



AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO ORGÂNICA DE ALFACE AMERICANA LUC BROWN EM FUNÇÃO DO MANEJO DO SOLO E ADUBAÇÃO COM RESÍDUOS DE ORIGEM ANIMAL E VEGETAL

Evaluation of organic production of American-lettuce (*Lactuca sativa* L.) related to soil management and fertilization with animal and vegetable residues

Flailton Justino Alves¹, Raimundo Pinheiro Neto², José Ozinaldo Alves de Sena³, Paulo César Marques⁴ e Mateus José Falleiros da Silva⁵

RESUMO

O estudo teve o objetivo de avaliar a produção de alface americana Lucy Brown com adubação de resíduos de origem animal e vegetal. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram: esterco bovino curtido, esterco bovino fresco, composto orgânico, brotos de leucena e testemunha. Avaliou-se massa fresca total, massa fresca comercial, massa fresca descarte, massa seca total, massa seca comercial, massa seca descarte, comprimentos de raízes, peso fresco total e peso seco total das raízes. Os adubos composto orgânico, esterco fresco, esterco curtido e leucena, quando não incorporados, reduziram a produção da massa fresca comercial. Os adubos não influenciaram na produção de massa fresca total, massa fresca descartável, massa seca total, massa seca comercial, massa seca descartável, no peso fresco e nem no peso total das raízes. Os adubos feitos em cobertura e os incorporados não diferiram na produção e comprimento das raízes das alfaces.

Palavras-chave: Adubo Orgânico. Cobertura Morta. Esterco Bovino. Incorporação.

ABSTRACT

The study aimed to evaluate the production of american lettuce, Lucy Brown, through the fertilization of animal and vegetable residues. The experimental design was randomized blocks with four replications. The treatments were: tanned cattle manure, fresh bovine manure, organic compost, leucine shoots and control. The variables evaluated were: total fresh mass, commercial fresh mass, dry discard mass, root lengths, total root fresh mass and the total root dry mass. Organic compost, fresh manure, tanned manure and leucine, when not incorporated, reduced the production of commercial fresh mass. Fertilizers did not influence the production of total fresh mass, disposable fresh mass, total dry mass, commercial dry mass, disposable dry mass, fresh mass and total root mass. Fertilizers in mulching and/or incorporated into soil did not influence the production and length of the lettuce roots.

Keywords: Organic Fertilizer. Mulch. Bovine Manure. Incorporation.

¹ Instituto de Desenvolvimento Rural no Paraná – IAPAR-EMATER, Santa Cruz de Monte Castelo, PR, Brasil. E-mail: fjalves@idr.pr.gov.br

² Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil. E-mail: rpneto@uem.br

³ Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil. E-mail: ozisena@gmail.com

⁴ Unidade Local de Sanidade Agropecuária de Colorado, Colorado, PR, Brasil. E-mail: marqueseng.agr.2016@gmail.com

⁵ Instituto Federal do Paraná, Ivaiporã, PR, Brasil. E-mail: mateus.silva@ifpr.edu.br

Recebido em: 19/10/2020

Aceito para publicação em: 07/06/2021

Correspondência para: fjalves@idr.pr.gov.br

Introdução

Alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das hortaliças folhosas mais populares e se destaca, principalmente, como fonte de vitaminas e sais minerais (BLAT et al., 2011). A ABACSEM (2012) estima que o cultivo de hortaliças reproduzidas por sementes no Brasil corresponde a 842 mil ha e gera dois milhões de empregos diretos, ou seja, 2,4 empregos por hectare. No estado do Paraná, a produção de alface na safra 2017/2018 foi de 140.069 toneladas, cultivadas em uma área de 6.739 ha, considerando-se os sistemas convencionais e orgânicos (SEAB, 2018). É uma atividade agrícola que se adéqua às características de algumas regiões do referido estado, constituído por propriedades de pequeno porte com mão de obra familiar (ZIECH et al., 2014).

