

Produtividade de soja sobre diferentes formas e dosagens de utilização do potássio.

Charles Henrique Miranda^{1*}; Cornélio Primieri¹

¹Centro Universitário Assis Gurgacz, Colegiado de Agronomia, Cascavel PR.

^{1*}chmagr89@gmail.com .

Resumo: A soja é uma cultura de grande expressão mundial, tendo diferentes formas de utilização, necessitando de uma nutrição adequada para seu desenvolvimento, desde que seja na época e quantidade certa a partir de uma correta análise de solo. O presente trabalho avaliou diferentes tecnologias de plantio. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a produtividade da soja com diferentes formas de adubação, no sulco e a lanço. O experimento foi conduzido na Fazenda Escola do Centro Universitário Assis Gurgacz, localizado no município de Cascavel – PR, sendo implantado em outubro de 2018. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, compostos por cinco tratamentos e quatro blocos, sendo: T1- Testemunha sem nutrientes; T2 – Super Simples na base; T3 – KCl a lanço em cobertura; T4 – Super Simples na base e KCl a lanço e T5 – NPK 00 – 20 – 20 na base. As variáveis avaliadas foram: produtividade (kg ha⁻¹), massa de 1000 grãos em Kg, número de vagens por planta. O uso de SS na base + KCl a lanço, foi o tratamento que apresentou a maior produtividade e número de vagens, quando comparado aos outros tratamentos com doses de fertilizantes mais indicadas comercialmente para produtores da região, com 350 kg ha⁻¹ de superfosfato simples e 140 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio na cobertura para esse cenário, indico sempre ao produtor fazer a adubação de cobertura, se se baseando em uma análise correta de solo.

Palavras-chave: Fertilidade; modos de aplicação; *Glycine max L.*

Soy productivity under different forms and dosages of potassium use.

Abstract: Soy is a culture of great worldwide expression, having different forms of use, requiring adequate nutrition for its development, as long as it is at the right time and in the right amount from a correct soil analysis. The present work had evaluated different planting technologies. The objective of this research was to evaluate the productivity of soybeans with different forms of fertilization, in the furrow and the haul. The experiment was carried out at Fazenda Escola, Centro Universitário Assis Gurgacz, located in the municipality of Cascavel - PR, being implemented in October 2018. The experimental design was in randomized blocks, composed of five treatments and four blocks, being: T1- Witness without nutrients; T2 - Super Simple at the base; T3 - KCl in flight in coverage; T4 - Super Simple in the base and KCl in throwing and T5 - NPK 00 - 20 - 20 in the base. The variables evaluated were: productivity (kg ha⁻¹), mass of 1000 grains in Kg, number of pods per plant. The use of SS in the base + KCl in haul, was the treatment that presented the highest productivity and number of pods, when compared to other treatments with fertilizer doses more commercially indicated for producers in the region, with 350 kg ha⁻¹ of simple superphosphate. and 140 kg ha⁻¹ of potassium chloride in the cover for this scenario, I always advise the producer to fertilize the cover, based on a correct soil analysis.

Keywords: Fertility; application modes; *Glycine max L.*

Introdução

Com o constantemente crescimento populacional, elevando cada vez mais a demanda mundial por alimentos, necessitamos produzi-los mais em menores espaços territoriais, e encontrar formas eficazes de manejo do solo, genética, boas práticas e aliada com tecnologias de plantio, agregando bons resultados para os produtores.

A soja (*Glycine max*) sendo um alimento rico em proteínas, excelente para formulação de rações para animais na forma de torta ou farelo de soja, podendo também ser extraído o óleo de soja, utilizado diretamente na alimentação humana, apresentando uma grande necessidade mundial dessa commodity, e tendo o Brasil como segundo maior produtor desse grão, produzindo cerca de 116.996 milhões de toneladas e exportando 68,1 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2018).

Para uma melhor adaptação da soja se recomenda o plantio em regiões, com temperatura variando entre 20° a 30° graus, em sua semeadura. Precipitação entre 450 a 800 mm em todo seu ciclo (EMBRAPA SOJA, 2013).

A adubação aplicada de forma eficaz, atendendo os requisitos da análise de solo e análise foliar realizada sobre a cultura e área de plantio, proporcionará máxima expressão de produção para essa cultura.

Segundo Guareschi *et al.* (2008), existem dois tipos de aplicação de fertilizantes que se destacam, sendo a primeira realizada juntamente com a semeadura no sulco de plantio, e a outra forma seria a lanço antes plantio ou após a emergência.

