

Diferentes métodos de solarização aplicados ao cultivo de alface⁽¹⁾.

Juan Ricardo Rocha⁽²⁾; Juliana Guimarães Gerola⁽³⁾; Larianny Mayra Silva Oliveira⁽⁴⁾ e Stella Cristiani Gonçalves Matoso⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos próprios.

⁽²⁾ Estudante; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *Campus* Colorado do Oeste; Colorado do Oeste, Rondônia; juan_rocha4@hotmail.com; ⁽³⁾ Estudante; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *Campus* Colorado do Oeste; ⁽⁴⁾ Estudante; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *Campus* Colorado do Oeste; ⁽⁵⁾ Professora; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *Campus* Colorado do Oeste.

RESUMO: este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da solarização do solo com e sem adição de resíduos orgânicos em caracteres agrônômicos e ocorrência de doenças na cultura da alface sob cultivo protegido. Os tratamentos consistiram em 20, 40, 60 e 80 dias de solarização sem e com adição de material orgânico (resíduos de *Brassica oleracea* var. *acephala*). Foi semeada de forma direta a cultura da alface (crespa para verão) (*Lactuca sativa*) em vasos de 2 L e cultivada em ambiente protegido, sob irrigação localizada, nos meses de março e abril. As variáveis consistiram em massas da parte aérea fresca e seca e o número de folhas. A análise estatística consistiu na análise de variância, pelo teste F, em nível de 5% de probabilidade. Não houve diferença ($p > 0,05$) entre os tratamentos para todas as variáveis analisadas. Portanto não há efeito dos métodos de solarização por até 80 dias, com ou sem adição de resíduos orgânicos sobre a ocorrência de doenças e crescimento de planta.

Termos de indexação: *Lactuca sativa*, doenças, crescimento de planta.

INTRODUÇÃO

A família das asteráceas abrange as hortaliças herbáceas mais consumidas na forma de saladas, e são de grande aceitação popular. A Alface (*Lactuca sativa*) possui grande importância socioeconômica no Brasil, por seu alto consumo, grande área plantada e diversidade de cultivo (agricultura familiar, orgânica, hidropônica dentre outras) (Furlani et al., 1999).

A alface está sujeita à ocorrência de diversas doenças, entre elas as meloidoginoses, sendo as espécies *Meloidogyne incognita* (Kofoid e White) Chitwood e *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood as mais importantes (Netscher & Sikora, 1990). O controle de nematóides pode ser efetuado por meio de nematicidas e rotação de culturas, entre outras medidas. A primeira pode provocar desequilíbrio biológico e deixar resíduos nos vegetais, solo e água, além de onerar os custos de produção (Pôrto, 2006). A segunda, embora eficiente, pode ter uso limitado, uma vez que as culturas utilizadas na rotação podem não proporcionar o devido retorno econômico ou

podem elevar a população de algum nematóide secundário, além do alto custo do espaço utilizado (Ribeiro et al., 1998).

Várias literaturas indicam a prática da solarização como alternativa. Prática esta, que consiste na cobertura do solo úmido em pré-plantio, com um filme transparente de polietileno durante a época de intensa radiação solar (Ghini, 2004).

Esse método tem mostrado eficácia no controle de nematoides e outras doenças fúngicas, por efeitos diretos, causados pelas altas temperaturas, e indiretos, favorecendo o controle biológico e, conseqüentemente, a supressividade do solo (Souza, 2004). De acordo com Ricci et al. (2000), a solarização apresenta ainda o efeito benéfico na produtividade das culturas pela disponibilização de nutrientes como N, Ca e Mg.

A aplicação de material orgânico no solo tem a propriedade de atuar de forma benéfica na população de microrganismos antagonistas, incrementando a produção de substâncias tóxicas aos fitopatógenos e aumentando a supressividade. Essa nova condição propicia a degradação acelerada do material, levando à produção de compostos tóxicos no solo (Souza, 2004), pois o efeito conjunto e cumulativo desses compostos e da temperatura sob o plástico possui ação letal sobre os nematoides e microrganismos termotolerantes (Bettiol et al., 1996; Ostrec & Grubsic, 2003; Souza, 2004).

