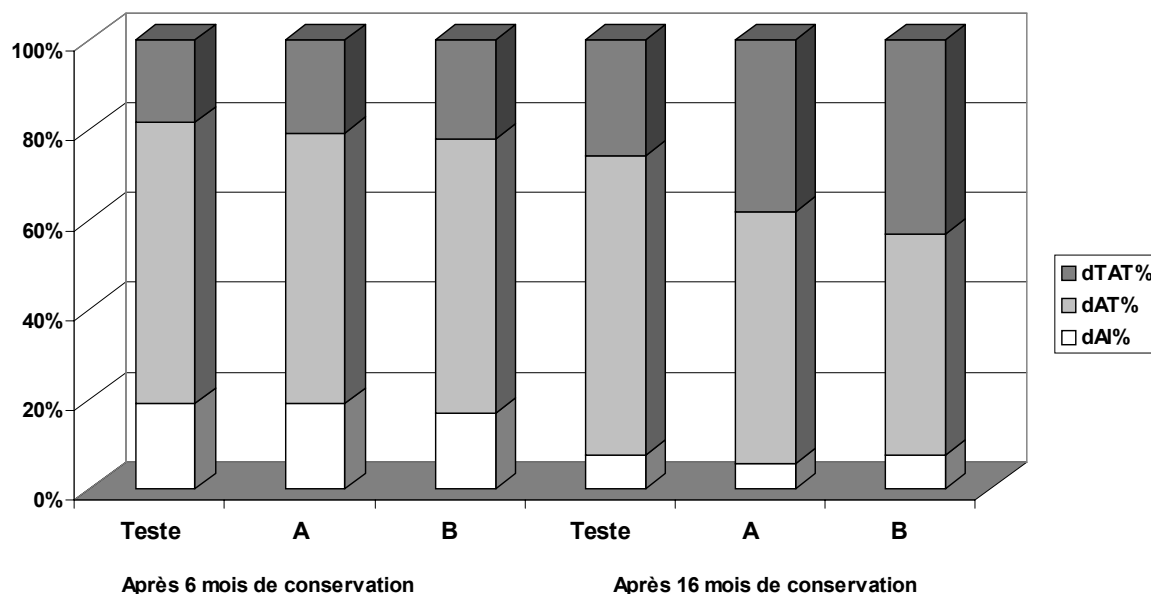


Fig. 6 – Valores dos parâmetros dAI, dAT, dTAT ao pH do vinho após 6 e 16 meses de conservação em cuba inox

Experiência com o vinho Barbera de 1998

No ensaio compara-se um vinho testemunha T e dois vinhos obtidos por fermentação com separação das partes sólidas e oxidação do mosto (B1 e B2). No caso B2, foi adicionada uma glicosidase no início da fermentação alcoólica a 5g/hl.

Durante a desencuba (figura 7), as diferenças entre os três casos são unicamente observadas ao nível do seu conteúdo de taninos : os vinhos provenientes da fermentação com separação das partes sólidas (B1 e B2) apresentavam os valores do índice de polifenóis totais respectivamente superiores de 16 e 14% por comparação com os valores do caso testemunha. Os vinhos B1 e B2 apresentavam igualmente valores superiores aos do vinho testemunha T de respectivamente 26 e de 17% para o índice da proantocianidina.

