



PRODUÇÃO DE CENOURA COM FONTES DE MATÉRIA ORGÂNICA E ADIÇÃO DE MICRORGANISMOS EFICIENTES

CARROT PRODUCTION WITH ORGANIC SOURCES AND ADDITION OF EFFICIENT MICROORGANISMS

Elder Quiuqui¹, Valéria Pancieri Sallin², Celso Luiz Borges de Oliveira¹, Raul Lomanto Neto¹, Silvana da Silva Lima¹ e Matheus Pancieri Sallin².

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, elder111@hotmail.com.

²Instituto Federal do Espírito Santo, *campus* Itapina, valeriasellin@hotmail.com.

Apresentado na

30ª Semana Agronômica do CCAE/UFES - SEAGRO 2019

16 à 20 de Setembro de 2019, Alegre - ES, Brasil

RESUMO – A produção cenoura é uma atividade com potencial de crescimento, no entanto, demanda alternativas que garantam a qualidade de produção sem aumento de custos. Nisso, objetivou-se com o presente trabalho foi avaliar o desempenho produtivo de cenoura cultivada em diferentes fontes de matéria orgânica com aplicação de Microrganismos Eficientes (EM). Em condições de campo, em Vila Valério-ES, foi conduzido experimento em delineamento de blocos casualizados, esquema fatorial 2x3 com 4 repetições, sendo o primeiro fator constituído por fontes de matéria orgânica de origem animal (esterco de aves e esterco bovino) e o segundo fator, por vias de aplicação de EM (via solo, foliar e sem aplicação). Após a colheita, foi avaliado o diâmetro, comprimento e peso das raízes e a produtividade em toneladas/hectares de cenouras. A variação de matéria orgânica não influenciou nos parâmetros avaliados, tão pouco sua interação com o EM, contudo, este último apresentou efeito isolado, levando as plantas desenvolverem mais em diâmetro, peso e conseqüentemente em produtividade. As cenouras que tiveram adição de EM apresentaram parâmetros agrônômicos desejáveis pelo mercado consumidor e maior produtividade, independente da via de aplicação (solo ou foliar).

PALAVRAS-CHAVE: Agroecologia, microbiota, *Daucus carota* L., hortaliças.

KEYWORDS: Agroecology, microbiota, *Daucus carota* L., vegetables.

SEÇÃO: Solos e nutrição de plantas

INTRODUÇÃO

A cenoura apresenta grande valor econômico e nutricional, muito usada na dieta dos brasileiros (REGHIN e DUDA, 2009) contudo está entre os alimentos mais contaminados por agrotóxicos, de acordo com o PARA/ANVISA (2016), entre os anos de 2013 e 2015 foram analisadas 518 amostras de cenoura, e destas 344 foram satisfatórias, mas em apenas 146 não foi identificado resíduos de agrotóxicos, e as demais apresentaram índices de resíduos iguais ou menores ao limite máximo recomendado (LMR).



Além disso, para obter boa produção, especialmente no sistema orgânico, vem se procurando mudar o manejo nutricional, em que fertilizantes convencionais sejam substituído por alternativos. Sabe-se que existe no solo uma microvida que trabalha de forma ativa e eficiente liberando os nutrientes presentes na matéria orgânica humificada, agindo na fixação do nitrogênio e produção de substâncias que protegem as plantas (ANDRADE, 2011).

O uso do EM tem sido uma opção pois os mesmos transformam a matéria orgânica de maneira equilibrada e com redução na demanda de tempo e energia, mantendo o sistema estável, oferecendo segurança, reduzindo custos e ajudando no crescimento da produção de alimentos limpos, constituindo numa ótima ferramenta na agroecologia (PEREIRA et al., 2014).

Diante da presente realidade é necessária uma mudança de paradigma, buscando formas menos agressivas de produzir mantendo o equilíbrio do agroecossistema, nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho produtivo da *Daucus carota* L. cultivada em diferentes fontes de matéria orgânica com o uso de microrganismos eficientes (EM).

