

## Influência da salinidade dos substratos na germinação das sementes de fumo (*Nicotiana tabacum*)

Candice Schmitt Faccini<sup>1</sup>, Maria Angélica Moreira Silveira<sup>2</sup>, Carlos Saraiva Osório<sup>3</sup>, Ana Paula  
Moreira da Silva<sup>4</sup>

**Resumo** - A produção de fumo (*Nicotiana tabacum*) é uma atividade agrícola de alta importância no Rio grande do Sul. Como grande parte das mudas são obtidas através do uso de sementeiras, é importante que se tenha germinação rápida e uniforme. Neste sentido, a escolha do substrato mais conveniente para a produção de mudas saudáveis e de boa qualidade para fumo é um fator fundamental. O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de substratos quanto à salinidade, devido à presença de Na<sup>+</sup>, para a germinação de sementes em fumo (*N. tabacum*). Para isso foi utilizado um substrato rico em húmus com 0,11% de Na<sup>+</sup>, um substrato recomendado para fumo com 0,01% de Na<sup>+</sup> e areia esterilizada, que após 15 dias da semeadura recebeu solução nutritiva sem Na<sup>+</sup>. Foram avaliados o teste de germinação, emergência após 7, 16 e 21 dias, índice de velocidade de emergência, peso de matéria fresca e seca de plântulas, comprimento das plântulas, clorofila a, b e clorofila total. Os resultados obtidos mostram que o substrato que apresentou os melhores dados referentes à determinações realizadas foi areia com adição de solução nutritiva sem Na<sup>+</sup> aos 15 dias, enquanto nos substratos com Na<sup>+</sup> houve diminuição na germinação das sementes, as plântulas apresentaram desenvolvimento reduzido e decréscimo no conteúdo de clorofila b e clorofila total.

**Palavras-chave:** Fumo, substrato, salinidade, sementes.

## Influency of substrate salinity in seeds germination and production tobacco seedlings (*Nicotiana tabacum*)

**Abstract** - The tobacco production (*Nicotiana tabacum*) is one crop of high importance in the Rio Grande do Sul. The major part of seedlings are gotten with seedbed, so it is important fast and uniform germination of the seeds. In this direction, choose of substrate more adequate for production of healthful and good seedlings for tobacco is fundamental factor. The objective of this paper was compared the use of substrates in relation to salinity, due to the Na<sup>+</sup>, for tobacco production. It was used one substrate with humus 0,11% of Na<sup>+</sup>, one substrate indicated for tobacco culture with 0,01% of de Na<sup>+</sup> and sand seedbed, that after 15 days from sowing received nutritive solution without Na<sup>+</sup>. Germination test, emergency after 7, 16 and 21 days, speed of germination, fresh weight and dry weight of seedlings, seedlings length, chlorophyll a, b and total chlorophyll were evaluated. The results show that the better substrate for tobacco germination was sand with nutritive solution for 15 days, while in other two substrates with Na<sup>+</sup> decrease seeds vigor, the seedlings had shorter development and decrease in content of chlorophyll b and total.

**Key-words:** Tobbaco, substrate, salinity, seeds.

<sup>1</sup>Bolsista CNPq/Mestrado em Química Ambiental-UFRGS, E-mail: candice\_quimica@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Eng.Agr.,Doutora/Pesquisadora IV FEPAGRO-Sede,E-mail: maria-silveira@fepagro.rs.gov.br

<sup>3</sup>Eng.Agr.,Msc.FEPAGRO-Sede,E-mail:carlos-osorio@fepagro.rs.gov.br

<sup>4</sup>Bolsista CNPq/mestrado em Botânica – UFRGS,E-mail: apmsilva@gmail.com

Recebido para publicação em 25/09/2006

## Introdução

A produção de fumo é uma das atividades agroindustriais de destaque econômico na região sul do Brasil, sendo o Rio Grande do Sul o maior produtor, com 50,2% do total da safra, registrando crescimento de quase 70% nos últimos três anos e colocando o Brasil como segundo maior produtor mundial (ANUÁRIO ..., 2005). De acordo com os números da safra 2004/2005 fornecidos pelo Sindicato da Indústria do Fumo (SINDIFUMO), a produção foi de 839.126 toneladas, em 432.963 hectares, e com produtividade média de 1.938 quilos por hectare.