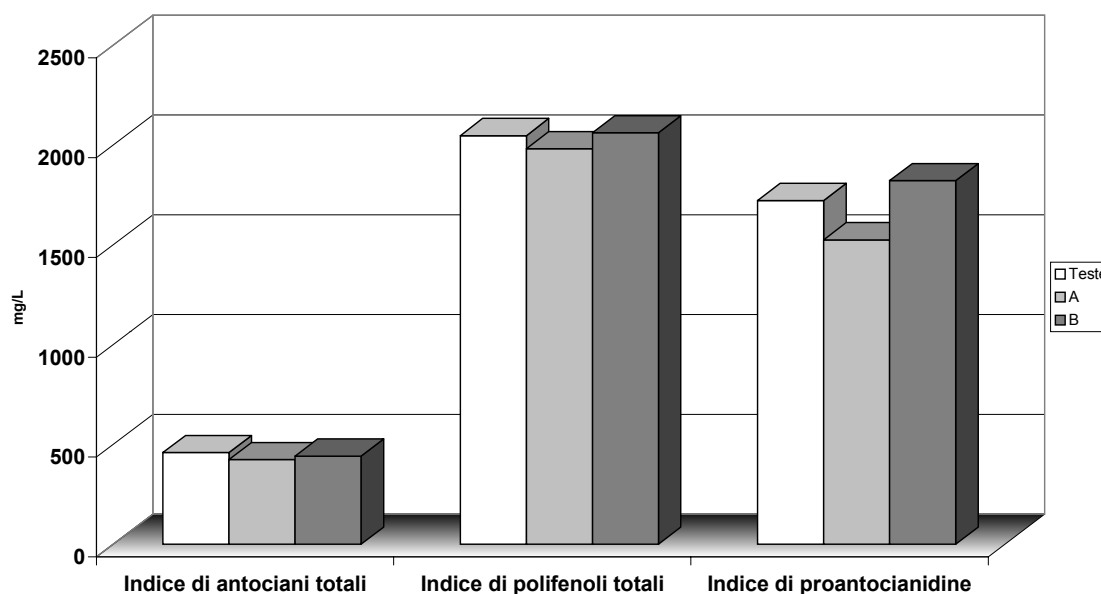


Fig. 7 – Valores de índices de polifenóis totais e de proantocianidina de vinhos Barbera 1998 no momento da desencuba

Estas diferenças de composição têm uma influência sobre a evolução da cor (figura 8). Após 6 meses de conservação, em particular no que se refere ao vinho B2, foi observado um forte aumento da percentagem da cor vermelha (DO 520nm) por comparação aos pigmentos estáveis à acção decolorante do SO₂ (dTAT%). Os valores do índice dTAT% para os vinhos B1 e B2 são respectivamente superiores de 4 e de 14,5% por comparação ao vinho Testemunha. Observa-se uma evolução semelhante (figura 9) para o parâmetro dTAT% (determinado sobre um vinho fortemente acidificado e não sobre o vinho tal e qual).

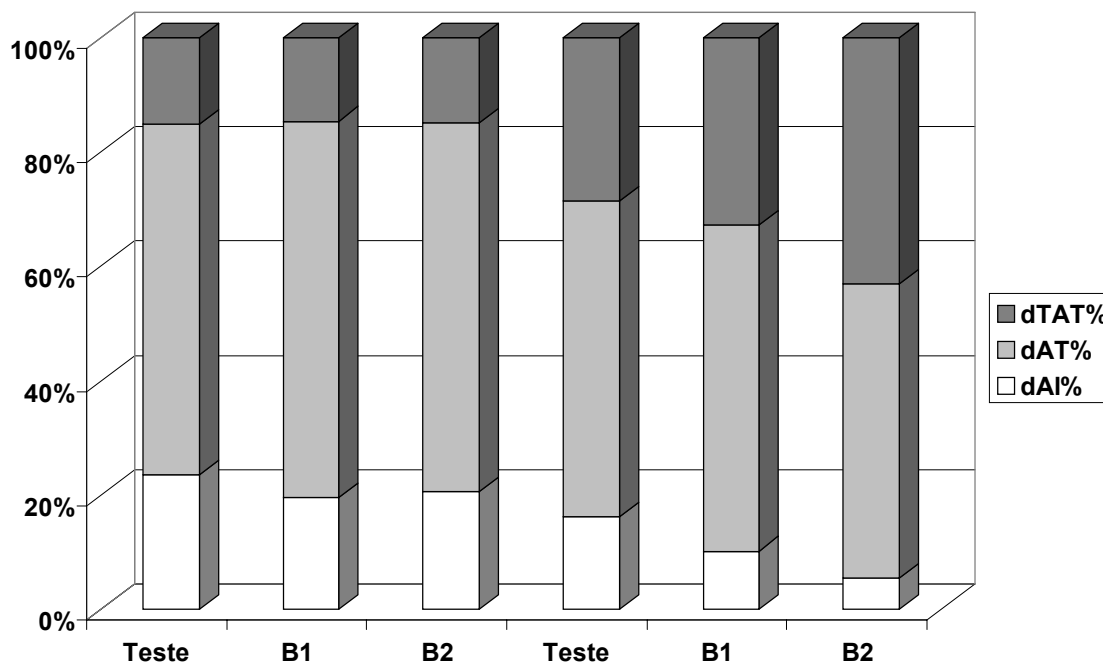


Fig. 8 – Valores dos parâmetros (dAI, dAT et dTAT) ao pH do vinho, vinhos após desencuba e após 6 meses de conservação em inox

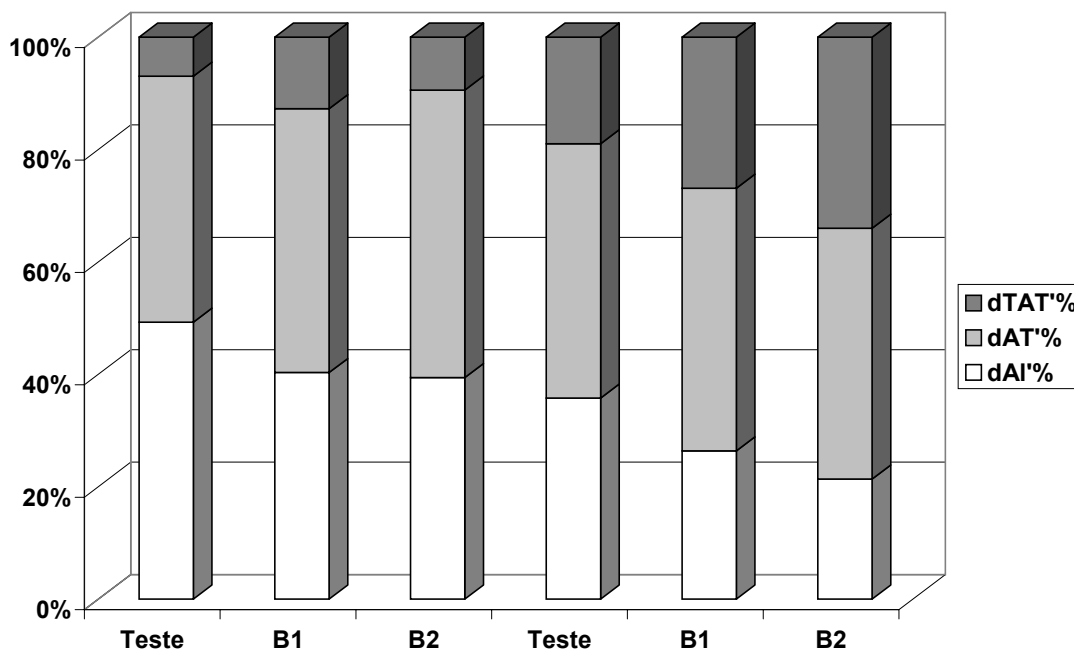


Figura 9 – Valores dos parâmetros (*dAI*, *dAT*, *dTAT*) após forte acidificação dos vinhos, após desencuba e após 6 meses de conservação em inox

Conclusões

As técnicas propostas, com as adaptações necessárias para cada casta em particular, podem teoricamente, permitir a elaboração de um vinho rico em pigmentos poliméricos estáveis e apresentando uma boa complexidade aromática. As experiências descritas, das quais os resultados sobre a composição fenólica são apresentados, indicam que a aplicação das técnicas em questão permitem a elaboração de vinhos com a cor mais estável no tempo. Estes resultados apresentam um interesse particular se considerarmos que, nas experiências descritas, o vinho testemunha é preparado na adega experimental do nosso Instituto, com uma técnica tradicional que se aproxima muito destas novas que são aqui descritas.

Outras experiências, que não são aqui referidas, revelaram melhorias visíveis da cor com vinificações ao longo das quais um número notável de remontagens é efectuado nos primeiros dias de maceração.

Bibliographie

Bakker J., Timberlake C.F. "Isolation, identification, and characterization of new color-stable anthocyanins occurring in some red wines". J. Agric. Food Chem., **45**, 35-43, 1997.

Bosso A, Guaita M., Follis R., Di Stefano R. "Influenza di 6 ceppi di lievito nella composizione polifenolica di vini Barbera ottenuti con la tecnica dell'estrazione differita degli antociani". Riv. Vitic. Enol., in corso di pubbl.

Di Stefano R. «Extraction de los compuestos fenolicos de las partes solidas de la uva durante la fermentation ». Annali Ist. Sper. Enol., XXIV, 83-113, 1993.

Di Stefano R., Borsa D., Bosso A., Garcia-Moruno E. "Sul significato e sui metodi di determinazione dello stato di maturità dei polifenoli", L'Enologo, XXXVI, 12, 73-76, 2000.

Di Stefano R. Borsa D., Gentilini N. "Estrazione degli antociani dalle bucce dell'uva durante la fermentazione". L'Enotecnico, 30, (4), 75-83, 1994.

Di Stefano R., Cravero M.C. "I composti fenolici e la natura del colore dei vini rossi". L'Enotecnico, 25, 81-89, 1989.

Di Stefano R., Cravero M.C., Gentilini N. "Metodi per lo studio di polifenoli dei vini". L'Enotecnico, 25, 83-89, 1989.

Di Stefano R., Ummarino I., Gentilini N. "Alcuni aspetti del controllo di qualità nel campo enologico. Lo stato di combinazione degli antociani." Relazione presentata al Congresso Internazionale "Vinisud", 22-23 Maggio 1997, Telese Terme (Benevento).

Glories Y. Le couleur des vins rouges I. Connaissance Vigne Vin, **18**, 195-217, 1984.

Glories Y. Le couleur des vins rouges II. Connaissance Vigne Vin, **18**, 253-271, 1984.

Usseglio Tomasset L., Ciolfi G., Di Stefano R. Influenza della presenza di antociani sull'attività antisettica dell'anidride solforosa nei confronti dei lieviti. Vini d'Italia, 24, 86-94, 1982.