

SITUAÇÃO NUTRICIONAL DA CULTURA DO FUMO NO RIO GRANDE DO SUL⁽¹⁾

Nutritional Status of the Tobacco Crop in Rio Grande do Sul State

Osmar Souza dos Santos⁽²⁾, Valduino Estefanel⁽³⁾

e Sérgio Ângelo Vilani⁽⁴⁾

RESUMO

Foi realizado um estudo para avaliar a situação nutricional da cultura do fumo, considerada das mais importantes para o Rio Grande do Sul.

No ano agrícola de 1984/85, coletaram-se amostras de solo e de plantas (extratos X, B, C e T) em 11 lavouras nos municípios de Santa Cruz, Venâncio Aires, Vera Cruz e Camaquã, determinando-se os teores de nutrientes, algumas características do solo e os rendimentos obtidos.

A comparação dos resultados analíticos com teores aceitáveis, propostos por diversos autores, leva a concluir que existe deficiência de S, causando redução no rendimento.

Possíveis deficiências de N, P, K, Ca, Mg e Zn e excesso de Al no solo e/ou na planta não se correlacionaram com o rendimento. Fe, Mn, Cu e B no solo e na planta encontraram-se em níveis aceitáveis.

UNITERMOS: fumo, situação nutricional, adubação, análise de solo, análise foliar, N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu, B, Al.

(1) Pesquisa financiada pelo Convênio UFSM/FATEC/R.J. REINOLDS;

(2) Engº Agrº, Doutor em Fitotecnia, Professor Titular do Departamento de Fitotecnia, UFSM - 97.119 - Santa Maria - Rs.

(3) Engº Agrº, Mestre em Estatística e Experimentação, Professor Adjunto do Departamento de Fitotecnia, UFSM - 97.119 - Santa Maria - RS.

(4) Engº Agrº, Técnico do Convênio UFSM/FATEC/R.J. REINOLDS.

SUMMARY

A study was conducted aiming to evaluate the nutritional status of the Tobacco Crop, one of the most important in the State. During the 1984/85 growing season soil and plant samples were collected in 11 fields located in four counties and nutrient levels, soil characteristics and yields were determined. Comparing the nutrient levels detected with values presented by several authors, in the literature, lead to conclusion that there is a S deficiency that reduces leaf yields. Presumably N, P, K, Ca, Mg and Zn deficiencies and or excess of Al in the soil or plant were not correlated with yield. Fe, Mn, Cu and B in the soil and plant were within acceptable levels.

KEY WORDS: tobacco, nutritional status, fertilization, soil tests, leaf analysis, N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu, B, Al.

INTRODUÇÃO

A cultura do fumo é a atividade agrícola principal de diversos municípios do Estado do Rio Grande do Sul, sendo exercida quase que exclusivamente em pequenas propriedades, com emprego de mão-de-obra familiar e bom nível de tecnologia.

Apesar do uso de tecnologia, em muitas lavouras, a produtividade tende a diminuir com o passar dos anos. Uma das causas desse fato é a adubação aplicada que não recoloca no solo todos os nutrientes retirados pela cultura. A adubação tradicional preocupa-se somente com os macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S), havendo situações em que existe carência de outros nutrientes, acarretando baixos rendimentos para a cultura.

HAWKS (1978) cita que McCants e Woltz estimaram que para produzir 2000 libras (907 Kg) de folhas curadas de fumo são usados 89,7 kg k, 78,5 kg N, 61,7 kg Ca, 24,7 kg Mg, 20,2 kg S, 13,5 kg P, 785 g Mn, 78 g B, 45 g Cu e traços de Fe, Zn e Mo.

No Brasil não há estudos com relação ao consumo de nutrientes pela cultura do fumo e se desconhece quais deles poderiam ser limi-

tantes em condições de lavoura.

O objetivo do presente estudo foi diagnosticar possíveis deficiências de nutrientes no solo e na planta de fumo, nas regiões fumageiras do Estado do Rio Grande do Sul, e verificar se algum nutriente é limitante para o rendimento da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

No ano agrícola 1984/85, na época de implantação da cultura, foram tomadas amostras de solo de 11 lavouras de fumo localizadas nos municípios de Santa Cruz do Sul, Venâncio Aires, Vera Cruz e Camaquã. Essas lavouras estavam assentadas em solos das unidades de mapeamento Santa Maria (Brunizem Hidromórfico), Ciríaco-Charrua (Brunizem Avermelhado), Vera Cruz (Podzólico Vermelho Amarelo) e Camaquã (Podzólico Vermelho Amarelo).

