PRODUÇÃO DE ALFACE IRRIGADA EM CULTIVO DE SOLTEIRO E CONSORCIADO

LAÍSA PRADO HURPIA[1], JOEL LEANDRO DE QUEIROGA[2], RONALDO ANTONIO DOS SANTOS[3].

[1] Discente do curso de Agroecologia, Centro de Ciências Agrárias, UFSCar, Araras - SP, Fone: (0XX19) 3543 2957, laisa94@gmail.com;
[2] Eng. Agrônomo, Pesquisador Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP;
[3] Eng. Agrônomo, Prof. Adjunto, Depto. de Desenvolvimento Rural, Centro de Ciências Agrárias, UFSCar, Araras - SP.

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: Os sistemas de cultivos agroflorestais (SAF) surgem como alternativas promissoras para otimização do emprego de áreas de cultivo, mão-de-obra, insumos e recursos hídricos, promovendo uma maior estabilidade e diversificação da produção, eficiência no controle de ervas daninhas e proteção do solo contra a erosão. No entanto, existem escassos estudos sobre este sistema de cultivo em condições irrigadas por gotejamento. Por conseguinte, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção cultura da alface (*Lactuca sativa* L.), quando submetida ao cultivo irrigado de solteiro e consorciado com rabanete (*Raphanus sativus* L.) e rúcula (*Eruca sativa* L.), em condições de pleno sol e em SAF, sob manejo orgânico. De acordo com os resultados obtidos, concluiu-se que a associação de culturas irrigadas promoveu um melhor aproveitamento dos fatores de produção e um aumento na produção por unidade de área. O sistema de policultivo apresentou uma interação positiva no SAF e os sistemas de consórcio apresentaram-se vantajosos em relação ao cultivo solteiro da alface, ao produzir uma maior quantidade de hortaliças por unidade de insumos e água.

PALAVRAS-CHAVE: Eficiência no uso da água; Consórcio; Princípios ecológicos.

SOLAR COLLECTOR PERFORMANCE FOR GROWING SUBSTRATES DISINFESTATION

ABSTRACT: Agroforestry systems (AFS) appear as promising alternatives for optimizing the use of cultivation areas, labor, inputs and water resources, promoting greater stability and diversification of crop, efficiency in the control of weeds and protection of the erosion soil. However, there are few studies on this system of cultivation under drip irrigation. Therefore, this study aimed to evaluate the lettuce (*Lactuca sativa* L.) crop production, when submitted to single irrigated cultivation and intercropped with radish (*Raphanus sativus* L.) and arugula (*Eruca sativa* L.), exposed to the sun and in AFS, under organic management. According to the results obtained, the association of irrigated crops promoted a better use of production factors and an increase in production per unit area. The polyculture system showed a positive interaction in the AFS and the several crops were advantageous in relation to the single cultivation of lettuce, by producing a greater amount of vegetables per unit of inputs and water.

KEYWORDS: Water efficiency, Consortium; Ecological principles.

INTRODUÇÃO: A olericultura intensiva tradicional tende a explorar todo o potencial do solo, água e insumos, para maximizar a produção, exigindo altos níveis de investimento, o que pode, segundo Rezende (2005), causar impactos negativos sobre o meio ambiente. Para minimizar tais impactos, têm-se adotado sistemas agroflorestais (SAFs), com culturas de interesse agrícola e espécies arbóreas (DANELLI et al., 2016), permitindo que espécies coabitem em uma mesma área e intervalo de tempo, com melhor aproveitamento da área e dos diferentes estratos aéreos e subterrâneos, otimização da mão-de-obra, de insumos, da terra e da água (LELES et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2019). A biodiversidade dos SAFs tende ainda a melhorar o desempenho agrícola e a resiliência do sistema frente as condições de estresse hídrico (BASCHE; EDELSON, 2017). Entre as hortaliças que podem ser cultivadas em consórcio, devido a razões biológicas, nutricionais, econômicas e sociais, estão a alface (*Lactuca sativa* L.), a rúcula (*Eruca sativa* L.) e o rabanete (*Raphanus sativus* L.) (ZANOL et al., 2007), com resultados promissores quando empregada a primeira (SALGADO et al. 2006), a segunda (CALDAS et al., 2005) e a terceira hortaliça (ROSSI; MONTALDI, 2004), respectivamente. Por conseguinte, esse trabalho teve como objetivo avaliar a produção da alface irrigada em sistema de cultivo de solteiro e consorciado com rabanete e rúcula.

