
ALTURA E ESTANDE FINAL, ACAMAMENTO E OCORRÊNCIA DE HASTE VERDE EM PLANTAS DE SOJA EM SISTEMA DE ADUBAÇÃO ANTECIPADA

Cláudio Roberto Segatelli¹; Lília Sichmann Heiffig^{1,3}; Gil Miguel de Sousa Câmara¹; Eros Artur Bohac Francisco²; Luciana Aparecida Marques¹; Daniel Botelho Pedroso¹

RESUMO

O presente experimento teve por objetivos avaliar altura e estande final, acamamento e a ocorrência de haste verde em plantas de soja em sistema de semeadura direta, com antecipação da adubação fosfatada e potássica na cultura de *Eleusine coracana* (L.) Gaertn. (capim-pé-de-galinha). O experimento foi conduzido na Estação Experimental Anhembi, pertencente à Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (USP/ESALQ), no município de Piracicaba-SP, durante o ano agrícola de 2001/2002, em LATOSSOLO AMARELO Distrófico. A adubação, segundo a recomendação oficial para o estado de São Paulo, consistiu da aplicação de 90 kg de P₂O₅ ha⁻¹ e 50 kg de K₂O ha⁻¹. Também foram aplicados os micronutrientes Co, Cu, Fe, Mn, Mo e Zn. Delineados em blocos completos ao acaso com três repetições, os tratamentos experimentais consistiram em níveis de antecipação da adubação da soja, cultivar BRS-133, para a cultura do capim-pé-de-galinha, totalizando 12 tratamentos: T1 = nenhuma adubação; T2 = adubação convencional na soja; T3 = 50% de K, no capim-pé-de-galinha; T4 = 100% de K, no capim-pé-de-galinha; T5 = 50% de P, no capim-pé-de-galinha; T6 = 50% de P e K, no capim-pé-de-galinha; T7 =

¹ Departamento de Produção Vegetal da USP/ESALQ, Av. Pádua Dias, 11, Piracicaba, SP, CEP. 13418-970. e-mail: crsegate@esalq.usp.br.

² Departamento de Solos e Nutrição de Plantas da USP/ESALQ.

³ Bolsista do CNPq.

50% de P e 100 % de K, no capim-pé-de-galinha; T8 = 100% de P, no capim-pé-de-galinha; T9 = 100% de P e 50% de K, no capim-pé-de-galinha; T10 = 100% de P e K, no capim-pé-de-galinha; T11 = 100% de P e K + micronutrientes, no capim-pé-de-galinha; T12 = adubação com micronutrientes, no capim-pé-de-galinha.

Palavras-chave: soja, adubação antecipada, haste verde.

FINAL PLANT HEIGHT AND STAND, BENDING AND GREEN STEM INCIDENCE ON SOYBEAN PLANTS IN A NO-TILLAGE SYSTEM

ABSTRACT

This research was carried out to evaluate final plant height, stand, bending, and green stem incidence on soybean plants in a no-tillage system where potassium and phosphorus fertilization was preapplied on the previous crop *Eleusine coracana* (L.) Gaertn. (finger millet). Field research was conducted during the 2001/2002 growing season at the Anhembi Experimental Station of “Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ)” University of São Paulo (USP) in Piracicaba, state of São Paulo, Brasil, in an Oxisol. The soybean fertilization was done according to the São Paulo State official recommendation: 90 kg of P_2O_5 ha⁻¹ and 50 kg of K_2O ha⁻¹ and the micronutrients Co, Cu, Fe, Mn, Mo and Zn. The experiment was arranged as a randomized complete block design with three replicates. The treatments consisted of different levels of anticipation of the soybean fertilization on the finger millet crop, totalizing 12 treatments: T1 = no fertilization; T2 = recommended fertilization, on soybean; T3 = 50% of K, on finger millet; T4 = 100% of K, on finger millet; T5 = 50% of P, on finger millet; T6 = 50% of both P and K, on finger millet; T7 = 50% of P and 100 % of K, on finger millet; T8 = 100% of P, on finger millet; T9 = 100% of P and 50% of K, on finger millet; T10 = 100% of P and K, on finger millet;

T11 = 100% of P and K + micronutrients, on finger millet; T12 = fertilization with micronutrients, on finger millet.

