

USO DE FERTILIZANTES NATURAIS EM ASSOCIAÇÃO COM BIOFERTILIZANTE NO CULTIVO DE ALFACE CRESPA NA REGIÃO DE JACIARA – MT

Matheus Nunes Costa*
Patrícia Santos Lopes Gomes **

RESUMO

A alface (*Lactuca sativa* var. *crispa*) é uma hortaliça de ciclo curto, utilizada na alimentação humana e mundialmente cultivada para consumo em saladas, sendo que na atualidade inúmeras variedades podem ser encontradas para o seu cultivo. O uso da adubação orgânica é de grande importância para o desenvolvimento dessa espécie e sua utilização vem crescendo cada vez mais. O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho vegetativo de alface crespa, por meio da aplicação combinada de fertilizantes naturais da marca comercial Yoorin (fosfatado), Ekosil (potássico) com biofertilizante. Este trabalho foi conduzido na Fazenda Flor de Lotus (Fazenda Escola), em uma área experimental da Faculdade Eduvale, na cidade de Jaciara-MT. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com 4 repetições e 5 tratamentos. Como tratamentos foram utilizadas várias dosagens combinadas dos fertilizantes yoorin e ekosil, os quais foram aplicados uma única vez logo após o transplântio das mudas e uma aplicação semanal do biofertilizante aos 0, 7, 14, e 21 dias após o transplântio. O biofertilizante usado no estudo foi produzido por meio da mistura de água, esterco animal, leite e melado de cana. A adubação orgânica e com fertilizante foi eficiente para a produção de alface, e obteve resultados significativos na aplicação em termos de produção de massa foliar, peso e qualidade da planta, já em números de plantas doentes e tamanho de enraizamento não obteve diferença significativa. Os tratamentos que melhor se sobressaíram foram os que usaram as doses de 100g e 200g de yoorin e ekosil, combinados com a dosagem de 60ml e 80 ml de biofertilizante.

Palavras-chave: Hortaliças, adubação orgânica, adubação alternativa, *Lactuca sativa* var. *crispa*

ABSTRACT

The *Lactuca sativa* lettuce var. *crispa* is a short-cycle vegetable, used in human food and grown worldwide for consumption in salads, and nowadays numerous varieties can be found for its cultivation. The use of organic fertilization is of great importance for the development of this species and its use is growing more and more. The objective of this work was to evaluate the vegetative performance of curly lettuce, through the combined application of natural fertilizers of the commercial brand Yoorin (phosphate), Ekosil (potassium) with biofertilizer. This work was conducted at Fazenda Flor de Lotus (Fazenda Escola), in an experimental area of Faculdade Eduvale, in the city of Jaciara-MT. A randomized block design with 4 replications and 5 treatments was used. As treatments, several combined dosages of the yoorin and ekosil fertilizers were used, which were applied once just after transplanting the seedlings and a weekly application of the biofertilizer at 0, 7, 14, and 21 days after transplanting. The biofertilizer used in the study was produced by mixing water, animal manure, milk and molasses. The organic and fertilizer fertilization was efficient for the production of lettuce, and obtained significant results in the application in terms of production of leaf mass, weight and quality of the plant, already in numbers of diseased plants and size of rooting there was no significant difference. The treatments that developed the best were 100g and 200g of yoorin

and ekosil and in a dosage of 60ml and 80ml of biofertilizer which had closer and more significant results, and were efficient in obtaining results in lettuce culture.

Keywords: Vegetables, organic fertilization, alternative fertilization, lactuca sativa var. crispa

* Acadêmico do curso de Agronomia da Faculdade de Ciências Sociais e Aplicadas do Vale do São Lourenço. Email: matheusn284@gmail.com

** Docente do curso de Agronomia da Faculdade de Ciências Sociais e Aplicadas do Vale do São Lourenço. Email: patriciagomes@eduvalessl.edu.br

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa var. crispa*) é uma espécie originada do leste do Mediterrâneo e cultivada em todo mundo para o consumo em saladas, cujas cultivares disponíveis no mercado podem apresentar vários formatos de folhas, contém vitamina A e C, tornando um alimento muito saudável. No Brasil o cultivo de hortaliças se destaca na ocupação de trabalho, onde cerca de 10 hectares cultivados empregam aproximadamente 25 pessoas (KIST, 2019).