MATERIAL E MÉTODOS: Este trabalho foi conduzido no Sítio Agroecológico da Embrapa Meio Ambiente, localizado no município de Jaguariúna, SP, na região centro-leste do Estado, na latitude de 22º43'28'' S e longitude 47º56'08'' W, com uma altitude máxima de 732 e mínima de 560 metros. O solo predominante no local é o Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, classe textura franco-argilo-arenosa. Segundo a classificação de Köppen-Geiger, o clima da região é classificado como Cwa mesotérmico, com verões quentes e estação seca nos meses de maio a setembro. O período chuvoso se estende de outubro a abril. A temperatura média anual é de 19,9 °C e a pluviosidade média anual de 1.314 mm. O monitoramento diário da precipitação pluviométrica, temperatura e umidade relativa do ar foi realizado através de uma estação meteorológica automática, instalada próximo ao experimento. O preparo dos canteiros visou sua uniformização e consistiu em capina da área, subsolagem e adubação orgânica. As dosagens de fertilizantes seguiram as recomendações de Furlani (1996). As mudas de alface, rúcula e rabanete foram transplantadas para local definitivo com 29, 23 e 22 dias após a semeadura, respectivamente. As plantas estudadas foram a Alface crespa 'Vanda', Rúcula 'Astro' e Rabanete 'HS2030', indicadas e adaptadas às condições edafoclimáticas da região. Adotou-se o delineamento casualizado em blocos, com quatro repetições por tratamento, totalizando 16 parcelas, sendo o tratamento T1 com alface em cultivo solteiro à pleno sol, T2 com Alface consorciada à rúcula e rabanete a pleno sol, T3 com alface em cultivo solteiro dentro de sistema agroflorestal, T4 com alface consorciada à rúcula e rabanete dentro de sistema agroflorestal. Os principais manejos executados regularmente foram a capina seletiva e o manejo da irrigação, através do monitoramento do potencial matricial de água no solo. Para tanto, empregou-se baterias de tensiômetros instaladas nas profundidades 0,15 e 0,40 m, distanciadas de 0,15 m da linha de irrigação. Os tratamentos foram irrigados sempre que a tensão de água no solo se aproximava de -30 kPa, mantendo-se o solo sempre próximo da capacidade de campo. As plantas foram irrigadas por um sistema de gotejamento, com emissores espaçados de 0,3 m, com vazão de 1,3 $L.h^{-1}$, sendo uma linha de emissores por linha de plantas. A colheita da rúcula foi realizada aos 28 e 30 dias após o transplantio (DAT) das mudas, a do rabanete foi aos 29 e 33 DAT, enquanto a da alface foi aos 35 e 36 DAT. As plantas foram colhidas e secas em estufas a 65º C até a estabilização de sua massa seca e pesadas posteriormente. As características avaliadas da alface foram a massa seca da parte aérea, número de folhas e o diâmetro da parte aérea. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F ($p \leq 0,1$), realizando-se posteriormente a comparação entre as médias da alface, obtidas nos quatro tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Como pode ser observado na Tabela 1, não foi identificada qualquer interação significativa do sistema de cultivo a pleno sol, dentro do SAF, em mono e policultivo sobre o diâmetro horizontal da alface (DIAM_H), a qual resultou em cerca de 30 cm nestes tratamentos. Em sistemas de consórcios similares, Gonçalves et al. (2018) também constataram que a presença das espécies consorciadas não afetou a produtividade da alface, quando comparada a do monocultor. No entanto, o tratamento a pleno sol promoveu um melhor acúmulo de massa seca (MS) e aumento do número de folhas nos tratamentos de cultivo solteiro da alface. Embora não tenham sido mesurados os parâmetros micrometeorológicos do local, supõe-se que estes resultados podem ser explicados, em partes, pelas condições microclimáticas do local, com maior densidade de fluxo da radiação solar incidente, devido a inexistência de barreiras, como plantas arbóreas. Embora o sombreamento possa minimizar os efeitos negativos da temperatura e da luminosidade excessiva (SEABRA JÚNIOR et al., 2011), Harrison; Harrison (2016) afirmam que as condições de competição por radiação, nutrientes e água também tende a limitar a produtividade de cada indivíduo e do sistema como um todo. Nota-se na Tabela 1 o aumento no número de folhas nos tratamentos de policultivo, embora o mesmo comportamento não tenha acontecido com a variável massa seca, a qual não apresentou diferença estatística nas diferentes condições de sombreamento, semelhantemente aos resultados obtidos por Gonçalves et al. (2018), ao estudar os efeitos do sombreamento sobre a produtividade da alface "Mônica". Tais resultados são compatíveis com os encontrados por Dalastra et al. (2016), onde o cultivo a pleno sol proporcionou maior número de folhas, e por Arruda et al. (2014), que obtiveram maior massa fresca de alface, rúcula e manjericão, quando consorciados a pleno sol. Observando a massa seca da alface cultivada em mono e policultivo, dentro do SAF (Tabela 1), percebe-se uma interação positiva, com o policultivo produzindo maior quantidade desta variável. Durante o período deste estudo, as tensões da água no solo foram mantidas entre -27 e -4,3 kPa, sendo que a lâmina de água aplicada nos tratamentos foi de 232 mm, em média, com uma tendência de maior demanda hídrica no tratamento com alface consorciado, dentro do Sistema Agroflorestal (Figura 1).