Key words: soybean; no-tillage; green stem.

INTRODUÇÃO

Tem-se observado e muito se especula quanto a “adubação de sistema” ou “adubação antecipada do agroecossistema”. Esta técnica consiste na antecipação da aplicação total ou parcial da quantidade de fertilizante dimensionada para uma determinada cultura de verão, promovendo-se a antecipação na forma de adubação de uma cultura antecessora, sobre a qual será efetuada a semeadura direta da cultura de verão ou, na forma de adubação a lanço, antes da semeadura da cultura de verão. Com esta adubação antecipada, conseqüentemente, também são antecipadas a manipulação e a movimentação dos fertilizantes, o que permite que a operação de semeadura ocorra de forma mais rápida e ágil. Outra vantagem da adubação antecipada sobre uma cultura antecessora, normalmente para formação de palha ou cobertura visando a semeadura direta, reside em maior incremento na produção de matéria orgânica para o agroecossistema, melhorando a conservação do solo, a manutenção de umidade e a reciclagem de nutrientes, que via mineralização da matéria orgânica, passarão às formas disponíveis à cultura de verão em sucessão. No Brasil, poucos pesquisadores têm estudado a antecipação da adubação da soja para uma cultura anterior. Francisco (2002), quanto ao acúmulo de matéria seca na soja, verificou que os tratamentos que não obtiveram sua adubação antecipada, recebendo maior quantidade de P e K no sulco de semeadura, não demonstraram melhor nutrição das plantas.

Esteves (2000), em um Nitossolo Vermelho distrófico, estudou os efeitos da antecipação da adubação com fósforo e potássio recomendada para a soja, adicionando tal adubação nas culturas de inverno (aveia preta e

milheto). O autor verificou, que o K acumulado nos adubos verdes foi liberado em mais de 90% no solo em um período de 60 dias, e que a adubação fosfatada no cultivo de espécies durante o inverno, aumentou a disponibilidade de P para a cultura seguinte, sendo que a soja acumulou maior quantidade de P e K. Lantmann e Castro (2004), analisando a produtividade de milho, soja e trigo, cultivados em sucessão, após oito anos de fertilizantes aplicados para a sucessão soja/trigo, e respectiva concentração de P e K no solo, em Latossolo Roxo distrófico, observaram que os melhores rendimentos da soja foram encontrados onde as concentrações de fósforo e de potássio no solo não foram as mais altas. Os autores obtiveram alta produção de soja no tratamento que não recebeu adubação fosfatada ou potássica, diferentemente do observado para as culturas de milho e trigo, em que os melhores rendimentos ocorreram quando ambos foram adubados.

Em face aos poucos conhecimentos sobre os efeitos da prática da adubação antecipada, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar a altura e o estande final de plantas, o acamamento e a ocorrência de plantas com haste verde, na cultura da soja em sistema de semeadura direta, com antecipação da adubação fosfatada e potássica feita para uma cultura antecessora como *Eleusine coracana* (L.) Gaertn. (capim-pé-de-galinha).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, durante o ano agrícola 2001/2002, na Estação Experimental Anhembi, pertencente à ESALQ/USP, no município de Piracicaba, SP.