O cultivo dessa hortaliça se destaca de forma iminente, sendo um alimento que está sempre na mesa dos brasileiros e possibilita um retorno econômico rápido para os produtores, pois é uma planta de ciclo curto, em média 45 dias com a muda já formada, podendo ser cultivada em toda época do ano (EMBRAPA, 2007). Essa hortaliça folhosa é a mais consumida no Brasil, tradicionalmente produzidas por pequenos produtores, contendo uma importância muito grande no cenário econômico e social (NAKAGAWA *et al.*, 1993).

Enquanto na agricultura convencional ocorre o fator de excesso de agrotóxico e fertilizantes químicos nas plantas, os quais podem ser nocivos para a saúde do consumidor, o contrário ocorre com o uso do manejo ecológico com integração de vários sistemas, tais como: rotação de cultura, controle de pragas, conservação do solo, adubação orgânica entre outros, buscando um equilíbrio no controle de pragas, doenças e outros fatores sem o uso de produtos químicos (ALTIERI, 2002).

O uso de biofertilizante no cultivo de espécies vegetais vem crescendo de forma intensiva, pois apresenta resultado satisfatório e com custo bem abaixo. A produção agrícola vem crescendo devido ao grande aumento populacional, com isso os produtores visam obter maior produtividade por área de cultivo e redução de custos, sendo cada vez mais necessária a adequada realização das práticas de manejo, de tratamentos fitossanitários e de adubações (RAIJ *et al.*, 1996).

Os biofertilizantes podem ser facilmente produzidos pelo próprio produtor, os quais são ricos em nutrientes que ajudam no crescimento e desenvolvimento das plantas, além de ser um composto rico em microrganismos vivos que contribuem para o estabelecimento de novos seres benéficos no solo, facilitando ainda mais a interação entre eles (MACHADO, 2010).

A aplicação de fertilizantes foliares é de grande importância, onde o intuito é melhorar a produção da cultura, além de serem ricos em nutrientes essenciais para as plantas, contendo simples composições como os esterco de animais bovinos, sais minerais, melado, materiais vegetais e entre outros, que quando são preparados formam a fase aeróbica e anaeróbica (KIEHL, 1993).

Neste contexto, o biofertilizante também possui característica muito importante como presença de microrganismo que são responsáveis pela decomposição orgânica, produção de gás e liberação de metabólitos, principalmente hormônios e antibióticos (BETTIOL, *et al.*, 1998).

Para se ter uma boa rentabilidade de produção, o agricultor vem utilizando novas ideias para o plantio por meio do uso de mudas vigorosas e saudáveis, buscando plantas uniformes para que elas se desenvolvam de forma padronizada, pois o mercado é rigoroso nesse aspecto. O cultivo por meio do transplante de mudas previamente produzidas, vem sendo muito utilizado principalmente no cultivo de hortaliças, pois a maioria das sementes são pequenas e dificultam o processo de uniformização e com a utilização de mudas prontas, existe um maior controle no cultivo e inclusive no espaçamento das plantas, garantido a quantidade desejável naquele determinado espaço, além de ter um maior controle de plantas daninhas, pois ela já estará desenvolvida facilitando ainda mais o seu crescimento com qualidade (FONTES, 2005).

Nesse aspecto, a adubação orgânica melhora a qualidade e fertilidade do solo, além de condicionar o mesmo, melhorando a qualidade física, química e biológica como a retenção de água, porosidade, aumento de vida microbiana e aumento de fertilidade (MIYASAKA, *et al.* 1997). Com o aumento de preços em adubações minerais, os produtores têm optado por adubos orgânicos que são benéficos para o solo que estão sob cultivo intensivo (RODRIGUES, 1990).