TABELA 1. Valores médio de diâmetro horizontal (DIAM_H), massa seca (MS) e número de folhas (N_FLH) da alface, cultivada em pleno sol (SOL) e dentro do SAF (SAF), em monocultivo (MONO) e policultivo (POLI)

Variável	Sombreamento	Sistemas	
		MONO	POLI
DIAM_H	SAF	28,23 Aa	35,68 Aa
DIAM_H	SOL	29,02 Aa	30,30 Aa
MS	SAF	7,58 Aa	10,04 Ab
MS	SOL	10,82 Ba	9,30 Aa
N_FLH	SAF	18,85 Aa	21,00 Aa
N_FLH	SOL	28,26 Ba	23,62 Bb

Médias seguidas por letras minúsculas comparam sistemas, enquanto as letras maiúsculas comparam diferentes condições de sombreamentos, sendo que letras iguais não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey ao nível de 10% de significância.

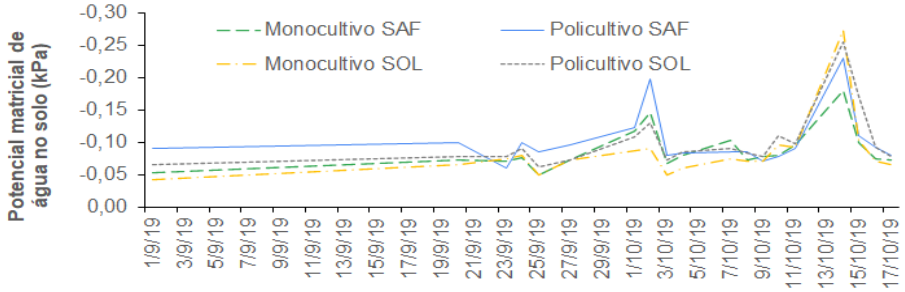

Figura 1 - Variação do potencial matricial de água no solo

CONCLUSÕES: O cultivo a pleno sol possibilitou maior produção de massa seca e número de folhas de alface. A produção da alface também se mostrou viável em sistemas agroflorestais, quando considerado o diâmetro horizontal, o qual não diferiu em relação ao do cultivo a pleno sol. Houve uma maior produtividade nos sistemas de cultivo consorciado de alface, rúcula e rabanete, a pleno sol e dentro do SAF.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, E.S.; OLIVEIRA, W.P.; GHARIB, N.F.S.; ZANELLA, M.S.; REIS, R.C.; FONSECA, T.P.L.; BORSATO, A.V.; FEIDEN, A. Alface, rúcula e manjericão consorciados, sombreados ou não, com e sem adubação orgânica, em sistemas de transição agroecológica no Assentamento 72 - Ladário, MS. **Cadernos de Agroecologia**. v.9, n.1, 2014.