Por ocasião das apanhas de folhas maduras, em cada lavoura, retirou-se amostra de dez folhas das classes X, B, C e T, as quais foram secadas separadamente em estufa.

As amostras, tanto de solo como de plantas, foram enviadas para análise no IBRA - Análises Químicas, seguindo os métodos propostos por BATALIA et alii (1983) e RAIJ et alii (1987).

De cada lavoura obteve-se, também, o rendimento de folhas curadas em estufa (fumo Virgínia).

Os resultados das análises foram submetidas a teste de correlação com o rendimento.

Para interpretação das análises de solo e plantas utilizaram-se parâmetros estabelecidos por diversos autores (BACON et alii, 1950 ; FERTISUL, s.d.; IBRA, s.d.; MALAVOLTA e KLIEMANN, 1985 ; SIQUEIRA , 1987). Alguns autores sugerem que a avaliação da situação nutricional da planta deve ser feita nas folhas da classe X.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a média das determinações feitas nas 11 lavouras, enquanto a Tabela 2 contém os teores aceitáveis dos nutrientes no solo e na planta e a porcentagem de lavouras que ultrapassam

negativamente esses teores.

TABELA 1 - Médias dos teores de nutrientes e de outras determinações encontradas em 11 lavouras de fumo do Estado do Rio Grande do Sul, ano agrícola 1984/85. Santa Maria, UFSM, 1987.

Variável	Solo	Planta			
		X	B	C	T
Nitrogênio	0,15%	1,80	1,46	1,55	1,62%
Fósforo	39,92 ppm	0,17	0,20	0,17	0,22%
Potássio	129,32 ppm	4,19	2,11	3,51	2,30%
Cálcio	498,08 ppm	3,12	1,72	2,50	1,62 ppm
Magnésio	93,74 ppm	0,71	0,32	0,61	0,36 ppm
Enxofre	2,31 ppm	0,20	0,18	0,20	0,25%
Ferro	65,11 ppm	638,59	475,54	319,23	423,82 ppm
Manganês	51,73 ppm	154,77	129,36	125,77	155,59 ppm
Zinco	2,55 ppm	18,77	23,50	17,45	26,45 ppm
Cobre	0,99 ppm	4,86	8,27	5,64	12,41 ppm
Boro	0,51 ppm	35,40	34,20	31,21	44,23 ppm
Alumínio	110,95 ppm	900,91	375,00	690,34	278,64 ppm
Matéria Orgânica	3,09%	-	-	-	-
Argila	27,41%	-	-	-	-
pH(CaCl ₂)	4,44	-	-	-	-
CTC	9,88 meq/100ml	-	-	-	-
Rendimento	2.490 kg/ha	-	-	-	-

TABELA 2 - Teores aceitáveis para as variáveis determinadas no solo e na planta de fumo e porcentagem de lavouras que infringiram esses teores. Santa Maria, UFSM, 1987*.

Variáveis	S o l o		P l a n t a				
	Teores aceitáveis	Lavouras deficientes(%)	Teores aceitáveis	Lavouras deficientes (%) classes de folhas			
				X	B	C	T
Nitrogênio	> 0,14	54,5	> 2,00%	81,8	100,0	100,0	81,8
Fósforo	> 14 ppm	0,0	> 0,15%	27,3	0,0	18,2	18,2
Potássio	> 80 ppm	18,2	> 2,25%	0,0	63,7	0,0	45,5
Calcio	> 400 ppm	54,5	> 1,70%	0,0	27,3	0,0	45,5
Magnésio	> 61 ppm	27,3	> 0,25%	0,0	18,2	0,0	18,2
Enxofre	> 5 ppm	100,0	> 0,20%	36,9	72,3	45,5	9,1
Ferro	> 20 ppm	0,0	> 11 ppm	0,0	0,0	0,0	0,0
Manganês	> 5 ppm	0,0	> 20 ppm	0,0	0,0	0,0	0,0
Zinco	> 1 ppm	0,0	> 15 ppm	45,5	18,2	45,5	18,2
Cobre	> 0,4 ppm	0,0	> 2 ppm	0,0	0,0	0,0	0,0
Boro	> 0,3 ppm	0,0	> 5 ppm	0,0	0,0	0,0	0,0
Alumínio	< 36 ppm	81,8	< 500 ppm	81,8	18,2	63,6	0,0

* O universo amostrado compõe-se de 11 lavouras distribuídas nas regiões fumageiras do Rio Grande do Sul, no ano agrícola 1984/85.

