

Desempenho produtivo do trigo com a adoção da adubação de sistema para o fósforo e potássio na sucessão trigo-soja

Wheat production performance with the adoption of the system fertilization for phosphorus and potassium in the wheat-soybean succession

Fabiana Schmidt^{1*}, Cristiano Nunes Nesi², Fabiano Daniel de Bona³

¹Estação Experimental da Epagri de Campos Novos, Campos Novos, SC, Brasil.

² Pesquisador na Epagri/Cepaf e Professor na UNOESC Xanxerê.

³ Pesquisador na Embrapa Trigo/Passo Fundo

*Autora para correspondência: fabianaschmidt@epagri.sc.gov.br

RESUMO

O objetivo do estudo foi estabelecer recomendações de adubação de sistema na sucessão trigo-soja para o aumento da produção de grãos. No experimento foram testadas nove estratégias de manejo da aplicação do P e do K no sistema. A adubação de sistemas para os fertilizantes fosfatados e potássicos foi planejada conforme as exigências nutricionais das culturas para a obtenção de altas expectativas de rendimento de grãos. As recomendações com manejos distintos da adubação potássica e fosfatada para a sucessão trigo-soja, em condição de solo com alta disponibilidade de P e K, não influenciaram significativamente as variáveis de produção de grãos e palhada da cultura do trigo. O tratamento com adubação total do P e K no trigo obteve apenas a maior exportação de P pelos grãos.

Palavras-chave: Fertilizantes fosfatados e potássicos. Exportação de nutrientes. Extração de nutrientes.

ABSTRACT

The objective of the study was to establish recommendations for system fertilization in the wheat-soybean succession to increase grain production. In the experiment, nine management strategies for the application of P and K in the system were tested. The fertilization of systems for phosphate and potassium fertilizers was planned according to the nutritional requirements of the cultures in order to obtain high expectations of grain yield. The recommendations with different managements of potassium and phosphate fertilization for the wheat-soybean succession, in soil condition with high availability of P and K, did not significantly influence the variables of grain production and straw of the

Realização:



Apoio:



wheat crop. The treatment with total fertilization of P and K in wheat obtained only the highest P exportation by the grains.

Keywords: Phosphate and potassium fertilizers. Export of nutrients. Nutrient extraction.

1 INTRODUÇÃO

No Estado de Santa Catarina, o plantio de cereais de inverno, como trigo, triticale, centeio e cevada forrageira, constituem excelentes opções para promover melhorias significativas no sistema produtivo de grãos, pois permitem que o solo fique coberto e protegido durante o período de intensas chuvas e reforçam a renda do agricultor através da venda desses grãos.

A adequada nutrição mineral é um dos mais importantes fatores que determinam a produção das lavouras de cereais de inverno. Os fertilizantes têm a maior participação nos custos de produção, representando na cultura do trigo aproximadamente 25% do investimento na lavoura. Assim, a inserção da cultura de inverno numa sucessão ou rotação de cultivos necessita ser planejada e preparada com atenção principalmente quanto à utilização de adubações equilibradas e suficientes para garantir alta produtividade de grãos e, conseqüentemente, de raízes e palha. Nesse sentido, a adoção dos preceitos da adubação de sistema torna-se uma importante estratégia para a utilização de fertilizantes em cultivos de inverno com o objetivo de promover maior eficiência no uso de nutrientes para a produção de grãos (OLIVEIRA JUNIOR *et al.*, 2010).

Na adubação de sistemas, a recomendação da utilização de fertilizantes é realizada de forma a considerar todas as espécies que compõem o sistema, sendo necessário conhecer as necessidades nutricionais das culturas. A adoção dessa estratégia de adubação que consiste na reposição estratégica de nutrientes é recomendada apenas para situações em que os solos já tenham sua fertilidade construída (acima do teor/nível crítico) e se baseia no conhecimento dos fluxos de entrada e de saída dos nutrientes no sistema (CARVALHO *et al.*, 2020). Com a adoção da adubação de sistema, os adubos aplicados nas culturas de inverno servem de depósito de fertilizantes na construção da fertilidade do solo, os quais também serão aproveitados pelas culturas de verão. Essa técnica de manejo das adubações contribuem para diluir os custos de fertilizantes para ambas as culturas componentes da sucessão ou rotação na lavoura.

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar recomendações de

Realização:



Apoio:



adubação de sistema na sucessão trigo-soja para o aumento da produção de grãos na cultura do trigo.

2 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido à campo, na Estação Experimental da Epagri de Campos Novos, situada no município de Campos Novos-SC, nas coordenadas geográficas 27°23'2,96" latitude sul e 51°13'23,47" longitude oeste e altitude de 900 metros. O solo da área experimental é classificado como Nitossolo vermelho eutrófico (EMBRAPA, 2013).

