

KOEFENDER, J; SCHOFFEL, A; MANFIO, CE; GOLLE, DP; SILVA, AN; HORN, RC. 2016. Consorciação entre alface e cebola em diferentes espaçamentos. *Horticultura Brasileira* 34: 580-583. DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620160419>

Consorciação entre alface e cebola em diferentes espaçamentos

Jana Koefender; André Schoffel; Candida E Manfio; Diego P Golle; Alieze N Silva; Roberta C Horn

Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ), Cruz Alta-RS, Brasil; jkoefender@unicruz.edu.br; andre-schoffel@hotmail.com; candidamanfio@gmail.com; dgolle@unicruz.edu.br; alieze.agro@rocketmail.com; rcattaneo@unicruz.edu.br

RESUMO

O objetivo neste trabalho foi avaliar a consorciação entre alface (Veneranda) e cebola (Baia Periforme) em diferentes espaçamentos entre linhas de cultivo. O experimento foi conduzido em delineamento blocos casualizados com quatro repetições. Foram estudadas formas de cultivo (monocultivo e consórcio de alface e cebola) e espaçamentos entre linhas (20, 35 e 50 cm), no esquema fatorial 3x3. Foram avaliados o diâmetro, massa fresca da parte aérea e número de folhas da alface. Para a cebola foram avaliadas a massa fresca e o diâmetro de bulbos. A forma de cultivo solteiro ou consorciado não afetou o desenvolvimento da alface. Porém, o diâmetro, massa fresca da parte aérea e o número de folhas foram superiores no espaçamento de 20 cm entre linhas. O diâmetro e massa fresca de bulbos de cebola quando consorciados com a alface não apresentaram diferença nos espaçamentos testados. As plantas foram beneficiadas no sistema consorciado quando cultivadas nos espaçamentos de 20 e 35 cm entre linhas de cultivo.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, *Allium cepa*, sistemas de cultivo, consorciação de culturas.

ABSTRACT

Intercropping between lettuce and onions in different spacings

The objective was to evaluate the intercropping of lettuce (Veneranda) and onion (Baia Periforme) under different spacings between cultivation lines. The research was carried out in a randomized block design with four replications. Forms of cultivation were studied (monoculture and intercropping of lettuce and onions) and row spacing (20, 35 and 50 cm) in a 3x3 factorial scheme. Diameter, fresh weight of the aboveground part and number of lettuce leaves were evaluated. For onion, fresh mass and bulb diameter were evaluated. The form of cultivation, single or intercropped, did not affect the development of lettuce. However, diameter, fresh weight of the aboveground part and number of leaves were higher under the 20 cm spacing between rows. Diameter and fresh weight of onion bulbs when intercropped with lettuce showed no difference in the tested spacings. Plants benefited from the intercropping system when grown under 20 and 35 cm between cultivation lines.

Keywords: *Lactuca sativa*, *Allium cepa*, cropping systems, intercropped cultures.

(Recebido para publicação em 18 de março de 2015; aceito em 7 de março de 2016)

(Received on March 18, 2015; accepted on March 7, 2016)

A associação de plantas é uma técnica que contribui com a melhoria da eficiência do uso da terra e maximiza o uso de recursos ambientais, além de propiciar maior equilíbrio ecológico. Por ter como característica o uso intensivo do solo, a técnica de consorciação pode ser vantajosa na produção de hortaliças. O aprimoramento das práticas agrícolas diante dos preceitos de sustentabilidade é evidente num cenário de mudanças climáticas. Porém, para conservar os recursos naturais e produzir hortaliças com qualidade é necessário que o produtor tenha acesso ao uso de tecnologias validadas e compatíveis com o sistema de produção. Desta forma, além de proporcionar a melhoria da utilização da terra como bem de produção, tam-

bém é possibilitada a distribuição mais igualitária dos rendimentos (Oliveira *et al.*, 2010).

Integrar diferentes formas de cultivo através da consorciação e/ou diversificação de espécies constitui-se em uma alternativa para incrementar o retorno econômico por unidade de área (Bezerra Neto *et al.*, 2003; Barros Júnior *et al.*, 2009) e promove melhorias ambientais para o sistema de produção (Oliveira *et al.*, 2004; Teixeira *et al.*, 2005). A consorciação de espécies favorece a manutenção do equilíbrio ecológico do sistema produtivo, possibilita a supressão de plantas invasoras e a reestruturação do ciclo de desenvolvimento de inimigos naturais de pragas agrícolas, favorecendo principalmente sistemas de produção

orgânicos e agroecológicos (Teixeira *et al.*, 2005; Salgado *et al.*, 2006).