Confrontando as duas tabelas, verifica-se que: 1. Nitrogênio e Enxofre apresentaram deficiência no solo (54,5% e 100% das lavouras, respectivamente), nas folhas X (81,8% e 36,9% das lavouras, respectivamente) e nos demais extratos da planta (81,8 a 100% para N e 9,1 a 72,3% para S).

Com relação ao N, McCANTS e WOLTZ (1967) consideram-no como o nutriente mais importante e salientam que os sintomas de deficiência aparecem na folha quando a concentração de N que ela contém está abaixo de 1,5-2,0%. Entretanto, carências não visíveis podem ocorrer com teores maiores que aqueles referidos, causando alterações mais na qualidade do que na quantidade do produto. Isto pode explicar o uso da adubação nitrogenada num nível que, embora não haja perda de rendimento quantitativo, deixa aparecer as carências observadas nas análises e, possivelmente, perdas qualitativas.

Quanto ao S, não foram observados sintomas típicos de deficiência nas lavouras, embora SANTOS (1985) refira-se ao fato do fumo ser bastante sensível à deficiência desse nutriente em solução nutritiva, manifestando de imediato os sintomas de carência caracterizados por clorose generalizada nas folhas.

Nos Estados Unidos da América há referência de que os sintomas de deficiência de S se confundem com os de N e que sua aplicação em solos arenosos e com baixo teor de matéria orgânica pode levar a aumento de rendimento e/ou melhoria da qualidade do fumo (NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY, 1983). 2. Potássio, Cálcio e Magnésio mostraram deficiência no solo e nos extratos B e T da planta, porém não o fizeram nos extratos X e C. Considerando a tendência arenosa dos solos, o baixo pH e o alto teor de Al constatados (Tabela 1), acredita-se que efetivamente possa haver deficiência de Ca e Mg na maioria das lavouras. Com relação ao potássio, a quantidade utilizada na adubação (média de 162,2 kg k_2O /ha) deveria supor a inexistência de deficiência, porém com base nos dados de McCANTS e WOLTZ (1967) e no rendimento médio, se necessitaria cerca de 246,3 kg k_2O /ha, exigência essa que aliada a mobilidade do nutriente no solo, especialmen-

te nos arenosos, leva a crer na existência de deficiência. 3. Fósforo e Zinco apresentaram deficiência apenas na planta. Como o nível crítico de fósforo no solo é função do teor de argila, adotou-se o nível correspondente (14 ppm) ao teor médio de argila dos solos (27,41%), fato que pode ter induzido a erro. Outra causa de erro pode ser o nível aceitável estabelecido para a planta, baseado em estudos internacionais, o que também é válido para o zinco.

Há que considerar a interferência da adubação fosfatada na nutrição do zinco nas plantas, a qual poderia induzir deficiência na planta sem afetar marcadamente o teor de zinco no solo. 4. Ferro, manganês, cobre e boro apresentaram teores aceitáveis no solo e em todos os extratos da planta, caracterizando suprimento adequado por parte dos solos e pequena exigência da cultura. 5. Alumínio estava em excesso no solo e na planta, exceto no extrato T. Os solos estudados apresentaram teor de Al variando de 27,03 a 234,23 ppm. A correção do Al em geral se dá com $\text{pH} > 5,5$. Considerando que o pH médio estava em torno de 5,1 e os teores de Ca e Mg se mostraram deficientes no solo e na planta, justifica-se o excesso de Al encontrado, o qual pode ter interferido no metabolismo do fósforo, induzindo deficiência na parte aérea da planta.

O rendimento de folhas curadas em estufa variou de 1.730 a 3.066 kg/ha com média de 2.490 kg/ha.

Ao estudar a correlação simples entre as variáveis referentes ao solo e ao rendimento verificou-se correlação significativa ($P < 0,01$) para o pH, S e Zn. Talvez devido ao tradicional procedimento de adubar as lavouras com N, P e K esses macronutrientes não apresentaram associação com o rendimento, embora tenham mostrado alguma deficiência com relação aos teores encontrados no solo e/ou na planta.