BASCHE, A.D.; EDELSON, O.F. Improving water resilience with more perennially based agriculture. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v.41, n.7, p. 799-824, 2017.

CALDAS, A.V.C.; GRANGEIRO, L.C.; MEDEIROS, M.A.; COSTA, N.L.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z.; CECÍLIO FILHO, A.B. Consórcio de beterraba com rúcula em condições de alta temperatura e luminosidade. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.2, 2005.

DALASTRA G. M., HACHMANN T. L., ECHER M. M., GUIMARÃES V. F., FLAMETTI M. S. Características produtivas de cultivares de alface mimosa, conduzida sob diferentes níveis de sombreamento, no inverno. **Scientia Agraria Paranaensis**. 2016.

DANELLI, M.F.; FISCH, S.T.V.; VIEIRA, S.A. Análise da estrutura e biomassa florestal de áreas de colheita de frutos de juçara (Euterpe edulis Mart.) no litoral norte e serra do mar - SP. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.26, n.3, p. 773-786, 2016.

FURLANI, M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo** (Boletim, 100). 1996.

LELES, P.S.S.; OLIVEIRA NETO, S.N.; ALONSO, J.M. Restauração florestal em diferentes espaçamentos. In: LELES, P.S.S.; OLIVEIRA NETO, S.N. (ed.). **Restauração Florestal e a Bacia do Rio Guandu**. Seropédica: Editora Rural, 2015. p. 120-156.

HARRISON, S.; HARRISON, R. **Modelling approaches for mixed species agroforestry systems**. In: Harrison, S.; Karim, M.S. (Orgs.); Promoting sustainable agriculture and agroforestry to replace unproductive land use in Fiji and Vanuatu. p.19-37, 2016.

GONÇALVES, R.R.; ALCANTÂRA, P.B.X.; SOUZA, B.A.S.; CAMARA, F.T. Efeitos do sombreamento com milho e *Crotalária juncea*, no clima do Crato-CE, no cultivo da alface Mônica. **Agrarian Academy**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.5, n.9; p. 2018.

OLIVEIRA, E.; AQUINO, A.M.; ASSIS, R.L; MELLO, J.C.C.B.S. Horticultores agroecológicos em ambientes de montanha do município de Teresópolis, Rio de Janeiro. **Revista Verde**, v.14, n.2, p.273-280, 2019.

REZENDE, B.L.A.; CECÍLIO FILHO A.B.; CATELAN, F.; MARTINS, M.I.E.G. Análise econômica de cultivos consorciados de alface americana x rabanete: um estudo de caso. **Horticultura Brasileira**. v.23, n.3, 2005.

ROSSI, C.E.; MONTALDI, P.T. Nematóides de galha em rabanete: susceptibilidade de cultivares e patogenicidade. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1. 2004.

SALGADO, A.S.; GUERRA, J.G. M.; ALMEIDA, D.L.; RIBEIRO, R.D.L.D.; ESPINDOLA, J.A.A.; SALGADO, J.A.A. Consórcios alface-cenoura e alface-rabanete sob manejo orgânico. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 41, n. 7, p. 1141-1147, 2006.

SEABRA JÚNIOR, S.; NEVES, S.M.A.S.; NUNES, M.C.M.; INAGAKI, A.M.; SILVA, M.B.; RODRIGUES, C.; DIAMANTE, M.S. Cultivo de alface em Cáceres MT: perspectivas e desafios. **Horticultura Brasileira**, v.29, n.2. 2011.

ZANOL, S.V.; FARIAS, R.D.M.; MARTINS, C.R.; ROSSOROLLA, M.; PIVOTO, H. Cultivo de hortaliças companheiras em sistema agroecológico, período primavera-verão na situação de Uruguaiana-RS. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 1, n. 2, p. 1-4, 2007.