Considerando que o estabelecimento de uma lavoura de fumo pode ser feito pelo transplante de mudas e, nestas, o padrão de qualidade é extremamente importante (WEILER et al., 2001), verifica-se que é grande o potencial para a produção de mudas de fumo usando o sistema de bandejas. O uso de um substrato de boa qualidade nestas condições é importante, tendo em vista que uma alta germinação em um período curto, antecipa a obtenção da muda e a implantação do cultivo.

A qualidade do substrato para o abastecimento de bandejas depende de sua estrutura física e composição química; devendo ser leve, absorver e reter adequadamente a umidade e reunir macro e micro nutrientes, cujos teores não podem ultrapassar determinados níveis, a fim de evitar efeitos fitotóxicos (MIRANDA et al, 1998.). Especialmente, na utilização de materiais alternativos, em misturas não industrializadas, é importante conhecer o nível de salinidade do substrato, a fim de evitar perdas na produção (KÄMPF, 2000).

A salinidade afeta as plantas pela redução da taxa de absorção de água (WASHINGTON, 1980) devido ao aumento da retenção de água pelo solo. Conseqüentemente, a produtividade em solos salinos é limitada pela redução da fotossíntese (TESTER e DAVENPORT, 2003). Experimentos sugerem (MORAN et al., 1994) que o conteúdo de clorofila tende a diminuir durante o estresse hídrico em espécies menos tolerantes à seca como efeito da desruição de membranas devido ao estresse oxidativo.

Segundo Arnon (1972), o grau de tolerância de um cultivo à salinidade necessita ser avaliado nos estágios de germinação, crescimento vegetativo e colheita. Em plantas sensíveis à salinidade, a parte aérea e, em menor nível, o crescimento da raiz é permanentemente reduzido em horas de estresse salino e este efeito não parece depender da concentração de Na<sup>+</sup> nos tecidos de crescimento, mas ser uma resposta para a osmolaridade da solução externa, conforme Munns (2002). Resultados de laboratório sugerem que o fumo parece ser mais sensível ao baixo potencial osmótico das soluções de crescimento contendo NaCl, do que aos efeitos específicos do Na<sup>+</sup> ou Cl<sup>-</sup> (MURTHY e TESTER, 1996).

O rendimento da cultura no campo depende da utilização do substrato mais conveniente para a obtenção de mudas saudáveis e de boa qualidade. O substrato, também,

apresenta influência nos testes de germinação, já que fatores como aeração, estrutura, capacidade de retenção de água, grau de infestação de patógenos, entre outros podem variar de acordo com o tipo de material utilizado (POPINIGIS, 1977).

Desta forma, este trabalho tem o objetivo de avaliar o uso de substratos, quanto à salinidade por Na<sup>+</sup>, para a produção de mudas de fumo (*N. tabacum*).

## Material e métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Sementes e Laboratório de Análise de Solos da FEPAGRO – Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária, na cidade de Porto Alegre, RS, de novembro de 2004 a março de 2005. Utilizaram-se sementes de fumo, cultivar NC 55, provenientes de um lote que apresentava 89% de plântulas normais no teste de germinação realizado conforme Brasil (1992). A avaliação do teste de germinação, sobre papel em caixa gerbox, foi feita aos 16 dias, e o seu resultado expresso em porcentagem de plântulas normais. Foram comparados três diferentes substratos para a produção de mudas de fumo: substrato areia (S1), substrato recomendado para sementeira de fumo (S2) e substrato humossolo (S3). Os substratos S2 e S3 foram obtidos no comércio. Os dados da análise química dos substratos S2 e S3, obtidos conforme Tedesco et al. (1995) podem ser observados na Tabela 1. Na areia, substrato S1, que foi esterilizada em estufa a 105°C durante 24 horas, após 15 dias de semeadura das sementes foi adicionada solução nutritiva sem Na<sup>+</sup>. As concentrações de nutrientes, nesta solução estão disponíveis na Tabela 1.

**TABELA 1** - Análise da composição química dos substratos S1(Areia + Solução Nutritiva), S2 (Comercial-recomendado para fumo) e S3 (Comercial-Humossolo).