De acordo com o exposto, o objetivo desse trabalho foi analisar o desempenho produtivo da alface crespa com a aplicação de diferente dosagem de fertilizantes e biofertilizantes, sendo realizada uma única aplicação a lanço de yoorin e ekosil, e aplicações semanais de diferentes doses de biofertilizante.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo em área de produção experimental cedida pela Fazenda Escola da Faculdade Eduvale, Fazenda Flor de Lotus, localizada nas coordenadas geográficas 15°55'50.5" de latitude sul e 54°57'12.6" de longitude oeste, no município de Jaciara-MT, durante os meses de maio a junho de 2020. O clima da região, é classificado como W segundo a classificação de Köppen e Geiger, com estação chuvosa de novembro a abril e inverno seco entre maio e outubro.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando vinte parcelas experimentais. O experimento foi composto por 4 canteiros (blocos) de 5,4 m de comprimento por 0,7 m de largura, sendo dispostas 5 parcelas em cada um deles. Cada parcela foi composta por 09 plantas, com um espaçamento de 20cm de distância entre as linhas e 10cm entre plantas, para que o seu desenvolvimento ocorresse de forma espontânea, reduzindo o efeito de competição entre as plantas.

O preparo dos canteiros foi realizado em uma área de 14 metros de comprimento por 07 metros de largura, coberta com sombrite para proteger as plantas da chuva e do forte calor da região. A irrigação foi realizada duas vezes ao dia por 01 hora cada, com o uso de 03 aspersor localizados na região central dos canteiros.

O cultivar usado foi a alface crespa. As mudas foram adquiridas do viveiro especializados em produção de mudas de hortaliças, parceiro comercial da Agrounidos, localizado no Assentamento Santo Antônio da fartura, BR 070 Km 420, zona rural do Município de Campo Verde - MT, sendo estas mudas formadas utilizando sementes peletizadas e empregado o substrato comercial Carolina padrão 75. Estas mudas foram tratadas no viveiro comercial com adubação com fertilizante foliar Plenar (macro/micronutrientes), recebendo aplicação foliar 03 vezes por semana.

As mudas foram transplantadas nos canteiros aos 15 dias após a semeadura, na profundidade média de 3 cm e posteriormente as raízes foram cobertas com uma pequena camada de solo para que estas se ficassem melhor ao solo.

Para o preparo das soluções de adubação de cada tratamento, foi utilizado 01 litros de água, sendo misturado doses do biofertilizante em diferentes concentrações. Foram realizadas quatro aplicações da solução de biofertilizantes semanalmente por tratamento durante o período de 21 dias de experimento. Para os adubos Yoorin e Ekosil, uma única

aplicação foi realizada antes do transplântio. Os tratamentos com suas respectivas dosagens de aplicação para os diferentes adubos são apresentados na Tabela 1.

Ao final do experimento foram coletadas todas as plantas de cada parcela e mensuradas as seguintes variáveis: o Peso Médio da Raiz (PMR), Peso Médio da Folha (PMF), Peso Médio da Planta Inteira (PMPI), Comprimento Médio da Raiz (CMR), Comprimento Médio da Folha (CMF), Altura Média da Planta (AMP), Número Médio de Folhas Sadias (NMFS) e Número Médio de Folhas Doentes (NMFD). Para obter a média de cada característica avaliada, foram somados os valores mensurados nas plantas e dividido pelo número de plantas da parcela.

Tabela 1. Tratamentos e doses de adubos utilizadas no experimento.