A alface é uma planta exigente em água, sendo o controle da umidade do solo importante para a prevenção de doenças e para o melhor uso de nutrientes (PAIXÃO, 2013). Segundo Diamante et al. (2013), a temperatura máxima tolerável para a maioria das cultivares de alface é de, aproximadamente, 30°C, de modo que níveis mais altos podem levar ao desenvolvimento do talo floral (“bolting”) e à consequente alteração da qualidade do produto. Solos descobertos e fisicamente degradados, por sua vez, sofrem alta erosão hídrica em decorrência da energia de impacto das gotas da chuva que desagregam e transportam partículas de solo, principalmente, pelo salpicamento que provoca o selamento superficial, diminuindo a infiltração de água e aumentando a enxurrada (GUADAGNIN et al., 2005).

A cobertura do solo com resíduos orgânicos busca influenciar positivamente suas qualidades físicas, químicas e biológicas, criando condições adequadas para o crescimento radicular, bem como diminuindo a erosão. A prática em questão consiste na deposição, sobre a superfície do solo, de uma camada protetora formada por materiais de origem vegetal (MOURA FILHO, 2009).

A adubação é, sem dúvida, um dos manejos com maior custo na produção de hortaliças, sejam elas frutos, subterrâneos ou folhosas. Assim, o uso de resíduos ajuda aumentar o lucro e faz com que os pequenos produtores rurais tenham uma alternativa para complementar a renda (ALGERI, 2018).

As constantes buscas por sistemas agrícolas autosuficientes e diversificados, de baixa utilização de insumos e com utilização eficiente de energia, tem sido motivo de estudo para pesquisadores, agricultores e políticos em todo mundo. A utilização da adubação por meio de composto orgânico, resíduos de origens animais e vegetais é um dos métodos alternativos preconizados pela agroecologia (CERQUEIRA et al., 2014).

Sabe-se que a maioria dos produtores de alface utiliza adubos orgânicos de forma empírica, necessitando de informações precisas para maximizar a produção (GOLYNSKI et al., 2011). Assim sendo, é questionado e discutido se o manejo do solo com os resíduos e adubos de origem animal e vegetal, quase sempre disponibilizado na propriedade, além de redução de custo de produção, também provoca o aumento de produtividade nos sistemas de cultivos de alfaces em bases ecológicas.

Considerando-se o contexto das práticas acima mencionadas, este trabalho teve o objetivo de avaliar a produção orgânica de alface-americana, cultivar Lucy Brown em função do manejo do solo e da adubação com resíduos de origem vegetal e animal.

Materiais e métodos

A presente pesquisa foi realizada no ano agrícola de 2019, entre os meses de abril e junho, na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), área de cultivo em sistema orgânico da Universidade Estadual de Maringá (UEM). A referida propriedade localiza-se no distrito de Iguatemi, município de Maringá, Paraná, situado a 545 metros de altitude e correspondente às seguintes coordenadas geográficas: latitude 23° 25' Sul e longitude 51° 25' Oeste.

Seu clima é classificado como subtropical úmido mesotérmico (Cfa), com verões quentes, geadas pouco frequentes, precipitação média anualmente de 1.500 e 1.600mm, umidade relativa do ar inferior a 75% e temperatura média anual entre 20 e 21 °C, conforme exposto nas tabelas 1 e 2. O solo na área do experimento é classificado como Latossolo Vermelho distrófico (LVD) (EMBRAPA, 1999), de textura franco-arenosa, de acordo com os resultados obtidos na análise química e granulométrica do solo, realizada antes da instalação do experimento. Os resultados, conforme análise realizada pelo Laboratório Rural de Maringá, considerando-se a camada de 0-20 cm, apontaram a composição do solo como descrito na Tabela 3.

Tabela 1. Dados meteorológicos do período do experimento de olericultura orgânica na Fazenda Experimental de Iguatemi, PR, em abril de 2019(°C = graus Celsius; % = percentual de umidade; mm = milímetro).

