

RESPOSTA A NITROGÊNIO DE TRIGO CULTIVADO APÓS SOJA E MILHO, EM SOLOS COM DIFERENTES TEORES DE MATÉRIA ORGÂNICA, NO RIO GRANDE DO SUL¹

Wiethölter, S.²; Peruzzo, G.; Tomm, G.O.

Resumo

A maioria dos solos cultivados com trigo apresenta disponibilidade de nitrogênio (N) insuficiente. Objetivou-se analisar conjuntamente 32 experimentos de trigo conduzidos entre os anos de 1993 a 1998, no sistema plantio direto, em solos do Rio Grande do Sul. Verificaram-se incrementos no rendimento de grãos com a aplicação de N em todos os experimentos. O conjunto de dados permitiu estabelecer equações de regressão relacionando o rendimento de grãos com os seguintes fatores: dose de N aplicado, teor de matéria orgânica do solo, e cultura precedente (soja ou milho). Com base nesses fatores derivou-se uma recomendação técnica de aplicação de N para trigo.

Palavras-chave: trigo - cultura precedente - nitrogênio, matéria orgânica

Introdução

Nas regiões de clima úmido, geralmente observa-se aumento no rendimento de grãos de trigo pela aplicação de N nutriente ao solo. O efeito no rendimento varia em função da quantidade de

¹ Trabalho realizado com recursos do Convênio Embrapa/Petrobrás.

² Embrapa Trigo, Rodovia BR-285, km 174, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS.

matéria orgânica

(MO) do solo que é mineralizada e também em função do tipo e da quantidade de resíduos da cultura precedente. Este aspecto é particularmente importante para trigo cultivado no sistema plantio direto sobre resíduos culturais de soja ou de milho. A atual recomendação de adubação nitrogenada para trigo cultivado nos solos dos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (Comissão..., 1995) foi desenvolvida para o sistema convencional de preparo do solo e com base em dados disponíveis até o ano de 1987 (Siqueira, 1988). Com a adoção do plantio direto em larga escala, tornou-se imperativo estudar a resposta de trigo ao aporte de N nesse sistema.

Objetivou-se, através de modelos matemáticos empíricos, determinar a relação entre o rendimento de grãos e os seguintes fatores: dose de N, teor de MO do solo, e cultura precedente (soja e milho). Em complemento, visou-se gerar uma tabela de doses máximas econômicas de N para trigo cultivado no sistema plantio direto em função dos três fatores citados.

Material e Métodos

Usaram-se dados de 32 experimentos de trigo, conduzidos em solos do estado do Rio Grande do Sul, entre os anos de 1993 e 1998, nos seguintes locais: Santa Rosa [Região Triticola IV, altitude baixa (277 m), clima quente, solo LRd/Santo Ângelo], Boa Vista das Missões [Região Triticola III, altitude média (596 m), clima medianamente frio, solo LRd/Santo Ângelo], Passo Fundo [Região Triticola III, altitude média (687 m), clima medianamente frio, solo LVEd/Passo Fundo], Lagoa Vermelha [Região Triticola I, altitude alta (801 m), clima frio, solo LRd/Erexim] e Vacaria [Região Triticola I, altitude alta (971 m), clima frio, solo LBd/Vacaria]. O teor de MO dos solos estudados variou de 2,7 a 5,1 %, em amostras coletadas nas camadas de 0 a 20 ou de 0 a 10 cm. Foram aplicadas 4 ou 5 doses de N em cobertura, em cada experimento, variando as doses entre

25 e 160 kg N/ha. O N foi aplicado em duas ocasiões: 1/3 no afilamento e 2/3 no alongamento. Na maioria dos experimentos usou-se a cultivar Embrapa-16. Em alguns experimentos usou-se o rendimento médio de 4 ou 5 novas cultivares de trigo. A fonte de N foi uréia.

Para harmonizar os rendimentos entre os locais e os anos, subtraiu-se da média geral do conjunto de experimentos ($Média_{geral}$) a média de cada experimento ($Média_{exp}$). O valor obtido foi, então, somado a cada rendimento observado ($Rend_{obs}$), obtendo-se o rendimento ajustado (Y), conforme expresso na Equação [1]:

$$Y = (Média_{geral} - Média_{exp}) + Rend_{obs} \quad [1]$$

Resultados e Discussão

Em todos os locais observaram-se incrementos significativos no rendimento de grãos de trigo em função da aplicação de N, indicando que os solos apresentavam nível insuficiente de suprimento de N. Os rendimentos variaram de 1.447 kg/ha (sem N) a 4.965 kg/ha (com N), tendo sido mais altos nos locais de maior altitude.