O solo da área experimental é classificado como LATOSSOLO AMARELO Distrófico (Embrapa, 1999), contendo 200, 80 e 720 g kg⁻¹ de argila, silte e areia, respectivamente, com as seguintes características químicas: pH em CaCl₂ 0,01 mol L⁻¹ 6,4; matéria orgânica 31 g dm⁻³; P e S

6 e 19 mg.dm⁻³, respectivamente; K, Ca, Mg e CTC 1,9, 22, 15 e 60,9 mmol.c.dm⁻³, respectivamente; e saturação por bases de 64%. A recomendação de adubação de base da cultura de soja, constituída de fósforo e potássio, foi fundamentada na fertilidade do solo e para o pleno desenvolvimento e formação de palhada pela cultura do capim-pé-de-galinha, foi aplicado nitrogênio em área total na dose equivalente a 30 kg ha⁻¹. Com relação ao capim-pé-de-galinha, foi utilizado o cultivar “ANSB Pé-de-galinha 5352”. Adotou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com 12 tratamentos (níveis de manejo da adubação) e três repetições. O experimento foi instalado de modo a antecipar a adubação de base da cultura da soja sendo colocada, parcial ou totalmente, na semeadura do capim-pé-de-galinha, de acordo com o esquema apresentado na Tabela 1.

A adubação total refere-se à adubação recomendada para a cultura da soja em sistema de alta tecnologia, pela rede oficial, levando-se em consideração a fertilidade do solo e a estimativa de produtividade do cultivar utilizado (IAC, 1997). A recomendação adotada consistiu da aplicação de 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅, na forma de superfosfato triplo (45% de P₂O₅) e 50 kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de cloreto de potássio (60% de K₂O). Também foi realizada a aplicação via foliar dos micronutrientes cobalto e molibdênio, na dose de 150 mL ha⁻¹ do produto comercial (Co: 3,825 g ha⁻¹; Mo: 38,25 g ha⁻¹), além de boro, cobre, manganês e zinco, na dose de 4 litros ha⁻¹ (sendo esta dose dividida em duas aplicações, aos 30 e 45 dias após emergência da cultura) do produto comercial (B: 25,2 g ha⁻¹; Cu: 25,2 g ha⁻¹; Mn: 151,2 g ha⁻¹; Zn: 252 g ha⁻¹). A adubação total recomendada não foi adicionada no tratamento controle.

Tabela 1 - Tratamentos experimentais aplicados às parcelas, correspondentes à adubação com fósforo (P) e potássio (K), em doses (kg ha^{-1}) equivalentes a P_2O_5 e K_2O

Trat.	<i>Eleusine coracana</i>	Soja	Total
T1	00 P + 00 K	00 P + 00 K	00 P + 00 K
T2	00 P + 00 K	90 P + 50 K ¹	90 P + 50 K ¹
T3	00 P + 25 K	90 P + 25 K ¹	90 P + 50 K ¹
T4	00 P + 50K	90 P + 00 K ¹	90 P + 50 K ¹
T5	45 P + 00 K	45 P + 50 K ¹	90 P + 50 K ¹
T6	45 P + 25 K	45 P + 25 K ¹	90 P + 50 K ¹
T7	45 P + 50 K	45 P + 00 K ¹	90 P + 50 K ¹
T8	90 P + 00 K	00 P + 50 K ¹	90 P + 50 K ¹
T9	90 P + 25 K	00 P + 25 K ¹	90 P + 50 K ¹
T10	90 P + 50 K	00 P + 00 K ¹	90 P + 50 K ¹
T11	90 P + 50 K ¹	00 P + 00 K	90 P + 50 K ¹
T12	00 P + 00 K ¹	90 P + 50 K	90 P + 50 K ¹

¹ Adubação foliar com micronutrientes

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios observados para altura final de planta, estande final, ocorrência de plantas com haste verde e acamamento foram registrados (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2 - Valores médios para altura final de planta (AFP) e estande final (EF)

Trat.	<i>Eleusine coracana</i>	Soja	AFP (cm)	EF nº pl. (m)
T1	00 P+00 K	00 P+00 K	76	20
T2	00 P+00 K	90 P+50 K ¹	76	21
T3	00 P+25 K	90 P+25 K ¹	78	19
T4	00 P+50K	90 P+00 K ¹	77	21
T5	45 P+00 K	45 P+50 K ¹	80	19
T6	45 P+25 K	45 P+25 K ¹	79	19
T7	45 P+50 K	45 P+00 K ¹	77	20
T8	90 P+00 K	00 P+50 K ¹	78	21
T9	90 P+25 K	00 P+25 K ¹	76	18
T10	90 P+50 K	00 P+00 K ¹	79	20
T11	90 P+50 K ¹	00 P+00 K	76	18
T12	00 P+00 K ¹	90 P+50 K	74	21
	Média		77	20
	P > F		n.s. ²	n.s. ²
	C.V. (%)		4,13	9,86

¹ Adubação foliar com micronutrientes

² Não significativo para análise da variância.