Data	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Umidade do bulbo seco–manhã (%)	Umidade do bulbo úmido– (%)	Precipitação (mm)
01/04/2019	30	17	20	17	00
02/04/2019	30	19	21	19	00
03/04/2019	27	21	22	20	00
04/04/2019	28	20	21	20	00
05/04/2019	28	20	21	20	00
06/04/2019	27	21	21	21	2,0
07/04/2019	-	-	-	-	-
08/04/2019	26	16	17	16	2,8
09/04/2019	27	17	19	18	00
10/04/2019	27	16	17	15	00
11/04/2019	28	16	20	18	00
12/04/2019	28	18	22	19	00
13/04/2019	30	20	20	17	00
14/04/2019	-	-	-	-	-
15/04/2019	30	20	21	20	00
16/04/2019	30	19	22	20	00
17/04/2019	28	20	21	20	00
18/04/2019	29	16	19	16	00
19/04/2019	30	18	19	16	00
20/04/2019	31	18	20	17	00
21/04/2019	-	-	-	-	-
22/04/2019	31	19	20	19	5,2
23/04/2019	25	19	20	19	1,4
24/04/2019	29	19	24	21	00
25/04/2019	30	20	22	20	00
26/04/2019	32	21	23	21	00
27/04/2019	31	21	22	21	3,6
28/04/2019	-	-	-	-	-
29/04/2019	29	16	17	17	21,2
30/04/2019	25	16	20	18	00
Média mensal	29,8	19,3	21,2	19,4	1,4

Fonte: Adaptado de Estação Meteorológica da Fazenda experimental de Iguatemi- UEM, 2019.

Tabela 2. Dados meteorológicos do período do experimento de olericultura orgânica fazenda experimental de Iguatemi, PR, em junho de 2019 (°C = graus Celsius; % = percentual de umidade; mm = milímetro).

Data	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Umidade do bulbo seco – manhã (%)	Umidade do bulbo úmido – tarde (%)	Precipitação (mm)
01/06/2019	25	19	20	20	21,4
02/06/2019	-	-	-	-	-
03/06/2019	23	16	17	16	00
04/06/2019	23	13	14	13	00
05/06/2019	23	8	11	13	00
06/06/2019	20	10	13	12	00
07/06/2019	23	9	14	12	00
08/06/2019	28	15	16	14	00
09/06/2019	-	-	-	-	-
10/06/2019	27	12	15	13	00
11/06/2019	23	14	18	16	00
12/06/2019	26	16	18	16	00
13/06/2019	26	17	21	17	00
14/06/2019	27	19	21	18	00
15/06/2019	27	10	20	17	00
16/06/2019	-	-	-	-	-
17/06/2019	30	17	20	16	00
18/06/2019	28	16	16	15	00
19/06/2019	26	16	19	16	00
20/06/2019	26	18	21	18	00
21/06/2019	28	17	19	17	00
22/06/2019	26	15	16	14	00
23/06/2019	-	-	-	-	-
24/06/2019	26	17	17	14	00
25/06/2019	26	17	17	15	00
26/06/2019	26	16	19	16	00
27/06/2019	17	15	11	11	13,8
28/06/2019	20	15	19	17	0,8
29/06/2019	28	18	18	16	00
30/06/2019	-	-	-	-	-
Média mensal	25,1	15	16,4	15,2	1,4

Fonte: Adaptado de Estação Meteorológica da Fazenda experimental de Iguatemi - UEM, 2019.