Malavolta *et al.* (1974) o macro nutriente potássio (K), é o segundo mais utilizados pela planta no seu desenvolvimento, tendo resultados significativos independente da forma de aplicação, respeitando a dosagem indicada, pois com 15 dias após o plantio 50 % já foi absorvido pelos cotilédones.

Conforme Castro *et al.* (2011), os níveis de potássio no solo já estão bem estabelecidos de forma geral nos solos brasileiros, com isso não será necessário desvio nos modos de adubação.

De acordo com Vogel (2016), o macro nutriente fósforo (P) é um elemento que possui baixa mobilidade, sendo facilmente adsorvido pelos colóides do solo, estima-se que em solos onde foram feitas aplicações a lanço, a produtividade foi menor, pelo fator limitante de disponibilidade para as plantas, já o potássio (K), mesmo com o fator de lixiviação menos eficaz, não foi um fator limitante para a aplicação a lanço, pois tem mais mobilidade, tendo mais disponibilidade para o sistema radicular.

Segundo Júlio *et al.* (2017), as formas de se aplicar o potássio irão variar dependendo da localização geográfica, mesmo o dispondo da mesma classe de solo, em função da diferença dos materiais que originaram esse solo, mas adubação direcionada no sulco, no momento do plantio terá melhor desempenho em produtividade da cultura, com isso o produtor rural realizara um plantio mais sustentável, diminuindo operações que não necessitariam ser realizadas e diminuindo percas com amassamento de plantas.

O presente trabalho fez avaliação de diferentes métodos e dosagens de aplicação do K em plantio da Soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido entre os meses de outubro de 2018 e fevereiro de 2019, na Fazenda Escola FAG, no Centro Universitário FAG, situada no município de Cascavel – PR, com latitude 24°56'32,1" sul, 53°30'38,6" oeste e uma altitude de 815 m.

A cultivar utilizada nesse trabalho foi a NA 5909[®] P6,5 com tratamento industrial, sendo própria para o plantio de soja, para logo após a colheita ser comercializada como uma commodity.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e quatro blocos, distribuído aleatoriamente em parcelas de 4 x 6 m totalizando 24 m², cada parcela constituída de nove linhas com espaçamento de 0,45 m entre as linhas.

Os tratamentos foram distribuídos na seguinte forma: T1 – Testemunha, sem adição de nutrientes; T2 – superfosfato Simples na base, junto com a semeadura (18 % P₂O₅ – 16 % Ca – 8 % S) sendo utilizados 350 Kg ha⁻¹; T3 – KCl (60% K₂O) a lanço, sendo utilizados 140 Kg ha⁻¹ em cobertura; T4 – 350 Kg ha⁻¹ de superfosfato simples (18 % P₂O₅ – 16 % Ca – 8 % S) na base, e 140 Kg ha⁻¹ de KCl (60% K₂O), em cobertura a lanço e T5 – 350 Kg ha⁻¹ de 00 – 20 – 20 na base, juntamente com a semeadura. As dosagens utilizadas nos tratamentos, são as mais indicadas nos tratamentos.

Foi feita a coleta do solo da área utilizada para o experimento, na profundidade de 0-20 cm, e os resultados estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados da análise química e do Latossolo Vermelho Distroférico na profundidade de 0-20 cm.

ph	Al	Ca	Mg	H+Al	K	SB	T	C	V	SO ₄	P	Cu	Fe	Mn	Zn	Argila	silte	Areia
CaCl 0,01 mol L ⁻¹			Col/dm ³				g/dm ³		%			Mg/ dm ³					%	
4,9	0,12	5,11	1,12	7,76	0,26	6,49	14,25	24,00	45,54	NA	6,53	2,90	22,20	16,30	1,50	NA	NA	NA

Fonte: o autor 2018.

O plantio foi realizado no dia 17 de outubro de 2018, sendo realizada a semeadura mecanizada utilizando uma semeadora de precisão por gravidade Tatu Marchesan e trator Massey Ferguson 7180, com velocidade de plantio em torno de 7 km h⁻¹ e distribuição espacial de 13 sementes por metro linear, com espaçamento entre linhas de 0,45 m, e profundidade de semeadura de 3 a 5 cm.

A aplicação do cloreto de potássio (KCl) foi realizada manualmente a lanço, 15 dias após a emergência em cobertura. O superfosfato simples foi aplicado diretamente com a semeadura no sulco, utilizando a própria semeadeira, o mesmo para o formulado.

