

## EFEITO DA FERTILIZAÇÃO NITROGENADA NA CV. GEWÜRZTRAMINER PROVENIENTE DE DUAS REGIÕES SOBRE A CONCENTRAÇÃO DE NITROGÊNIO TOTAL NO MOSTO E SEU CONSUMO POR DIFERENTES LEVEDURAS DURANTE A FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA

### NITROGEN FERTILIZATION EFFECTS ON CV. GEWÜRZTRAMINER FROM TWO REGIONS: TOTAL NITROGEN IN THE MUST AND ITS CONSUMPTION BY DIFFERENT YEASTS DURING ALCOHOLIC FERMENTATION

Lúcia Schuch Boeira<sup>1</sup> Carlos Eugênio Daudt<sup>2</sup>

#### RESUMO

O experimento foi realizado com a cv. Gewürztraminer proveniente de Santana do Livramento e de Garibaldi, e submetidas a diferentes tratamentos nitrogenados realizados durante o período vegetativo de 1992-1993. Os mostos obtidos foram divididos em quatro lotes e microvinificados com diferentes leveduras. A fertilização nitrogenada causou um aumento na concentração de nitrogênio total no mosto, variando entre um mínimo de 376,1mg/l e um máximo de 695,8mg/l. Em todas as microvinificações foram observadas grandes diminuições na concentração de nitrogênio total durante a fermentação; o consumo variou entre 49,3% e 83,7%. Diferentes leveduras mostraram diferenças no consumo de nitrogênio total.

**Palavras-chave:** nitrogênio total, mostos, uvas, fertilização nitrogenada.

#### SUMMARY

The experiment was done with the grape variety Gewürztraminer from two regions of Rio Grande do Sul; different nitrogen treatments were done in the vineyard during the season of 1992-1993. The musts, of each treatment, were divided into four lots. Each lot was fermented with a different yeast. There was an increasing in the total nitrogen of the musts with the increase of nitrogen fertilization; these values ranged from a minimum of 376.1 mg/l to a maximum of 695.8 mg/l. In all small fermentation lots there was a decrease in the must total nitrogen; yeast used anywhere from 49.3% to 83.7% of nitrogen. Different yeasts showed difference in total nitrogen uptake.

**Key words:** total nitrogen, musts, grapes, nitrogen fertilization.

<sup>1</sup>Farmacêutico-Bioquímico, Mestre em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Centro de Ciências Rurais (CCR), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Professor Titular, Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, CCR, UFSM, 97119-900, Santa Maria, RS.

## INTRODUÇÃO

O conteúdo de nitrogênio total no mosto varia grandemente. Esta variação depende da cultivar, região de crescimento, densidade da plantação, época de colheita, bem como da riqueza de nitrogênio do solo e das práticas de fertilização (BELL, 1991; BERTRAND et al., 1991; BISSON, 1991; MIELE et al., 1990).

A resposta da videira à fertilização nitrogenada varia consideravelmente devido ao clima, solo e cultivar. Além do conteúdo de nitrogênio do solo, outras práticas culturais, fatores climáticos e ainda a habilidade da planta para retirar o nitrogênio do solo pode prevalecer em relação a influência da fertilização nitrogenada (LÖHNERTZ, 1991). A concentração de nitrogênio total no mosto pode ser importante para indicar o estado de nitrogênio da videira. KLIEWER (1991) demonstrou que videiras fertilizadas apresentaram nível de nitrogênio total no mosto significativamente maior do que videiras não fertilizadas.

A concentração inicial de nitrogênio total no mosto e as quantidades relativas dos constituintes nitrogenados individuais afeta muito o crescimento das leveduras, a velocidade da fermentação, a formação de produtos finais e, portanto, a qualidade organoléptica do vinho (BELL et al., 1979; BELL et al., 1991). Vários fatores interferem no consumo dos compostos nitrogenados pelas leveduras durante a fermentação, como: a composição do mosto, o tipo e a resistência da levedura ao etanol, a aeração e a temperatura da fermentação (INGLEDEW & KUNKEE, 1985; JUROSZER et al., 1987; KUNKEE, 1991).

Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de estudar o efeito da fertilização nitrogenada realizada na cv. Gewürztraminer, em duas regiões do Estado do Rio Grande do Sul, sobre a concentração de nitrogênio total no mosto, o comportamento do mesmo frente a fermentação com diferentes leveduras e sua presença em vinhos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste experimento foram escolhidos vinhedos de *Vitis vinifera* cv. Gewürztraminer de duas regiões vitivinícolas importantes do Estado do Rio Grande do Sul, Santana do Livramento e Garibaldi, pertencentes a Seagram do Brasil S.A. (Almadén e Maison Forestier). As videiras da cultivar Gewürztraminer receberam diferentes concentrações de nitrogênio, na forma de uréia.

Na Tabela 1 é apresentado a época de adubação e as concentrações de uréia utilizadas nos diferentes tratamentos realizados. Em Garibaldi, as videiras foram divididas em três parcelas, contendo dez plantas cada uma, e em Santana do Livramento em duas, com vinte plantas cada,

sendo que cada uma das parcelas correspondeu a um tratamento nitrogenado realizado. Em Santana do Livramento a

Tabela 1. Dados referentes à fertilização nitrogenada realizada em vinhedos da cv. Gewürztraminer em Santana do Livramento e em Garibaldi, na safra de 1992-1993.

Tratamento Nitrogenado	Região	Concentração Uréia Adicionada	Época de Adição
Zero	Santana do Livramento	45kg/ha*	Sol. 0,5%: aplicações semanais de setembro até a colheita
Normal	Garibaldi <sup>2</sup>	-----	-----
	Santana do Livramento <sup>1</sup>	45kg/ha* +157kg/ha**	30% brotação +70% floração
Bom	Garibaldi <sup>2</sup>	300kg/ha**	100% final da floração
	Garibaldi <sup>2</sup>	600kg/ha**	100% final da floração

\* Uréia adicionada via foliar

\*\* Uréia adicionada no solo

1 densidade da plantação = 1.425 plantas/ha

2 densidade da plantação = 3.333 plantas/ha

concentração de uréia utilizada corresponde à dose normalmente empregada no vinhedo, pois nessa região o solo é pobre em matéria orgânica. Já em Garibaldi, as concentrações de uréia utilizadas foram elevadas quando comparadas com a dosagem normalmente empregada, pois o solo é rico em matéria orgânica. Essa adição foi feita com o objetivo de verificar se a adubação nitrogenada em solo rico em nitrogênio poderia provocar um aumento expressivo nos compostos nitrogenados no mosto.

Após a colheita o mosto obtido foi dividido em quatro lotes e fermentados com diferentes leveduras: *Saccharomyces cerevisiae* Montrachet; uma mistura de *Saccharomyces cerevisiae* Montrachet e *Saccharomyces bayanus* denominada comercialmente Zymasil e *Saccharomyces bayanus* denominada R<sub>2</sub>. Um dos lotes foi sempre fermentado sem adição de pé-de-cuba com a flora nativa ou levedura selvagem. Em todos os mostos foi adicionado açúcar até cerca de 22° Brix. As amostras foram coletadas em intervalos de cerca de 3° Brix.

As determinações de nitrogênio total foram realizadas pelo método micro-Kjeldahl, de acordo com BHEMMER (1965) adaptado por TEDESCO (1982). As amostras foram centrifugadas a 2000rpm durante 15 minutos conforme GARCIA & DAUDT (1988), e a determinação realizada no sobrenadante, separando-se assim, as leveduras. Os resultantes foram submetidos a análise de variância (software SAS) e as médias comparadas pelo teste de Tuckey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 observa-se que a fertilização nitrogenada provocou um aumento na concentração de nitrogênio total em todos os mostos. Normalmente valores desejados estão em torno de 500mg/l de nitrogênio total. Somente em Santana do Livramento houve uma diferença significativa na concentração de nitrogênio total no mosto de Gewürztraminer entre o tratamento zero e o tratamento normal, sendo que este apresentou cerca de 50% mais nitrogênio do que o tratamento zero, resultados que concordam BELL et al. (1979). Em Garibaldi não foram encontradas diferenças significativas na concentração de nitrogênio total no mosto dos diferentes tratamentos nitrogenados, várias hipóteses poderiam ser formuladas para explicar tais resultados. Assim, por exemplo, o percentual de matéria orgânica do solo em Garibaldi (em torno de 4,0%) é maior do que em Santana do Livramento (em torno de 1,1%). Segundo LÖHNERTZ (1991), quando o conteúdo da matéria orgânica no solo é maior que 2,5% a fertilização nitrogenada pode ser omitida. SPAYD et al. (1991) demonstraram que se a absorção de nitrogênio não é limitante e o solo contém mais nitrogênio do que a videira pode absorver, a aplicação de fertilizante nitrogenado não tem efeito sobre a performance da videira e, conseqüentemente, sobre os compostos nitrogenados no mosto. A adição de nitrogênio no solo, através de uma única aplicação na região de Garibaldi (Tabela 1), pode também ter interferido nos resultados encontrados. Segundo DUKES et al. (1991), a época de aplicação de nitrogênio no solo interfere na concentração de compostos nitrogenados no mosto. No entanto, PEACOCK et al. (1991) estudaram diferentes épocas de aplicação do fertilizante nitrogenado e não encontraram diferenças significativas na concentração de nitrogênio total no mosto na colheita. Segundo SPAYD et al. (1991) o aumento na concentração dos

