

CULTIVO DA ABOBRINHA ITALIANA COM MULCHING E IRRIGAÇÃO LOCALIZADA DE SUBSUPERFÍCIE

ANITA CRISTINA COSTA DA SILVA¹, WILLIAN FERNANDES DE ALMEIDA², LUIZ ANTONIO LIMA³, MAYRA CAROLINA DE OLIVEIRA⁴

¹ Doutoranda em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas, UFLA, 35-38291684, anitacsilva@hotmail.com

² Pós-doutorando em Engenharia Agrícola, UFRB, 75-36211267, wifatec@yahoo.com.br

³ Professor Doutor, UFLA, 35-38291665, lalima@deg.ufla.br

⁴ Doutoranda em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas, UFLA, 35-38291684, mayragepfor@yahoo.com.br

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da posição da linha de gotejamento e da cobertura do solo na produtividade da abobrinha italiana. O experimento foi conduzido em casa de vegetação em esquema fatorial (2x2) em delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições. Os tratamentos foram a posição da linha de gotejamento (superficial e subsuperficial) e cobertura do solo (sem e com “mulching” plástico). As variáveis foram: produtividade total, não comercial e comercial. Foram observadas diferença para a cobertura do solo na produtividade total e comercial. A cobertura do solo foi superior ao sem cobertura para as variáveis, com valores médios 21066,19 e 10959,76 kg ha⁻¹ para produtividade total e 18883,33 e 9374,52 kg ha⁻¹ para produtividade comercial, respectivamente. Já para a produtividade não comercial, observou-se interação significativa para a posição da linha de gotejamento e cobertura do solo. Para a linha superficial houve diferença, com médias de 2415,71 e 699,50 kg ha⁻¹ com e sem cobertura, respectivamente. Para sem cobertura, a subsuperficial foi superior a superficial com médias de 2471,43 e 699,50 kg ha⁻¹, respectivamente. A produtividade da abobrinha italiana influenciada pelo uso da cobertura plástica e da posição da linha de gotejamento.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucurbita pepo*, cobertura plástica, gotejamento subsuperficial.

ZUCCHINI GROWN IN MULCHING AND SUBSURFACE DRIP IRRIGATION

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the effect of drip line position and mulching in the productivity of zucchini. The experiment was conducted in a greenhouse in a factorial design (2x2) in a completely randomized design with five replicates. The treatments were the drip line position (surface and subsurface) and with and without mulching plastic. The variables focused were: total yield, no marketable and marketable yield. They were observed difference to the mulching in total and marketable yield. With the mulching was higher than without mulching for variables, with mean values 21066.19 and 10959.76 kg ha⁻¹ for total yield and 18883.33 and 9374.52 kg ha⁻¹ for marketable yield in treatments and without mulching, respectively. As for the no marketable yield, there was a significant interaction for the position of the drip x mulching line. For surface line was no difference, averaging 2415.71 and 699.50 kg ha⁻¹ with and without mulching, respectively. As for uninsured subsurface was superior surface (2471.43 and 699.50 kg ha⁻¹, respectively). The yield of the zucchini was influenced of the use of the plastic mulching and of the drip line position.

KEYWORDS: *Cucurbita pepo*, plastic mulching, subsuperficial drip.

INTRODUÇÃO

É cada vez maior a busca por técnicas que incrementam a produtividade e qualidade das culturas com o uso racional dos recursos, principalmente os recursos hídricos, visto que a ocorrência cada vez maior das crises hídricas. Estima-se que a agricultura irrigada é responsável por 40% da produção de todo alimento consumido no mundo (PAULINO et al., 2011). Desta forma, é necessário a busca por métodos que possam otimizar o uso da água de forma a reduzir seu consumo, sem prejudicar a produtividade das culturas.

Entre as técnicas utilizadas para o uso eficiente de água e fertilizantes, pode-se citar a irrigação por gotejamento. Esta é caracterizada pela aplicação da água ao solo em pequenas quantidades, com alta frequência, diretamente sobre a região radicular, mantendo o conteúdo de água do solo nessa região, próximo à capacidade de campo (SOUZA e MATSURA, 2004). Esta região é conhecida como bulbo molhado, de onde as raízes da planta irrigada absorvem facilmente água e nutrientes. Uma das vantagens do gotejamento é a possibilidade de enterrar a linha de gotejo, prática denominada como irrigação subsuperficial (SDI - subsurface drip irrigation) e definida como aplicação de água com emissores abaixo da superfície do solo, com vazões próximas às utilizadas na irrigação por gotejamento superficial.

