

**APLICAÇÃO DE ÁCIDO HÚMICO EM MUDAS ENXERTADAS E  
MICORRIZADAS DE UVA SEM SEMENTE (IAC 766/CRIMSON SEEDLESS),  
EM DOIS SOLOS DO VALE DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO.**

**A. M. Yano-Melo<sup>1</sup>; N. O. Freitas<sup>1</sup>; F. S. B. Silva<sup>1</sup>; N. F. Melo<sup>2</sup>; A. V. Silva Filho<sup>3</sup>;  
& L. C. Maia<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco, CCB, Depto. Micologia, Rua Nelson Chaves s/n, 50670-420, Recife-PE, e-mail amymelo17@hotmail.com; <sup>2</sup>Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE; <sup>3</sup>CODA-Brasil Companhia de Agroquímicos SA. Projeto financiado pela FACEPE-CNPq/CODA

No Vale do Submédio São Francisco uma das principais culturas de interesse é a uva, com aproximadamente 7.000 hectares plantados para mesa e para vinificação (IBGE <http://www.ibge.gov.br>). Tanto para as variedades de mesa como de vinificação são utilizados porta-enxertos, que apresentam tolerância a patógenos do solo, à deficiência nutricional, facilidade de enraizamento e compatibilidade com a variedade produtora.

A aplicação de FMA na produção de mudas vem sendo utilizada com grande sucesso para diversas culturas. A maioria dos trabalhos demonstra que a utilização de FMA pode diminuir o tempo de produção, pelo aumento no crescimento, na absorção de água e nutrientes do solo, propiciando ainda maior vigor e tolerância ao transplântio para o campo, o que é de extrema importância para o estabelecimento e desenvolvimento de mudas de videira.

Recentemente, Nikolaou et al. (2002) constataram que mudas de videira (cv. Victoria) micorrizadas e enxertadas sobre os porta-enxertos 3309C ou 110R tiveram maior concentração de N, P, K e Ca, além de aumento do peso da poda e do número de nós. Também foi observado que a colonização micorrízica variou em decorrência do porta-enxerto utilizado. Além das vantagens no crescimento e aquisição de nutrientes, Nikolaou et al. (2003a) verificaram que videiras (cv. Cabernet Sauvignon) enxertadas em diferentes porta-enxertos inoculados com *Glomus mosseae* tiveram maior tolerância ao estresse hídrico, mediada pelo aumento na área foliar e concentração de P. Esse aumento na tolerância ao estresse é atribuído, em parte, ao aumento na concentração de citocinina (Nikolaou et al., 2003b).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de ácido húmico (Codahumus®) em mudas enxertadas de videira (IAC 766/Crimson Seedless) na ausência e na presença de FMA, em dois tipos de solo.

Foram escolhidos dois solos da região do Vale do Submédio São Francisco, Argissolo vermelho-amarelado (Argissolo-VA) e Argissolo amarelo (Argissolo-A), cujas características físicas e químicas são apresentadas na Tabela 1. Os solos foram fumigados com brometo de

metila (198 g/cm<sup>3</sup>). As mudas de videira foram preparadas a partir de estacas da cultivar Crimson Seedless enxertadas sobre o porta-enxerto IAC 766, em recipientes contendo 2 L de solo. Após 30 dias da enxertia, as plantas receberam solo-inóculo (cerca de 300 esporos/planta) de *Glomus clarum* (UFPE 08) ou *Gigaspora margarita* (CPATSA 01); o controle constou de tratamento não inoculado. As plantas foram mantidas em casa de vegetação com temperatura em torno de 25±3 °C. Após 15 dias da inoculação, as plantas receberam ou não adição de ácido húmico (Codahumus®), sendo utilizada a dose de 0,015 mL/L de solo. As plantas foram irrigadas com água em dias alternados, recebendo semanalmente adubação foliar com solução nutritiva MS (Murashige & Skoog, 1962) sem fonte de fósforo. Após 15 semanas da inoculação com FMA, as plantas foram avaliadas com relação aos seguintes parâmetros: área foliar, biomassa seca aérea e radicular, colonização micorrízica e densidade de esporos. A avaliação da colonização micorrízica das plantas foi feita pela intersecção dos quadrantes (Giovanetti & Mosse, 1980), após clareamento e coloração (Brundrett et al. 1994). Os esporos foram extraídos de 50 g de solo pelos métodos de Gerdemann & Nicolson (1963) e Jenkins (1964) e quantificados em estereomicroscópio. Visto que os solos não apresentavam o mesmo nível de fertilidade em relação ao P, foram realizados dois experimentos, um para cada solo. O delineamento foi do tipo inteiramente casualizado, em arranjo fatorial: 2 (doses de ácido húmico) x 3 (tratamentos de inoculação) em 4 repetições. Os fatores analisados foram: 1) inoculação de FMA e 2) ácido húmico. O programa utilizado para análise de variância foi o Statistica (Statsoft, 1997).