Após 25 dias de emergência foi realizada uma aplicação de herbicida juntamente com um inseticida, para controle de plantas daninhas e insetos na 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.

Todos os tratos culturais durante o ciclo da cultura da soja tais como herbicidas, fungicidas e inseticidas, foram realizados com defensivos agrícolas devidamente registrados na ADAPAR/PR, através de pulverizador costal.

A colheita foi realizada de forma manual, 131 dias após a emergência (DAE), 28 de fevereiro de 2019, 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 dois metros de comprimento em 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 avaliação do número de vagens, foram selecionadas dez plantas aleatórias de dentro de cada saca de ráfia com o conteúdo recolhida da parcela, e em seguida realizada a contagem das vagens delas separadamente.

Após a avaliação do primeiro parâmetro, foi realizada a debulha do material de forma manual, 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 foram pesados com o uso de uma balança digital de precisão, o valor obtido foi anotado em uma planilha, após a pesagem os grãos foram devolvidos ao pacote, onde foi realizada uma mistura homogenia. Este procedimento foi efetuado oito vezes, e após a oitava vez, foi feito a soma dos oitos pesos e calculada a média. Esta média foi multiplicada por dez, para a determinação da massa de mil grãos, conforme determina a metodologia da RAS – Regras para análise de sementes, (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 feita a determinação da umidade dos grãos.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com auxílio do programa estatístico ASSISTAT 7.7 (SILVA e AZEVEDO, 2016).

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 plantas.

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	2.201,20 d	140,40 c	30,00 c
T2	2.840,00 c	150,80 b	35,00 b
T3	2.992,00 c	170,00 a	34,06 b
T4	4.358,00 a	176,60 a	43,00 a
T5	3.900,00 b	176,40 a	38,20 b
CV %	6,32	2,96	6,25

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

T1= testemunha (sem adubação);

T2= 350 kg ha⁻¹ de superfosfato simples (SS) no sulco de plantio;

T3= 140 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio (KCl) na forma de adubação a lanço em cobertura;

T4= 350 kg ha⁻¹ de superfosfato simples (SS) na linha de plantio e 140 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio (KCl) em cobertura;

T5= 350 kg ha⁻¹ de fertilizante formulado NPK 00-20-20 no sulco de plantio.

Fonte: o autor (2020).

Analisando os resultados da produtividade na Tabela 2, verificam-se diferenças estatísticas entre os tratamentos testados em níveis de 5% pelo teste de Tukey. Onde o tratamento T4 foi o que apresentou a maior produtividade (4.358,00 kg ha⁻¹). Demonstrando que a associação do SS na base com o KCl em cobertura incrementou a produtividade. Seguido pelo T5 que apresentou produtividade de 3.900,00 kg ha⁻¹. Os tratamentos T2 e T3 ficaram estatisticamente iguais entre si, porém inferiores aos tratamentos T4 e T5 (2.840,00 e 2.992,00 kg ha⁻¹ respectivamente). E o T1 (testemunha) apresentou a menor produtividade (2.201,20 kg ha⁻¹).

Bernardi, *et al* 2009, os valores médios da produtividade da soja, em função dos tratamentos com doses e época de aplicação de fertilizantes potássicos, indicam que não houve efeito significativo, pois, a cultura utilizou o potássio disponível no solo para a manutenção de suas necessidades.

De acordo com a Tabela 2, para o parâmetro massa de mil grãos, verificam-se diferenças estatísticas em níveis de 5% entre os tratamentos testados, onde T3, T4 e T5 apresentaram a maior massa, porém estatisticamente iguais entre si pelo teste de Tukey em níveis de 5% (170,00 – 176,60 e 176,40 g, respectivamente). Seguido pelo T2 onde apresentou 150,80 g de massa. E por último o T1 com a menor massa (140,40 g). O que demonstrou que o uso do potássio na base ou a lanço, incrementa um aumento na massa de mil grãos.

Heinzmann (2009), realizou o trabalho com objetivo de avaliar produtividade da soja sobre efeitos da aplicação do potássio, onde não encontrou diferenças significativas em massa de 1000 grãos, não justificando a aplicação do potássio na pós-emergência e relação a aplicação antecipada.