O experimento foi implantado em área de lavoura conduzida em sistema de plantio direto e com fertilidade do solo construída, ou seja, com a correção da acidez do solo realizada e com alta disponibilidade de fósforo e potássio no solo. Essa condição é um requisito básico para que a adubação de sistema possa ser recomendada, pois essa adubação consiste na reposição estratégica de nutrientes em situações de solos de alta fertilidade. A recomendação da utilização de fertilizantes fosfatados e potássicos foi planejada conforme as exigências nutricionais das culturas implantadas na sucessão trigo-soja seguindo recomendação da Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC (CQFS-RS/ SC, 2016) conforme análise de solo. As fontes utilizadas nos tratamentos foram o superfosfato triplo (46% de P₂O₅) e cloreto de potássio (60% de K₂O).

As recomendações de fósforo e potássio na sucessão trigo-soja foram propostas para a obtenção de altas expectativas de rendimento de grãos. Assim, para a cultura do trigo foram utilizados 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 75 kg ha⁻¹ de K₂O visando obter rendimentos de 6.000 kg ha⁻¹ de grãos de trigo destinados para ração. Na cultura da soja implantada na sequência do trigo foram utilizados 75 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 125 kg ha⁻¹ de K₂O visando obter rendimentos de 5.000 kg ha⁻¹ de grãos. Quanto ao fornecimento de N, na soja foi utilizada apenas a inoculação das sementes com *Bradyrhizobium* e no trigo foram aplicados 100 kg ha⁻¹ de N (via ureia).

Os tratamentos consistiram em nove estratégias do manejo da aplicação do fósforo e do potássio na sucessão trigo-soja. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Foram utilizadas parcelas de 4m x 5m (20 m²) para a aplicação dos tratamentos. Os tratamentos testados foram: 1. Tratamento testemunha: sem aplicação de P e K no sistema; 2. Adubação convencional: 90 kg ha⁻¹

Realização:



Apoio:



de P_2O_5 e 75 kg ha^{-1} de K_2O no trigo + 75 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 125 kg ha^{-1} de K_2O na soja; 3. Adubação total no trigo: 165 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 200 kg ha^{-1} de K_2O no trigo; 4. Todo o P aplicado no trigo com aplicação de K nas respectivas culturas: 165 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 75 kg ha^{-1} de K_2O no trigo + 125 kg ha^{-1} de K_2O na soja; 5. Todo o P aplicado no trigo sem aplicação de K no sistema: apenas 165 kg ha^{-1} de P_2O_5 no trigo; 6. Todo P aplicado no trigo e aplicação de K apenas para cultura da soja: 165 kg ha^{-1} de P_2O_5 + 125 kg ha^{-1} de K_2O na soja; 7. Todo o K aplicado no trigo e aplicação de P apenas para cultura da soja: 200 kg ha^{-1} de K_2O no trigo + 75 kg ha^{-1} de P_2O_5 na soja; 8. Sem aplicação de P no sistema e aplicação de K nas respectivas culturas: apenas 75 kg ha^{-1} de K_2O no trigo + 125 kg ha^{-1} de K_2O na soja; 9. Aplicação de P e K apenas para a cultura da soja: 75 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 125 kg ha^{-1} de K_2O na soja.

Foram avaliados o rendimento de grãos, a quantidade de massa seca da palhada deixada no sistema e as concentrações de fósforo e potássio nos grãos e na palha. Dessa forma, foram estimadas a extração e a exportação de P e K pela cultura do trigo. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p \leq 0,05$), quando houve diferença significativa as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

3 RESULTADOS

As produções de massa seca de palhada e de grãos de trigo não apresentaram diferenças significativas entre as estratégias de manejo da aplicação do fósforo e do potássio (Tabela 1). Cabe ressaltar, que no tratamento sem aplicação de P e K a produtividade de grãos de trigo já foi alta e isso se deve às condições de fertilidade do solo, que apresentava alta disponibilidade de fósforo e potássio. A quantidade de massa seca de palhada de trigo deixada no sistema variou de 5.5 a 6.3 toneladas por hectare para os tratamentos testados.

Os resultados de produção de grãos mostraram que nos tratamentos com a antecipação da aplicação da adubação fosfatada, ou seja, cuja toda a aplicação de fósforo prevista para o sistema ocorreu na cultura do trigo (165 kg ha^{-1} de P_2O_5) houve um acréscimo entre 500 a 800 kg ha^{-1} de grãos de trigo em relação à produção obtida sem o uso de fósforo na cultura do trigo (Tabela 1). Enquanto, no tratamento com a adubação convencional, ou seja, aplicação da dose de fósforo recomendada apenas para a cultura

Realização:



Apoio:



do trigo (90 kg ha^{-1} de P_2O_5) houve um acréscimo próximo a 400 kg ha^{-1} de grãos quando comparado aos tratamentos cujo P não foi aplicado na cultura do trigo.