Nutriente	Substrato S1	Substrato S2	Substrato S3
	Areia + Solução Nutritiva	Comercial	Humossolo
	Concentração		
N	1,00%	1,15%	1,12%
P	180,0 mg/L	26,4 mg/L	20,7 mg/L
K	200,0 mg/L	104 mg/L	282 mg/L
Ca	-----	48,6 me/100mL	56,2 me/100mL
Mg	5,0 mg/L	8,9 me/100mL	2,5 me/100mL
B	0,20 mg/L	1,24 mg/L	0,57 mg/L
Zn	1,0 mg/L	2,5 mg/L	3,4 mg/L
Cu	0,50 mg/L	Ne	0,2 mg/L
Mn	0,5 mg/L	8,0 mg/L	5,7 mg/L
Na	-----	89 mg/L	1092 mg/L
Fe	1,0 mg/L	0,12 %	4,55 %
Mo	0,05 mg/L	-----	-----
pH	7,1	5,0	7,1
M.O.	-----	>7,2 %	>7,2 %

Os substratos foram colocados em três bandejas de isopor com 128 células cada, e estas foram colocadas dentro de recipientes retangulares com uma lâmina d'água, reabastecidos diariamente para manter a umidade dos substratos, sob temperatura ambiente de 20°C e iluminação constante. Foram plantadas três sementes de fumo por célula em cada bandeja. Para cada substrato foram colocadas 60 sementes por bandeja. As plântulas de fumo foram mantidas por 30 dias e durante este período não foram adicionados nutrientes nos substratos S2 e S3.

Após a semeadura nos três substratos em bandejas, foram feitas avaliações da emergência das plântulas aos 7, 16 e 21 dias. O índice de velocidade de emergência foi avaliado mediante contagem diária do número de plântulas emergidas, usando-se como critério o surgimento do epicótilo na superfície do substrato. Aos 21 dias, determinaram-se a porcentagem de emergência e o índice de velocidade de emergência (IVE), conforme Vieira e Carvalho (1994).

Após 30 dias da semeadura, as plântulas foram retiradas e obteve-se a média do comprimento de plântulas expresso em centímetros (cm) e do peso da matéria fresca em gramas (g), de quatro repetições de seis plântulas de fumo, para cada substrato. Em seguida, parte das mudas foi colocada em estufa 40°C até peso constante e obteve-se peso da matéria seca, expresso em g/planta. O restante, duas repetições de 0,1g de folhas, foi colocado em frascos escuros e acondicionados sob refrigeração para determinação da clorofila, através de extração com acetona 80%, e leitura no espectrofotômetro nos comprimentos de onda A<sub>644</sub> e A<sub>662</sub> conforme Sestak et al.(1971) e os resultados foram expressos em mg/L.

O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado e suas médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade. Os valores expressos em percentual foram transformados em arc senvx.

## Resultados e discussão

As médias dos resultados obtidos durante o período do experimento foram agrupadas na tabela 2, onde se observa que houve diferença entre os dados obtidos, nas determinações realizadas, nos três substratos utilizados. A areia foi o substrato, no qual foram obtidos melhores resultados na porcentagem de emergência aos 7 dias, com relação aos demais substratos utilizados. Esta diferença significativa entre resultados indica que S2 e S3 possuem fatores que dificultam a germinação e, conseqüentemente, reduzem a porcentagem de emergência, quando comparados com S1, através da análise da composição química dos substratos, observada na tabela 1, acredita-se a salinidade decorrente do conteúdo de Na<sup>+</sup> seria o fator mais influente na diminuição dos resultados dos testes.

**TABELA 2** - Resultados das determinações de emergência aos 7, 16 e 21 dias, índice de velocidade de emergência (IVE) aos 21 dias, comprimento de plântulas (cm), peso de matéria fresca e seca de plântula (g) aos 30 dias, clorofila a, b e total (mg/g), em três substratos: areia (S1) com solução nutritiva após 15 dias da semeadura, substrato recomendado para fumo (S2) e humossolo (S3).

Determinações	Substratos		
	Areia (S1)	Específico (S2)	Humossolo (S3)
% emergência 7 dias	83,975 A	51,895 B	7,084 C
%emergência 16 dias	90,476 A	86,668 AB	80,834 B
%emergência 21 dias	90,476A	87,223 A	80,834 B
IVE(21 dias)	0,883 A	0,812 B	0,638 C
Comprimento de Plântula (cm) (30dias)	2,637 A	1,906 B	0,684 C
Peso da Matéria Fresca de plântulas (g) (30 dias)	0,0056 A	0,0033 B	0,0008 C
Peso Matéria Seca de plântulas (g) (30 dias)	0,0006 A	0,0002 B	0,0001 C
Clorofila a (mg/L)	2,718 A	1,900 B	1,900 B
Clorofila b (mg/L)	2,091 A	1,700 B	0,750 C
Clorofila total (mg/L)	1,882 A	1,500 B	0,550 C

Na linha, médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Tukey(P=0,05).