Tabela 3. Análise química e granulométrica do solo na camada de 0-20 cm do experimento de olericultura orgânica na Fazenda experimental de Iguatemi, PR, em abril de 2019 (Unidades: g/dm³= gramas por decímetro cúbico, cmol_c/dm³= centímol de cargas por decímetro cúbico, mg/dm³= miligramas por decímetro cúbico).

pH	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ²⁺	H+Al	SB	CTC	V	MO
H ₂ O	mg dm ⁻³			cmol _c dm ⁻³					%	G dm ⁻³
6,20	65,58	0,33	3,06	0,75	0,00	3,30	4,14	7,44	55,64	21,97
Análise textural do solo										
Areia			Silte			Argila				
			%							
75,00			5,00			20,00				

O delineamento experimental foi parcelas subdivididos ao acaso, com quatro repetições. Cada bloco, por sua vez, foi composto por quatro sub-blocos conjugados, contendo cinco parcelas em cada sub-bloco, correspondendo ao total de 20 parcelas por bloco.

Em cada bloco, avaliou-se o efeito de dois fatores de manejo do solo: incorporado (I) e não incorporado (NI). Nos sub-blocos, avaliou-se o efeito de outros dois fatores: com cobertura (CC) e sem cobertura (SC). Nas parcelas, por seu turno, o estudo observou o efeito dos diferentes adubos orgânicos: esterco de bovino curtido (EC), esterco de bovino fresco (EF), composto orgânico (COMP), resíduos da parte aérea de leucena (LEU) e testemunha (TEST).

As quantidades dos adubos orgânicos foram determinadas em função dos teores de nitrogênio (N%) na matéria seca dos materiais, da porcentagem de matéria seca e, por fim, de um índice de mineralização dos materiais, conforme o modelo de estudos prévios de Vale et al. (1995) e Hamerschmidt et al. (2013).

Para a determinação da quantidade de adubo foi utilizada a fórmula: $X = A \cdot B/100 \cdot C/100 \cdot D/100$, na qual: "X" é a quantidade desejada do nutriente/ha; "A" é a quantidade do adubo aplicado; "B" é a porcentagem de matéria seca do material; "C" é a porcentagem do elemento na matéria seca; e "D", por fim, é a taxa de mineralização em porcentagem. No experimento, a taxa de mineralização utilizada foi de 50%, e a quantidade de nitrogênio foi de 120 kg por hectare (HAMERSCHMIDT et al., 2013). As Composições dos adubos se encontram na Tabela 4, conforme análise realizada pelo Laboratório Rural de Maringá.

Tabela 4. Características químicas dos adubos orgânicos usados no experimento de olericultura orgânica na Fazenda experimental de Iguatemi, PR, em abril de 2019 (C = Carbono; MO = matéria orgânica; N = Nitrogênio; CaO = óxido de Cálcio; MgO = óxido de Magnésio, K₂O = Potássio, P₂O₅ = relação de Fósforo; C/N=Relação Carbono/Nitrogênio).

Adbos orgânicos	Umidade (%)	C (%)	MO (%)	N (%)	CaO (%)	MgO (%)	K ₂ O (%)	P ₂ O ₅ (%)	C/N	pH
Leucena	67,89	51,48	93,70	22,80	11,89	66,51	25,40	0,17	18:1	55,84
Composto	31,34	22,08	40,18	11,72	11,87	0,87	0,93	0,12	13:1	55,50
Esterco fresco	31,34	22,03	40,10	11,87	22,43	11,03	22,20	0,11	12:1	66,83
Esterco curtido	57,71	44,83	81,59	22,52	99,82	33,46	55,46	33,06	17:1	66,27

Fonte: elaborado pelos autores.

Com base nos resultados obtidos, os adubos foram utilizados nas seguintes quantidades: 2,56 kg m⁻² de composto orgânico (COMP); 4,00 kg m⁻² de esterco bovino fresco (EF); 6,16 kg m⁻² de esterco bovino curtido (EC); 2,70 kg m⁻² de leucena (LEU).

As mudas da alface americana cv. Lucy Brown foram adquiridas em viveiro comercial, armazenadas em bandejas descartáveis de 200 células. As mudas foram transplantadas no 23º dia após a semeadura, no espaçamento de 30 x 30 cm.