O cultivo simultâneo de espécies que possuem diferentes hábitos de crescimento, ciclo e exigências nutricionais é crescente e assume papel de destaque no segmento hortícola nacional por aprimorar o aproveitamento da radiação solar, água, fertilizantes, mão de obra e tem reflexo no aumento da produção (Caetano *et al.*, 1999; Montezano & Peil, 2006; Heredia Zárate *et al.*, 2007).

A escolha das espécies que compõem o consórcio é determinante e leva em consideração características morfológicas, exigências nutricionais, hídricas e fotossintéticas, além da época ideal de introdução das espécies nos canteiros de produção. Desta forma,

criam-se condições favoráveis para cada espécie expressar o potencial produtivo, sem que haja prejuízos causados pela competição por elementos essenciais ao desenvolvimento, além de proporcionar maior proteção ao solo contra agentes erosivos (Teixeira *et al.*, 2005).

A alface é uma das hortaliças mais populares e consumidas no mundo (Costa & Sala, 2005). É uma folhosa com desenvolvimento radicular superficial e possui ciclo curto de desenvolvimento, o que possibilita seu consórcio com outras espécies, principalmente com aquelas que apresentam reduzida competição direta por radiação solar e por espaço. Desta forma, a cebola é uma opção de cultivo simultâneo com espécies folhosas, por apresentar hábito de crescimento ereto e ciclo mais longo, possibilitando inclusive, colheitas em períodos escalonados do ciclo produtivo. Considerando a cebola como cultivo principal, Paula *et al.* (2009) obtiveram resultados satisfatórios no cultivo simultâneo com alface no sistema orgânico de produção, não ocorrendo redução na produtividade da cebola quando comparada com o cultivo solteiro.

Buscando o aprimoramento no sistema consorciado de hortaliças, objetivou-se avaliar a produção de alface e cebola consorciadas em diferentes espaçamentos entre linhas do cultivo, bem como avaliar os sistemas de cultivo pelo cálculo do Uso Eficiente da Terra (UET).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade de Cruz Alta, no Planalto Médio do Rio Grande do Sul, município de Cruz Alta-RS (28°38'19"S, 53°36'23"O, altitude 452 m). O clima da região é subtropical, tipo Cfa segundo a classificação de Köppen. A temperatura média do ar é 18,7°C, com uma mínima média de 9,2°C em julho e a média máxima de 30,8°C em janeiro (Pes *et al.*, 2011). A pluviosidade média anual é 1721 mm, sendo uniformemente distribuída ao longo do ano.

O solo do local foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (Embrapa, 2006). Visando caracterizar a fertilidade do solo, foi retirada uma

amostra na camada de 0 a 20 cm de profundidade. A análise da amostra revelou os valores: pH em água = 5,0; matéria orgânica do solo = 3,0%; fósforo = 5,9 mg/L; potássio = 238 mg/L; cálcio = 2,8 cmol_c/L; magnésio = 1,5 cmol_c/L; alumínio = 0,4 cmol_c/L; H+Al = 4,9 cmol_c/L e saturação de bases = 50%.

As cultivares de cebola e alface utilizadas foram Baia Periforme e Veneranda, respectivamente. As mudas foram transplantadas em maio de 2012 em sulcos não adubados com 5 cm de profundidade. Os canteiros possuíam as dimensões totais de 1 m de largura, 27 m de comprimento, 0,3 m de altura e espaçados em 0,5 m.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com quatro repetições e os tratamentos arranjados em um esquema fatorial 3x3. Os tratamentos foram compostos pela combinação dos três níveis do fator A (monocultivo da alface, monocultivo da cebola e consórcio alface e cebola) com os níveis do fator B, que constaram de três espaçamentos entre linhas de cultivo (20, 35 e 50 cm), totalizando nove tratamentos. O espaçamento entre plantas foi de 25 cm para alface e 10 cm para cebola. As parcelas foram compostas por seis linhas dispostas no sentido da largura dos canteiros e área total de 3,0 m², sendo admitido como área útil para o cultivo solteiro 16 plantas de alface e oito plantas de cebola. Para o cultivo consorciado, foram avaliadas 16 plantas por parcela para ambas as espécies em estudo.