Os efeitos dos sais no comportamento germinativo de sementes de muitas espécies são conhecidos há muito tempo, como por exemplo, a redução da porcentagem e velocidade de germinação e o efeito tóxico no embrião (CAMPOS e ASSUNÇÃO, 1990).

A porcentagem de emergência, avaliada aos 16 dias e aos 21 dias, mostra que pequenas diferenças entre os tratamentos, ainda existem. No entanto, areia (S1) e substrato específico (S2) não diferem significativamente e possuem maior número de plântulas emergidas, respectivamente, 91% e 87%, que o humossolo (S3).

Através dos resultados do IVE, é possível perceber que a areia propiciou o melhor desempenho para a velocidade de emergência de plântulas, concordando com Houle *et al.* (2001) que destaca a germinação ser inibida a altas concentrações salinas, pois observou-se a diminuição da velocidade de emergência de plântulas nos substratos S2 e S3, os quais apresentavam íons Na<sup>+</sup> na sua composição. Trabalhos têm demonstrado que as sementes na fase de germinação e emergência, quando submetidas à substratos salinos, apresentam uma taxa da absorção de água decrescente na medida em que aumenta a concentração de sais, devido à diminuição no gradiente hídrico entre a semente e o substrato, reduzindo ou afetando o desenvolvimento inicial das plântulas (PRISCO e O'LEARY, 1970; RICHARDS, 1974; AYERS, 1952).

Observaram-se diferenças no comprimento da plântula, peso de matéria fresca e peso de matéria seca das plântulas, aos 30 dias, sendo maiores os valores obtidos em areia. Também, em experimentos com leucena, a variável área foliar foi afetada, significativamente, a partir de 0,15% de NaCl e a matéria seca e altura de planta foram afetadas a partir da concentração 0,30% de NaCl (NÓBREGA NETO *et al.*, 1999).

Uma das respostas do vegetal ao excesso de salinidade é a supressão do crescimento causando a redução da altura da planta, peso seco, peso fresco, área foliar e número de folhas (ARAÚJO FILHO et al, 1995).

Houve diferença significativa, na quantidade de clorofila a, clorofila b e clorofila total, entre os tratamentos. As clorofilas estavam em maior quantidade na parte aérea das plântulas emergidas no substrato areia em relação aos outros substratos em decorrência da mobilização de reservas para formação de pigmentos. Plantas respondem ao estresse salino pela inibição da fotossíntese e pela estimulação da fotorrespiração, a qual resulta da grande diminuição na transpiração conduzindo à limitação de CO<sub>2</sub> (WINGLER et al., 2000). Larcher (1986), observa que o aumento na concentração de NaCl no solo influenciou no desenvolvimento inicial de leucena, causando redução na produção de energia e distúrbios na assimilação de nitrogênio.

Como tem sido observado em muitas espécies, nas determinações da qualidade fisiológica de sementes e quantificação de clorofila, com substrato areia sem Na<sup>+</sup>, obtivemos resultados favoráveis na qualidade das semen-

tes e obtenção de plântulas vigorosas de fumo. A presença de Na<sup>+</sup> no substrato, mesmo na concentração de 0,01%, teve efeito prejudicial sobre as determinações realizadas, mostrando que a presença de Na<sup>+</sup> ocasiona efeitos deletérios desde a semeadura causando atraso para o transplante das mudas.

## Conclusões

Nas condições nas quais o trabalho foi realizado, concluiu-se que:

- A areia com solução nutritiva sem Na<sup>+</sup> foi o substrato que apresentou melhores condições para a germinação das sementes em menor tempo e obtenção de plântulas mais vigorosas para produzir mudas de fumo;
- O substrato comercial recomendado para a produção de mudas de fumo apresentou melhores resultados nas determinações da qualidade das sementes e conteúdo de clorofila do que o humossolo. Logo, substratos com salinidade devido ao Na<sup>+</sup> prejudicam a obtenção de mudas de fumo.