**Tabela 1 – Características físicas e químicas dos solos utilizados nos experimento com mudas enxertadas de videira (IAC 766/Crimson Seedless)**

| Solo         | MO<br>g/Kg | pH* | CE<br>dS/m <sup>3</sup> | P<br>mg/dm <sup>3</sup> | K Ca Mg Na Al                      |     |     |      |      | Granulometria % |       |        |
|--------------|------------|-----|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----|-----|------|------|-----------------|-------|--------|
|              |            |     |                         |                         | cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> |     |     |      |      | areia           | silte | argila |
| Argissolo-VA | 11,07      | 6,2 | 0,98                    | 22                      | 0,36                               | 2,0 | 1,1 | 0,05 | 0,05 | 52              | 26    | 22     |
| Argissolo-A  | 6,11       | 6,9 | 0,22                    | 73                      | 0,11                               | 2,0 | 0,6 | 0,01 | 0,05 | 59              | 22    | 19     |

Argissolo-VA – Argissolo vermelho amarelado e Argissolo-A – Argissolo amarelo \*H<sub>2</sub>O (1:2,5)

No Argissolo-VA, a maior área foliar (886,67 cm<sup>2</sup>) foi observada em plantas micorrizadas com *G. clarum* na presença de ácido húmico, verificando-se, porém, diferença significativa apenas em relação às plantas micorrizadas com *G. margarita* (683,92 cm<sup>2</sup>), na presença dessa substância. Por outro lado, no Argissolo-A houve efeito somente da inoculação por FMA, sendo obtida maior área foliar (773,11 cm<sup>2</sup>) em plantas inoculadas com *G. clarum*, seguida das micorrizadas com *G. margarita* (555,58 cm<sup>2</sup>), que diferiram em relação ao controle não inoculado (333,15 cm<sup>2</sup>). A biomassa seca da parte aérea de mudas enxertadas de videira (IAC 766/Crimson Seedless) foi influenciada pela inoculação com FMA

e aplicação de ácido húmico nos dois solos, porém para a biomassa seca radicular esta interação foi observada somente no Argissolo-A (Tabela 2). Em geral, no Argissolo-VA, a adição de ácido húmico produziu aumento na biomassa seca da parte aérea, embora estes valores não tenham sido significativos ( $p>0,05$ ). Entretanto, as plantas associadas com *G. margarita* constituíram exceção, apresentando biomassa seca da parte aérea 20% inferior quando o ácido húmico foi aplicado. Por outro lado, a adição de ácido húmico no Argissolo-A produziu resposta contrária ao obtido no outro solo. Plantas inoculadas com *G. clarum* e não inoculadas (controle) tiveram diminuição da biomassa seca da parte aérea quando o ácido húmico foi adicionado ao solo, ao contrário das plantas associadas com *G. margarita* que tiveram leve aumento nesse parâmetro. Plantas micorrizadas com *G. clarum* apresentaram biomassa seca da parte aérea em média 120% superior às plantas não micorrizadas, diferindo estatisticamente. A aplicação de ácido húmico no Argissolo-A favoreceu o aumento da biomassa seca radicular apenas nas plantas micorrizadas. Vallini et al. (1993) observaram que o benefício da aplicação de ácido húmico sobre o crescimento vegetal depende da dose aplicada, sendo a dose de 3000 mg/kg dessa substância inibitória para o desenvolvimento de *G. mosseae*. Nardi et al. (2002) acrescentam ainda que, além da concentração, a fonte de ácido húmico utilizada influencia o crescimento das plantas, sugerindo também que a ação dessa substância pode ser afetada positivamente por alguns nutrientes e por hormônios de origem microbiana ligados à sua estrutura química.