Os tratos culturais constaram de capinas manuais realizadas semanalmente, associadas à cobertura vegetal morta depositada nas entrelinhas de cultivo, com objetivo de suprimir o fluxo de emergência de plantas daninhas, maximizando a possível resposta competitiva entre as espécies em estudo. A irrigação foi realizada por aspersão, de acordo com a necessidade das espécies e demanda atmosférica. A adubação foi realizada conforme a recomendação da CQFS (2004) para a cultura da cebola, que apresenta maior exigência em fertilidade do solo. A adubação nitrogenada na forma de uréia (46-00-00) foi fracionada em duas aplicações realizadas a lanço. A primeira foi realizada após o transplantio e o restante foi distribuído

em um intervalo de 45 dias, totalizando 75 kg/ha de N. Ainda, juntamente com a primeira adubação nitrogenada, foi realizada a aplicação de 200 kg/ha de P₂O₅ na forma de superfosfato simples.

A alface foi colhida com 72 dias, quando as cabeças estavam completamente desenvolvidas. Foram avaliados a massa fresca da parte aérea, diâmetro (cm) e número de folhas. Para a determinação da massa fresca da parte aérea, as plantas foram pesadas individualmente em balança de precisão, excluindo-se a porção radicular. O diâmetro da planta foi mensurado com o uso de régua milimetrada e o número total de folhas foi expresso pelo número total de folhas obtido por contagem direta, exceto as folhas senescentes.

A cebola foi colhida 93 dias após o transplantio, no momento em que mais de 80% das plantas apresentaram o tombamento da parte aérea. As plantas foram arrancadas manualmente e dispostas por cinco dias em local coberto e arejado para o processo de cura. Posteriormente, foi determinado o diâmetro com o uso de paquímetro e a massa fresca de bulbos. A eficiência dos sistemas de cultivo foi determinada e avaliada por meio do cálculo do Uso e Eficiência da Terra, conforme a equação:

$$UET_{Total} = \left(\frac{Prod. Alface Cons.}{Prod. Alface Mono} \right) + \left(\frac{Prod. Cebola Cons.}{Prod. Cebola Mono} \right)$$

Os dados foram submetidos à análise da variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico Sisvar 5.3 (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Alface

Para a cultura da alface não houve interação significativa entre tipos de cultivo e espaçamentos. Porém, as características avaliadas (diâmetro, massa fresca da parte aérea e número de folhas) foram influenciadas pelos diferentes espaçamentos no consórcio com plantas de cebola (Tabela 1). Resposta semelhante foi observada por (Vieira *et al.*, 2012) no consórcio de alface e manjeriço, em que não houve influência da forma de cultivo consorciada na produção de alface. O reduzido ciclo e o rápido de-

Tabela 1. Massa fresca de parte aérea, número de folhas e diâmetro de cabeça de alface produzida em diferentes espaçamentos em consórcio com a cebola (aboveground fresh weight, number of leaves and lettuce head diameter produced under different spacings in intercropping with onion). Cruz Alta, UNICRUZ, 2012.

Espaçamento	Diâmetro (cm)	Massa fresca (g/planta)	Folhas (n°)
20	44,71 a*	112,81 a	20,60 a
35	43,61 a	100,05 ab	19,84 ab
50	40,10 b	84,11 b	18,72 b
CV (%)	11,54	33,26	11,16

*médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade (means followed by the same letter in column do not differ by Tukey, 5%).

Tabela 2. Diâmetro e massa fresca de bulbos de cebola em diferentes espaçamentos nos cultivos solteiro e consorciado com alface (diameter and fresh weight of onion bulbs under different spacings in sole crop and intercropped with lettuce). Cruz Alta, UNICRUZ, 2012.