## Referências

- ANUÁRIO BRASILEIRO DO FUMO. Disponível em: <www.anuarios.com.br/port/2005/fumo>. Acesso em: dez. 2005.
- ARAÚJO FILHO, J. B.; GHEYI, H. R.; AZEVEDO, N. C. de; SANTOS, J. G. R. dos. Efeitos da Salinidade no Crescimento e no Teor de Nutrientes em Cultivares de Bananeira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 19, n. 3, p. 417-422, 1995.
- ARNON, I. **Crop Production in Dry Regions**. London: L. Hill, 1972. 650 p.
- AYERS, A. D. Seed Germination as Affected by Soil Moisture and Salinity. **Agronomy Journal**, Madison, v. 44, p. 82-84, 1952.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.
- CAMPOS, I. S.; ASSUNÇÃO, M. V. Efeito do Cloreto de Sódio na Germinação e Vigor de Plântulas de Arroz. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 6, p. 837- 843, 1990.
- HOULE, G; MOREL, L.; REYNOLDS, C. E.; SIÉGEL, J. The Effect of Salinity on Different Developmental Stages of an Endemic Annual Plant, *Aster laurentianus* Fernald (Asteraceae). **American Journal of Botany**, n. 88, p. 62-67, 2001.
- KÄMPF, A. N. Substrato. In: KÄMPF, A.N. (Coord.). **Produção Comercial de Plantas Ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 254 p.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Paulo: EPU, 1986. 319 p.
- MIRANDA, S. C.; RIBEIRO, R. L. D.; RICCI, M. S. F.; ALMEIDA, D. L. **Avaliação de Substratos Alternativos para a Produção de Mudas de Alface em Bandejas**. Brasília, Embrapa, 1998. p.1-6. CNPAB, n. 24.
- MORAN, J.; BECANA, M.; ITURBE-ORAETXE, I. Drought Induces Oxidative Stress in Pea Plants. **Planta**, Berlin, v. 194, 346-352, 1994.
- MUNNS, R. Comparative Physiology of Salt and Water Stress. **Plant, Cell and Environment**, Oxford, n. 25, p. 239-250, 2002.
- MURTHY, M. ; TESTER, M. Compatible Solutes and Salt Tolerance: Misuse of Transgenic Tobacco. **Trends in Plant Sciences**, London, v. 1, p. 294-295, 1996.
- NÓBREGA NETO, G. M.; QUEIROZ, J. F.; SILVA, L. M. de M; SANTOS, R.V. dos. Efeito da Salinidade na Germinação e Desenvolvimento Inicial da Leucena. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 3, n. 2, p. 257-260, 1999.

INFLUÊNCIA DA SALINIDADE DOS SUBSTRATOS NA GERMINAÇÃO  
DAS SEMENTES DE FUMO (*Nicotina tabacum*)

- POPINIGIS, F. **Fisiologia da Semente**. Brasília: AGIPLAN, 1977. 289 p.
- PRISCO, J.T.; O'LEARY, J.W. Osmotic or Toxic Effects of Salinity on Germination of (*Phaseolus vulgaris* L.) Seeds. **Turrialba**, Costa Rica, v. 20, n.12, p. 177-184, 1970.
- RICHARDS, L. A. **Diagnóstico y Rehabilitacion de Suelos Salinos y Sódicos**. 6. ed. México: Limusa, 1974. 160 p.
- SESTAK, K.; CATSKY, J.; JARVIS, P.G. **Plant Photosynthetic Production. Manual of Methods**. The Hague: NV Publishers, 1971.
- TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análises de Solo, Plantas e Outros Materiais**. Porto Alegre: UFRGS, 1995.
- TESTER M.; DAVENPORT, R. Na<sup>+</sup> Tolerance and Na<sup>+</sup> Transport in Higher Plants. **Annals of Botany**, New York, n. 91, p. 503-527, 2003.
- VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. **Teste de Vigor em Sementes**. Jaboticabal: Funep/Unesp, 1994. 164 p.
- WASHINGTON. **Water Management on Small Farms**. Washington, D. C.: Agency for International Development, 1980. 91 p.
- WEILER, C. A.; PORTO, M. D. M.; MATSUMURA, A. T. S. Seleção de Desinfetantes Químicos para Controle de Contaminantes Fúngicos em Bandejas de Isopor Utilizadas na Produção de Mudas de Fumo. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2001, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2001.
- WINGLER, A.; LEA, P.J.; QUICK, W.P.; LEEGOOD, R.C. Photorespiration: Metabolic Pathways and their Role in Stress Protection. **Biological Science**, London, v. 355, p. 1517-1529, 2000.