

Produtividade da soja em diferentes adubações

João Marcos Seibert^{1*}; Cornelio Primieri¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}joaomarcosseibert@gmail.com

Resumo: As formas e quantidades de aplicação da adubação potássica podem ocasionar salinização no solo, levando a possível diminuição do desenvolvimento das raízes e consequentemente, menor produção. Com base no exposto, o objetivo deste trabalho é avaliar formas de adubação na cultura da soja, feitas via adubação de cobertura e na linha de plantio, sobre a produtividade, massa de mil grãos e número de vagens da cultura. O experimento foi conduzido de setembro de 2019 a fevereiro de 2020, em propriedade rural no distrito de Rio do Salto, Cascavel, PR. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados (DBC), com quatro blocos e cinco tratamentos, totalizando 20 unidades experimentais. Os tratamentos assim foram distribuídos: T1= testemunha; T2= 331 kg ha⁻¹ de NPK (04-30-10) + 82 kg ha⁻¹ de óxido de cálcio; T3= 271 kg ha⁻¹ superfosfato simples + 56 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio; T4= 271 kg ha⁻¹ de superfosfato simples e T5 - 56 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio. Foram avaliados três parâmetros no experimento, número de vagens por plantas, massa de mil grãos e produtividade, sendo utilizado para a avaliação apenas o centro da unidade, que se resume a dois metros de comprimento e três fileiras de largura, do total da parcela de nove fileiras de seis metros de comprimento. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância com o auxílio do programa SISVAR. O uso de cloreto de potássio a lanço na semeadura apresentou o maior rendimento de grãos para a condição do presente experimento.

Palavras-chave: Adubação de cobertura; salinização; sulco de semeadura.

Soybean productivity in different potassium fertilizers

Abstract: The forms and quantities of application of potassium fertilization can cause salinization in the soil, leading to possible reduction of root development and consequently lower production, based on the above. The objective of this work is to evaluate forms of fertilization in soybean crop, made through cover and row fertilization on yield, one thousand grain weight and number of crop pods. The experiment will be conducted from September 2019 to February 2020, in a rural property in Rio do Salto district, Cascavel, PR. A randomized block design with four blocks and five treatments will be used, totaling 20 experimental units. From sowing to harvesting, the work will be carried out in the same way for all treatments, following the common management adopted in the region for weed control, pests and diseases. Three parameters will be evaluated in the experiment, number of pods per plant, mass of one thousand grains and yield. Only the center of the unit, which is two meters long and three rows wide, will be used for the evaluation. nine rows of six meters long. Data will be submitted to analysis of variance (ANOVA) and means compared by Tukey test at 5% significance level with the aid of SISVAR program. The use of potassium chloride in the sowing showed the highest grain yield for the condition of the present experiment.

Keywords: Coverage fertilization; salinization; sowing furrow.

Introdução

Devido a trabalhos mostrando o grande índice de salinização da aplicação de potássio na soja feita na linha de plantio, podendo, caso aplicado em doses excessivas, causar diminuição do desenvolvimento das raízes e consequentemente menor produção. Com isso, leva-se à busca através da adubação via cobertura de uma alternativa para tentar minimizar este problema.

A cultura da soja no Brasil ocupa um lugar de destaque, tanto pela sua área plantada em todo o país, como pela sua alta produção (DA SILVA DOMINGOS *et al.*, 2015). Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2019), a produção da safra 2018/2019 foi superior a 115 mil toneladas, em uma área plantada de mais de 35 mil hectares.

Mesmo com essa importância e boa produtividade a cultura enfrenta desafios, conforme Oliveira Junior *et al.* (2013), a produção do cereal convive com problemas no manejo da fertilidade do solo, devido a utilização de práticas de adubação utilizadas sucessivamente, levando a um desequilíbrio nutricional do solo, diminuindo assim o potencial produtivo da soja.

Desta forma, assim como dito por Bernardi *et al.* (2009), na adubação potássica deve-se haver o cuidado na utilização de altas doses feitas no sulco de semeadura, quantidades acima de 80 kg ha⁻¹ podem levar ao efeito de salinização da linha. Isso é diferente do fósforo que quando aplicado a lanço, favorece o desenvolvimento de raízes superficiais, devido sua baixa mobilidade no solo, desta forma, podendo levar a redução da produção, em casos de deficiência hídrica (KOCHHANN, DENARDIN, FAGANELLO, 1999).