T0	Testemunha/sem aplicação
T1	4x 80 ml biofertilizante / 1x 200g yoorin / 1x 200g ekosil
T2	4x 60 ml biofertilizante / 1x 100g yoorin / 1x 100g ekosil
T3	4x 40 ml biofertilizante / 1x 50g yoorin / 1x 50g ekosil
T4	4x 20 ml biofertilizante / 1x 25g yoorin / 1x 25g ekosil

O biofertilizante utilizado foi produzido por uma parte de 10 litros de água e outra parte com a mesma quantidade de esterco animal, 500ml de leite, 20ml de melado de cana e 150 g de yoorin e armazenado em um recipiente fechado. Esta mistura foi armazenada por 90 dias até que ocorresse a fermentação anaeróbica e estivesse pronto para serem aplicados. Os biofertilizantes possuem composições complexas contendo macros e micros elemento que a planta necessita (BETTIOL *et al.*, 1998).

O uso do Yoorin é recomendável na agricultura orgânica, pois é um produto fosfatado contendo fosforo, cálcio, magnésio, silício totalmente solúvel e disponibiliza nutrientes de acordo com a necessidade da planta, e pode ser aplicado na superfície do solo, sulco, cova ou associado com adubo formulado. As doses que são aplicadas devem ser de acordo com a análise química do solo (YOORIN FERTILIZANTES, 2020a).

No uso do Ekosil que é um produto potássico obtidos em um processo de moagem natural, sem a necessidade de uso químico e são ricos em macro e microelementos, sua aplicação é diretamente no solo normalmente a lanch com grandes vantagens como aplicação

em uma única vez, não agride o meio ambiente, baixíssimo nível salínico, deixa residual para culturas posteriores e vários outros benefícios (YOORIN FERTILIZANTES, 2020b).

A adubação orgânica de Yoorin e Ekosil possui grande quantidade de potássio obtidos pelo processo de moagem e são obtidos de rochas vulcânicas ricos em macros e micros elementos de grande utilidade agrônômica. Estes produtos têm inúmeras vantagens, pois não agredem o meio ambiente, é um produto alcalino, baixíssimo índice salínico, fonte de potássio natural e pode ser aplicado uma só vez na área total. A recomendação de aplicação é diretamente ao solo, geralmente a lanço. Em hortaliças o recomendável é de 2,0 a 4,0 toneladas por hectare.

Após a coleta dos dados, estes foram analisados estatisticamente pelo software Sisvar e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na avaliação de dados, foram obtidos resultados significativos para a maioria das variáveis analisadas, de acordo com a aplicação de biofertilizantes e sua respectiva dosagem. Os dados referentes à análise estatística podem ser observados a seguir, na tabela 2.

As variáveis CMR e NMFD não foram significativas pela análise de variância, não apresentando diferença estatística entre os tratamentos. Portanto, não foram apresentadas na tabela 2.

De acordo com os resultados obtidos, observou-se para a variável PMPI que o tratamento T1 (138,34) mostrou a maior média, seguido do T2 (124,55), os quais apresentaram diferença estatística entre si e em relação aos demais tratamentos. Este resultado foi obtido em razão do uso dos adubos orgânicos associados e que foram aplicados em maior dose, sendo estes tratamentos os mais eficientes para o desenvolvimento do peso da planta. Os tratamentos T0 (71,80) e T4 (65,02) obtiveram diferença nos valores de peso, mas não se diferiram estatisticamente entre si. A este respeito, Viana (2008) em trabalho realizado com adubação orgânica pela adição do termofosfato, tanto na cama de frango quanto em esterco bovino, obteve maior peso fresco, com média de 123,80 g por planta, resultado semelhante aos aqui apresentados, corroborando com os dados obtidos no presente estudo.

Tabela 2. Resultados obtidos para os cinco tratamentos avaliados na produção de alface, com suas respectivas médias e coeficiente de variação (CV). Na tabela podem ser observados os resultados para as seguintes variáveis: Peso Médio da Planta Inteira (PMPI), Peso Médio da Raiz (PMR), Peso Médio da Folha (PMF), Altura Média da Planta (AMP), Comprimento Médio da Folha (CMF) e Número Médio de Folhas Sadias (NMFS). Jaciara-MT, 2020.

