



Cultivo intercalar como método para supressão de plantas espontâneas na produção de milho orgânico

Intercalar cultivation as a method for the suppression of spontaneous plants in the production of organic corn

BALDUINO, Barbara Chys Gomes¹; Fontanetti, Anastácia²

¹Discente do Programa de Pós Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos – Campus Araras, barbara-balduino@hotmail.com.br;

²Docente Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos – Campus Araras, anastacia@ufscar.com

Eixo temático: Manejo de Agroecossistemas de Base Ecológica

Resumo: O manejo das plantas espontâneas no cultivo de milho em sistema orgânico representa um grande desafio aos produtores. Os manejos mais utilizados são a capina manual e a roçada, que além de ineficientes, oneram os custos de produção. Objetivou-se avaliar a supressão das plantas espontâneas na cultura do milho orgânico consorciado simultaneamente com uma ou duas espécies de adubos verdes. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos foram os sistemas de cultivo: milho solteiro (M), milho + *Crotalaria spectabilis* (MC), milho + *Cajanus cajan*, milho + *C. spectabilis* + *C. cajan*. As massas de matéria seca das plantas espontâneas, foram amostradas nos estádios fenológicos de quatro (V4) e oito (V8) folhas expandidas do milho. O milho consorciado com *C. spectabilis* e *C. cajan* simultaneamente, não interferiu na produção de matéria seca das plantas espontâneas. A maior produção de matéria seca das plantas espontâneas ocorreu no estágio V8 do milho, independente dos sistemas de cultivo.

Palavras-chave: adubação verde; consórcio; fabáceas; fitossociologia.

Introdução

Entre as principais dificuldades para a produção de milho no sistema orgânico está o manejo das plantas espontâneas (FONTANETTI et al., 2006). Balbinot et al. (2016) observaram que o rendimento do milho pode ser reduzido em 56,55% quando as espontâneas foram controladas apenas aos 28 dias após a emergência da cultura, reduzindo a produção de grãos de 10.605,8 Kg ha⁻¹ para 4.608,15 Kg ha⁻¹. Esses resultados reforçam a necessidade do estabelecimento de estratégias de manejos eficientes para o controle das plantas espontâneas no cultivo de milho orgânico.

Em sistema orgânico, o manejo predominante das espontâneas é a capina manual ou o arranquio (SPAGNOLO et al., 2017). Porém, esses manejos podem inviabilizar a produção orgânica em médias e grandes propriedades, pois oneram os custos de produção. Estima-se que, aproximadamente, 18% do custo total da produção do milho orgânico advém do manejo de espontâneas (CRUZ et al., 2006).

Os sistemas consorciados de milho com adubos verdes, principalmente dentro das Fabaceae, vêm sendo estudados com intuito de aperfeiçoar o manejo das



espontâneas no cultivo orgânico de milho. De acordo com Bajwa et al. (2015) a inclusão dos adubos verdes nos programas de rotação de culturas pode aumentar a efetividade no controle das plantas espontâneas em função do efeito alelopático e, para isso, é necessário utilizar espécies que ocupem rapidamente o solo e produzam elevada massa de matéria seca.

Kumar et al. (2010), destacam que o consórcio de milho com os adubos verdes aumenta a cobertura do solo reduzindo a disponibilidade de luz para as espécies espontâneas, resultando em menor densidade de plantas e acúmulo de matéria seca destas, em comparação com os cultivos solteiros. Assim, a porcentagem de cobertura do solo pelos adubos verdes é uma das características mais importantes para a supressão das espontâneas, uma vez que quanto mais rápido ocupam o solo, menor é a “janela”, ou espaço disponível (Fontanetti; Salgado e Galvão, 2018).

A hipótese que testamos com esse trabalho é que o milho consorciado com duas espécies de adubos verdes simultaneamente, ocuparia rapidamente o solo, reduzindo o crescimento das plantas espontâneas. Portanto objetivou-se avaliar a supressão das plantas espontâneas na cultura do milho orgânico consorciado simultaneamente com uma ou duas espécies de adubos verdes.