Tratamentos	Espaçamentos (cm)			Média
	20	35	50	
	Diâmetro (cm)			
Solteiro	20,20 a B*	20,40 a B	22,53 a A	21,04
ConSORCIADO	19,25 a A	19,70 a A	19,70 b A	19,55
Média	19,73	20,05	21,12	
CV (%)	6,43			
	Massa fresca (g/planta)			
Solteiro	126,00 a B	126,00 a B	152,00 a A	134,67
ConSORCIADO	110,20 a A	115,00 a A	115,00 b A	113,40
Média	118,10	120,50	133,50	
CV (%)	14,04			

*médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% (means followed by the same small letter in column and uppercase letter in line do not differ by Tukey test, 5%).

envolvimento da alface contribuem na diminuição da interferência da forma de cultivo em consorciação, não afetando o crescimento da cultura consorciada. Cecílio Filho & May (2002) observaram diferença significativa entre o cultivo solteiro e consorciado de alface com rabanete para massa seca de parte aérea, caracterizando o rápido crescimento de ambas as espécies estudadas, ocorrendo dessa forma maior competição entre espécies.

Os espaçamentos de 20 e 35 cm entre linhas proporcionaram os melhores resultados para o diâmetro de plantas de alface. Isso demonstra que o aumento demasiado do espaçamento entre linhas de cultivo não aumenta o diâmetro das plantas de alface quando consorciadas com cebola. Silva *et al.* (2000), trabalhando com diferentes variedades de

alface e espaçamentos, verificaram que os maiores diâmetros foram obtidos em espaçamentos entre linhas de 25 a 30 cm. O aumento do espaçamento entre linhas resultou na diminuição da massa fresca total. Possivelmente este resultado deu-se em decorrência da diminuição na população de plantas por área. Em contrapartida, Cecílio Filho *et al.* (2007) e Sugasti *et al.* (2013) observaram que a redução do espaçamento entre linhas ocasionou a diminuição da produção da massa fresca de plantas de alface consorciadas com rabanete.

O número de folhas de alface foi favorecido no espaçamento de 20 cm e diferiu do espaçamento de 50 cm, onde se verificou um decréscimo significativo do número de folhas. Além de possibilitar maiores densidades de cultivo, melhor aproveitamento da área e conse-

quentemente maior produção por área, o espaçamento de 20 cm não ocasionou redução no número de folhas em plantas de alface Veneranda em consorciação com cebola Baía Periforme. Silva *et al.* (2000) não observaram diferença significativa para o número de folhas de alface Elisa, Great Lakes e Babá de Verão em diferentes combinações entre plantas e entre linhas dos espaçamentos de 20, 25 e 30 cm.

Cebola

Houve interação significativa entre tipo de cultivo (solteiro e consórcio) e espaçamentos (20, 35 e 50 cm) para diâmetro e massa fresca de bulbos de cebola (Tabela 2). No consórcio, observa-se que não houve interferência do espaçamento no diâmetro e massa fresca de bulbos. Porém, quando em cultivo solteiro a melhor resposta foi obtida em espaçamento de 50 cm. Isso ocorreu, possivelmente, devido à menor intensidade de competição interespecífica por fatores que influenciam na produção e à maior área disponível para o crescimento de bulbos que influenciaram o desenvolvimento e crescimento da cebola no cultivo solteiro no espaçamento de 50 cm.

Resende *et al.* (2005) demonstram que a diminuição do espaçamento entre linhas afetou negativamente o diâmetro de bulbos de cebola no cultivo solteiro. Porém, pode-se considerar a redução do espaçamento com o objetivo de alcançar maior densidade de plantas por área, de forma que o espaçamento entre linhas não influencie negativamente o diâmetro de bulbos e a qualidade comercial da produção. Estes resultados demonstram que a consorciação entre alface e cebola não reduz o diâmetro e a massa fresca de bulbos e pode ser concebida como uma forma de aperfeiçoar o aproveitamento de recursos financeiros e ambientais no cultivo de hortícolas.

Na avaliação do sistema consorciado por meio da UET, os espaçamentos tiveram pouca influência. A variação entre os valores encontrados para os espaçamentos de 20 e 50 cm ficou entre 1,84 e 1,89. Isso demonstra que espaçamentos menores poderão ser recomendados sem prejuízo a produção.

Nas condições em que foi realizado o experimento, para as formas de culti-

vo e para os espaçamentos utilizados, conclui-se que o consórcio de alface Veneranda com cebola Baía Periforme é recomendável nos espaçamentos de 20 e 35 cm.