METODOLOGIA

O experimento foi realizado a campo aberto em uma área no Sítio Paraju, situado no município de Vila Valério (ES) de agosto a novembro de 2018. O local é caracterizado pelo solo do tipo Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico (INCAPER, 2011), e de acordo com a classificação de Köppen, clima do tipo Aw (tropical com estação seca de inverno). Os dados de precipitação no experimento foram coletados diariamente através de leituras no pluviômetro.

Adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 3 com 4 repetições. O primeiro fator foi constituído pelo tipo de matéria orgânica de origem animal não curtido (esterco de aves a base de cama de frango com palha de café disponível no próprio sítio e esterco bovino coletado na propriedade vizinha) e o segundo fator o tipo de tratamento com EM (pulverização no solo, foliar e sem EM). Cada bloco foi composto por 6 canteiros com medidas de 1 m², cada unidade experimental foi composta por 80 plantas espaçadas 0,25 m entre fileiras e 0,05 m entre plantas, um total de 480 plantas (Figura 02). Entretanto, para avaliações relacionadas à biomassa vegetal foram utilizadas 10 plantas por parcela experimental.

O experimento foi instalado utilizando-se a cultivar de cenoura Brasília, já os microrganismos eficientes utilizados, são constituintes do probiótico natural, EM-1®. Trata-se de um produto não tóxico, não corrosivo, não inflamável e não volátil constituído apenas por ingredientes naturais. Conforme as informações do fabricante, sua composição é essencialmente água, melão de cana pasteurizado, cepas de microrganismos naturais sem alterações genéticas (*Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus* e *Saccharomyces cerevisiae*), 95% de matéria seca, 55% de açúcares totais e 20% de teor máximo de material mineral (7% de cálcio, 2,5% de magnésio e ferro 0,10%).

Para uso, os microrganismos do probiótico passaram pelo processo de ativação, pois inicialmente estão em estado de dormência. Para tanto, foi realizada uma mistura de 5% de EM-1®, 5% de melão e 90% de água potável sem cloro, na proporção de 1L:1L:20L respectivamente, em um recipiente posteriormente fechado hermeticamente e armazenado em ambiente fresco e protegido da luz direta, aberto a cada 2 dias para liberação dos gases da fermentação. Para aplicação, foi utilizada a dosagem de 75 L/ha divididos em 6 aplicações via solo e 5 aplicações via foliar. Os tratamentos referentes à aplicação de EM-1® foram executados no dia do plantio para o condicionamento do solo, e 15 dias após a emergência para tratamento foliar.

A colheita para avaliação foi realizada quando a cenoura completou 90 dias. Para avaliação da biomassa vegetal foram considerados: Massa fresca da raiz: pesando a parte radicular em balança de precisão, expresso em gramas; Diâmetro da cenoura: medindo o diâmetro na zona mediana do comprimento, com auxílio de um paquímetro digital, expresso em centímetros; Comprimento da cenoura: medindo a distância entre o ápice da raiz e a base do colo da planta, expresso em centímetros; Produtividade comercial: massa fresca das raízes com mais de 10 cm de comprimento, livres de rachaduras, bifurcações e danos mecânicos, expressa em toneladas/hectare considerando uma área útil de 8.000 m² (ROCHA, 2003).



Os dados obtidos foram organizados submetidos à análise de variância e posteriormente ao teste de Tukey a 5% de probabilidade no software R Studio (R Core Team, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A matéria orgânica de origem animal (esterco de aves e esterco bovino) não promoveu diferença nas características da cenoura, mostrando interação não significativa com as vias de aplicação dos microrganismos eficientes (TABELA 1). Entretanto, em relação ao efeito isolado do EM é possível verificar que o diâmetro das raízes que tiveram sua adição, foi superior ao tratamento sem o produto. A medida de diâmetro é um parâmetro importante quando se compara com as raízes com tamanho ideal para a comercialização no mercado, pois de acordo com Lana e Vieira (2000) o consumidor tem preferência por raízes que possuem diâmetro entre 3 a 4 cm e atributos como formato cilíndrico, uniformidade da coloração e ausência de defeitos no que se refere a rachaduras, bifurcações e presença de nódulos.