Os canteiros foram preparados por meio de limpezas manuais, realizadas com o uso de roçadeira costal e capinas superficiais com enxadas, forcados e rastelos em canteiros que já se encontravam prontos e em pousios de, aproximadamente, dez meses. Cada parcela possuía (2) dois metros de comprimento por 1,20 m de largura, resultando numa área útil de 2,4 m², sendo possível o cultivo de 27 plantas por parcela.

A irrigação utilizada foi determinada com base no método do tanque Classe A (TCA), conforme descrito por Marouelli et al. (1996). Diariamente, a evapotranspiração potencial foi repostada com lâmina de água equivalente a 70% da evapotranspiração calculada a partir do TCA, considerando-se sua diminuição em função da utilização de cobertura morta. Esta, por sua vez, constituiu-se de palha de gramínea *Brachiaria decumbens*, obtida na FEI/UEM por meio de capinas e picadas em picador de forragem para a homogeneização das partículas do material.

A leucena (*Leucaena leucocephala*) utilizada foi colhida em áreas de crescimento espontâneo próximo da FEI, utilizando-se galhos da parte aérea com diâmetros menores que 0,5 cm e folhas e triturados pelo picador de forragem para a homogeneização do material.

Os estercos bovinos, tanto os frescos quanto os curtidos, foram adquiridos no setor de pecuária leiteira da própria FEI/UEM. O curtimento do esterco bovino foi obtido a partir do processo de fermentação, sendo amontoado em local externo e coberto por um período de três meses, sem revolvimento.

O composto orgânico foi adquirido no setor de experimentos e produção de compostagem agroecológica da FEI/UEM. As alfaces avaliadas foram colhidas no 48º dia após o plantio, descartando-se as linhas de plantas das bordaduras, sendo colhidas apenas as quatro plantas contidas no centro de cada parcela.

Para cada planta, analisaram-se as seguintes variáveis: massa fresca total (MFT), massa fresca comercial (MFC), massa fresca descarte (MFD), massa seca total (MST), massa seca comercial (MSC),

massa seca descarte (MSD), peso fresco total raízes (PFTR), peso seco total raízes (PSTR), comprimentos da raiz (CR).

Os dados foram submetidos aos seguintes procedimentos: Análise de Variância (ANOVA); comparação das médias pelo teste Fatorial Triplo + Tukey a 5% de probabilidade de erro; teste de normalidade Shapiro-Wilk a 5% de significância. Para tal, a pesquisa contou com o auxílio do programa PAST em sua versão 3.0 (DODONOV, 2012) para análise dos componentes principais.

Resultados e discussão

Verificou-se que os tratamentos com diferentes tipos de manejo do solo e adubo orgânico não diferiram estatisticamente do tratamento testemunha na produção de massa fresca total (MFT) e massa fresca descartável (MFD) da alface. Já a análise da massa fresca comercial (MFC) apontou diferença estatística apenas quando os adubos não foram incorporados em qualquer nível. Assim, o composto orgânico (COMP), o esterco curtido (EC) e a leucena (LEU) apresentaram menor massa fresca comercial (MFC) quando comparados à testemunha (Tabela 5).

Tabela 5. Massa fresca comercial de 27 plantas de alface cultivar Lucy Brown por parcela, submetidas a dois níveis de incorporação e diferentes tipos de adubo no experimento de olericultura orgânica na Fazenda experimental de Iguatemi, PR, em abril de 2019.

Nível de incorporação	Adubos	Médias (Kg)
Incorporado	Composto orgânico	0,373 a
	Esterco fresco	0,354 a
	Esterco curtido	0,430 a
	Leucena	0,421 a
	Testemunha	0,389 a
Não incorporado	Composto orgânico	0,291 b
	Esterco fresco	0,351 ab
	Esterco curtido	0,309 b
	Leucena	0,291 b
	Testemunha	0,456 a
CV (%)	15,9	

Nota: Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$).