Conforme Oron et al. (1991), a utilização de sistemas de irrigação subsuperficial surgiu como uma tecnologia promissora particularmente para áreas onde os recursos hídricos são limitados, ressaltando como uma das principais características benéficas, a redução das perdas por evaporação, uma vez que as camadas superiores permanecem secas. Alam (1991) comenta que uma grande vantagem deste sistema é a alta uniformidade de aplicação de água que ocorre devido ao movimento horizontal no solo.

Outra técnica de importante contribuição para a produção de alimentos é a cobertura do solo, que visa, principalmente, o controle de plantas invasoras e a redução de perdas de água por evaporação. Também facilita a colheita e a comercialização, uma vez que o produto é mais limpo e sadio. Entretanto, ao se cobrir o solo, parâmetros importantes do microclima são alterados, como a temperatura do solo, o que influencia na evaporação da água e no crescimento de microrganismos, com isso influenciando no consumo de água e no crescimento e desenvolvimento da cultura (GONÇALVES; FAGNANI; PERES, 2005).

A abobrinha italiana ou abobrinha de moita (*Cucurbita pepo* L.), é uma das de hortaliças de maior valor econômico e maior produção nacional, principalmente no eixo Centro Sul do país (COUTO et al., 2009). A produtividade média no Brasil oscila em torno de 8 a 10 t ha⁻¹ (Filgueira, 2008), todavia essa é muito variável em função do nível de tecnologias aplicadas e das características peculiares de cada cultivar (PUIATTI e SILVA, 2005).

A irrigação é prática obrigatória e o manejo racional da água deve ser considerado (OLIVEIRA et al., 2011). A adoção da irrigação na cultura da abobrinha italiana promove a adequação do consumo de água, sendo que, a irrigação por gotejamento mostra-se como alternativa viável devido ao baixo custo de energia e alto potencial de minimização de impactos causados ao solo (CARPES et al., 2008)

Este trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade da abobrinha italiana mediante a influência da posição da linha de gotejamento e da cobertura do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de outubro a dezembro de 2015 no Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no município de Lavras, sul de Minas Gerais, a 892 m de altitude.

De acordo com a classificação climática de Köppen (DANTAS; CARVALHO; FERREIRA, 2007), o clima de Lavras é Cwa, ou seja, temperado chuvoso (mesotérmico), com inverno seco e verão chuvoso, subtropical. A temperatura média do mês mais frio é inferior a 18 °C e superior a 3 °C e o verão apresenta temperatura média do mês mais quente superior a

22 °C (22,1 °C em fevereiro). A temperatura do ar média anual de Lavras é de 19,4 °C, umidade relativa do ar média de 76,2%, precipitação média anual de 1.529,7 mm e evaporação média anual de 1.034,3 mm (BRASIL, 1992).

Para evitar interferências por chuvas, optou-se pelo cultivo em casa de vegetação, com dimensões de 15 m de comprimento por 7 m de largura e 3,2 m de altura.

No interior da casa de vegetação, em um ponto central e a 1,3 metros de altura, foi instalado um termohigrômetro para monitorar a temperatura do ar (máxima e mínima) e a umidade relativa do ar (máxima e mínima). As leituras foram realizadas diariamente às 17 horas e a média diária foi calculada pelas expressões: Temperatura do ar (T_m) = ($T_{max.} + T_{min.}$) / 2 e Umidade relativa (U_{rm}) = ($U_{max.} + U_{min.}$) / 2.

O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho Distroférico, textura muito argilosa, sendo a composição química na camada de 0-0,30 m, apresentada na Tabela 1.