Por ter grande mobilidade no solo, o potássio é um macro nutriente que proporciona grande flexibilidade na sua forma de aplicação. Se utilizando desta característica, e em busca de uma maior área plantada em um menor espaço de tempo, os produtores se utilizam da aplicação do nutriente na forma de adubação de cobertura feita antecipadamente, prática que acaba diminuindo o número de paradas para reabastecimento da semeadora, isso quando comparado ao plantio utilizando a adubação no sulco de plantio (OLIVEIRA JUNIOR *et al.*, 2013).

O objetivo deste trabalho foi avaliar formas de adubação na cultura da soja, feitas via adubação de cobertura e na linha de plantio, sobre efeito na produtividade, massa de mil grãos e número de vagens da cultura.

Material e Métodos

Este experimento foi conduzido à campo, nas seguintes coordenadas geográficas, 15° 39' 14" de Latitude N e 70° 12' 33" de Longitude E, no distrito de Rio do Salto, Cascavel, PR, em propriedade particular. Tendo sua classificação de solo como Latossolo Vermelho (EMBRAPA, 2013), e clima classificado como temperado úmido (APARECIDO *et al.*, 2016). Trabalho este que foi desenvolvido entre os meses de setembro de 2019 a fevereiro de 2020.

O experimento foi organizado na forma de delineamento em blocos casualizados (DBC), com quatro blocos e cinco tratamentos, totalizando assim 20 unidades experimentais.

Os tratamentos foram: T1 - testemunha (sem adubação); T2 - 331 kg ha⁻¹ de NPK com formulação 4-30-10 na linha de semeadura + 82 kg ha⁻¹ de óxido de cálcio; T3 - 271 kg ha⁻¹ superfosfato simples (SS) na linha de plantio + 56 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio (KCl) na forma de adubação a lanço, que se realizou no dia da semeadura; T4 - 271 kg ha⁻¹ de superfosfato simples (SS) na linha de plantio e T5 - 56 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio (KCl) realizado a lanço, feito na data do plantio. Inicialmente foi realizada a aplicação de herbicida para dessecação, sendo feita dez dias antes do plantio. Posteriormente realizou-se uma análise química do solo com resultado exposto na Tabela 1, em seguida foram demarcados os blocos e as unidades experimentais, sendo que cada unidade experimental possuía dimensões de seis metros de comprimento e nove linhas de largura com espaçamento de 45 cm entre elas, totalizando 24,3 m².

Tabela 1 - Análise química do solo da área utilizada para o experimento.

Camada	pH	P	K	Ca	Mg	H+A	AL	CT	V	MO	Argila
a						l		C			a
Cm	(CaCl ₂)	Mg dm ⁻³	-----	-----	cmol c	dm ⁻³	----	-----	%	gkg ⁻¹	g kg ⁻¹
0-20	5,20	9,30	89,70	7,80	2,38	5,76	0,00	1	64,38	0,0	0,0

Fonte: o autor (2020).

Assim então se realizou a semeadura das parcelas com a cultivar BMX Lança 58i60 RSF IPRO, no dia 17 de outubro de 2020, com velocidade de plantio em torno de 6 km h⁻¹, distribuição espacial de 13 sementes por metro linear, utilizando semeadora

Planti Center Premier 10/9 de 9 linhas com espaçamento de 45 cm, acoplada a um trator New Holland modelo T6.120.

Aos 28 dias após a semeadura foi realizada uma aplicação de herbicida em conjunto com o inseticida, para controle de plantas daninhas e insetos da fase inicial da cultura.

Deste ponto até a colheita foram feitas três aplicações de defensivos, divididas entre o último estágio vegetativo e a maturação fisiológica da cultura, sendo composta de inseticida e fungicida, realizando uma rotação de princípio ativo e modo de ação. Sendo que todos os agroquímicos utilizados na condução da cultura foram de acordo com registros na Agência de Defesa Sanitária do Paraná (ADAPAR).

A colheita foi realizada de forma manual, no dia 22 de fevereiro 122 dias após a emergência (DAE), utilizando do princípio do efeito bordadura, eliminando dois metros de cada extremidade no decorrer dos seis metros de comprimento e três fileiras em cada lado da disposição das nove fileiras, sendo avaliadas assim três fileiras centrais de cada unidade experimental, totalizando 2,70 m² de área colhida em cada repetição, às plantas após o arranque foram acondicionadas em sacas de ráfia devidamente identificadas, para posteriormente ser realizada a avaliação dos parâmetros determinados.

Foram avaliados três parâmetros no experimento: número de vagens por plantas (un), massa de mil grãos (g) (MMG) e produtividade (kg ha⁻¹).

