

DOSES, ÉPOCAS E LOCALIZAÇÃO DA ADUBAÇÃO POTÁSSICA EM SOJA: PRODUTIVIDADE, TEORES DE K NA FOLHA E NO GRÃO

Celso Rafael Macon (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Victor Rodrigues Cordioli (PGA/UEM), Carolina Fedrigo Coneglian (PGA/UEM), Bruno Maia Cassim (PGA/UEM), Tadeu Takeyoshi Inoue (Coorientador), Marcelo Augusto Batista (Orientador), e-mail: mabatista@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento conforme tabela do CNPq/CAPES
50100009 50101056

Palavras-chave: Adubação em sulco, adubação em cobertura, KCl, manejo da adubação

1. Resumo:

O manejo da adubação potássica pode influenciar na eficiência da adubação e na produtividade de soja. O objetivo deste trabalho foi analisar a produtividade e os teores de K na folha e no grão de soja, quando o K foi aplicado em diferentes doses (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹ de K₂O), em pré ou pós-semeadura, combinados com a presença ou não de K no sulco de semeadura. Não houve efeito para época de aplicação de K em soja. O uso de 30 kg ha⁻¹ de K₂O no sulco de semeadura melhorou o uso de K pela planta de soja em todas as variáveis analisadas. Independentemente dos manejos da adubação potássica adotados os teores de K foliares ficaram abaixo dos teores adequados.

2. Introdução

O potássio (K) é o cátion mais abundante na planta e o segundo nutriente essencial mais requerido, perdendo apenas para o nitrogênio. O mesmo está presente em importantes processos fisiológicos da planta, como na regulação da abertura estomática, fotossíntese, translocação de solutos, ativações enzimáticas dentre outros (Esper Neto et al., 2018).

De forma geral, o K no solo se encontra na forma do íon K⁺. A principal forma de K disponível às plantas é o K trocável e o K da solução do solo, apesar de existir outras formas. A adubação potássica em soja pode ser feita em cobertura (aplicação superficial sem incorporação) em pré e/ou pós-semeadura e no momento da semeadura (sulco), sendo o KCl (58 a 60% de K₂O) o principal fertilizante utilizado como fonte de K na agricultura. O manejo da adubação potássica pode influenciar na eficiência da adubação e na produtividade de soja (Embrapa, 2020).

O objetivo deste trabalho foi analisar a produtividade e os teores de K na folha e no grão de soja, quando o K foi aplicado em diferentes doses (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹ de K₂O), em pré ou pós-semeadura, combinados com a presença ou não de K no sulco de semeadura.

3. Materiais e métodos

O trabalho foi conduzido na Unidade de Difusão de Tecnologias (UDT) da Cooperativa Agroindustrial de Maringá (COCAMAR), localizada no município de Floresta-PR. O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico textura muito argilosa (770 g kg⁻¹ de argila).

O experimento foi instalado em 2015 e este trabalho refere-se à safra 2020/21. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial completo 5x2x2, com quatro repetições. O primeiro fator corresponde a cinco doses de K₂O (0, 40, 80, 120, 160 kg ha⁻¹) aplicadas em superfície. O segundo fator corresponde as épocas de aplicação em pré ou pós-semeadura. O terceiro fator corresponde ao fornecimento (CKS) ou não (SKS) de K no sulco de semeadura (30 kg ha⁻¹ de K₂O). Os atributos do solo estavam todos adequados para o cultivo de soja. Os teores de K no solo em 2015 era de 0,21 cmol_c dm⁻³.

O fertilizante potássico utilizado foi o KCl contendo 58% de K₂O. As sementes foram inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum* e *B. elkanii*. Na semeadura foi aplicado de 80 kg ha⁻¹ P₂O₅ e 17 kg ha⁻¹ de N utilizando como fonte o fosfato monoamônico (MAP; 11% N e 52% P₂O₅). Os demais tratos culturais foram realizados conforme Embrapa (2020).

A soja foi semeada 17 de outubro de 2020. Em R2 foram coletados 20 trifólios sem pecíolo. Em R8 foi colhido 5,4 m² da área central de cada parcela para determinação produtividade (kg ha⁻¹) corrigindo a umidade para 13% e massa de mil grãos (g) (MMG). Folhas e grãos foram secos em estufa por 48 h à 60°C, moídos em moinho tipo Willey (1 mm), pesados (0,5 g) e realizada a abertura nitro-perclórica (6:1) para posterior determinação de K. Os teores de K foram determinados por fotometria de emissão por chama (Micronal B462).