Metodologia

O experimento foi conduzido na safra 2018/19, no município de Araras, SP, (coordenadas geográficas de latitude 22°18'27,75" Sul e longitude 47°23'09,83" Oeste, altitude de 690 m) em um Nitossolo Vermelho Distroférrico latossólico (NVdf) de textura argilosa (YOSHIDA e STOLF, 2016). Segundo a classificação de Köppen (1948), o clima da região é Cwa, tropical úmido, caracterizado por verões quentes e úmidos e invernos secos e, durante os meses de condução do experimento o acumulado pluviométrico foi de 237 mm e a temperatura média foi de 25 C⁰.

A área experimental vem sendo conduzida em sistema orgânico há dez anos. Sendo que, nas safras de verão cultiva-se milho em consórcio com adubos verdes e nas entressafras ocorre os cultivos exclusivos de adubos verdes. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições e os tratamentos consistiram nos sistemas de cultivo: milho solteiro (M); milho + *Crotalaria spectabilis* (5 plantas m⁻¹) (MC); milho + *Cajanus cajan* (feijão guandú) (5 plantas m⁻¹) (MG) e milho + *Crotalaria spectabilis* + *Cajanus cajan* (6 plantas m⁻¹, três plantas de cada adubo verde) (MCG). A parcela experimental foi formada por 5 linhas de milho com 5 m de comprimento, com espaçamento entrelinhas de 0,7 m.

O preparo do solo, foi realizado com uma operação de aração e uma de gradagem niveladora e, em seguida, no dia 18 de dezembro de 2018 semeou-se manualmente o milho AGRICOM 340 na densidade de cinco sementes por metro visando a população de 60.000 plantas ha⁻¹. O guandú-anão (*Cajanus cajan*) cultivar IAPAR 43 Aratã e a *Crotalaria spectabilis* foram semeados simultaneamente ao milho, também



manualmente, na mesma linha de plantio na densidade de 25 e 15 Kg ha⁻¹, respectivamente, desejando a população final de cinco plantas por metro nos tratamentos MG e MC e, três plantas por metro de cada espécie no tratamento MCG.

Para a adubação utilizou-se composto orgânico comercial Visafertil®, aplicado sobre o solo, na linha de plantio, antes da semeadura do milho. A dose aplicada foi de 15 t ha⁻¹ de composto úmido.

O controle das plantas espontâneas foi realizado no estágio V4 (quatro folhas expandidas) do milho, passando o cultivador com enxadas nas entrelinhas do milho. As coletas das plantas daninhas foram realizadas nos estádios V4 (quatro folhas expandidas do milho (anterior ao uso do cultivador) e em V8 (oito folhas expandidas do milho (aproximadamente 40 dias após o uso do cultivador). As plantas foram coletadas nas duas entrelinhas de plantio centrais da parcela experimental, utilizando um gabarito de madeira com 0,25 m de lado, lançado aleatoriamente, duas vezes por parcela. As plantas foram cortadas rentes ao solo, identificadas, contadas, separadas por espécie e secas em estufa com ventilação forçada de ar na temperatura de 65° C durante 48 horas para a determinação da massa de matéria seca. Os dados de massa de matéria seca foram apresentados em kg ha⁻¹

As plantas de adubos verdes foram avaliadas no pendoamento do milho (VT), para isso coletaram-se as plantas presentes em dois metros da linha central de cada parcela. As plantas foram colocadas em estufa com ventilação forçada de ar na temperatura de 65° C até atingir massa constante. Os dados de massa de matéria seca dos adubos verdes foram apresentados em em kg ha⁻¹.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Na primeira variável, não houve diferença significativa (Tabela 1) de massa de matéria seca de plantas espontâneas (MSPE) entre os tratamentos. Para a segunda variável, houve diferença significativa de MSPE para as diferentes épocas de coleta (V4 e V8) das mesmas.