**Tabela 2 – Biomassa seca aérea e radicular (g) de mudas enxertadas de videira (IAC 766/Crimson Seedless), com (+) e sem (-) adição de ácido húmico (Codahumus®) em solos Argissolo-VA e Argissolo-A.**

| Tratamento          | Ácido húmico | Argissolo-VA |          | Argissolo-A |              |
|---------------------|--------------|--------------|----------|-------------|--------------|
|                     |              | BS aérea     | BS aérea | BS aérea    | BS radicular |
| Não inoculado       | -            | 3,68 a       | 1,95 c   | 2,63 a      |              |
|                     | +            | 3,73 a       | 1,63 d   | 2,32 a      |              |
| <i>G. margarita</i> | -            | 3,57 a       | 2,31 bc  | 1,26 b      |              |
|                     | +            | 2,85 b       | 3,13 bc  | 2,60 a      |              |
| <i>G. clarum</i>    | -            | 3,17 a       | 4,45 a   | 2,09 ab     |              |
|                     | +            | 3,95 a       | 3,40 b   | 2,41 a      |              |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Newman-Keuls 5%.

Em relação ao número de esporos de FMA recuperados do solo, não houve diferença entre os tratamentos de inoculação (*G. margarita* e *G. clarum*) e de aplicação de ácido húmico, em ambos os solos estudados. A colonização micorrízica no solo Argissolo-VA variou de 50,8 a 67,2%. Nesse solo, a colonização por *G. margarita* nas raízes do porta-enxerto IAC 766 foi de 67,2 e 58% para os tratamentos sem e com adição de ácido húmico, respectivamente. Plantas associadas com *G. clarum*, na ausência do referido ácido apresentaram 50,8% de colonização radicular, percentual estatisticamente menor do que o

observado para os demais tratamentos. Observou-se que o uso do ácido húmico nas plantas inoculadas com *G. clarum* estimulou a colonização radicular (Tabela 3). Entretanto, no solo Argissolo-A houve pequena redução na colonização radicular por *G. margarita* (63,5 para 58,2%) e *G. clarum* (62,7 para 57,2%), que não foi estatisticamente significativa (Tabela 3). Valores similares na colonização micorrízica em raízes de videira foram observados em outras variedades de porta-enxerto (Schreiner, 2003).

**Tabela 3 – Colonização micorrízica (%) em mudas enxertadas de videira (IAC 766/Crimson Seedless), com (+) e sem (-) adição de ácido húmico (Codahumus®) em solos Argissolo-VA e Argissolo-A.**

| Tratamento          | Ácido húmico | Colonização micorrízica (%) |             |
|---------------------|--------------|-----------------------------|-------------|
|                     |              | Argissolo-VA                | Argissolo-A |
| Não inoculado       | -            | 0 c                         | 0           |
|                     | +            | 0 c                         | 0           |
| <i>G. margarita</i> | -            | 67,2 a                      | 63,5        |
|                     | +            | 58,0 a                      | 58,2        |
| <i>G. clarum</i>    | -            | 50,8 b                      | 62,7        |
|                     | +            | 63,0 a                      | 57,2        |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Newman-Keuls 5%.

O crescimento das mudas enxertadas de videira (IAC 766/Crimson Seedless) é maior nas micorrizadas do que nas não micorrizadas, em ambos os solos. Por outro lado, embora a aplicação do ácido húmico e de FMA aumente, na maioria das vezes, o crescimento das plantas, o benefício proporcionado por ambos depende do tipo de solo utilizado.

## Literatura Citada

- Brundrett et al. 1984. *Canadian Journal of Botany* **62**: 2128-2134.
- Gerdemann, JW & Nicolson, TH. 1963. *Transactions of the British Mycological Society* **46**: 235-244.
- Giovanetti, M & Mosse, B. 1980. *New Phytologist* **84**: 489-500.
- Jenkins, WR. 1964. *Plant Disease Report* **48**: 692.
- Murashige, T & Skoog, F. 1962. *Physiologia Plantarum* **15**: 473-497
- Nikolaou, N et. al. 2002. *Journal International des Sciences de la Vigne et du vin* **36**: 195-204.
- Nikolaou, N et. al.; Angelopoulos, K; Karagiannidis, N. 2003a. *Experimental Agriculture* **39**: 241-252.
- Nikolaou, N et. al. 2003b. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* **78**: 113-118.
- Schreiner, RP. 2003. *American Journal of Enology & Viticulture* **54**: 143-149
- Statsoft, 1997. *Statistica for Windows*. Tulsa
- Nardi, S et al. 2002. *Soil Biology & Biochemistry* **34**: 1527-1536
- Vallini, G et al. 1993. *Biology & Fertility of Soils* **16**: 1-4