Os dados foram submetidos à análise de variância (10% de probabilidade) para verificar a existência de possíveis interações e desdobramentos quando significativos. Para os dados quantitativos foi utilizada análise de regressão e verificado a significância dos betas pelo teste t. Para os dados qualitativos foi utilizado o teste de Scott-Knott a 10% de probabilidade.

4. Resultados e Discussão

A safra de 2020/21 apresentou baixa precipitação pluviométrica no primeiro terço do período experimental e alta precipitação pluviométrica no terço médio do período experimental, causando estresse hídrico por seca na parte inicial.

A produtividade de soja, a MMG, o teor de K na folha e no grão de soja apresentaram diferença significativa para o efeito da aplicação ou não de K

no sulco de semeadura e para as doses de K. O teor de K na folha apresentou diferença significativa para o efeito da aplicação ou não de K no sulco de semeadura e para as épocas de aplicação de K (pré e pós-semeadura).

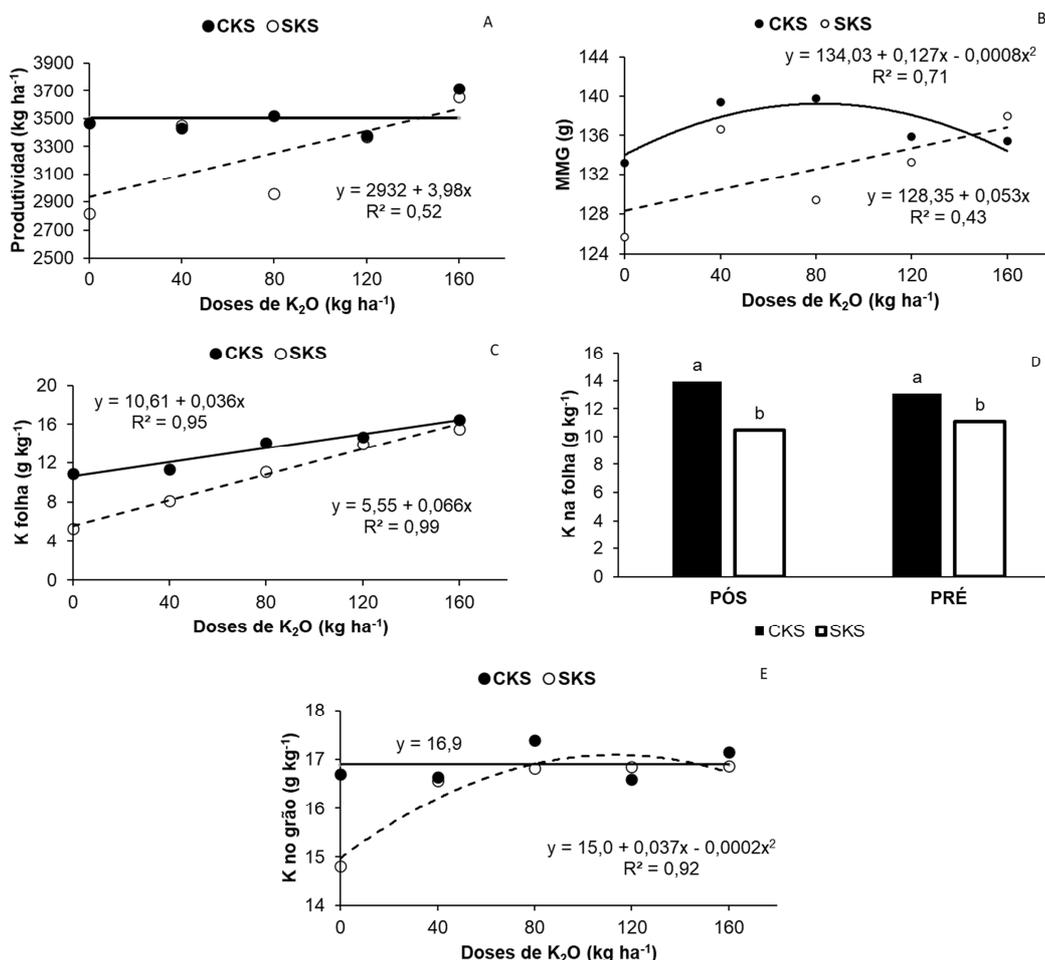


Figura 1: Efeito de doses de potássio, presença (CKS) e ausência (SKS) de adubação de potássica no sulco de semeadura e época de aplicação (pré e pós-semeadura) de potássio na produtividade (kg ha⁻¹), massa de mil grãos (g) (MMG), teor foliar e no grão (g kg⁻¹) de soja (*Glycine max* L.) na safra 2020/21. Floresta-PR 2020/21.