As equações de regressão obtidas e as doses máximas econômicas (N_{max}) foram as seguintes:

Geral:

$$Y = 2483,190 + 16,914N - 0,0677N^2 \quad r^2 = 0,72 \quad [2]$$

$$N_{max} = 88 \text{ kg/ha} \quad [2.1]$$

Após soja:

$$Y_{soja} = 2555,632 + 15,490N - 0,0637N^2 \quad r^2 = 0,68 \quad [3]$$

$$N_{max} = 82 \text{ kg/ha} \quad [3.1]$$

Após milho:

$$Y_{milho} = 2292,520 + 20,622N - 0,0779N^2 \quad r^2 = 0,84 \quad [4]$$

$$N_{max} = 100 \text{ kg/ha} \quad [4.1]$$

Após soja e considerando o teor de MO do solo:

$$Y_{soja} = 2634,763 + 11,425N - 0,0114MO.N^2 \quad r^2 = 0,61 \quad [5]$$

Após milho e considerando o teor de MO do solo:

$$Y_{\text{milho}} = 2303,990 + 20,005N - 0,0242MO.N^2 \quad r^2 = 0,83. \quad [6]$$

Todas as equações de regressão acima apresentaram uma probabilidade de se encontrar valores maiores de F ($\text{Prob} \geq F$) igual a 0,0001, empregando a rotina Stepwise (SAS, 1985).

Com base nas Equações [2], [3] e [4] e para uma relação de preços igual a 5 (R\$ por kg de N/R\$ por kg de trigo), as doses máximas econômicas de N foram, respectivamente: 88, 82 e 100 kg/ha. Portanto, esses valores indicam que a dose máxima econômica a ser aplicada em trigo sucedendo a cultura de milho deve ser 18 kg N/ha (100 – 82) superior do que se a cultura anterior fosse a soja. No entanto, em 5 experimentos, nos quais soja e milho foram cultivados em áreas contíguas, a diferença calculada de necessidade de N para a obtenção de rendimentos iguais foi de 53 kg/ha a menos nas áreas em que soja foi a cultura precedente a trigo (dados não apresentados).

As equações demonstram que a dose máxima econômica de N para trigo cultivado após soja (Equação [3]) é menor do que se cultivado após milho (Equação [4]). As Equações [5] e [6] indicam que, na ausência de N, o rendimento médio de trigo nas áreas anteriormente cultivadas com soja foi superior em 331 kg/ha (2.635 – 2.304) ao obtido naquelas cultivadas com milho. Porém, em 6 experimentos, constatou-se diferença média de 403 kg grãos/ha e uma diferença de rendimento de 707 kg grãos/ha quando usaram-se 40 kg N/ha (dados não apresentados).

Desconsiderando teores de MO no solo menores que 2 % nas estimativas de N obtidas com as Equações [5] e [6], considerando que em todos os locais dos experimentos foi obtida resposta de trigo a aplicação de N e, considerando a diferença de rendimento médio de grãos obtido após os cultivos de soja e de milho, elaborou-se a Tabela 1.

Nas regiões mais quentes do Rio Grande do Sul, de menor altitude, e quando trigo for antecedido nesses locais por soja, é conveniente restringir a aplicação de N em cobertura a no máximo 40 kg/ha, a fim de evitar danos por acamamento. Em solos com MO < 3 %, e especialmente para cultivares suscetíveis ao acamamento, doses menores que as indicadas na Tabela 1 deveriam ser empregadas.

Tabela 1. Dose máxima de N a aplicar em cobertura na cultura de trigo, no sistema plantio direto. Embrapa Trigo, 1999

Teor de matéria orgânica do solo ----- % -----	Cultura precedente	
	Soja	Milho
----- kg N/ha -----		
≤ 3,0	80	100
3,1 – 4,0	60	80
4,1 – 5,0	40	60
> 5,0	40	40

Conclusões

A análise conjunta de 32 experimentos possibilitou a geração de modelos matemáticos de rendimento de grãos de trigo em função dos seguintes fatores: dose de N, teor de MO do solo, e cultura precedente. Com base nesses modelos, foram propostas recomendações técnicas de doses máximas de N a aplicar na cultura de trigo.

Referências Bibliográficas

- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. Recomendações de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 3ª ed. Passo Fundo: SBCS-Núcleo Regional Sul/EMBRAPA-CNPT, 1995. 223p.
- SAS Institute Inc. SAS user's guide: statistics. Version 5 Edition. NC: SAS Institute Inc., Cary, 1985. 956p.
- SIQUEIRA, O.J.F. de. Avaliação conjunta das respostas do trigo à adubação do Rio Grande do Sul e Santa Catarina e transformação das informações experimentais em recomendações técnicas gerais para o setor. I. Nitrogênio. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 15., 1988. Passo Fundo, RS. Resumos dos trabalhos apresentados na XV Reunião Nacional de Pesquisa de Trigo. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1988. p.21.