Para o parâmetro número de vagens, na Tabela 2, observa-se que o T4 (SS na base + KCl em cobertura) apresentou o maior número de vagens (43,00 vagens. Planta). Já os tratamentos T1, T2, T3 e T5, ficaram estaticamente iguais entre si pelo teste de Tukey em níveis de 5% de significância, porém inferiores ao T4, onde apresentaram: 30,00; 35,00; 34,06 e 38,20 vagens planta. Observa-se que a associação do SS na base + KCl em cobertura incrementou o número de vagens por plantas, o que justifica uma maior produtividade.

Avila e Casimiro (2018), em projeto avaliando número de vagens sobre diferentes modos de aplicação do K, onde teve melhor resultado em relação aos outros tratamentos quando aplicado em cobertura 15 dias após o plantio, acrescentando um número maior de vagens.

Conclusão

Conclui-se com este trabalho que a associação do superfosfato simples na base com o cloreto de potássio em cobertura apresentou um maior número de vagens e uma maior produtividade, quando comparados aos demais tratamentos, utilizando dosagens comerciais mais indicadas. Independente da adubação de base, aconselho sempre o produtor fazer a adubação de cobertura, sempre fazendo uma correta análise de solo.

Referências

AVILA, S. de T; CASIMIRO, N. L. E; Diferentes épocas e formas de aplicação de KCL (Cloreto de potássio), na cultura da soja: **SEAGRO, 12º semana acadêmica de agronomia**, junho de 2018. Disponível em: <<https://www.fag.edu.br/upload/revista/seagro/5b466740368bc.pdf>>. Acesso em 08 jun. 2020.

BERNARDI, A. C. de C.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. P. de; LEANDRO, W. M.; MESQUITA, T. A. de; FREITAS, P. L. de; CARVALHO, M. da C. S; **Doses e formas de aplicação da adubação potássica na rotação soja, milho e algodão em sistema plantio direto**; Goiânia GO, Embrapa 2009 Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/82788/doses-e-formas-de-aplicacao-da-adubacao-potassica-na-rotacao-soja-milho-e-algodao-em-sistema-plantio-direto>>. Acesso em: 12 jun. 2020.

CASTRO, C. DE; OLIVEIRA J. A; OLIVEIRA, F. A; MOREIRA, A; JORDÃO, L. T; **Adubação da Soja: O Acaso do Potássio**; Embrapa Soja; Londrina-PR. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/41884/1/castrop.307-309.pdf>>. Acesso em 20 set. 2018.

EMBRAPA SOJA. **Cultivos de Soja; dados econômicos, Safra 2017/2018**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 19 set. 2018.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de Produção da Soja** – Região Central do Brasil, 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/95489/1/SP-16-online.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2018.

GUARESCHI, F. R; GAZOLLA, R. P; SOUCHIE, L. E; ROCHA, C. A; Adubação fosfatada e potássica na semeadura e a lanço antecipada na cultura cultivada em da soja solo do Cerrado; semina: **Ciencias Agrarias**, Vol. 29, num. 4, outubro de 2008, Universidade estadual de Londrina PR.

HEINZMANN, L. C. Efeitos da aplicação potássica na produtividade da soja: 2009. **Revista Cultivando o Saber**. Disponível em: <<https://www.fag.edu.br/revista/cultivando-o-saber>>. Acesso em: 08 de junho de 2020.

JÚLIO, L. L. O; ASCARI, P. J; MENDES, R. I; SANTOS, S. E; DUARTE, M. W; NIED, H. A; **formas de adubação potássica e produtividade da cultura da soja**; Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), Campus de Tangará da Serra – MT (2017). Disponível em: <<file:///C:/Users/Aluno/Documents/Downloads/4004-19825-1-PB.pdf>>. Acesso 23 set. 2018.

MALAVOLTA, E.; HAANG, P. H.; MELLO, F. A. F.; BRASIL SOBRINHO, M. O. C. **Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas**, São Paulo, Pioneira, 1974. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/4457/445744090004.pdf>>. Acesso em 20 de set. 2018.

NOVAIS, R.F; ALVAREZ V; V.H; BARROS, N.F; FONTES, R. LF; CANTARUTTI, R.B E NEVES, J.C.L. **Fertilidade do solo**; Sociedade brasileira de ciência do solo; Viçosa – Minas Gerais, 2007.

VOGEL, B. S. L; **Avaliação da Produtividade da Soja em função da forma de aplicação de Cloreto de Potássio e Super Fosfato Triplo**; Universidade Federal da Fronteira Sul; Campus de Cerro Largo; Trabalho de conclusão de curso aprovado em 2016. Disponível em: <<https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/900/1/VOGEL.pdf>>. Acesso 20 set. 2018.