Tabela 1- Produção de massa seca de palhada e de grãos de trigo (kg ha^{-1}) quando submetidos a estratégias de manejo da aplicação do fósforo e do potássio na sucessão trigo-soja.

Tratamentos	MS palha	MS grãos
	kg ha^{-1}	
Sem aplicação de P e K no sistema	6.058 ^{ns}	5.600 ^{ns}
Adubação convencional	5.778	5.989
Adubação total no trigo	6.277	6.405
Todo o P aplicado no trigo com aplicação de K nas respectivas culturas	6.243	6.105
Todo o P aplicado no trigo sem aplicação de K no sistema	5.792	6.153
Todo P aplicado no trigo e aplicação de K apenas para cultura da soja	6.338	6.327
Todo o K aplicado no trigo e aplicação de P apenas para cultura da soja	6.093	5.579
Sem aplicação de P no sistema e aplicação de K nas respectivas culturas	5.471	5.571
Aplicação de P e K apenas para a cultura da soja	5.911	5.734

Médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey. Ns-não significativo.

O uso de estratégias no manejo da aplicação do P e do K na sucessão trigo-soja mostrou que não houve diferença estatística para a extração de P e K pela palhada da cultura do trigo, havendo diferença estatística apenas para a exportação de P pelos grãos no tratamento com adubação total do P e K no trigo que obteve a maior exportação ($34 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ exportados para a produção de 6.405 kg de grãos) (Tabela 2).

Tabela 2- Exportação e extração de P e K pela cultura do trigo quando submetidos a estratégias de manejo da aplicação do fósforo e do potássio na sucessão trigo-soja.

Tratamentos	Extração pela palha, kg ha^{-1}		Exportação pelos grãos, kg ha^{-1}	
	P	K	P	K
Sem aplicação de P e K no sistema	3,77 ^{ns}	41,58 ^{ns}	11,82b	17,51 ^{ns}
Adubação convencional	3,61	39,62	13,62ab	16,73
Adubação total no trigo	3,77	48,31	14,96a	20,38
Todo o P aplicado no trigo com aplicação de K nas respectivas culturas	4,58	47,79	13,91ab	17,57
Todo o P aplicado no trigo sem aplicação de K no sistema	4,49	49,76	13,53ab	19,20

Realização:



Apoio:



Todo P aplicado no trigo e aplicação de K apenas para cultura da soja	4,41	43,14	14,33ab	19,41
Todo o K aplicado no trigo e aplicação de P apenas para cultura da soja	3,17	42,82	12,59ab	16,63
Sem aplicação de P no sistema e aplicação de K nas respectivas culturas	3,31	39,59	12,52ab	17,14
Aplicação de P e K apenas para a cultura da soja	3,88	43,16	13,01ab	17,79

Médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey. Ns-não significativo.

4 DISCUSSÃO

Os manejos da adubação potássica e fosfatada não influenciaram significativamente as variáveis de produção de grãos e palhada da cultura do trigo, os tratamentos influenciaram apenas na exportação de fósforo pelos grãos. Os dados obtidos nesse estudo demonstram a necessidade do desenvolvimento de mais ensaios ao longo dos próximos anos. Isso porque os resultados revelaram que no primeiro ano de estudo, qualquer uma das formas de manejo de adubação com P e K supriram as necessidades nutricionais da cultura de trigo em sistema de sucessão. Nesse sentido, faz-se necessário a avaliação à longo prazo do manejo de adubação fosfatada e potássica, especialmente para analisar o comportamento das culturas em relação a possíveis diminuições do teor de P e K no solo.

5 CONCLUSÃO

As recomendações com manejos distintos da adubação potássica e fosfatada para a sucessão trigo-soja, em condição de solo com alta disponibilidade de P e K, não influenciaram significativamente as variáveis de produção de grãos e palhada da cultura do trigo. O tratamento com adubação total do P e K no trigo obteve apenas a maior exportação de P pelos grãos.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, P. *et al.* **Nutrição:** adubação para a cultura ou para o sistema? A Granja. 2020.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - CQFS. **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** 11^a ed. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Porto Alegre, Brasil, 2016.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 3^a ed. Rio de Janeiro:

Realização:



Apoio:



Embrapa Solos, 2013, 353p.

OLIVEIRA JUNIOR, A. *et al.* Soja. In: PROCHNOW, L. I.; CASARIN, V.; STIPP, S. R. (Eds). **Boas práticas para uso eficiente de fertilizantes**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v. 3, p. 5- 42, 2010.

Realização:



Apoio:

