



ADUBAÇÃO EM CONSÓRCIO DE BETERRABA COM ALFACE

Janaine Myrna Rodrigues Reis¹; Jaqueline Fátima Rodrigues²; Marcelo de Almeida Reis³

1. Professora do Centro Universitário de Patos de Minas, UNIPAM
2. Professora da Universidade Federal de Goiás, UFG/CAJ
(jakerodrigues_mg@yahoo.com.br)
3. Engenheiro Agrônomo, IMFLOR-Inventário, Manejo e Monitoramento Florestal, Lavras-MG
- 4.

Recebido em: 30/09/2013 – Aprovado em: 08/11/2013 – Publicado em: 01/12/2013

RESUMO

O consórcio tem sido uma alternativa de cultivo de hortaliças mediante a crescente demanda por estes alimentos. O presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos da adubação no consórcio entre beterraba e alface. Utilizou-se o delineamento estatístico em blocos casualizados com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram BS (Beterraba solteira com adubação recomendada para beterraba); AS (Alface solteira com adubação recomendada para alface); CB (Consórcio de beterraba e alface com adubação recomendada para a beterraba); CA (Consórcio de beterraba e alface com adubação recomendada para a alface) e CM (Consórcio de beterraba e alface com a média da adubação recomendada para as duas culturas). Avaliou-se massa seca e diâmetro da raiz da beterraba e massa seca e diâmetro da cabeça da alface. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F), e os tratamentos comparados através de teste de médias (Tukey), ao nível de 5% de probabilidade. Os resultados mostraram que não houve diferenças nos sistemas de cultivo para as duas culturas, independente da adubação utilizada em solos sem limitações de fósforo e potássio.

PALAVRAS-CHAVE: *Lactuca sativa*, *Beta vulgaris*, sistema de cultivo.

FERTILIZING INTERCROPPED BEETS WITH LETTUCE

ABSTRACT

Intercropping is a cultivation method that can help meet increasing demands for vegetables. We evaluate the effect of fertilization on intercropped beets and lettuce. The experiment was set up in randomized blocks with five treatments and five repetitions. The treatments were BS (single-cropped beets with recommended beet fertilization), LS (single-cropped lettuce with recommended lettuce fertilization), IA (intercropped beets and lettuce with an average of the fertilization recommended for

the two crops). We evaluated the root diameter and root dry mass of the beets and the head diameter and head dry mass of the lettuce. Data were analyzed by analysis of variance (F-test) and the treatments were compared by a Tukey test at 5% probability. The results showed no differences among cropping systems, regardless of the fertilizer applied to soils without phosphorus and potassium limitations.

KEYWORDS: *Lactuca sativa*, *Beta vulgaris*, cropping system.

INTRODUÇÃO

Atualmente o consumo de hortaliças tem aumentado devido a conscientização da população em busca de uma dieta alimentar mais saudável. Sendo assim o desenvolvimento de sistemas de cultivo de hortaliças, com vistas à otimização da produtividade, tem exigido esforços dos agricultores no sentido de reduzir ou até mesmo eliminar deficiências do setor produtivo (MONTEZANO & PEIL, 2006), buscando práticas agrícolas que reduzam os custos.

Dentre as práticas agrícolas aplicadas às culturas, podem-se considerar as diferentes formas de cultivo em que os custos variam, afetando o custo final da produção. No cultivo de várias culturas, pode-se fazer uso do monocultivo ou do consórcio, sendo que o cultivo em consórcio é uma forma de otimizar a utilização do uso da terra e ampliar as fontes de renda.

A consorciação de culturas consiste no cultivo simultâneo de duas ou mais espécies com diferentes ciclos e arquiteturas vegetativas, exploradas na mesma área em um mesmo período de tempo, sendo que não necessariamente tenham sido semeadas ao mesmo tempo (PINTO et al., 2011; ALBUQUERQUE et al., 2012).

O consórcio das plantas se apresenta como um dos métodos mais adequados à prática da olericultura com inúmeras vantagens no aspecto ambiental, produtivo e econômico. Dentre as vantagens atribuídas ao sistema de consórcio pode-se destacar o aumento da produtividade por área, uso eficiente da mão de obra e dos recursos naturais, aumento da proteção vegetativa do solo contra erosões (TEIXEIRA et al., 2005), além de melhorar a eficiência no uso dos fatores de produção, através da intensificação do uso da terra. Segundo CECÍLIO FILHO & MAY (2002), acredita-se que a consorciação possa contribuir com a atividade olerícola pela diminuição dos riscos de perdas totais, diversidade da dieta alimentar do trabalhador rural e a possibilidade de obtenção de maiores fontes de renda. Nas vantagens de ordem econômica, REZENDE et al. (2009), relatam que a redução no custo de produção dos sistemas consorciados deve-se ao menor número de operações manuais e mecanizadas e redução de insumos, principalmente como os defensivos agrícolas.

Esta prática agrícola é também considerada ambientalmente adequada porque possibilita a diversificação biológica das espécies que fazem melhor uso dos recursos abióticos, uma vez que os utilizam em diferentes épocas e em proporções díspares, tornando o agroecossistema mais estável e com menor risco de pragas e doenças (CECÍLIO FILHO & MAY, 2002).

A produtividade das culturas em consórcio é afetada pelo período de convivência entre as espécies, determinado pela época de estabelecimento do consórcio já que as culturas não são necessariamente semeadas ou plantadas ao

mesmo tempo, mas durante apreciável parte de seus períodos vegetativos, há uma simultaneidade, forçando uma interação entre elas (CECÍLIO FILHO & MAY, 2002).

Segundo CECÍLIO FILHO & MAY (2002), o grande desafio para o sucesso de sistemas consorciados está na capacidade em determinar as culturas a serem utilizadas e, principalmente, o manejo do consórcio, já que a eficiência deste sistema fundamenta-se na complementaridade entre as culturas envolvidas, sendo que esta será tanto maior, à medida que se consegue minimizar os efeitos negativos estabelecidos de uma espécie sobre a outra. Para planejar a consorciação deve ser observado quais culturas são importantes para aquela região e principalmente, combinar plantas com diferentes exigências de nutrientes e água.

A grande desvantagem do plantio em consórcio é que esta prática impede a utilização, em maior grau, de técnicas agrícolas mais eficientes e capazes de conduzir a altos rendimentos culturais (TEIXEIRA et al., 2005). No consórcio, as espécies cultivadas normalmente diferem em altura e em distribuição das folhas no espaço, dentre outras características morfológicas que podem levar as plantas a competir por energia luminosa, água e nutrientes (VIEGAS NETO et al., 2012). Portanto, a redução na população da hortaliça consorciada e prejuízo no seu valor comercial poderão ocorrer e, assim, não confirmar a vantagem produtiva do consórcio sobre a monocultura (CECÍLIO FILHO et al., 2008).

Os sistemas de consórcio de hortaliças são práticas de manejo presentes na pesquisa agrônômica (MONTEZANO & PEIL, 2006), mas de acordo com TEIXEIRA et al. (2005) somente recentemente começou a receber mais atenção por parte dos pesquisadores.

As combinações da distribuição espacial das plantas buscando-se maximizar a produtividade biológica e econômica no sistema de cultivos consorciados são relevantes e vários estudos estão sendo propostos e conduzidos, buscando obter um maior conhecimento sobre os aspectos desse sistema como arranjo, densidade e época de semeadura das duas culturas, recomendações de fertilizantes e a identificação das cultivares mais adaptadas (ALBUQUERQUE et al., 2012). Entretanto, alguns aspectos foram menos abordados, a exemplo das exigências nutricionais das plantas hortícolas quando consorciadas.

A alface (*Lactuca sativa*) e a beterraba (*Beta vulgaris*) se destacam como hortaliças de expressão sócio-econômica e se apresentam como alternativas para um sistema de consórcio, uma vez que estas são bastante cultivadas por grandes e pequenos produtores. No entanto, determinar qual adubação utilizar neste sistema se torna um desafio, uma vez que as culturas apresentam exigências nutricionais diferentes.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da adubação recomendada para as culturas da alface e da beterraba em sistema de consórcio entre as duas culturas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Canavial da Escola Agrotécnica “Afonso de Queiroz” localizada em Patos de Minas-MG, município da microrregião do Alto Paranaíba mineiro, situado a 842 m de altitude, 18°34'46”S e 46°31'06”W.

O solo onde foram levantados os canteiros foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa, cuja amostra composta foi analisada e apresentou as seguintes características químicas: $P_{\text{Mehl}} = 15,72 \text{ mg dm}^{-3}$; $\text{Al} = 0,2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{Ca} = 2,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{Mg} = 0,7 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{K} = 150,00 \text{ mg dm}^{-3}$; $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}} =$

5,1; H + Al = 5,0 cmol_c dm⁻³, CTC = 8,08 cmol_c dm⁻³, V = 38,12%, MOS = 3,04 dag kg⁻¹.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados (DBC) com cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 parcelas representadas por canteiro de 1,20m de largura por 1,20m de comprimento. Os tratamentos testados foram cinco combinações de plantio e adubação de beterraba e alface, sendo BS (Beterraba solteira com adubação recomendada para beterraba); AS (Alface solteira com adubação recomendada para alface); CB (Consórcio de beterraba e alface com adubação recomendada para a beterraba); CA (Consórcio de beterraba e alface com adubação recomendada para a alface) e CM (Consórcio de beterraba e alface com a média da adubação recomendada para as duas culturas).

Após a limpeza da área, foram levantados com o auxílio de um encanteirador, cinco canteiros de 7 metros de comprimento cada e 1,20 m de largura. As parcelas experimentais (1,20 x 1,20m) foram separadas em 0,25 m para evitar possível contaminação entre os canteiros.

Baseado na análise de solo e nas recomendações preconizadas para cada cultura por RIBEIRO *et al.* (1999) fez-se a recomendação de calagem e adubação. Para a calagem utilizou-se calcário dolomítico filler em uma dosagem para elevar a saturação por base para 65%, aplicada manualmente aos 30 dias antes da implantação do experimento.

Após o período de aplicação do calcário foram realizadas as adubações nas parcelas experimentais. Utilizou-se ureia (45% N), superfosfato triplo (45% P₂O₅) e cloreto de potássio (60% K₂O) como fontes de nutrientes na adubação de plantio com as doses variando de acordo com os tratamentos, ou seja, adubação para beterraba, cenoura e a média das duas adubações (Tabela 1). Para a adubação de cobertura utilizou-se ureia aos 30 dias após transplântio (DAT) das mudas no tratamento BS e CB. Para os tratamentos AS e CA utilizou-se ureia e cloreto de potássio aos 15, 30 e 40 DAT com doses recomendadas para a cultura da cenoura. No tratamento CM as doses de ureia e KCl foram correspondentes à média das recomendações para as duas culturas.

TABELA 1. Doses de N P₂O₅-K₂O (g parcela⁻¹) no plantio e em cada cobertura para cada tratamento, BS (Beterraba solteira com adubação recomendada para beterraba); CB (Consórcio de beterraba e alface com adubação recomendada para a beterraba); CA (Consórcio de beterraba e alface com adubação recomendada para a alface) e CM (Consórcio de beterraba e alface com a média da adubação recomendada para as duas culturas). Patos de Minas-MG.