Ao término do processo, ocorre a redução na população de patógenos, proporcionando um novo equilíbrio da biota, aumentando assim a supressão e tornando mais lenta a reinfestação (Souza, 2004).

Deste modo, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da solarização do solo com e sem adição de matéria orgânica em caracteres agrônômicos e ocorrência de doenças na cultura da alface sob cultivo protegido.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Produção Vegetal, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia, *Campus* Colorado do Oeste. No qual, o clima predominante, segundo a classificação de Koppen, é do tipo Aw,

tropical quente e úmido com apenas duas estações bem definidas, período seco e chuvoso, sendo o solo, ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico. A solarização foi feita no período de 24/11/2012 a 23/01/2013 (período chuvoso).

Foram implantados quatro ensaios com matéria orgânica, 6 kg de folhas de couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*), coletados sempre na mesma horta, e quatro ensaios sem matéria orgânica, sendo que em todos foi utilizado o mesmo solo, sempre cultivado com hortaliças e com histórico de nematoides e doenças fúngicas. O solo foi coletado, tamizado em malha de 5 mm e colocado sobre plástico transparente, nas medidas de 2 m x 1 m x 0,1 m, para cada repetição. Em seguida, misturado com a matéria orgânica ou não, foi irrigado até atingir capacidade de campo. Após esses procedimentos, o plástico foi lacrado, para evitar qualquer contato externo.

Deste modo, os tratamentos consistiram em: T1 = solo sem solarização e sem adição de matéria orgânica (testemunha); T2 = solo solarizado por 20 dias; T3 = solo solarizado por 40 dias; T4 = solo solarizado por 60 dias; T5 = solo solarizado por 80 dias; T6 = solo com adição de matéria orgânica solarizado por 20 dias; T7 = Solo com adição de matéria orgânica solarizado por 40 dias; T8 = solo com adição de matéria orgânica solarizado por 60 dias; T9 = solo com adição de matéria orgânica, solarizado por 80 dias.

A semeadura aconteceu no dia 05/03/2013, em delineamento inteiramente casualizado, em ambiente protegido. A semeadura foi realizada direta em vaso, com capacidade de 2 L, a fim de simular o sistema de semeadura direta. No ato da semeadura foram coletadas amostras de solo de todos os tratamentos para sua caracterização física (**Tabela 1**) e química (**Tabela 2**).

Tabela 1 – Caracterização física de um ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico obtida em experimento realizado em Colorado do Oeste, RO, 2013.

Tratamento	Areia	Silte	Argila
	g kg ⁻¹		
T1	550,00	132,00	318,00
T2	553,00	130,00	317,00
T3	538,00	130,00	332,00
T4	507,00	131,00	362,00
T5	523,00	130,00	347,00
T6	538,00	130,00	332,00
T7	507,00	131,00	362,00
T8	538,00	130,00	332,00
T9	553,00	130,00	317,00

T1: solo sem solarização e sem adição de matéria orgânica; T2: solo solarizado por 20 dias; T3: solo solarizado por 40 dias; T4: solo solarizado por 60 dias; T5: solo solarizado por 80 dias; T6:

solo com adição de matéria orgânica solarizado por 20 dias; T7: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 40 dias; T8: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 60 dias; T9: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 80 dias.

Como planta teste utilizou-se a alface crespa para verão, que possui ciclo médio entre 65 a 70 dias após a semeadura, resiste a podridão negra das raízes. Planta grande e compacta, não forma cabeça. Folhas verde-claras, largas, crespas e levemente frisadas. Sementes pretas.

Após emergência das plantas foi realizado o desbaste, deixando-se apenas uma planta por vaso, a mais vigorosa. A irrigação foi de forma controlada e localizada, de modo a manter o solo em 75% de sua capacidade de campo. O controle de pragas daninhas foi realizado manualmente durante todo o período experimental.

No dia 11/04/2013 a parte área das plantas de alface foram cortadas rente ao solo, levadas ao laboratório de química do *Campus*, onde foram aferidas a massa da parte aérea fresca (MPAF) e o número de folhas (NF) e logo após, colocadas em sacos de papel e levadas para estufa, onde foram secas a temperatura de 65 °C até massa constante, obtendo-se a massa da parte aérea seca (MPAS).