Para a avaliação do número de vagens, foram selecionadas dez plantas de forma aleatórias de dentro de cada saca de ráfia com o conteúdo recolhida da parcela, e em seguida realizada a contagem das vagens separadamente.

Após a avaliação do primeiro parâmetro, foi realizada a debulha do material de forma manual, com auxílio do saco da ráfia que foi agitado até ocorrer a debulha, e os grãos que sobraram nas vagens foram debulhadas manualmente. Em seguida o volume de grãos gerados de cada repetição foi acondicionado em um pacote de papel devidamente identificado.

Com o auxílio da régua de contagem se realizou a contagem de 100 grãos por vez, onde estes grãos eram pesados com o uso de uma balança digital de precisão, o valor obtido era anotado em uma planilha, após a pesagem os grãos eram devolvidos ao pacote, onde era feito uma mistura homogenia. Este procedimento foi efetuado oito vezes, e após a oitava vez, foi feito a soma dos oitos pesos e efetuado a média, esta média foi multiplicada por dez, para a determinação da massa de mil grãos, conforme

determina a metodologia da Regra de Análises de Sementes (RAS), proposta pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 2009).

Para a determinação da produtividade, foram pesados cada um dos 20 pacotes, de forma separada, em balança digital de precisão. Os valores obtidos na pesagem foram devidamente anotados em planilha, e posteriormente através do uso da regra de três, foi transformado em kg ha^{-1} . Foi realizada a determinação da umidade dos grãos, e esta corrigida para 13%.

Com todos os dados coletados, os mesmos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância com o auxílio do programa SISVAR (FERREIRA, 2010).

Resultados e Discussões

Conforme os dados apresentados na Tabela 2 verificou-se que houve diferença significativa estatística na análise pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, em todos os parâmetros avaliados, sendo eles, produtividade, massa de mil grãos e número de vagens por planta de soja.

Tabela 2 – Variáveis: produtividade (Kg ha^{-1}), massa de mil grãos (g) e número de vagens por plantas.

Tratamentos	Produtividade (Kg ha^{-1})	Massa de mil grãos (g)	Número de Vagens.Plantas
T1	5194.50 c	154.00 d	47.87 c
T2	5457.75 bc	158.00 bc	54.45 a
T3	5661.25 ab	160.00 ab	53.07 ab
T4	5218.75 c	156.00 cd	52.47 b
T5	5974.00 a	162.00 a	49.47 c
CV %	2.60	1.03	1.49

Médias seguidas de uma mesma letra não diferem pelo teste Tukey à 5% de significância.

T1= testemunha (sem adubação);

T2= 331 kg ha^{-1} de NPK com formulação 4-30-10 na linha de semeadura + 82 kg ha^{-1} de óxido de cálcio;

T3= 271 kg ha^{-1} superfosfato simples (SS) na linha de plantio + 56 kg ha^{-1} de cloreto de potássio (KCl) na forma de adubação a lanço, que se realizou no dia da semeadura;

T4= 271 kg ha^{-1} de superfosfato simples (SS) na linha de plantio;

T5= 56 kg ha^{-1} de cloreto de potássio (KCl) realizado a lanço, feito na data do plantio.

Fonte: o autor (2020).

Para variável número de vagens por plantas, o tratamento T2 (331 kg ha^{-1} de NPK com formulação 4-30-10 na linha de semeadura + 82 kg ha^{-1} de óxido de cálcio) apresentou maior valor, não diferindo apenas do tratamento T3 (271 kg ha^{-1} superfosfato simples (SS) na linha de plantio + 56 kg ha^{-1} de cloreto de potássio (KCl)),

contudo, isso não interferiu na massa de grãos e produtividade demonstrando que não necessariamente o maior número de vagens impacta na produtividade.

Júlio *et al.* (2016) trabalhando com diferentes formas e parcelamento de cloreto de potássio na cultura da soja, sendo em sulco de semeadura ou a lanço, ou os dois combinados, para o parâmetro número de vagens por planta não observaram diferenças entre os tratamentos. Demonstrando que muitas vezes seu uso não influencia neste parâmetro, mas pode influenciar na massa final de grãos.

Quando observado a massa de mil grãos e consequentemente produtividade, o tratamento T5 - 56 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio (KCl) apresentou o maior valor, com médias respectivamente de 162,0 g e 5974,00 kg ha⁻¹, não diferindo apenas do tratamento T3 - 271 kg ha⁻¹ superfosfato simples (SS) na linha de plantio + 56 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio (KCl). Visto que o mesmo diferia apenas pelo uso adicional do superfosfato simples, logo pode se afirmar que na condição do presente experimento o uso de cloreto de potássio a lanço no dia de semeadura foi suficiente para alcançar altas produtividades.