Tratamentos	Variáveis Analisadas					
	PMPI*	PMR*	PMF*	AMP*	CMF*	NMFS*
	(g)	(g)	(g)	(cm)	(cm)	(un)
T0	71,80a	8,69a	63,16b	29,24b	20,02a	16,02a
T1	138,44d	18,72c	119,74d	30,10b	22,10b	20,71c
T2	124,55c	17,49b	107,10c	30,94b	21,69b	18,21b
T3	79,99b	9,85a	70,13b	27,94a	19,16a	16,35a
T4	65,02a	9,35a	55,60a	26,66a	17,74a	14,49a
CV (%)	6,78	5,98	7,57	5,92	6,15	7,30

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skott-Knott ao nível de 5% de significância.

Para a variável PMR, observou-se diferença estatística entre os tratamentos, sendo que T1 (18,72 g) e T2 (17,49 g) se sobressaíram, apresentando um acúmulo muito elevado e significativo em relação aos demais tratamentos avaliados, incluindo a testemunha T0 (8,69 g). Os tratamentos T3 e T4 receberam as menores dosagens de adubos, sendo possível observar que as plantas não desenvolveram nem cinquenta por cento do crescimento obtido nos dois melhores tratamentos (T1 e T2), afirmando que o uso da adubação orgânica utilizada é muito importante para a planta, pois proporciona melhorias nas suas propriedades agrônômicas, além de manter o solo fértil, possibilitando uma máxima produtividade.

Na PMF foi possível notar que o tratamento T4 (55,60 g) mesmo recebendo dosagens de adubo, não correspondeu ao desenvolvimento do tratamento T0 (63,16 g), o qual não recebeu nenhuma dose. Isso pode ter sido ocasionado por vários fatores, como a insuficiência de nutrientes e matéria orgânica no solo no momento da instalação do experimento, prejudicando o desenvolvimento da planta devido a aplicação de uma baixa quantidade de adubação no tratamento em questão. O T1 mostrou-se superior em relação aos demais tratamentos, com média de 119,74 g, seguido do T2 com 107,10 g.

Comparando as médias para a variável AMP, o tratamento T1 (30,10 cm) e T2 (30,94 g) obtiveram resultados semelhantes, não se diferenciando estatisticamente do T0 (29,24 cm),

o qual não recebeu nenhuma proporção dos adubos. Os menores valores para AMP foram obtidos para T3 e T4, com médias de 27,94 cm e 26,66 cm, respectivamente. A respeito da altura da planta, Oliveira *et al.* (2010) em trabalho realizado com alface e rúcula em consorciação sob adubação orgânica e mineral, obtiveram resultado com altura máxima de 23,9 cm, ou seja, quando comparado os resultados encontrados no presente trabalho, houve uma diferença expressiva com incremento para a altura das plantas, com a utilização dos fertilizantes orgânicos comerciais associados aos não comerciais.

As hortaliças folhosas respondem com muita facilidade a adubação orgânica, como pode ser observado para variável CMF, em que os tratamentos T1 (22,10 cm) e T2 (21,69 cm) apresentaram os melhores resultados, com maior crescimento foliar em relação aos tratamentos com menores doses de aplicação. Os tratamentos T0, T3 e T4 foram classificados com as menores médias, não diferindo estatisticamente entre si. Silva *et al.* (2013), ao avaliar diferentes compostos orgânicos na produção de alface, observaram comprimento médio de folhas de alface variando de 14,4 cm a 17,2 cm, resultados inferiores aos obtidos no presente estudo.

Para a variável NMFS, o tratamento T1, cuja média foi de 20,71 un, se destacou entre os demais, seguido de T2 (18,21 un). Os tratamentos T0 (16,02 un), T3 (16,35 un) e T4 (14,49 un), foram classificados com as menores médias, não se diferindo estatisticamente. Oliveira *et al.* (2010), ao avaliar o NMFS em plantio de alface com adubação orgânica sob sistema de cultivo solteiro, obtiveram média de 16,7 folhas por planta. Quando comparado ao autor citado, o presente trabalho obteve resultados mais promissores, com média máxima de 20,71 un de folhas sadias por planta. Isso se deve, provavelmente, ao fator do uso de adubação orgânica aliada a aplicação de biofertilizantes, sendo ambos ricos em nutrientes para a planta.