O efeito conjunto do pH, S e Zn foi estudado através do procedimento STEPWISE e observou-se que a variação do teor S no solo explica 54,0% da variação do rendimento. Este resultado concorda com as constatações das análises de solo e da planta que mostraram haver deficiência desse nutriente, mas discorda de McCANTS e WOLTZ (1967), que a-

firmam dificilmente ocorrer deficiências de S nos Estados Unidos da América, havendo, com mais freqüência, excessos.

A variação conjunta do teor de S e do Zn explica 63,5% da variação do rendimento. A correlação negativa com o zinco foi, em grande parte, devida ao fato de em uma lavoura ocorrer o maior teor de Zn (7,95 ppm) e o menor rendimento obtido (1730 kg/ha). Como esse teor de Zn não deveria causar toxidez, atribuiu-se esse resultado a uma casualidade.

Pelo procedimento STEPWISE o pH não explicou nenhuma variação significativa além daquela já explicada pelo S e pelo Zn. O coeficiente de correlação entre rendimento e pH (-0,543) foi semelhante àquele entre o S e o pH (-0,531). A disponibilidade de S está associada ao pH, e a elevação de pH leva a uma perda de S por lixiviação para as camadas inferiores do solo, agravando ainda mais a deficiência do nutriente e reduzindo o rendimento, fato que explicaria a correlação negativa entre pH e rendimento.

Esses resultados evidenciam a importância do S e sugerem que sejam estudadas formas de suprir, mais eficientemente, as plantas com esse nutriente, apesar do uso do K_2SO_4 na adubação da cultura.

HAWKS (1978) recomenda o uso de 44,8 kg/ha de enxofre para manter o teor do nutriente no solo, cujo suprimento poderia ser feito via adubação NPK com o uso de fertilizantes que contivessem enxofre (sulfato de amônio, 24% S; superfosfato simples, 15% S; sulfato de potássio, 18% S). Para atender a essa recomendação seriam necessários cerca de 250 kg de sulfato de potássio/ha.

CONCLUSÕES

1. Teores de S encontrados no solo e na planta, inferiores aos níveis aceitáveis, sugerem a ocorrência de deficiência desse nutriente em lavouras de fumo, a ponto de afetar o rendimento.

2. N, P, K, Ca, Mg, Zn e Al, apesar de estarem fora dos limites aceitáveis no solo e/ou na planta, não correlacionaram com o rendimento.

3. Fe, Mn, Cu e B encontraram-se em teores aceitáveis no solo e na planta.

LITERATURA CITADA

- 1 - BACON, C.W.; LEIGHTY, W.R. e BULLOCK, J.F. **Boron, Copper, manganese, and zinc requirement tests of tobacco**. Washington, USDA, 1950. 27p (Technical bulletin nº 1009).
- 2 - BATAGLIA, O.C.; FURLANI, A.M.C.; TEIXEIRA, J.P.F.; FURLANI, P.R.; GALLO, J.R. **Métodos de análise química de plantas**. Campinas, Instituto Agrônomo, 1983. 48p (Boletim Técnico, 78).
- 3 - FERTISUL. (**Análise de tecidos de Plantas**). Porto Alegre, Centro Agrônomo de Pesquisas, (s.d.), (n.p.).
- 4 - HAWKS Jr., S.N. **Principles of flue-cured tobacco production**. Raleigh, N.C.S. University, 1978. 246 p.
- 5 - IBRA - Análises Químicas. **Critérios para interpretação de análises de solo e critérios para análises foliares**. Campinas, IBRA, (s.d.), (n.p.).
- 6 - MALAVOLTA, E. e KLIEMANN, H.J. **Desordens nutricionais no Cerrado**. Piracicaba, Potafós, 1985. 136p.
- 7 - McCANTS, C.B. e WOLTZ, W.G. Growth and mineral nutrition of Tobacco. **Advances in Agronomy**, 19:211-65, 1967.
- 8 - NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY. **Tobacco Information**. Raleigh, N.C. Agric. Ext. Service, 1983.
- 9 - RAIJ, B.; QUAGGIO, J.A.; CANTARELLA, H.; FERREIRA, M.E.; LOPES, A.S.; BATAGLIA, O.C. **Análise química do solo para fins de fertilidade**. Campinas, Fundação Cargill, 1987. 170p.
- 10 - SANTOS, O.S. **Relatório geral do projeto micronutrientes na cultura do fumo**. Santa Maria, UFSM, FATEC, 1985. 3p.
- 11 - SIQUEIRA, O.J.F. **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Passo Fundo, EMBRAPA/CNPT, 1987. 100p.