Isso ocorreu devido a intensidade das chuvas, facilitando o desenvolvimento das plantas espontâneas após a utilização do cultivador de enxadas nas entrelinhas do milho.



Tabela 1. Matéria seca das plantas espontâneas (MSPE), em função dos sistemas de cultivo intercalar de milho com adubos verdes em diferentes épocas de avaliação nos estádios fenológicos de 4 e 8 folhas expandidas (V4 e V8).

Sistemas	MSPE (kg/ha)	Épocas	MSPE(kg/ha)
Milho	183,60 ^{ns}	Estádio V4	86,06 a
Milho + Crot	240,40	Estádio V8	250,07 b
Milho + Guandú	186,60		
Milho + Crot + Guandú	167,20		
CV%	59,87%		

^{ns} Não significativo de acordo com o teste F a 5% de probabilidade. * Médias seguidas pela mesma letra na coluna não difere entre si, de acordo com o teste de Tukey em nível de 5% de significância.

Avaliou-se a matéria seca dos adubos verdes (Figura 1), os mesmos obtiveram diferença significativa entre si. O consórcio milho + guandú produziu maiores teores de matéria seca, quando comparado ao consórcio de milho +crot, porém foram similares entre o tratamento de milho + crot + guandú.

Severino & Christoffoleti (2001), ao avaliar o banco de sementes do solo, observaram efeitos inibitórios do feijão guandu-anão, na emergência de plantas daninhas em cultivo solteiro. Nesse experimento, a leguminosa não havia sido cortada e incorporada ao solo, e os efeitos inibitórios foram relacionados ao tempo de convivência entre leguminosas e plantas daninhas no campo, o que coincide com os resultados do presente experimento. Fernandes et al. (1999) constataram efeitos supressivos do guandú solteiro sobre as plantas daninhas, com consequente redução da massa de matéria seca.

Timossi et al. (2011) avaliaram métodos de semeadura de leguminosas solteira e supressão de plantas daninhas e concluíram que houve redução do desenvolvimento da comunidade infestante.

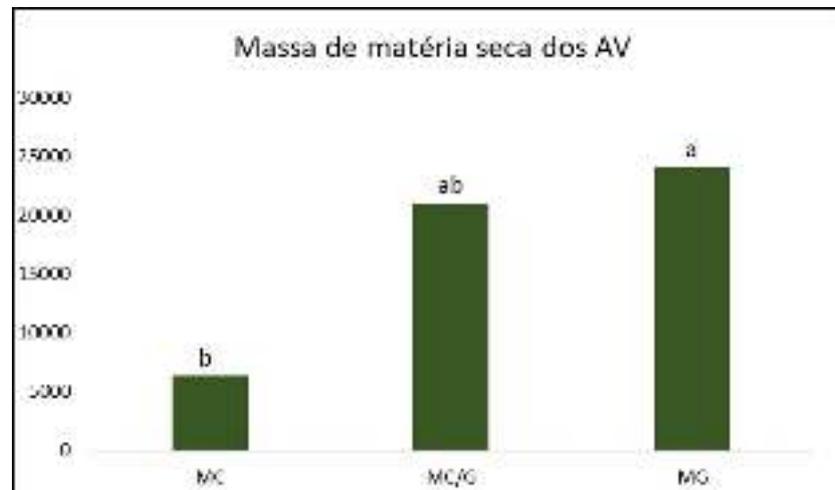


Figura 1. Produção de matéria seca de adubos verdes com cultivo intercalar com o milho no estágio de pendoamento.

De acordo com Abouzienna e Haggag (2016), os produtores de agricultura orgânica devem considerar três aspectos no controle das plantas daninhas: evitar as infestações iniciais simultâneas a emergência da cultura e manter limpo de forma bem-sucedida; a prevenção é sempre melhor do que o tratamento; e as sementes de um ano conduzirão à infestação por plantas daninhas durante sete anos. Entretanto, a utilização sistemática de apenas um método de controle na mesma área e por longo tempo, além de ser pouco eficiente pode selecionar espécies adaptadas ou tolerantes ao método, semelhante ao que ocorre no controle químico.