Para massa de mil grãos, Pazuch *et al.* (2017), em trabalho com soja e cloreto de potássio (00-00-60), utilizaram diferentes formas de aplicação seja dose total na linha da semeadura, dose total a lanço ou o parcelamento da dose sendo 50% na linha e os outros 50% a lanço, e variando a aplicação a lanço seja na data de plantio, ou nos estádios V4 e R1, observaram que para a massa de mil grãos (g) não ocorreu diferença estatística entre os tratamentos, embora o uso da dose total (115 kg ha⁻¹) a lanço na data da semeadura tenha apresentado numericamente o maior valor (161,25 g).

Martins *et al.* (2013), avaliaram a produtividade da soja em função da aplicação de diferentes doses de cloreto de potássio associado a diferentes formas de aplicação a lanço, sendo as mesmas ou no pré ou na pós semeadura, observando que a forma de aplicação não interferiu na produtividade, sendo apenas observado que o uso de cloreto foi positivo aumentando a produtividade em relação a testemunha sem potássio, e o único fator que influenciou foi a dose, observando assim maior rendimento na maior dose que foi a de 120 kg ha⁻¹ de K₂O, apresentando 3112,0 kg ha⁻¹ com aplicação na pré semeadura e 3227,0 kg ha⁻¹ na pós semeadura.

A produtividade alcançada no presente experimento foi bastante elevada, e está relacionada a disponibilidade nutricional adequada aliada as boas condições climáticas durante o experimento, principalmente com boa precipitação.

Conclusão

Concluiu-se então que nas condições do presente experimento que o uso do cloreto de potássio a lanço levou a cultura um maior rendimento.

Referências

- APARECIDO, L. E. O., ROLIM, G. S., RICHETTI, J., SOUZA, P. S., JOHANN, J. A.; **Köppen, Thornthwaite and Camargo climate classifications for climatic zoning in the State of Paraná, Brazil**. Ciência e Agrotecnologia, v. 40, n. 4, p. 405-417, 2016.
- BERNARDI, A. C. C.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. P.; LEANDRO, W. M.; MESQUITA, T. G. S.; FREITAS, P. L.; CARVALHO, M. C. S. **Doses e formas de aplicação da adubação potássica na rotação soja, milho e algodão em sistema plantio direto**. Pesquisa Agropecuária Tropical, 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, p. 395, 2009.
- CONAB. **Boletim da Safra de Grãos**, 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 25 ago. 2019.
- DA SILVA DOMINGOS, C.; DA SILVA LIMA, L. H.; BRACCINI, A. L. **Nutrição mineral e ferramentas para o manejo da adubação na cultura da soja**. Scientia Agraria Paranaensis. 2015.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos** - 3ed. rev. ampl. Brasília, DF: EMBRAPA, 2013. 353p
- FERREIRA, D. F. **Sistema de análises estatísticas – Sisvar 5.6**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2010.
- JÚLIO, O. L. L.; ASCARI, J. P.; MENDES, R. N.; SANTOS, E. DA SILVA.; DUARTE, W. M.; NIED, A. S. Formas de adubação potássica e produtividade da cultura da soja. **Agrarian**, v. 9, n. 32, p. 149-155, 2016.
- KOCHHANN, R.A.; DENARDIN, J.E.; FAGANELLO, A. Adubação profunda no sistema plantio direto. In: **Curso Sobre Aspectos Básicos de Fertilidade em Microbiologia do Solo Sob Plantio Direto**. 3. Cruz Alta RS, 1999. cap. 3, p. 23-35 Resumos... Passo Fundo (RS): Aldeia Norte, 1999.
- MARTINS, I. S.; HANAUER, R.; SANTOS, A. S.; MARTINS, I. S.; FERREIRA, I. PRODUCTIVITY OF SOYBEAN UNDER IMPLEMENTATION OF POTASH IN PRE-AND POST-PLANTING PLANTING. **Nucleus**, v. 10, n. 2, p. 275-280, 2013.
- OLIVEIRA JUNIOR, A., CASTRO, C., OLIVEIRA, F. A., JORDÃO, L. T. **Adubação potássica da soja: cuidados no balanço de nutrientes**, JORNAL IPNI, n. 143, p. 4-8, 2013.

PAZUCH, A.; CIESCA, D. F.; JUNKES, E. DOS S.; KLEIN, C.; BERWANGER, A. L. estádios de aplicação da adubação potássica e viabilidade econômica na cultura da soja. **Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc São Miguel do Oeste**, v. 2, p. e15389, 2017.