A análise estatística consistiu primeiramente na verificação de dados discrepantes pelo teste de Grubbs, seguido da verificação dos pressupostos da análise de variância, pelos testes de Bartlett (normalidade dos resíduos) e Shapiro-Willk (homogeneidade das variâncias) e a partir de dados normais, realizou-se a análise de variância, pelo teste F, em nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença ($p > 0,05$) entre os tratamentos para todas as variáveis analisadas (MPAF, MPAS e NF) (**Tabela 3**).

Também não houve a ocorrência de manchas foliares, nem tampouco, incidência de nematoides. Estes resultados demonstram que o manejo da alface crespa para verão de semeadura direta, cultivo em ambiente protegido e irrigação localizada seriam suficientes para evitar ocorrência de doenças.

Segundo Carvalho e Carvalho (2013) para que se desenvolva uma doença em planta é necessário haver: hospedeiro suscetível, patógeno virulento e ambiente favorável. No T1 (testemunha) houve a presença dos dois primeiros requisitos, porém o manejo supracitado impôs um ambiente desfavorável, não havendo, portanto, patologias.

Tabela 3 – Massas da parte aérea fresca (MPAF) e seca (MPAS) e número de folhas (NF) da alface crespa para verão obtidas em experimento realizado em Colorado do Oeste, RO, 2013.

Tratamento	MPAF	MPAS	NF
T1	0,43a	0,16a	4,50a
T2	2,17a	0,37a	6,00a
T3	0,92a	0,11a	6,00a
T4	0,14a	0,13a	3,67a
T5	3,57a	0,63a	6,50a
T6	0,66a	0,07a	5,50a
T7	0,19a	0,03a	4,67a
T8	0,27a	0,10a	4,25a
T9	0,56a	0,06a	5,50a

Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. T1: solo sem solarização e sem adição de matéria orgânica; T2: solo solarizado por 20 dias; T3: solo solarizado por 40 dias; T4: solo solarizado por 60 dias; T5: solo solarizado por 80 dias; T6: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 20 dias; T7: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 40 dias; T8: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 60 dias; T9: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 80 dias.

Nenhum dos métodos de solarização utilizados incrementou os índices de MPAF, MPAS e NF, o que contradiz a literatura, pois Gomes et al. (2013) e Silva e Junqueira (2013) encontraram aumentos de produtividade com a presença da solarização. Este fato pode ser explicado pela solarização ter sido realizada em período chuvoso, com baixa incidência de radiação, portanto nem os períodos mais longos (T5 e T9) de solarização, independentemente da adição de matéria orgânica, foram suficientes para promover os efeitos benéficos no crescimento e produtividade da alface crespa para verão. (**Tabela 3**).

CONCLUSÃO

Para a alface crespa para verão cultivada em ambiente protegido, sob semeadura direta, irrigação localizada, nos meses de março e abril não há efeito dos métodos de solarização por até 80 dias, com ou sem adição de matéria orgânica, sobre a ocorrência de doenças e crescimento da planta.

AGRADECIMENTOS

Em especial ao Sr. Amadeu Pacheco, Técnico de laboratório e também as professoras: Lilian de Moraes Dan e Belami Cássia da Silva, e a todos os outros que nos auxiliaram em algum momento.