Tratamentos	Plantio	Cobertura		
		15 DAT	30 DAT	40 DAT
BS	8,7-25,9-17,3	-	5,8-0-0	-
AS	22,5-72,0-9,0	4,3-0-1,7	6,5-0-2,6	6,5-0-2,6
CB	8,7-25,9-17,3	-	5,8-0-0	-
CA	22,5-72,0-9,0	4,3-0-1,7	6,5-0-2,6	6,5-0-2,6
CM	15,6-50,0-13,2	2,3-0-0,9	6,2-0-1,3	3,2-0-1,3

A aplicação das doses de fertilizantes foi feita de maneira manual com distribuição e incorporação em toda área do canteiro antes do transplântio das mudas e nas entrelinhas das plantas por ocasião da cobertura.

Um dia após a aplicação dos fertilizantes, realizou-se o plantio das mudas com 20 dias após a germinação obtidas em viveiro comercial. Utilizaram-se 16 mudas/parcela em um espaçamento de 0,25 m entre plantas para ambas as culturas. As cultivares plantadas foram a alface crespa Verônica e a beterraba All Green.

A irrigação dos canteiros foi realizada sempre que se julgou necessária por meio de fita de polietileno perfurada do tipo “tripa”. Os tratamentos culturais como capinas, controle de pragas e doenças, foram realizados de acordo com a necessidade da cultura.

Aos 50 dias após o transplante das mudas, as 08 plantas centrais de alface de cada parcela foram coletadas para as avaliações. Vinte dias após a coleta das plantas de alface procedeu-se a coleta das 08 plantas centrais de beterraba.

As plantas de alface foram cortadas com um estilete rente ao colo, sendo lavadas em água corrente e secas em papel toalha após drenagem do excesso de água. Posteriormente, determinou-se o diâmetro da cabeça (cm) com o auxílio de uma fita métrica e a massa seca da cabeça (g planta^{-1}) a partir do material resultante da secagem por 48 horas em estufa de circulação de ar forçado a 70°C , com a ajuda de uma balança Modelo US.15/5 da marca urano.

As plantas de beterraba tiveram a raiz separada, com a ajuda de um estilete, da parte aérea que foi descartada. Depois de lavadas e secas em papel toalha, as raízes foram avaliadas quanto ao diâmetro (cm) com o auxílio de um paquímetro e a massa seca (g planta^{-1}) a partir da pesagem do material resultante da secagem por 72 horas em estufa de circulação forçada a 70°C , com a ajuda de uma balança Modelo US.15/5.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F), e os tratamentos comparados através de teste de médias (Tukey), a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença estatística para a cultura da beterraba para os parâmetros massa seca (MSR) e diâmetro (DR) da raiz nos dois sistemas de cultivos com as diferentes adubações. As médias são apresentadas na Tabela 2.

TABELA 2. Médias para massa seca (MSR) e diâmetro (DR) da raiz de beterraba quando submetidas aos diferentes tipos de adubação, BS (Beterraba solteira com adubação recomendada para beterraba); CB (Consórcio de beterraba e alface com adubação recomendada para a beterraba); CA (Consórcio de beterraba e alface com adubação recomendada para a alface) e CM (Consórcio de beterraba e alface com a média da adubação recomendada para as duas culturas). Patos de Minas-MG.

Tratamentos	MSR (g planta^{-1})	DR (cm)
BS	18,39	6,8
CB	21,33	7,3
CA	18,74	6,9
CM	20,10	7,3

O valor médio encontrado foi de 19,64g para a massa seca das raízes da beterraba, com valores variando de 18,39g para o tratamento BS (Beterraba solteira

com adubação recomendada para beterraba) e 21,33g para CB (Consórcio de beterraba e alface com adubação recomendada para a beterraba). GONDIM *et al.* (2011), determinaram valor médio de 20,04g para a massa seca da raiz de beterraba em estudo de nutrição da cultura.