No tratamento SKS, o aumento das doses de K, independentemente da época de aplicação, aumentou a produtividade de soja (Figura 1A). Para cada kg de K₂O aplicado observou-se incremento de 3,98 kg ha⁻¹ de soja. Por outro lado, no tratamento CKS, não se observou alteração na produtividade com o aumento das doses de K₂O aplicadas, com produtividade média de 3503 kg ha⁻¹ (Figura 1A). A produtividade média do experimento (3377 kg ha⁻¹) foi abaixo da produtividade média de soja para o estado do Paraná (3535 kg ha⁻¹) na safra de 2020/21 (CONAB, 2021). A maior parte K no solo (70%) atinge as raízes da soja por difusão e uma pequena parte (30%) atinge as raízes por fluxo de massa. Mais de 50% da demanda de K pela soja ocorre até R1. A dinâmica do K no solo, somado

aos problemas climáticos, a aplicação de 30 kg ha^{-1} de K_2O no sulco de semeadura foi suficiente para atingir a máxima produtividade de soja neste ano agrícola para o tratamento CKS enquanto foi necessário 160 kg de K_2O para atingir a máxima produtividade em SKS. Considerando uma produtividade média de soja de 3377 kg ha^{-1} , para, no mínimo, manter os teores de K no solo, deveria-se aplicar aproximadamente $68,5 \text{ kg ha}^{-1}$ de K_2O .

No tratamento CKS observou-se comportamento quadrático da MMG da soja em relação as doses de K_2O (Figura 1B). A máxima MMG foi de $139,03 \text{ g}$ na dose de $79,4 \text{ kg ha}^{-1}$. No tratamento SKS observou-se acréscimo linear de $0,053 \text{ g}$ na MMG da soja para cada kg ha^{-1} K_2O aplicado (Figura 1B).

Os teores de K na folha aumentaram linearmente nos tratamentos CKS e SKS (Figura 1C). Para cada kg ha^{-1} K_2O aplicado houve acréscimo de $0,95$ e $0,99 \text{ g kg}^{-1}$ de K na folha para os tratamentos CKS e SKS, respectivamente (Figura 1C). Os teores de K na folha em todas os tratamentos testados foram considerados baixos ($\leq 17,5 \text{ g kg}^{-1}$) conforme Embrapa (2020). Como os teores de K no solo em vários tratamentos foram considerados altos (dados não mostrados) atribui-se esse efeito a baixa precipitação pluviométrica no início do experimento.

Independentemente da aplicação de K em pré ou pós-semeadura os teores de K na folha foram superiores quando houve adubação de K no sulco de semeadura (CKS) (Figura 1D).

Observou-se alteração nos teores de K no grão apenas para o tratamento SKS, com teor máximo de $16,7 \text{ g kg}^{-1}$ de K no grão na dose de 93 kg ha^{-1} de K_2O (Figura 1E). Para o tratamento CKS o valor médio de K no grão foi de $16,9 \text{ g kg}^{-1}$ (Figura 1E). Apesar dos baixos valores foliares de K coletados em R2, os teores de K no grão em kg Mg^{-1} de K_2O no experimento para CKS ($20,3 \text{ kg Mg}^{-1}$ de K_2O) e SKS ($19,7 \text{ kg Mg}^{-1}$ de K_2O) foram superiores aos sugeridos por Embrapa (2020) e NEPAR/SBCS (2019) de $18,0$ e $14,2 \text{ kg Mg}^{-1}$ de K_2O , respectivamente.

Conclusões

Não houve efeito para época de aplicação de K em soja na safra 2020/21. O uso de 30 kg ha^{-1} de K_2O no sulco de semeadura melhorou o uso de K pela planta de soja em todos as variáveis analisadas (produtividade, MMG, K na folha e K no grão). Independentemente dos manejos da adubação potássica adotado os teores de K foliares ficaram abaixo dos teores adequados.

Referências

ESPER NETO, M.; MINATO, E. A.; BESEN, M. R.; INOUE T. T.; BATISTA M. A. Biometric responses of soybean to different potassium fertilization management practices in years with high and low precipitation. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 42, n. e0170305, 2018.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos 2021**. Dados de safra. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/graos>. Acesso em 02/09/2021.
SANTOS SEIXAS, C. D.; et al. **Tecnologias de Produção da Soja**. Editores técnicos. – Londrina: Embrapa Soja, p. 347, n.17, 2020.