Tabela 2. Concentrações de nitrogênio total, em mg/l, nos mostos da cv. Gewürztraminer, proveniente de Santana do Livramento e Garibaldi, submetida a diferentes tratamentos nitrogenados, na safra de 1992-1993\*.

Tratamentos Nitrogenados	Região	
	Garibaldi	Santana do Livramento
Zero	453,4 <sup>Aa</sup>	376,1 <sup>Ba</sup>
Normal	536,2 <sup>Ab</sup>	695,8 <sup>Aa</sup>
Dobro	553,9 <sup>A</sup>	-----

\*Tratamentos com médias seguidas por letras minúsculas distintas na linha e por maiúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

compostos nitrogenados no mosto com a fertilização nitrogenada, as vezes, não é proporcional às quantidades de nitrogênio aplicadas na videira. Pode haver alguma diluição dos compostos nitrogenados do suco como resultado da maior produção de frutas e ou crescimento vegetativo, no entanto, estes dois últimos parâmetros não foram avaliados neste trabalho.

Em todas as microvinificações realizadas (Tabela 3) foram observadas grandes diminuições na concentração de nitrogênio total durante a fermentação da cv. Gewürztraminer nas duas regiões. O nitrogênio total assimilado pelas leveduras, durante a fermentação, variou de 49,3% a 83,7% do nitrogênio total presente inicialmente no mosto. Esses resultados concordam com RAPP & VERSINI (1991), que demonstraram ocorrer, durante a fermentação alcoólica, uma grande variação no conteúdo de nitrogênio total no mosto; para o crescimento, as leveduras assimilam muitos compostos nitrogenados, assim, a diminuição de nitrogênio total pode variar de 30% a 80%. Analisando os resultados apresentados na Tabela 3, observa-se que, para a cv. Gewürztraminer, proveniente tanto de Santana do Livramento quanto de Garibaldi, com a fertilização nitrogenada ocorreu um aumento no consumo de nitrogênio total durante a fermentação.

Tabela 3. Concentração de nitrogênio total em mostos e vinhos (mg/L) da cv. Gewürztraminer proveniente de Santana do Livramento e de Garibaldi, submetida a diferentes tratamentos nitrogenados e consumo pelas diferentes leveduras durante a fermentação alcoólica.

Região	Nitrogênio	Levedura	N(mg/l)		
			mosto	vinho	consumo
Santana do Livramento	Zero	Selvagem	376,1	86,6	289,5
		Montrachet	376,1	95	281,1
		Zymasil	376,1	79,1	297
	Normal	R <sub>2</sub>	376,1	96,8	279,3
		Selvagem	695,8	152,7	543,1
		Montrachet	695,8	113,6	582,2
		Zymasil	695,8	158,3	537,5
		R <sub>2</sub>	695,8	168,3	527,3
		Selvagem	695,8	168,3	527,3
Garibaldi	Zero	Selvagem	453,4	174	306,4
		Montrachet	453,4	131,3	322,1
		Zymasil	453,4	230	223,4
		R <sub>2</sub>	453,4	192,7	260,7
		Selvagem	453,4	192,7	260,7
	Normal	Selvagem	536,2	222,5	313,7
		Montrachet	536,2	172,2	364
		Zymasil	536,2	236,5	288,7
		R <sub>2</sub>	536,2	216	320,2
		Selvagem	536,2	216	320,2
	Dobro	Selvagem	553,9	187,1	368,8
		Montrachet	553,9	201,1	352,8
		Zymasil	553,9	200,2	353,7
		R <sub>2</sub>	553,9	224,4	328,5
		Selvagem	553,9	224,4	328,5

\*- Consumo de Nitrogênio Total = N no mosto - N no vinho

ção pelas diferentes leveduras, ou seja, nos mostos que apresentaram maior quantidade de nitrogênio disponível, o consumo pelas leveduras foi maior.

As leveduras apresentaram diferenças em relação ao consumo de nitrogênio total no decorrer da fermentação (Tabela 3).

No final de quase todas as fermentações, houve liberação de nitrogênio total para o meio concordando com GARCIA & DAUDT (1988). Segundo BISSON (1991), os compostos nitrogenados podem ser liberados pelas leveduras no final da fermentação em função da autólise das mesmas, no entanto, observou essas liberações quando mais de 90% das células presentes no vinho estavam ainda viáveis, sugerindo que a liberação de compostos nitrogenados pode ter algum papel metabólico ou fisiológico na levedura e não somente devido à autólise das leveduras.

Em Santana do Livramento, observa-se que os vinhos do tratamento Normal apresentaram maiores concentrações de nitrogênio total do que os do tratamento Zero (Tabela 3), porém, para os vinhos fermentados com a levedura Montrachet não foram encontradas diferenças importantes em relação ao tratamento nitrogenado. Esses resultados podem ser explicados pela concentração de nitrogênio total nos mostos, onde os mostos que apresentaram as maiores concentrações de nitrogênio total produziram vinhos com maiores concentrações deste elemento. Tais resultados concordam com os encontrados por BELL et al. (1979). Em Garibaldi, observou-se o mesmo efeito da fertilização nitrogenada sobre a concentração de nitrogênio total nos vinhos; no entanto, os vinhos fermentados com as leveduras Zymasil e R<sub>2</sub> não apresentaram diferenças marcantes em relação aos tratamentos nitrogenados, concordando com o que ocorreu nos mostos.

Essas variações parecem indicar que no solo do vinhedo de Garibaldi havia suficiente nitrogênio disponível sem a necessidade de maiores aplicações de fertilizantes na época do experimento; ao contrário, ainda pelos resultados, em Santana do Livramento com a adição da fertilização nitrogenada no solo ocorreu um maior consumo de nitrogênio pelas leveduras, evidenciando a necessidade de adubação para uma melhor fermentação.

Quando comparadas as diferentes leveduras estudadas, observa-se que os vinhos da cv. Gewürztraminer fermentados com a levedura Montrachet apresentaram a menor concentração de nitrogênio total, com exceção do tratamento Zero em Santana do Livramento, evidenciando assim uma maior habilidade dessa levedura em utilizar o nitrogênio disponível no mosto.

## CONCLUSÕES

- a fertilização nitrogenada aumenta a concentração de nitrogênio total no mosto; entretanto, essa diferença só é significativa para a cv. Gewürztraminer proveniente de Santana do Livramento;

- as leveduras estudadas apresentam diferenças no consumo de nitrogênio total durante a fermentação;

- mostos com maior concentração de nitrogênio total apresentam maior consumo por parte das leveduras.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq e à Seagram do Brasil S.A. (Almadén e Maison Forestier) pelo parcial financiamento deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELL, A.A., OUGH, C.S., KLEWER, W.M. Effects on must and wine composition, rates of fermentation, and wine quality of nitrogen fertilization of *Vitis vinifera* var. Thompson Seedles grapevines. *Am J of Enol Vit*, California, v. 30, n. 2, p. 124-129, 1979.
- BELL, A.A., SABLAYROLLES, J.M., BARRE, P. Automatic detection and correction of assimilable nitrogen deficiency during alcoholic fermentation under enological conditions. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NITROGEN IN GRAPES AND WINES, 1991, Washington. *Anais...* The American Society for Enology and Viticulture, 1991. 323 p. p. 211-214.
- BELL, S.J. The effect of nitrogen fertilization on growth, yield, and juice composition of *Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon grapevines. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NITROGEN IN GRAPES AND WINE, 1991 Washington. *Anais...* The American Society for Enology and Viticulture, 1991. 323 p. p. 206-210.
- BERTRAND, A., INGARGIOLA, M.C., DELAS, J. Effect of nitrogen fertilization and grafting on the composition of must and wine from Merlot grapes, particularly on the presence of ethyl carbamate. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NITROGEN IN GRAPES AND WINE, 1991 Washington. *Anais...* The American Society for Enology and Viticulture, 1991. 323 p. p. 215-220.
- BHEMER, J.M. Total nitrogen. In: BLACK, C.A. *Methods of Soil Analysis*. Madison American Society of Agronomy 1965. v. 2, cap. 83 p. 1149-1176.
- BISSON, L.F. Influence of nitrogen on yeast and fermentation of grapes. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NITROGEN IN GRAPES AND WINE, 1991 Washington. *Anais...* The American Society for Enology and Viticulture, 1991. 323 p. p. 78-89.
- DUKES, B., GOLDSPINK, B., ELLIOT, J. et al. Time of nitrogen fertilization can reduce fermentation time and improve wine quality. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NITROGEN IN GRAPES AND WINE, 1991 Washington. *Anais...* The American Society for Enology and Viticulture, 1991. 323 p. p. 249-254.
- GARCIA, N.G., DAUDT, C.E. Utilização de nitrogênio durante a fermentação de mostos. *Rev Centro de Ciências Rurais*, Santa Maria, v. 18, n. 2, p. 141-147, 1988.
- INGLEDEW, M., KUNKEE, R.E. Factors influencing sluggish fermentations of grape juice. *Am J Enol Vitic California*, v. 36, n. 1, p. 65-76, 1985.

- JUROSZER, J.R., RAIMBAULT, O., FEUILLAT, M. et al. A new method for determination of ethanol tolerance in vinification yeast: measurement of glucose-induced proton movements. *Am J Enol Vitic California*, v. 38, n. 4, p. 336-341, 1987.
- KLIEWER, W.M. Methods for determining the nitrogen status of vineyards. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NITROGEN IN GRAPES AND WINE, 1991, Washington. *Anais...* The American Society for Enology and Viticulture, 1991. 323 p. p. 133-147.
- KUNKEE, R.E. Relationship between nitrogen content of must and sluggish fermentation. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NITROGEN IN GRAPES AND WINE, 1991, Washington. *Anais...* The American Society for Enology and Viticulture, 1991. 323 p. p. 148-155.
- LÖHNERTZ, O. Soil nitrogen and the uptake of nitrogen in grapevines. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NITROGEN IN GRAPES AND WINE, 1991, WASHINGTON. *Anais...* The American Society for Enology and Viticulture, 1991. 323 p. p. 01-11.
- MIELE, A., RIZZON, L.A., ZANOTTO, D.L. Free amino acids in brazilian grape juice. *Riv Vitic Enol*, n. 4, p. 15-21, 1990.
- PEACOCK, W.L., CHRISTENSEN, L.P., HIRSCHFELT, D.J. et al. Efficient uptake and utilization of nitrogen indrip - an furrow-irrigated vineyards. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NITROGEN IN GRAPES AND WINE, 1991 Washington. *Anais...* The American Society for Enology and Viticulture, 1991. 323 p. p. 116-119.
- RAPP, A., VERSINI, G. Influence of nitrogen compounds in grapes on aroma compounds of wine. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NITROGEN IN GRAPES AND WINE, 1991 Washington. *Anais...* The American Society for Enology and Viticulture, 1991. 323 p. p. 156-164.
- SPAYD, S.E., WAMPLE, R.L., NAGEL, C.N. et al. Vineyard fertilization effects on must and wine composition and an quality. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NITROGEN IN GRAPES AND WINE, 1991. Washington. *Anais...* The American Society for Enology and Viticulture, 1991. 323 p. p. 196-199.
- TEDESCO, M.J. **Extração simultânea de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio em tecidos de plantas dor digestão  $H_2O_2 - H_2SO_4$ .** Departamento de Solos, Faculdade de Agronomia, UFRGS. Porto Alegre, 1982. 23 p. (Informativo Interno, 1-82).