



19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

16462 - Teores de Nutrientes Foliare de Milho em Consórcio com Guandu-anão (*Cajanus cajan* L.) em Sistema de Plantio Direto

*Maize Foliar Nutrients Level in Intercropping with Pigeon Pea (*Cajanus cajan* L.) at No-tillage System*

FONTANETTI, Anastácia¹; MAHLMEISTER, Kauê¹; SALGADO, Gabriela Cristina¹; ALTARUGIO, Vivian¹; SILVA NETO, Francisco José da¹; ARANTES, Ana Carolina da Costa¹; SANTOS, Dayane Graziella Pereira de Oliveira dos².

¹Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias, Araras, SP, anastacia@cca.ufscar.br; kauemhal@gmail.com; salgado.gc@gmail.com; franciscojose331@gmail.com; vivian_altarugio@hotmail.com; accarantes@gmail.com

²Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, SP, daygrazi@hotmail.com

Resumo: O milho é um alimento essencial para a cadeia produtiva orgânica de produção animal, devido ter alta concentração de energia. Objetivou-se com esse trabalho avaliar os efeitos do consórcio de milho com o guandu-anão, com e sem dessecação química da palhada de aveia-preta, nos teores de nutrientes foliares. O delineamento experimental foi de blocos casualizados num esquema fatorial 2 x 2 com 5 repetições. Os tratamentos foram milho em consórcio com o guandu-anão (na entrelinha da cultura do milho) e o milho solteiro, com e sem dessecação da palha de aveia-preta, cultura antecessora, com herbicida glyphosate. O consórcio milho/guandu-anão sem dessecação com o herbicida contribuiu para o maior teor de nitrogênio e potássio foliar do milho.

Palavras-chave: adubação verde, agricultura orgânica, herbicida, roçada.

Abstract: Maize is an essential component to animal organic production chain due its high energy concentration. One aimed with this work to evaluated the effect on foliar nutrients level of intercropping maize and pigeon pea with chemically desiccated black-oat straw. The experimental design was completely randomized in a 2 x 2 factorial arrangement with 5 replicates. The treatments were maize and pigeon pea (in the maize interrow) in intercropping and monoculture maize, with and without chemical desiccation with glyphosate of black-oat, the preview culture. The intercropping maize/pigeon pea without chemical desiccation contributed to highest foliar levels of nitrogen and potassium.

Keywords: green manure, organic agriculture, herbicide, mowing.

Introdução

A busca por alimentos cultivados e produzidos em sistemas orgânicos é crescente e possui elevado potencial no país. Pois o mercado consumidor está a cada dia mais



19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

exigente, buscando alimentos mais saudáveis, livres de substâncias nocivas à saúde onde sua produção não comprometa o ambiente (FEIDEN et al., 2002).

Para atender a essa demanda, o cultivo orgânico conduzido no sistema de plantio direto pode ser considerado como uma boa alternativa. A combinação desses dois tipos de sistemas de produção evita o demasiado revolvimento do solo, mantendo práticas agrícolas que favorecem a ciclagem de nutrientes, o aumento da atividade microbiana e o acúmulo de matéria orgânica no solo, além de conservar a água e reduzir a mecanização, ou seja, minimizar os custos com o preparo do solo (MELO et al., 2011).

No sistema de plantio direto orgânico, a consorciação de plantas da família Poaceae e Fabaceae tem se mostrado eficiente. Entre os benefícios encontrados na consorciação de adubos verdes (Fabaceae) com a cultura de interesse econômico (milho) estão: a redução da imobilização do nitrogênio pelos micro-organismos do solo, aumento do estímulo da fixação biológica de nitrogênio promovido pelas Fabaceae, acúmulo de matéria seca, maior eficiência na utilização da água e nutrientes devido a explorações de diferentes volumes do solo (COLLIER et al., 2011).