REFERÊNCIAS

- BETTIOL, W.; GHINI, R.; CUNHA, M. I. B.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H. Solarização do solo para o controle de nematóide das galhas em quiabeiro. *Horticultura Brasileira*, 14:2, 1996.
- CARVALHO, D. de O.; CARVALHO, C. O. Manejo integrado de doenças no milho no Brasil. *Revista Plantio Direto*. Disponível em: <http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=1071>. Acesso em: 2 maio 2013.
- FURLANI, P. R.; SILVEIRA, L. C. P.; BOLONHEZI, D.; FAQUIN, V. Cultivo hidropônico de plantas. Campinas: IAC, 1999. 52p. (Boletim técnico, 180).
- GOMES, C. B.; SOMAVILLA, L.; BRUM, D.; CORREA, A. P. A.; MORENO M. B.; SCHLEE, V. W.; SCHWENGBER, J. E.; KROLOW, A. C. Emprego da biofumigação do solo com torta de mamona no controle do nematoide das galhas (*Meloidogyne javanica*) e na produção e qualidade de Alface 'Elisa'. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/950171/1/3FITGomes.pdf>>. Acesso em: 3 maio 2013.
- GHINI, R. Solarização: histórico, resultados recentes e perspectivas. *Summa Phytopathologica*, 30:139-140, 2004.
- NETSCHER, C.; SIKORA A. Nematodes parasite of vegetables in: LUC MR; SIKORA A; BRIDGE J (eds). *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture*. Wallingford: CAB International Institute of Parasitology, 1990. p.237-283.
- OSTREC, L.; GRUBISIC, D. Effects of soil solarization on nematodes in Croatia. *Journal of Pest Science* 76:139-144, 2003.
- PÔRTO, M. L. 2006. 65f. Produção, estado nutricional e acúmulo de nitrato em plantas de alface submetidas à adubação nitrogenada e orgânica. Dissertação (Mestrado), Areia: PPGA/CCA/UFPB, 2006.
- RIBEIRO, R. C. F.; MIZOBUTSI, E. H.; SILVA, D. G.; PEREIRA, J. C. R.; ZAMBOLIM, L. Controle de *Meloidogyne javanica* em alface por meio de compostos orgânicos. *Fitopatologia Brasileira*, 23:42-44, 1998.
- RICCI, M. S. F.; ALMEIDA, D. L.; FERNANDES, M. C. A.; RIBEIRO, R. L. D.; CATANHEIDE, M. C. S. Efeitos da solarização do solo na densidade populacional da tiririca e na produtividade de hortaliças sob manejo orgânico. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 35:2175-2179, 2000.
- SILVA, M. G. da; JUNQUEIRA, A. M. R. Efeito da adubação e solarização na produtividade de alface cultivada em casa de vegetação. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/45_0380.pdf>. Acesso em: 03 maio 2013.
- SOUZA, N. L. Interação entre solarização e incorporação prévia de matéria orgânica no solo. *Summa Phytopathologica*, 30: 142-143, 2004.

Tabela 2 – Caracterização química de um ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, após a aplicação dos tratamentos, obtida em experimento realizada em Colorado do Oeste, RO, 2013.

	pH H ₂ O	pH CaCl ₂	P mg dm ⁻³	K mg dm ⁻³	K cmol _c dm ⁻³	Ca+Mg cmol _c dm ⁻³	Ca cmol _c dm ⁻³	Mg cmol _c dm ⁻³	Al cmol _c dm ⁻³	H cmol _c dm ⁻³	H+Al cmol _c dm ⁻³	MO g dm ⁻³
T1	7,10	6,30	62,00	138,00	0,35	9,82	8,22	1,60	0,00	2,75	2,75	33,00
T2	7,80	7,00	84,20	271,00	0,69	9,10	6,71	2,39	0,00	0,00	0,00	29,00
T3	7,40	6,60	87,80	297,00	0,76	9,98	7,84	2,14	0,00	0,50	0,50	30,00
T4	8,00	7,20	59,90	315,00	0,81	9,28	7,31	1,97	0,00	0,00	0,00	21,00
T5	7,70	6,90	07,90	320,00	0,82	9,78	7,83	1,95	0,00	1,00	1,00	27,00
T6	7,80	7,00	69,20	331,00	0,85	9,14	6,75	2,39	0,00	1,00	1,00	31,00
T7	7,70	6,90	48,50	423,00	1,08	11,41	8,74	2,67	0,00	0,88	0,88	29,00
T8	7,50	6,70	22,00	308,00	0,79	7,39	5,51	1,88	0,00	1,00	1,00	19,00
T9	8,00	7,20	83,00	449,00	1,15	9,97	7,82	2,15	0,00	0,75	0,75	26,00

T1: solo sem solarização e sem adição de matéria orgânica; T2: solo solarizado por 20 dias; T3: solo solarizado por 40 dias; T4: solo solarizado por 60 dias; T5: solo solarizado por 80 dias; T6: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 20 dias; T7: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 40 dias; T8: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 60 dias; T9: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 80 dias.