Analisando-se os dados (Tabela 2) observa-se que a altura final da planta não foi influenciada pela adubação antecipada. Não houve diferença estatística também para o estande final, revelando que os tratamentos aplicados não interferiram com esta variável. Outrossim, a uniformidade de estande entre os tratamentos revela que as operações de instalação e condução do experimento ocorreram dentro dos padrões esperados.

Tabela 3 - Valores médios para acamamento (Ac) e ocorrência de plantas com haste verde (HV)

Trat.	<i>Eleusine coracana</i>	Soja	Ac (nota)	HV (% pls.)
T1	00 P+00 K	00 P+00 K	1,33	32,14
T2	00 P+00 K	90 P+50 K ¹	3,33	46,25
T3	00 P+25 K	90 P+25 K ¹	2,67	59,31
T4	00 P+50K	90 P+00 K ¹	2,67	46,44
T5	45 P+00 K	45 P+50 K ¹	2,67	59,23
T6	45 P+25 K	45 P+25 K ¹	3,00	63,27
T7	45 P+50 K	45 P+00 K ¹	3,00	42,73
T8	90 P+00 K	00 P+50 K ¹	2,33	58,73
T9	90 P+25 K	00 P+25 K ¹	3,00	41,70
T10	90 P+50 K	00 P+00 K ¹	2,67	51,24
T11	90 P+50 K ¹	00 P+00 K	2,67	55,30
T12	00 P+00 K ¹	90 P+50 K	3,00	44,41
	Média		2,69	50,06
	P > F		n.s. ²	n.s. ²
	C.V. (%)		25,37	27,59

¹ Adubação foliar com micronutrientes² Não significativo para análise da variância.

Avaliado por notas visuais seguindo-se a escala de 1 a 5, onde o valor 1 corresponde a ausência de acamamento e o valor 5 ao acamamento total de plantas na parcela, também para este parâmetro, não houve diferença estatística, mostrando que a antecipação da adubação não interferiu nesta variável (Tabela 3).

Para a porcentagem de ocorrência de haste verde na soja, não houve diferença estatística entre as médias de tratamentos, revelando não existir efeito da adubação antecipada sobre a ocorrência das mesmas na soja.

Trabalhos de pesquisa agronômica envolvendo estudos sobre adubação de agroecossistemas são de execução e interpretação complexas, não existindo limiar nítido entre a contribuição da mineralização dos nutrientes, a partir da decomposição da palhada da cultura antecessora e que recebeu a adubação antecipada, e a contribuição da disponibilidade residual dos nutrientes fornecidos antecipadamente, através da adubação de semeadura da mesma cultura antecessora. Assim, trabalhos de pesquisa agronômica envolvendo estudos sobre adubação de agroecossistemas devem ser incentivados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 1999. 412p.
- ESTEVES, J.A.F. Produção de soja em função da antecipação da adubação fosfatada e potássica em semeadura direta. Botucatu, 2000. 107p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.
- FRANCISCO, E.A.B. Antecipação da adubação da soja na cultura de *Eleusine coracana* (L.) Gaertn., em sistema de plantio direto. Piracicaba, 2002. 55p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas, 1997. 285p.
- LANTMANN, A.F.; CASTRO, C. Manejo da fertilidade do solo e da nutrição da soja para a máxima produtividade. in: world soybean research conference 7., international soybean processing and utilization conference 4., congresso brasileiro de soja 3. embrapa, Foz do Iguaçu: **Proceedings**, 2004. p. 1269-1274.