TABELA 1. Resultado da análise química do solo

pH	K	P	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T
H ₂ O	mg dm ⁻³		-----cmol dm ⁻³ -----			-----cmol _c dm ⁻³ -----			
7,30	76,00	1,42	6,00	2,20	0,00	1,19	8,39	8,39	9,58
V	m	M.O.	P-Rem	Zn	Fe	Mn	Cu	B	S
-----%-----	dag kg ⁻¹		mg L ⁻¹	-----mg dm ⁻³ -----					
87,63	0,00	3,99	5,63	1,00	41,76	52,63	3,52	0,21	20,59

Realizou-se a calagem e a adubação com base na análise química do solo, seguindo as recomendações para a cultura no Estado de Minas Gerais (CARRIJO et al., 1999). A calagem foi realizada com base no método da saturação por bases. Na adubação mineral foram aplicados 132 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 130 kg ha⁻¹ de K₂O; 30 kg ha⁻¹ de sulfato de zinco; 20 kg ha⁻¹ de ácido bórico. Foram realizadas duas adubações de cobertura com aplicação de 54 kg ha⁻¹ de N e 75 kg ha⁻¹ de K₂O em cada cobertura.

Para a realização do manejo da irrigação foi obtida a curva característica de retenção da água no solo, representada pela Equação 1, segundo o modelo de Genuchten (1980):

$$\theta = 0,249 + \frac{0,526 - 0,249}{[1 + (0,2935 |\psi|)^{3,086}]^{0,074}} \quad (1)$$

em que,

θ - umidade com base em volume, cm³ cm⁻³; e

ψ - tensão da água no solo, kPa.

As mudas de abobrinha italiana foram transplantadas, após 15 dias da sementeira, em canteiros construídos com 0,1 m de altura e 0,7 m de largura. Nestes foram instalados o gotejamento superficial e subsuperficial e o plástico dupla face (branco/preto) com a face branca voltada pra cima nos tratamentos com coberturas. Cada parcela mediu 2,1 metros de comprimento, onde foram plantadas 3 plantas de abobrinha italiana espaçadas entre si de 0,70 m, com uma margem de 0,30 m entre cada parcela. A área útil da parcela foi de 2,1 m².

Após o transplante foram realizadas irrigações diariamente, sendo utilizada a lâmina de 5 mm, visando favorecer o pegamento das mudas. Este procedimento foi adotado por dez dias. Posteriormente, as irrigações foram realizadas de acordo com a leitura dos valores dos tensiômetros instalados a 0,15 m de profundidade. Foram instalados dois tensiômetros por parcela, um instalado a 0,15 m e outro a 0,30 m de profundidade e a 0,10 m da planta.

Buscou-se, em todas as irrigações, elevar à capacidade de campo a umidade correspondente à tensão verificada no momento de irrigar. O instante de irrigar foi estabelecido como aquele em que os tensiômetros de decisão (instalados a 0,15 m de profundidade) atingiam a tensão crítica de 20 KPa (COSTA et al., 2015). Calculou-se o tempo de funcionamento do sistema de irrigação a partir da lâmina bruta, considerando-se a profundidade efetiva do sistema radicular igual a 0,30 m. A eficiência de aplicação de água do sistema de irrigação foi adotada como 90%.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 2x2 totalizando quatro tratamentos, com cinco repetições. Os tratamentos diferiram quanto a posição da linha de gotejamento (superficial e subsuperficial) e quanto à cobertura do solo (sem e com cobertura plástica).

A cultivar de abobrinha italiana utilizada foi a Clarinda da empresa Monsoy LTDA, híbrida de alta produtividade, com tamanho médio de 15 a 20 cm.

O sistema de irrigação instalado foi o de gotejamento, sendo os emissores autocompensantes e antidrenantes, integrados no tubo, modelo Hydro PCND com vazão nominal de 2,35 L h⁻¹ e distanciados em a 0,70 m entre si. Foi utilizado um gotejador por planta, trabalhando com pressão de serviço em torno de 10 mca, que era regulada por meio de uma válvula reguladora de pressão inserida no cabeçal de controle, antes das válvulas de comando elétrico (solenóides). Foi utilizada uma válvula para cada tratamento; tais válvulas eram acionadas por meio de um Controlador Lógico Programável, previamente programado, em cada irrigação, para funcionar o tempo necessário, visando repor a lâmina de água necessária.