Conclusões

O milho consorciado com *C. spectabilis* e *C. cajan* simultaneamente, não interferiu na produção de matéria seca das plantas espontâneas.

A maior produção de matéria seca das plantas espontâneas ocorreu no estágio V8 do milho, independente dos sistemas de cultivo.

Os adubos verdes não interferiram na dinâmica das plantas espontâneas.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

Referências bibliográficas

ABOUZIENNA, H.F.; HAGGAG, W.M. Weed control in clean agriculture: a review. **Planta Daninha**, v.34, n.2, p.377-392, 2016.

Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 - Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, Sergipe - v. 15, no 2, 2020.



CORRÊA, M. L. P.; GALVÃO, J. C. C.; FONTANETTI, A.; FERREIRA, L. R.; MIRANDA, G. V. Dinâmica populacional de plantas daninhas na cultura do milho em função de adubação e manejo. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 42, n. 2, p. 354-363, abr./jun. 2011.

FENNIMORE, S.A.; SLAUGHTER, D.C.; SIEMENS, M.C.; LEON, R.G.; SABER, M.N. Technology for automation of weed control in specialty crops. **Weed Technology**, v.30, n.4, p.823-837, 2016.

FERNANDES, M.F.; BARRETO, A.C.; EMÍDIO FILHO, J. Fitomassa de adubos verdes e controle de plantas daninhas em diferentes densidades populacionais de leguminosas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, p.1593-1600, 1999. DOI: 10.1590/S0100-204X1999000900009.

FONTANETTI, A.; GALVÃO, J. C. C.; SANTOS, I. Z.; MIRANDA, G. V. Produção de milho orgânico no sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 233, p. 127-136, 2006.

FONTANETTI, A.; GALVÃO, J. C. C.; SALGADO, G. Cultivo intercalar no manejo de plantas daninhas. In: Maurílio Fernandes de Oliveira e Alexandre Magno Brighenti, ED:1, 2018. **Controle de plantas daninhas: Métodos físico, mecânico, cultural, biológico e alelopatia**.

KÖPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. Fondo de Cultura Económica. México. 479p. 1948.

KUMAR, R.; GOPAL, R. J. M. L.; GUPTA, R. K. Conservation agriculture based strategies for sustainable weed management in maize (Zea mays). In: TRAINING manual: maize for freshers. New Delhi: **Directorate of Maize Research**, 2010.

MORAES, P. V. D.; AGOSTINETTO, D.; PANOZZO, L. E.; OLIVEIRA, C.; VIGNOLO, G. K.; MARKUS, C. Manejo de plantas de cobertura no controle de plantas daninhas e desempenho produtivo da cultura do milho. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 497-508, mar./abr. 2013.

SANTOS, R. D., LEMOS, R. C., SANTOS, H. G., KER, J. C., ANJOS, L. H. C., SHIMIZU, S. H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 6. ed. revista e ampliada. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013, 100 p.

SEVERINO, F.J.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Efeitos de quantidades de fitomassa de adubos verdes na supressão de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v.19, p.223-228, 2001.

SILVA, M. G. O.; FREITAS, F. C. L.; NEGREIROS, M. Z.; MESQUITA, H. C.; SANTANA, F. A. O.; LIMA, M. F. P. Manejo de plantas daninhas na cultura da

Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 - Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, Sergipe - v. 15, no 2, 2020.



melancia nos sistemas de plantio direto e convencional. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 3, p. 494-499, jul./set. 2013.

TIMOSSI, P.C.; WISINTAINER, C.; SANTOS, B.J. dos; PEREIRA, V.A.; PORTO, V.S. Supressão de plantas daninhas e produção de sementes de crotalária, em função de métodos de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, p.525-530, 2011.

Yoshida, F. A.; Stolf, R. Mapeamento digital de atributos e classes de solos da UFSCar – Araras/SP. **Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente**, vol. 3, no. 1, pp. 1-11, 2016.