REFERÊNCIAS

- BARROS JÚNIOR, AP; REZENDE, BLA; CECÍLIO FILHO, AB; PÔRTO, DRQ; SILVA, GS; MARTINS, M. 2009. Análise econômica da alface americana em monocultura e consorciada com pepino japonês em ambiente protegido. *Bioscience Journal* 25: 82-89.
- BEZERRA NETO, F; ANDRADE, FV; NEGREIROS, MZ; SANTOS, JRJJ. 2003. Desempenho agroeconômico do consórcio cenoura x alface lisa em dois sistemas de cultivo em faixa. *Horticultura Brasileira* 21: 635-641.
- CAETANO, LCS; FERREIRA, JM; ARAÚJO, ML. 1999. Produtividade de cenoura e alface em sistema de consorciação. *Horticultura Brasileira* 17: 143-146.
- CECÍLIO FILHO, AB; MAY, A. 2002. Produtividade das culturas de alface e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio. *Horticultura Brasileira* 20: 502-504.
- CECÍLIO FILHO, AB.; RESENDE, BLA; CANATO, GHD. 2007. Produtividade de alface e rabanete em cultivo consorciado estabelecido em diferentes épocas e espaçamentos entre linhas. *Horticultura Brasileira* 25: 015-019.
- COSTA, CP; SALA, FC. 2005. A evolução da alfaccultura brasileira. *Horticultura Brasileira* 23: 158-159.
- CQFS (Comissão de Química e Fertilidade do Solo). 2004. *Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. Porto Alegre. 391p.
- EMBRAPA. 2006. *Sistema brasileiro de classificação de solo*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Embrapa. 306p.
- FERREIRA, DF. 2011. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* 35: 1039-1042.
- HEREDIA ZÁRATE, NA; VIEIRA, MC; GIULIANI, AR; KLAMT, MFS; MORENO, LB; SOUZA, CM. 2007. Produção da araruta 'Comum', solteira e consorciada com alface e cenoura. *Acta Científica Venezolana* 58: 1-5.
- MONTEZANO, EM; PEIL, RMN. 2006. Sistemas de consórcio na produção de hortaliças. *Revista Brasileira de Agrociência* 12: 129-132.
- OLIVEIRA, EQ; BEZERRA NETO, F; NEGREIROS, MZ; BARROS JUNIOR, AP. 2004. Desempenho agroeconômico do bicultivo de alface em sistema solteiro e consorciado com cenoura. *Horticultura Brasileira* 22: 712-717.
- OLIVEIRA, EQ; SOUZA, RJ; CRUZ, MCM; MARQUES, VB; FRANÇA, AC. 2010. Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. *Horticultura Brasileira* 28: 36-40.
- PAULA, PD; GUERRA, JGM; RIBEIRO, RLD; CESAR, MNZ; GUEDES, RE; POLIDOR, JC. 2009. Viabilidade agrônômica do consórcio de cebola e alface no sistema de produção. *Horticultura Brasileira* 27: 202-206.
- PES, LZ; AMADO, TJC; SCALA, N; BAYER, C; FIORIN, JE. 2011. The primary sources of carbon loss during the crop-establishment period in a subtropical Oxisol under contrasting tillage systems. *Soil & Tillage Research* 117: 163-171.
- RESENDE, GM; COSTA, ND; ALVARENGA, MAR. 2005. Rendimento e perda de peso de bulbos de cebola cv. Texas Grano 502 PPR em diferentes espaçamentos de plantio. *Caatinga* 18: 28-34.
- SALGADO, AS; GUERRA, JGM; ALMEIDA, DL; RIBEIRO, RLD; ESPINDOLA, JAA; SALGADO, JAA. 2006. Consórcios alface-cenoura e alface-rabanete sob manejo orgânico. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 41: 1141-1147.
- SILVA, VF; BEZERRA NETO, F; NEGREIROS, MZ; PEDROSA, JF. 2000. Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas. *Horticultura Brasileira* 18: 183-187.
- SUGASTI, JB; JUNQUEIRA, AMR; SABOYA, PA. 2013. Consórcio de rabanete, alface e quiabo e seu efeito sobre as características agrônômicas das culturas, produção e índice de equivalência de área. *Revista Brasileira de Agroecologia* 8: 214-225.
- TEIXEIRA, IR; MOTA, JH; SILVA, AG. 2005. Consórcio de hortaliças. *Semina* 26: 507-514.
- VIEIRA, MC; CARLESSO, A; HEREDIA ZÁRATE, NA; GONÇALVES, WLF; TABALDI, LA; MELGAREJO, E. 2012. Consortiação de manjerição (*Ocimum basilicum* L.) e alface sob dois arranjos de plantas. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 14: 169-174.