Os tratos culturais e o controle fitossanitário quando necessários foram executados segundo Filgueira (2012). Após 22 dias do transplântio, apareceram as primeiras flores masculinas e femininas. Desta forma, iniciou-se o processo de polinização manual segundo Romano et al. (2008).

As colheitas tiveram início 27 dias após o transplântio e foram realizadas diariamente no período da tarde durante 30 dias. Para estudo de comparação entre as produtividades das plantas de abobrinha italiana nos diferentes tratamentos, foram avaliadas a produtividade total, não comercial e comercial (kg ha⁻¹), resultante do produto da massa média dos frutos totais, não comerciáveis (frutos com tamanho não comercial e com defeitos e/ou injúrias) e comerciais (frutos com tamanho comercial e sem nenhuma injúria) pelo número de frutos por planta e pelo número de plantas por hectare (14.285 plantas por hectare).

Os dados relativos aos experimentos foram submetidos à análise de variância. Quando significativo pelo teste F, os dados médios foram comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, com a finalidade de verificar a existência de alguma diferença significativa entre os tratamentos. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR versão 4.6 (FERREIRA, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variações de umidade relativa do ar e de temperatura do ar ocorridas durante a condução do experimento estão demonstradas na Figura 1. Verifica-se que a umidade média do ar e a temperatura média do ar durante o período experimental foram de 54,4 % e 28,8 °C, respectivamente. Segundo Puiatti e Silva (2005), consideram-se as temperaturas entre 18 °C a 24 °C como a faixa ótima para o crescimento e produção da abobrinha italiana, com o mínimo de 15 °C e o máximo de 32 °C.