O valor médio do diâmetro da raiz de beterraba foi de 7,1 cm, variando de 6,8 cm para o tratamento BS (Beterraba solteira com adubação recomendada para beterraba) a 7,3 cm para CM (Consórcio de beterraba e alface com a média da adubação recomendada para as duas culturas).

Verifica-se que, embora a exigência de potássio pela beterraba seja maior que a exigência da cenoura, a aplicação de dose menor deste nutriente ocorrida nos tratamentos CA e CM não interferiu na produção de massa seca da raiz. Neste caso, o teor de K no solo classificado na faixa “muito boa” (RIBEIRO *et al.*, 1999), pode ter suprido a demanda deste nutriente nos tratamentos em que foi aplicado abaixo do exigido pela cultura. Segundo GRANGEIRO *et al.* (2007b), a beterraba é considerada moderadamente ou bastante exigente em K, existindo certa controvérsia entre os autores.

Outro fato a ser considerado é o sistema de cultivo não ter interferido na produção de massa seca da beterraba. O que pode ser positivo ao produtor, uma vez que pode explorar melhor a área do canteiro com duas culturas sem prejuízo para a beterraba.

GRANGEIRO *et al.* (2007a), encontraram menor produção de massa fresca de raízes de beterraba em sistema consorciado com rúcula em relação à monocultura, demonstrando que a beterraba foi negativamente influenciada. Possivelmente, os resultados divergentes se devem às diferenças das condições de cultivo, como localização e solo.

A (Tabela 3) apresenta os parâmetros avaliados para a cultura da alface nos dois sistemas de cultivo e nas diferentes adubações.

TABELA 3. Médias para massa seca (MSC) e diâmetro (DC) da cabeça de alface quando submetidas aos diferentes tipos de adubação, BS (Beterraba solteira com adubação recomendada para beterraba); CB (Consórcio de beterraba e alface com adubação recomendada para a beterraba); CA (Consórcio de beterraba e alface com adubação recomendada para a alface) e CM (Consórcio de beterraba e alface com a média da adubação recomendada para as duas culturas). Patos de Minas-MG.

Tratamentos	MSC (g planta ⁻¹)	DC (cm)
AS	20,18	43,68
CB	18,91	41,10
CA	18,23	40,45
CM	18,70	42,68

O valor médio de massa seca da alface foi de 19,01 g variando de 20,18 g para o tratamento AS (Alface solteira com adubação recomendada para alface) a 18,23 g para CA (Consórcio de beterraba e alface com adubação recomendada para a alface). Já o valor médio do diâmetro da cabeça de alface foi de 41,98 cm, variaram de 40,45 cm para o tratamento CA (Consórcio de beterraba e alface com adubação recomendada para a alface) a 43,68 cm para o tratamento AS (Alface solteira com adubação recomendada para alface).

Os resultados estatisticamente iguais para os parâmetros diâmetro e massa seca da cabeça de alface independente do sistema de cultivo e do tipo de adubação demonstram que não houve efeito de competição no desenvolvimento da cultura. O fato da cultura da alface ser mais exigente em N e P, e mesmo assim ter produzido de maneira semelhante com uma adubação menor, pode ser explicado pela fertilidade do solo utilizado. O solo apresentava teores bom e médio de P e matéria orgânica, respectivamente, de acordo com RIBEIRO *et al.* (1999), o que pode ter sido suficiente para compensar a diferença negativa das adubações aplicadas.

CAETANO *et al.* (1999), avaliando o comportamento das culturas de cenoura e alface em sistema de consórcio, encontrou que a cultura da cenoura apresentou boa produtividade e qualidade de raízes tanto em monocultivo quanto em consórcio, indicando que o consórcio entre as duas culturas não acarreta em competição dos fatores do solo que influenciam na produção da cultura da alface.

Esta similaridade entre os resultados encontrados entre os sistemas solteiro e consorciado pode ser explicada pela baixa competição interespecífica. Outra explicação pode ser os teores bom e muito bom de P e de K no solo, respectivamente. Portanto, as adubações utilizadas nos tratamentos foram suficientes para suprir a demanda das culturas.