TABELA 1: Diâmetro da raiz (DR), comprimento radicular (CR) e coeficiente de variação (CV) das cenouras cultivadas com esterco de aves (EA), esterco bovino (EB), aplicações de EM no solo (SOLO), nas folhas (FOLIAR) e sem aplicação (S/EM).

MO	DR (cm)			CR (cm)		
	SOLO	FOLIAR	S/EM	SOLO	FOLIAR	S/EM
EA	3,21aA	3,16 aA	2,75 aB	14,28aA	14,38 aA	13,49aA
EB	3,09aA	3,06 aA	2,73 aB	14,36aA	13,55 aA	12,94aA
CV		7,9			9,45	

*Médias seguidas de letras distintas entre si na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5%; Letras minúsculas correspondem às linhas e maiúsculas as colunas;

O comprimento das raízes, embora dentro dos padrões desejáveis para a comercialização, não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (TABELA 1). Entretanto para este resultado há que se considerar a influência dos fatores externos, pois, segundo Vieira et al (2009), os parâmetros biométricos da cenoura, especialmente tamanho da folha e comprimento da raiz, são intensamente influenciados pelas condições do ambiente de cultivo (solo de textura argilosa, temperatura elevada, teor de matéria orgânica, entre outras). Desta maneira, ao observamos o regime hídrico durante o período experimental, é possível perceber que a precipitação foi um elemento de forte variação, com ocorrência na fase de emergência das plântulas e posterior período de seca (FIGURA 1). Essa sequência de eventos aliada à característica argilosa do solo onde foi realizado o cultivo provocou inicialmente a redução da porosidade, formação de uma camada adensada na superfície dos canteiros e conseqüentemente uma diminuição da infiltração de água e esse conjunto aliado a um estresse hídrico no período de estíagem culminou na limitação do desenvolvimento radicular.

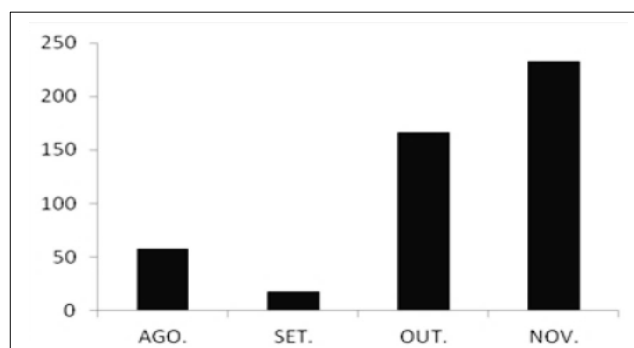


Figura 1: Precipitação mensal no Sítio Paraju-Vila Valério entre agosto e novembro de 2018.



O peso da raiz mostrou-se como uma variável que representa os benefícios da suplementação do cultivo de cenoura com EM, especialmente nas condições adversas. Observando a figura 1 é possível notar que o acréscimo de peso da parte radicular chegou a 36% em comparação ao tratamento que não houve adição de EM, sendo este último próximo das 77,6 g que Resende et al (2016) encontraram para a mesma cultivar deste estudo em sistema orgânico de cultivo durante o verão na região de Marília-SP.

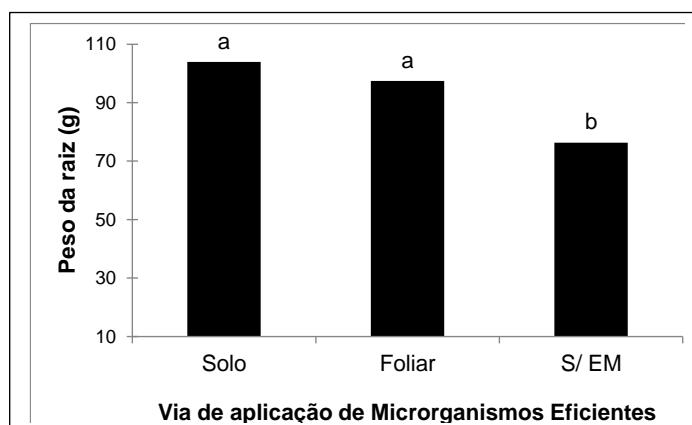


Figura 1. Peso das raízes de cenoura com aplicações de EM no solo, nas folhas e sem aplicações.