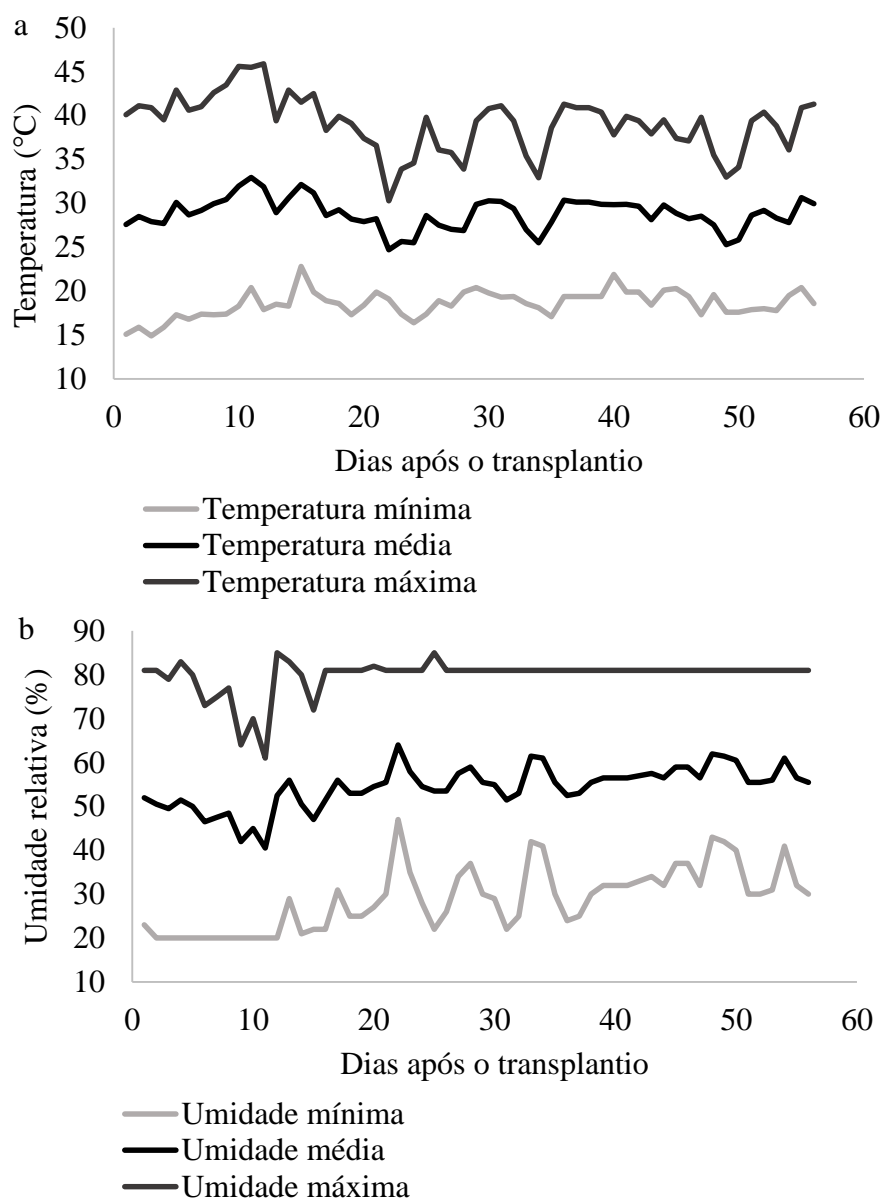


FIGURA 1. Valores de temperatura e umidade relativa do ar máxima, média e mínima no período de outubro a dezembro de 2015.

Houve diferença significativa ($P \leq 0,01$) para a cobertura do solo na produtividade total e comercial da abobrinha de moita (Tabela 2). O solo com mulching proporcionou as maiores produtividades total e comercial, com 21066,19 e 18883,33 kg ha⁻¹ (Tabela 3). Não houve diferença significativa para o posição da linha de gotejamento, em que as médias para produtividade total e commercial foram de 15094,29 e 13536,90 kg ha⁻¹, respectivamente para a linha na posição superficial e 16931,67 e 14720,95 kg ha⁻¹, respectivamente para a linha subsuperficial (Tabela 4).

TABELA 2. Resumo da análise de variância, decomposição da interação dupla (CS*PL), indicando o coeficiente de variação, graus de liberdade (GL) e os quadrados médios para a produtividade total, não comercial e comercial (kg ha⁻¹).

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio		
		Produtividade Total	Produtividade não comercial ¹	Produtividade comercial
Cobertura do solo (CS)	1	510699636,7245**	412,3213 ^{ns}	452087338,0805**
Posição da linha (PL)	1	16879863,0697 ^{ns}	485,4665 ^{ns}	7009872,01 ^{ns}
CS*PL	1	71486989,0805 ^{ns}	1515,8895*	35435000,14 ^{ns}
Erro	16	18828997,9445	342,7661	22071563,60
CV (%)		27,1	47,96	33,25
Média geral		16012,98	38,6	14128,93

¹: dados transformados $\sqrt{x+1,0}$; ^{NS}: não significativo ($P \geq 0,05$); ^{**}: significativo ($P \leq 0,01$); ^{*}: significativo ($P \leq 0,05$); C.V.: coeficiente de variação.

TABELA 3. Médias das produtividades total e comercial (kg ha⁻¹) da abobrinha italiana para o solo com e sem cobertura.

Cobertura do solo	Produtividade total	Produtividade comercial
Sem	10959,76 ^B	9374,52 ^B
Com	21066,19 ^A	18883,33 ^A

*Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 4. Médias das produtividades total, não comercial e comercial (kg ha⁻¹) da abobrinha italiana para a posição da linha de gotejadores.

Posição da linha	Produtividade total	Produtividade comercial
Superficial	15094,29 ^A	13536,9 ^A
Subsuperficial	16931,67 ^A	14720,95 ^A

*Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 5. Médias da produtividade não comercial (kg ha⁻¹) da abobrinha italiana.

Tratamentos	Produtividade não comercial	
	Sem cobertura	Com cobertura
Linha superficial	699,05 ^{Bb}	2415,71 ^{Aa}
Linha subsuperficial	2471,43 ^{Aa}	1950,00 ^{Bb}

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Zotarelli et al. (2008) usaram a cultivar Wildcat na Flórida e obtiveram produtividade comercial de 38600,00 kg ha⁻¹ com as linhas de gotejamento e a fertirrigação posicionadas na superfície do solo; 36000,00 kg ha⁻¹ com as linhas de irrigação e fertirrigação posicionadas a 0,15 m abaixo da superfície do solo; e maior produtividade obtida (43100,00 kg ha⁻¹) foram com a linha de irrigação posicionada 0,15 m abaixo da superfície do solo e a linha fertirrigação foi posicionada na superfície do solo. Os autores alcançaram a maior produtividade da abobrinha com linha de gotejadores na posição subsuperficial, no entanto no presente trabalho a posição da linha não influenciou na produtividade da abobrinha italiana.