O milho apresenta alta exigência nutricional (RAIJ; CANTARELLA, 1997); e o principal nutriente limitante para a cultura é o nitrogênio, pois este está diretamente relacionado com o desenvolvimento da cultura, com a produtividade de grãos e de biomassa (COLLIER et al., 2011). O uso de adubo verde em sistemas consorciados ou em sucessão a cultura do milho promove a fixação biológica de nitrogênio do ar atmosférico, podendo reduzir o fornecimento desse nutriente via mineral (OLIVEIRA, 2010).

Objetivou-se com esse trabalho avaliar os efeitos do consórcio de milho com o guandu-anão, com e sem dessecação química da palhada, nos teores de nutrientes foliares do milho em sistema de plantio direto.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias, em área pertencente ao Departamento de Desenvolvimento Rural, UFSCar, no município de Araras-SP, na safra de 2012/2013. O solo da área experimental é um Latossolo Vermelho eutrófico de textura argilosa (EMBRAPA, 2006).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 2 com cinco repetições. Os tratamentos foram: milho em consórcio com o feijão-guandu-anão (na entrelinha da cultura) e o milho solteiro; com e sem dessecação da palha de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb), cultura antecessora, com herbicida glyphosate.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Anteriormente ao plantio do milho e guandu-anão, ocorreu o plantio da cultura de aveia-preta, a lanço, na densidade de 80 kg ha⁻¹ de sementes, com o objetivo de produzir palha, a aveia-preta foi dessecada com glyphosate na dose de 6 l ha⁻¹ e nas parcelas que não foram utilizados o herbicida ocorreu roçada (roçadeira costal) com o intuito de desidratar naturalmente a palha da aveia-preta e controlar as plantas infestantes da área.

O milho, variedade Al-Bandeirante foi semeado com matraca para plantio direto na densidade de seis sementes m⁻²; no espaçamento de 1,0 m entre as linhas de plantio, totalizando uma população estimada de 60.000 plantas ha⁻¹. O guandu-anão, variedade IAPAR-43 foi semeado simultaneamente nas entrelinhas do milho, mantendo-se quatro plantas da leguminosa por metro, distanciando 0,5 m das linhas de milho. Adubou-se o milho com composto orgânico o equivalente a 10 t ha⁻¹ (Tabela 1).

Tabela 1. Características químicas do composto orgânico. Araras, SP, 2012/2013

N	P ₂ O ₅	Ca	Mg	M.O.	C orgânico total	pH	C/N	Umidade
1%	1%	2%	0,50%	40%	15%	6,5	18	26,20%

Para o controle das plantas infestantes utilizou-se a roçadeira costal nas parcelas que não foram utilizados herbicidas e nas parcelas com dessecação de palha com *glyphosate* não foi realizado o controle das plantas infestantes.

Os resultados dos teores nutricionais foliares foram submetidos à análise de variância, e quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. Utilizou-se também o método do desvio do ótimo percentual (DOP) definido como o desvio percentual da concentração de um elemento em relação ao teor ótimo tomado como valor de referência de acordo com a expressão matemática: $DOP = [(C \times 100/C_R) - 100]$, em que C é a concentração do nutriente na matéria seca da amostra e C_R é a concentração ótima do nutriente na matéria seca.

Resultados e discussões

No consórcio milho/guandu-anão, o teor foliar de nitrogênio foi menor nas parcelas em que se aplicou o herbicida dessecante. Já no monocultivo a dessecação não interferiu no teor de nitrogênio foliar do milho (Tabela 2). Aparentemente a aplicação do herbicida dessecante afetou a mineralização do nitrogênio da palhada de aveia-preta e a absorção de nitrogênio pelas plantas de milho em consórcio com o guandu-anão. Serra et al. (2011) verificaram que a aplicação de glyphosate no estágio V3 (segundo trifólio aberto) da soja transgênica afetou a absorção e acúmulo

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

de N pela planta, provavelmente por interferir na fixação biológica das mesmas, reduzindo a nodulação e o acúmulo de massa seca. Neves et al. (1999) mencionam que a dessecação da aveia-preta antes da implantação da cultura do milho deve ser de no mínimo 20 dias antes, para evitar uma possível ação nociva do herbicida para a cultura do milho. De acordo com os autores o uso do controle químico reduziu o acúmulo de massa seca do milho.