CONCLUSÃO

O uso de adubação com fertilizantes orgânicos fosfatados e potássicos a base de rocha, associados a biofertilizantes, praticamente dobraram a produtividade de matéria fresca em alface. Estes compostos supriram satisfatoriamente a necessidade do uso de adubação da planta em todo o ciclo e estágio de desenvolvimento.

O tratamento T1 com as maiores concentrações de adubos, em relação as demais concentrações avaliadas, mostrou-se superior, promovendo melhoria nas características agronômicas em alface nas condições edafoclimáticas de Jaciara.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. A.; Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável. **AS-PTA/Agropecuária**. p.592, Guaíba, 2002.
- AMARO, G. B.; et.al. Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar. **Embrapa**, v.47, Brasília, 2007.
- BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H.; Controle de doenças de plantas com biofertilizantes. **EMBRAPA-CNPMA circular técnica**. v.02, p.22, Jaguariúna, 1998.
- ESCOLA, Equipe Brasil. "Alface "; **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/saude/alface.htm>. Acesso em 26 de março de 2020.
- FONTES, P. C. R.; Olericultura: teoria e prática. **UFV**. p.486, Viçosa-MG, 2005.
- Kist, B. B.; Anuário brasileiro de horti&fruti-2019. **Gazeta**, p.96, Santa Cruz do Sul, 2018.
- KIEHL, E. J.; Fertilizantes organominerais. **Agronômica Ceres**. p.189, Piracicaba, 1993.
- YOORIN FERTILIZANTES. Ekosil - Potássio para agricultura sustentável, 2020. Disponível em: < <http://www.yoorin.com.br/pt/produtos/ekosil>>. Acesso em: 01 de nov. de 2020b.
- YOORIM FERTILIZANTES. Yoorin - A Base Certa da Produtividade, 2020. Disponível em: < <http://www.yoorin.com.br/pt/produtos/yoorin>>/. Acesso em: 01 de nov. de 2020a.
- MACHADO, M. A. C. F.; Biofertilizantes com ferramentas para incrementar a diversidade microbiana visando o manejo de doenças de plantas. Dissertação (MESTRADO), 2010.
- MIYASAKA, S.; NAKAMURA, Y.; OKAMOTO, II. Agricultura natural, (coleção agroindústria). **SEBRAE/MT**. 2 eds. p.73, 1997.
- NAKAGAWA, J.; KAMITSUJI, M. K.; PIERI, J. C.; VILLAS BÔAS, R. L. Efeitos do bagaço decomposto por ação de biofertilizante na cultura da alface. **Científica**. v.21, n.1, p. 169-177, São Paulo, 1993.
- OLIVEIRA, E, Q.; SOUZA, R, J.; CRUZ, M, C, M.; MARQUES, V, B.; FRANÇA, A, C.; Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**. p.36-40, 2010
- RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI A, M, C.; Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. **Instituto Agronômico & Fundação IAC**. p.285, Campinas, 1996.
- RODRIGUES, E. T.; efeitos de adubações orgânica e mineral sobre o acúmulo de nutriente e sobre o crescimento da alface (*Lactuca Sativa L.*) **Dissertação de mestrado, UFV**. p.60, Viçosa-MG, 1990.

SILVA, N. R.; CAMARGO, A. P. F.; BATISTA, D. R. Produção orgânica de alface adubada com diferentes tipos de compostos orgânicos. 2013.

VIANA, E. M.; VASCONCELOS, A. C. F.; Produção de alface adubada com termofosfato e adubos orgânicos. **Rev. Ciên. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará.** Vol.39, n. 02; pag. 217-224, Fortaleza, 2008.