Araújo e Botrel (2010) avaliaram doses de CO₂ e o uso da cobertura plástica na produtividade da abobrinha italiana cv. Caserta e a produtividade no solo coberto foi 15433,7 kg ha⁻¹ com a dose de 58,65 kg ha⁻¹ de CO₂, enquanto para solo nu, a maior produtividade foi de 11820,8 kg ha⁻¹ para doses de 84,51 kg ha⁻¹ de CO₂. Valores de produtividade próximos dos

obtidos nesta pesquisa, demonstrando que o solo com cobertura proporciona maior produtividade, o que ocorreu também neste trabalho, em que a maior produtividade foi alcançada com solo coberto.

O aumento da produtividade ocasionado pela cobertura do solo está relacionado a fatores como maior controle de ervas daninhas e da temperatura do solo, redução da evaporação de água no solo, menor lixiviação e volatilização de nitrato (ALMEIDA et al., 2009; ZRIBI; FACI; ARAGÜES, 2011). Geralmente, a presença da cobertura do solo promove melhorias nas condições microbiológicas do ambiente, proporcionando um ambiente favorável ao crescimento abundante de raízes superficiais (SÁ et al., 2010).

Olink et al., (2011) avaliaram duas cultivares de abobrinha de moita, a Novita Plus (cv. tipo caserta) e Samira (cv. tipo libanesa), sob seis tipos de coberturas de solo polietileno preto, polietileno prata, polietileno branco, polipropileno preto, casca de arroz e solo descoberto irrigada por gotejamento em campo aberto. Nesse trabalho, observaram as maiores produtividades utilizando a cobertura de polietileno prata com 10240,00 e 9080,00 kg ha⁻¹ para a Nativa Plus e Samira, respectivamente, valores inferiores encontrados no presente trabalho nos tratamentos com mulching.

Houve interação entre a cobertura do solo e a posição da linha de gotejamento (tabela 2) para a produtividade não comercial. Para a linha de gotejamento posicionada na superfície do solo a produtividade não comercial do solo com cobertura foi maior (2415,71 kg ha⁻¹) do que o solo nu (699,05 kg ha⁻¹) (Tabela 5). Muitos frutos produzidos no solo com cobertura e a linha na superfície apresentaram comprimento maior que 20 cm, contribuindo para uma maior produtividade comercial. Os frutos com comprimento superior a 20 cm, com injúrias e deformação foram classificados fora do padrão comercial. Para a linha de gotejamento subsuperficial o solo nu apresentou maior produtividade não comercial (2471,43 kg ha⁻¹), e o solo com mulching foi de 1.950,00 kg ha⁻¹.

A qualidade dos frutos está relacionada principalmente com o grau de maturação do fruto e com a uniformidade de tamanho e de formato. Outros fatores importantes são ausência de danos mecânicos, de deformações, de doenças e de faixas amareladas nas variedades de frutos verdes (SUSLOW; CANTWELL, 2009). As principais causas de descarte na colheita são ataque de pragas, grau avançado de maturação, tamanho fora do padrão comercial e deformidades do fruto.

CONCLUSÕES

A produtividade não comercial da abobrinha italiana foi influenciada tanto pelo uso da cobertura plástica quanto para a posição da linha de gotejamento. Já as produtividades total e comercial foram influenciadas apenas pela cobertura do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAM, M. Leaky tubing for subsurface irrigation. Paper. **American Society of Agricultural Engineers**, v.91, p.2158, 1991.

ALMEIDA, D. et al. Carbono, nitrogênio e fósforo microbiano do solo sob diferentes coberturas em pomar de produção orgânica de maçã no sul do Brasil. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 4, p. 1069-1077, 2009.

ARAÚJO, W. F.; BOTREL, T. A. Influence of CO₂ applied with the irrigation water and plastic mulch on Summer Squash. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 2, p. 216–221, jun. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Normais climatológicas: 1961-1990**. Brasília: Embrapa SPI, 1992. 84p.