Essa variação nos níveis de incorporação pode estar relacionada ao maior contato do resíduo com o solo e microrganismos decompositores devido à incorporação do material, o que acelera o processo de mineralização. Para Gama-Rodrigues et al. (2007), a decomposição dos resíduos pode assumir importante papel no manejo da fertilidade do solo, possibilitando a elaboração de técnicas de cultivo que melhorem a utilização de nutrientes contidos nos resíduos vegetais.

A razão dos materiais não incorporados reduzirem a produção quanto à testemunha está relacionada a cultivos anteriores, cujo solo se encontrava com características químicas e granulométricas de médio a bom (Tabela 3).

A avaliação da massa seca, em comparação ao tratamento testemunha (Tabela 6), apontou que não houve diferença estatística no peso da massa seca total (MST), da massa seca comercial (MSC) e da massa seca descartável (MSD) mesmo quando os adubos foram submetidos aos fatores de cobertura e incorporação.

Analisando-se o peso fresco total das raízes (PFTR) e o peso seco total das raízes (PSTR), verificou-se que os tratamentos com diferentes tipos de manejo do solo e adubo orgânico não diferiram estatisticamente da testemunha, mantendo a média de peso (PSTR) (Tabela 7).

Tabela 6. Massa seca total (MST), massa seca comercial (MSC) e massa seca descartável (MSD) de 27 plantas de alface cultivar Lucy Brown por parcela, submetidas a tratamentos com diferentes tipos de manejo do solo e adubação orgânica, no experimento de olericultura orgânica na Fazenda experimental de Iguatemi, PR, em abril de 2019.

Fatores	Adubos	Médias (Kg)		
		MST	MSC	MSD
Adubo	Composto orgânico	0,025 a	0,019 a	0,006 a
	Esterco fresco	0,027 a	0,023 a	0,007 a
	Esterco curtido	0,031 a	0,024 a	0,007 a
	Leucena	0,025 a	0,019 a	0,007 a
	Testemunha	0,028 a	0,020 a	0,007 a
Cobertura	Sem cobertura	0,027 a	0,022 a	0,007 a
	Com cobertura	0,027 a	0,020 a	0,006 a
Incorporação	Incorporado	0,030 a	0,022 a	0,007 a
	Não incorporado	0,025 a	0,020 a	0,006 a
CV (%)		7,4	3,1	25,5

Nota: Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$).

Tabela 7. Peso fresco total das raízes (PFTR) e Peso seco total das raízes (PSTR) de 27 plantas de alface cultivar Lucy Brown por parcela, submetidas a tratamentos com diferentes tipos de manejo do solo e adubação orgânica no experimento de olericultura orgânica na Fazenda experimental de Iguatemi, PR, em abril de 2019.

Fatores	Adubos	Médias (kg)	
		PFTR (kg)	PSTR (kg)
Adubo	Composto orgânico	3,177 a	0,008 a
	Esterco fresco	2,959 a	0,012 a
	Esterco curtido	2,961 a	0,007 a
	Leucena	3,171 a	0,008 a
	Testemunha	3,032 a	0,006 a
Cobertura	Sem cobertura	3,043 a	0,007 a
	Com cobertura	3,076 a	0,009 a
Incorporação	Incorporado	3,085 a	0,009 a
	Não incorporado	3,035 a	0,007 a
CV (%)		26,04	34,2

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$).

Resultados semelhantes foram obtidos por Cunha (2003), que, ao comparar tipos de preparos do solo na cultura de alface, não percebeu diferenças estatísticas entre os tratamentos preparo convencional do solo, cultivo mínimo e plantio direto. Santos et al. (2015), pesquisando influência da cobertura morta com capim, palha de café e serragem na produção da alface verônica, obtiveram resultados semelhantes: não se observaram diferenças para o comprimento e diâmetro de folha, peso de massa fresca e massa seca. Esses resultados podem estar relacionados a fatores como, manejo do solo, clima, disponibilidade de água, teor de nutrientes e taxa de mineralização dos adubos.