Para o teor de K foliar o menor valor foi observado no monocultivo do milho sem dessecação química da palhada (Tabela 2). Possivelmente o uso do herbicida conseguiu controlar as plantas infestantes e reduziu a competição interespecífica. Segundo Raij e Cantarella (1997) as faixas de teores nutricionais foliares ideais para a cultura do milho é entre 2,7 a 3,5 dag kg⁻¹ para o nitrogênio, e entre 1,7 a 3,5 dag kg⁻¹ para o potássio, ou seja, somente no consórcio de milho/guandu-anão com dessecação sem herbicida os teores nutricionais foliares se encontraram dentro da normalidade para os dois nutrientes.

Tabela 2. Teores médios de nitrogênio e potássio das folhas da cultura do milho. Araras, SP, safra 2012/2013

Sistemas	N		K	
	Dessecação com Herbicida	Dessecação sem Herbicida	Dessecação com Herbicida	Dessecação sem Herbicida
	¹ dag kg ⁻¹ *			
Consórcio (milho/Guandu-anão)	2,25 a B	3,05 a A	1,68 a A	1,74 a A
Monocultivo Milho	2,48 a A	2,62 b A	1,63 a A	1,46 b B
CV (%)	6,63		4,43	

Médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*1g kg⁻¹ ÷ 10 equivalente a dag kg⁻¹.

Para os nutrientes: P, Ca, Mg e S as análises de variâncias não revelaram efeito significativo (dados não apresentados). Os resultados obtidos do índice DOP (Desvio Ótimo Percentual), outra metodologia para interpretação dos teores nutricionais foliares, indicaram deficiência nutricional de N e K nas plantas de milho, para os tratamentos monocultivo com e sem dessecação química (glyphosate) e para o consórcio de milho/guandu-anão com dessecação química. O único tratamento que apresentou excesso de N e K foi o milho conduzido em consórcio com guandu-anão sem dessecação química (dados não apresentados).

Conclusões

O consórcio milho/guandu-anão sem dessecação com o herbicida contribuiu para o maior teor de nitrogênio e potássio foliar do milho.



19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Agradecimentos

A FAPESP pelo financiamento da pesquisa

Referências bibliográficas

COLLIER, L. S. Consórcio e sucessão de milho e feijão-de-porco como alternativa de cultivo sob plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.41, n.3, p. 306-313, 2011.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solo (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI.306p. 2006.

FEIDEN, A.; ALMEIDA, D. L.; VITOT, V.; ASSIS, R. L. Processo de conversão de sistemas de produção convencionais para sistemas de produção orgânicos. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.19, n.2, p. 179-204, 2002.

MELO, H. B.; CAMARGO, R. D.; WENDLING, B. Sistema de plantio direto na conservação do solo e água e recuperação de áreas degradadas. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.7, n.12, p. 1-17, 2011.

NEVES, R.; FLECK, N. G.; VIDAL, R. A. Intervalo de tempo para semeadura de milho pós-dessecação da cobertura de aveia-preta com herbicidas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.4, p. 603-608, 1999.

OLIVEIRA, P. D. **Consórcio de milho com adubos verdes e manejo da adubação nitrogenada no cultivo de feijão em sucessão no sistema integração lavoura-pecuária no cerrado**. 2010. 125 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba. 2010.

RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H. Cereais-Milho para grãos e silagem. In: RAIJ, B. VAN., H. CANTARELLA, J. A. QUAGGIO, FURLANI, A. M. (Ed.) **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Fundag, 1997. p. 56-59. (Boletim Técnico, 100).

SERRA, A. P.; MARCHETTI, M. E.; CANDIDO, A. C. DA S.; DIAS A. C. R.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Influência do glifosato na eficiência nutricional do nitrogênio, manganês, ferro, cobre e zinco em soja resistente ao glifosato. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.1, p. 77-84, 2011.