CARPES, R.H. ; LÚCIO, A.D. ; STORCK, L. ; LOPES, S.J. ; ZANARDO, B. ; PALUDO, A.L. Ausência de frutos colhidos e suas interferências na variabilidade da fitomassa de frutos de abobrinha italiana cultivada em diferentes sistemas de irrigação. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 55, p. 590-595, 2008.

CARRIJO IV; CORREIA LG; TRANI PE. Abóbora italiana. In: RIBEIRO AC; GUIMARES H; ALVAREZ VVH. (eds). **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação**. Viçosa: CFSEMG. p. 175, 1999.

COSTA, A. R. et al. A cultura da abobrinha italiana (*Cucurbita pepo* L.) em ambiente protegido utilizando fertirrigação nitrogenada e potássica. **Irriga**, Botucatu, v. 20, n. 1, p.105-127, 2015.

COUTO, M. R. M. et al. Transformações de dados em experimentos com abobrinha italiana em ambiente protegido. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 6, p. 1701–1707, set. 2009.

DANTAS, A. A. A.; CARVALHO, L. G. DE; FERREIRA, E. Classificação e tendências climáticas em Lavras, MG. **Ciência e agrotecnologia, (Impr.)**, v. 31, n. 6, p. 1862–1866, dez. 2007.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, p. 36-41, 2008.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2008. 412 p.

GONÇALVES, A. O.; FAGNANI, M. A.; PERES, J. G. Efeitos da cobertura do solo com filme de polietileno azul no consumo de água da cultura da alface cultivada em estufa. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 622-631, 2005.

OLINIK, J. R. et al. Yield of italian hybrid squash on different soil coverings. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 1, p. 130–134, mar. 2011.

OLIVEIRA, E. C. ; CARVALHO, J. A. ; REZENDE, F. C. ; FREITAS, W. A. Viabilidade técnica e econômica da produção de ervilha (*Pisum sativum* L.) cultivada sob diferentes lâminas de irrigação. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 31, p. 324-333, 2011.

ORON, G.; DEMALACH, Y.; GILLERMAN, L. et al. Pear response to saline water application under subsurface drip irrigation. In: LNTERNATIONAL MICROIRRIGATION CONGRESS, 5., St. Joseph, 1991. **Proceedings** St. Joseph.

PAULINO, J.; FOLEGATTI, M.V.; ZOLIN, C.A.; SÁNCHEZ-ROMÁN, R.M.; JOSÉ, J.V. Situação da agricultura irrigada no brasil de acordo com o censo agropecuário 2006. **Irriga**, Botucatu, v.16, n. 2, 2011.

PUIATTI, M. ; SILVA, D.J.H. Abóboras e morangas. In: FONTE, P.C.R. (Ed). **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa: UFV, 2005. p. 279-298.

ROMANO, C. M. ; STUMPF, E. R. T. ; BARBIERI, R. L. **Polinização manual em abóboras**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 26 p. (Documentos, 225).

SA, J. C. M. et al . Crescimento radicular, extração de nutrientes e produção de grãos de genótipos de milho em diferentes quantidades de palha de aveia-preta em plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa , v. 34, n. 4, 2010.

SOUZA, C. F.; OR, D.; MATSURA, E. E. A. Variable-Volume TDR Probe for measuring water content in large soil volumes. **Soil Science Society of America Journal**, v. 68, n. 1, p. 25-31, 2004.

SUSLOW, T. CANTWELL, M. **Squash (soft rind): Recommendations for Maintaining Postharvest Quality**. Davis: Postharvest Technology Research and Information Center. 2009. Disponível em < <http://postharvest.ucdavis.edu/pfvegetable/Squash/>> Acesso em: 11 abr. 2016.

ZOTARELLI, L. et al. Nitrogen and water use efficiency of zucchini squash for a plastic mulch bed system on a sandy soil. **Scientia Horticulturae**, v. 116, n. 1, p. 8–16, 2008.

ZRIBI, W.; FACI, J. M.; ARAGÜES, R. Efectos del acolchado sobre la humedad, temperatura, estructura y salinidad de suelos agrícolas. **ITEA**, Zaragoza, v. 107, n. 2, p. 148-162, 2011.