Quando avaliado o comprimento das raízes da alface, cujos adubos orgânicos foram submetidos a diferentes combinações de cobertura e incorporação, verificou-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos em relação à testemunha (Tabela 8).

Diante do ocorrido, preconiza-se que novas pesquisas sejam feitas a médio e longo prazo, com isso estudar o porquê de não ocorrerem diferenças estatísticas dos resíduos animais e vegetais frente às testemunhas observadas neste trabalho.

Tabela 8. Comprimento das raízes (CR) de 27 plantas de alface cultivar Lucy Brown por parcela, submetidas a tratamentos com diferentes tipos de adubos dentro de diferentes combinações de cobertura e incorporação no experimento de olericultura orgânica na Fazenda experimental de Iguatemi, PR, em abril de 2019.

Níveis de combinações	Adubos	Médias (cm)
Sem cobertura e incorporado	Composto orgânico	112,82 a
	Esterco fresco	143,53 a
	Esterco curtido	133,50 a
	Leucena	98,77 a
	Testemunha	123,47 a
Sem cobertura e não incorporado	Composto orgânico	131,18 a
	Esterco fresco	126,86 a
	Esterco curtido	122,23 a
	Leucena	193,69 ^a
	Testemunha	107,11 a
Com cobertura e incorporado	Composto orgânico	148,62 a
	Esterco fresco	136,38 a
	Esterco curtido	127,79 a
	Leucena	203,41 a
	Testemunha	114,82 a
Com cobertura e não incorporado	Composto orgânico	124,70 a
	Esterco fresco	97,85 a
	Esterco curtido	127,94 a
	Leucena	119,45 a
	Testemunha	150,48 a
CV (%)	11,07	

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$).

Conclusões

Os diferentes tipos de manejo do solo e adubação com resíduos de origem animal e vegetal não influenciaram estaticamente entre si na produção de alfaces. Isso pode ter ocorrido por questões de manejo do solo, como os manejos dos resíduos.

Agradecimentos

À Capes (Coordenação de Aperfeiçoamentos de Pessoal de Nível Superior), ao NADS (Núcleo de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Estadual de Maringá PR), aos orientadores, coorientadores e professores do Mestrado Profissional em Agroecologia (MPA).

Referências bibliográficas

- ABCSEM - Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas. **2º Levantamento dos dados socioeconômico da cadeia produtiva de hortaliças no Brasil**, maio 2012. Disponível em: <http://www.abcsem.com.br/imagens_noticias/Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20completa%20dos%20dados%20a%20cadeia%20produtiva%20de%20hortali%C3%A7as%20-%2029MAIO2014.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2020.
- ALGERI, A. **Dejetos de aves e suínos no cultivo de hortaliças**. 2018. 85 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Bioprodutos Agroindústrias)– Curso de Pós-Graduação em Tecnologia de Bioprodutos Agroindustriais, Universidade Federal do Paraná, Palotina, 2018. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/54597?show=full>>. Acesso em: 10 abr. 2020.
- BLAT, S. F.; et al. Desempenho de cultivares de alface crespa em dois ambientes de cultivo em sistema hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 1, p. 135-138, jan./mar. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362011000100024>. Acesso em: 13 abr. 2020. <https://doi.org/10.1590/S0102-05362011000100024>
- CERQUEIRA, R. C; SILVA, J. O. **Cultivo de alfaces sob diferentes níveis de composto e esterco bovino**. Barreiras: UNEB-Universidade do Estado da Bahia, 2014.