É válido ressaltar que os ganhos em peso associado às outras características biométricas culminam em uma produção satisfatória e interessante para a agricultura familiar, pois numa mesma área, no período em que as condições ambientais não são favoráveis ao desenvolvimento vegetativo, o EM auxiliou na geração de um produto que, além de aceitação no mercado tem um rendimento superior, com condições de atender a demanda quando há pouca oferta.

Quanto ao desempenho do EM na produtividade da cenoura, os resultados mostram o efeito desejável acima das 31,6 toneladas por hectare da média nacional registrado pelo Anuário Brasileiro de Hortaliças de 2017, alcançando 66,8 t/ha para as plantas cultivadas com EM via solo, 62,3 t/ha para a aplicação de EM nas folhas e 48,8 t/ha para plantas cultivadas sem adição de EM. Pazos e Hernández (2001) comentam que na ocorrência de uma eficiente interação entre planta e microrganismos, o vegetal recebe estímulos a desenvolver a parte radicular, e consequentemente a absorção de água e nutrientes é acrescentada.

O EM apresenta-se como uma alternativa promissora, pois promove o crescimento e rendimento da hortícola possibilitando maior produção por área e ganhos pela economia dos custos de produção, sendo também uma ferramenta que permite a pessoas terem acesso a um alimento de qualidade, livre de resíduos químicos e que em seu processo produtivo não agrediu o meio ambiente.

CONCLUSÃO

As cenouras que tiveram adição de EM apresentaram parâmetros agrônômicos desejáveis pelo mercado consumidor e maior produtividade, independente da via de aplicação (solo ou foliar). Os resultados demonstram que o uso de EM é uma alternativa viável para a produção de cenouras.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F.M.C. et al. Caderno dos microrganismos eficientes (EM): instruções práticas sobre o uso ecológico e social do EM. **Departamento de Fitotecnia Campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2011.**

ANUÁRIO brasileiro de hortaliças. 2017. Brazilian Vegetable Yearbook. Santa Cruz do Sul: Gazeta. 68p.



- BRASIL, ANVISA. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA)**: relatório das análises de amostras monitoradas no período de 2013 a 2015. 2016.
- LANA, M. M.; VIEIRA, J. V. Fisiologia e manuseio pos-colheita de cenoura. **Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2000.
- PAZOS, M.; HERNANDEZ, A. Evaluación de cepas nativas del género *Azospirillum* y su interacción con el cultivo de arroz. **Cultivos Tropicales**, v.22, n.4,p. 25-28, 2001.
- PEREIRA, Ricardo B. et al. Resistência de populações de cenoura à queima-das-folhas com diferentes níveis de germoplasma tropical. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 489-493, 2012.
- REGHIN, Marie Yamamoto; DUDA, Cristina. Efeito da época de semeadura em cultivares de cenoura. **Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias**, v. 6, n. 1, 2009.
- RESENDE, Francisco Vilela et al. Uso de cobertura morta vegetal no controle da umidade e temperatura do solo, na incidência de plantas invasoras e na produção da cenoura em cultivo de verão. **Embrapa Hortaliças-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2005.
- ROCHA, Ismael de Barros. **Produção de cenoura (*Daucus carota* L.) irrigada nas condições edafoclimáticas da região do Alto Paranaíba: avaliação econômica e determinação do coeficiente de cultura**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa, 2003.
- VIEIRA, Jairo Vidal et al. Divergência genética entre acessos de cenoura pertencentes a grupos varietais distintos utilizando caracteres morfológicos. **Horticultura Brasileira** 27: 473-477, 2009.