CONCLUSÃO

O cultivo em sistema de consórcio entre alface e beterraba pode ser realizado utilizando-se adubação para qualquer uma das duas culturas, em solos com características químicas semelhantes ao do presente trabalho.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, J. de A. A. de; SEDIYAMA, T.; ALVES, J. M. A.; SILVA, A. A. da; UCHÔA, S. C. P.. Cultivo de mandioca e feijão em sistemas consorciados realizado em Coimbra, Minas Gerais, Brasil. **Revista Ciência Agronômica** [online], Fortaleza, v.43, n.3, p. 532-538, 2012.

CAETANO, L.C.S.; FERREIRA, J.M.; ARAÚJO, M.L. Produtividade de cenoura e alface em sistema de consorciação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 143-146, 1999.

CECILIO FILHO, A. B.; COSTA, C. C; REZENDE, B. L. A; VAN LEEUWEN, R.. Viabilidade produtiva e econômica do consórcio entre chicória e rúcula em função da época de plantio. **Revista Horticultura Brasileira**, vol.26, n.3, p. 316-320, 2008.

CECILIO FILHO, A. B.; MAY, A. Produtividade das culturas de alface e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.3, p.501-504, 2002.

GONDIM, A.R. de O.; CORREA, M.A.R.; ALVES, A.U.; PRADO, R. de M.; CECÍLIO FILHO, A.B. Crescimento e marcha de acúmulo de nutrientes em plantas de beterraba cultivadas em sistema hidropônico. **Bioscience Journal**, v.27, n.4, p.526-535, 2011.

GRANGEIRO, L. C.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z. de; CECÍLIO FILHO, A.B.; CALDAS, A.V.C. e; COSTA, N.L. da. Produtividade da beterraba e rúcula em função da época de plantio em monocultivo e consórcio. **Revista Horticultura Brasileira**, v.25, n.4, p.577-581, 2007a.

GRANGEIRO, L.C.; NEGREIROS, M.Z. de; SOUZA, B.S. de; AZEVEDO, P.E. de; OLIVEIRA, L.S. de; MEDEIROS, M.A. de. Acúmulo e exportação de nutrientes em beterraba. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.2, p.267-273, 2007b.

MONTEZANO, E.M.; PEIL, R. M. N. Sistemas de consórcio na produção de hortaliças. **Revista Brasileira de Agrocência**, Pelotas, v. 12, n. 2, p. 129 -132, 2006.

PINTO, C. de M.; SIZENANDO FILHO, F. A.; CYSNE, J. R. B.; PITOMBEIRA, J. B. Produtividade e índices de competição da mamona consorciada com gergelim, algodão, milho e feijão caupi. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.6, n.2, p.75-85, 2011.

REZENDE, B. L. A.; BARROS JÚNIOR, A. P.; CECÍLIO FILHO, A. B.; PORTO, D. R. Q.; MARTINS, M. I. E. G. Custo de produção e rentabilidade das culturas de alface, rabanete, rúcula e repolho em cultivo solteiro e consorciadas com pimentão. **Revista Ciência e Agrotecnologia** [online], Lavras, v.33, n.1, p.305-312, 2009.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P.T. G.; ALVAREZ V. V. H.(eds.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5^a aprox.. Viçosa, 1999. 359 p.

TEIXEIRA, I. R.; MOTA, J.H.; SILVA, A. G. da. Consórcio de hortaliças. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 4, p. 507-514, 2005.

VIEGAS NETO, A.L.; HEINZ, R.; GONÇALVES, M.C.; CORREIA, A.M.P.; MOTA, L.H. de S.; ARAÚJO, W.D. Milho pipoca consorciado com feijão em diferentes arranjos de plantas. **Pesquisa Agropecuária Tropical** [online], v.42, n.1, p. 28-33, 2012.