- CUNHA, F. A. D. **Avaliação de preparo de solo, adubos orgânicos e biofertilizante na produção orgânica da alface (*Lactuca sativa* L.)**. 2003. 47 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2003.
- DIAMANTE, M. S.; et al. Produção e resistência ao pendoamento de alfaces tipo lisa cultivadas sob diferentes ambientes. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 44, n. 1, p. 133-140, jan./mar., 2013. Disponível em: <<http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/1942>>. Acesso em: 13 abr. 2020.
- DODONOV, P. **Highlights de PaSt para Ecologia**: Versão 3.0. Lab. Ecologia e Conservação/Departamento de Botânica: UFSCar, 2012. Disponível em: <<https://anotherecoblog.files.wordpress.com/2015/09/past-simposioppgern-completo.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2020.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solo**. Rio de Janeiro: CNPS, 1999.
- ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DA FAZENDA EXPERIMENTAL DE IGUATEMI - UEM. **Dados meteorológicos do período do experimento de olericultura orgânica na Fazenda Experimental de Iguatemi, PR, em abril de 2019**. Maringá: UEM, 2019.
- GAMA-RODRIGUES, A. C. da; et al. Decomposição e liberação de nutrientes de resíduos culturais de plantas de cobertura em Argissolo Vermelho - Amarelo na região noroeste Fluminense (RJ). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 6, p. 1421-1428, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-06832007000600019&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 14 abr. 2020. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832007000600019>
- GOLYNSKI, A. A.; et al. Cultivo de alface sob diferentes adubações. Horticultura Brasileira. Anais 51º Congresso Brasileiro de Olericultura. UFRRJ, Seropedica, RJ, 2011.
- GUADAGNIN, J. C.; et al. Perdas de solo, água e nitrogênio por erosão hídrica em diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, n. 2, p. 277-286, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-06832005000200013&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 13 abr. 2020.
- HAMERSCHMIDT, I.; et al. **Manual Técnico de Olericultura**. Curitiba: Emater, 2013.
- LONGHINI, K. L.; et al. Avaliação do reaproveitamento de resíduos vegetais na produção de alface, visando o aumento de atributos biométricos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 14, n. 4, dez. 2019. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/22977>>. Acesso em: 13 abr. 2020. <https://doi.org/10.33240/rba.v14i4.22977>
- MARQUELLI, W. A.; et al. **Manejo da irrigação de hortaliças**. 5. ed. Brasília: EMBRAPA, 1996. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/756333>>. Acesso em: 14 abr. 2020.
- MOURA FILHO, E. R. **Cobertura do solo e épocas de capina nas culturas de alface e beterraba**. 2009. 67 f. Tese (Doutorado em Ciências, Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, 2009. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp156294.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2020.
- PAIXÃO, C. M. da. **Cultivo de alface sobre diferentes coberturas mortas de solo em condições tropicais**. 2013. 69 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) - Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical, Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2013. Disponível em: <http://ri.ufmt.br/bitstream/1/1337/1/DISS_2013_Clodoaldo%20Moreno%20da%20Paix%C3%A3o.pdf> Acesso em: 14 abr. 2020.
- SANTOS, C. S. dos; et al. Influência da cobertura morta na produção da alface verônica. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFSULDEMINAS, 7, 2015, Poços de Caldas. **Anais eletrônicos...** Pouso Alegre: IFSULDEMINAS, 2015. Disponível em: <<https://jornada.ifsuldeminas.edu.br/index.php/jcpcs/jcpcs/paper/viewFile/1349/752>>. Acesso em: 14 abr. 2020.
- SEAB - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Olericultura - análise da conjuntura agropecuária**: dezembro 2018. 21 p. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-09/olericultura_2019_v1.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2020.
- VALE, F.; LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. et al. **Manejo da fertilidade do solo**. Lavras: ESALQ, 1995.
- ZIECH, A. R. D.; et al. Cultivo de alfaces em diferentes manejos de cobertura de solo e fontes de adubação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n. 9, p. 948-954, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662014000900011>. Acesso em: 14 abr. 2020. <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v18n09p948-954>