

AVALIAÇÕES FISIOLÓGICAS DAS PLANTAS DE GENGIBRE SUBMETIDAS A DIFERENTES FONTES DE MATÉRIA ORGÂNICA.

Andreia Uliana Majeski, Kimberly Pinheiro de Oliveira, Mariana Rodrigues Almeida, Mariana Jordem Almança Possatti, Julio César Fiorio Vettorazzi, Ana Paula Candido Gabriel Berilli, Sávio da Silva Berilli

Instituto Federal do Espírito Santo, Rodovia BR 482, Km 47, 29500-000, Alegre-ES, Brasil,
andreiamajeski@gmail.com, kimberly4002@gmail.com, mamarianarod@gmail.com,
marinajordema@gmail.com, juliocesar.f.v@hotmail.com, ana.berilli@ifes.edu.br,
savio.berilli@ifes.edu.br.

Resumo

O gengibre (*Zingiber officinale*) pertence à família Zingiberaceae e apresenta em seu rizoma princípios ativos considerados antimicrobianos, como o gingerol, o zingibereno, além de compostos antioxidantes. O plantio de gengibre vem crescendo no Brasil, e traz consigo uma necessidade de melhora no desenvolver do cultivo. O objetivo deste estudo é avaliar diferentes fontes de matéria orgânica e analisar os parâmetros fisiológicos. Os resultados mostram que não houve diferença significativa para as fontes de variação de tratamentos para as variáveis ligadas aos parâmetros fisiológicos das plantas de gengibre. E concluiu-se que a matéria orgânica convencional, a cama de frango, apresentou melhores resultados em relação ao uso da matéria orgânica FRASS para o cultivo do gengibre orgânico. E ainda que a presença de matéria orgânica é essencial para o cultivo do gengibre.

Palavras-chave: Produção. Morfologia. Fisiologia vegetal. Economia.

Área do Conhecimento: Agronomia

Introdução

Pertencente à família Zingiberaceae, o gengibre (*Zingiber officinale*) é uma planta herbácea, amplamente reconhecida e valorizada por suas propriedades terapêuticas. Este rizoma apresenta características notáveis, incluindo atividade anti-inflamatória, antioxidante, anticancerígena e cardioprotetora. O gengibre possui compostos bioativos, como os gingeróis, que conferem a ele essas propriedades benéficas. Seu uso é extensivo na culinária e na medicina tradicional devido a sua eficácia e versatilidade, a maioria da produção nacional de gengibre é destinada à exportação. A produção nacional é limitada, e a exportação atende à demanda global crescente (APARECIDA, 2012). A cultura do gengibre, no Brasil, possui grande importância tanto cultural, como social, sendo fonte de renda a pequenas e médias propriedades (COSTA, 2017).

O estudo de parâmetros fisiológicos para a cultura do gengibre é importante para a melhoria da cultura (BEAL, 2024). O entendimento da morfologia nas plantas, principalmente relacionado aos rizomas, auxiliam na produção, garantindo a qualidade da cultura e descobrindo possíveis eventos que tragam prejuízos ao mesmo (SOUZA, 2017).

A cultura do gengibre vem sendo alternativa de renda para os produtores de base familiar no estado do Espírito Santo, apresentando grande importância econômica, no entanto, estudos são necessários para ampliar o cultivo em função da grande variabilidade das condições edafoclimáticas do Estado (JÚNIOR et al., 2014). A matéria orgânica utilizada como possui grande importância, contribuindo para o controle de patógenos devido ao aumento da atividade microbiana e melhorando as características físicas e químicas do solo (JAGUARIÚNA;2006). O presente trabalho tem como objetivo, realizar avaliações fisiológicas das plantas de gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) submetidas a diferentes fontes de matéria orgânica.

Metodologia

O experimento foi realizado na Comunidade de Rio das Pedras, Santa Leopoldina, localizada à latitude Sul de 20°06'03" e longitude Oeste de Greenwich, de 40°31'48", na região Central Serrana do estado do Espírito Santo, a 47 km de sua capital – Vitória. Relevo montanhoso, com o clima do tipo Cfa, ou seja, clima temperado quente, sem estação seca no inverno.

A área experimental foi preparada de acordo com práticas agrícolas comuns, com leiras abertas em solo arenoso, cada uma considerada uma parcela de 2 metros de comprimento. O plantio foi feito em sulcos de 10 a 15 cm de profundidade, ajustados ao tamanho dos rizomas-semente. Os tratamentos foram organizados em um delineamento de blocos casualizados (DBC) com seis repetições. Cada parcela, composta por leiras de 2 metros espaçadas a 0,50 metros entre si, recebeu 14 pequenos rizomas-semente de cerca de 5 cm, com pelo menos dois brotos cada. O manejo foi orgânico e a irrigação foi realizada por aspersão. Todas as leiras receberam doses de diferentes fontes de matéria orgânica, com o objetivo de avaliar os efeitos dessas variações no cultivo de gengibre.

Os tratamentos foram divididos em cinco tratamentos, sendo eles o tratamento 1 (T1), que não recebeu adição de matéria orgânica; o tratamento 2 (T2), com aplicação de 3,5 litros ou quilos de FRASS por metro de leira; o tratamento 3 (T3), com 7,0 litros de FRASS por metro de leira; o tratamento 4 (T4), com 10,5 kg ou litros de FRASS por metro de leira; e o tratamento 5 (T5), com 14 kg ou litros de FRASS por metro de leira. Além disso, foi incluído um tratamento controle (TC), que recebeu 7 litros de cama de frango por metro de leira, como referência para comparação com os outros tratamentos.

Foram avaliadas as seguintes características: Teor de flavonoides - A parte aérea das plantas foram analisadas com um fluorômetro modelo Multiplex (Force-A), com fontes múltiplas de excitação de luz (ultravioleta, azul, verde e vermelho), estimando índices de vários compostos, como de balanço de nitrogênio (NBI-G e NBI-R), clorofila total (SFR-G e SFRR), antocianina (ANT-RG e ANT-RB), flavonoides (FLAV). Os índices obtidos pelo multiplex por vezes, possuem mais de um por característica, derivados das diferentes combinações de comprimentos de ondas emitidos pelo equipamento. Todas as avaliações foram realizadas no período da manhã, entre as 8:00 e 11:00 horas, in situ, e em apenas um lado das plantas, apontando o equipamento para a copa de cima para baixo em um ângulo aproximadamente de 45 graus; SPAD, Clorofilômetro e Multipigmentos - Para a avaliação indireta do teor de clorofila, foi utilizado o aparelho SPAD-502-PLUS e o medidor de clorofila manual LEAF CHL PLUS. Foram realizadas as leituras em três pontos na face adaxial de cada folha, sendo esta etapa realizada em campo na parte da manhã, entre as 8:00 e 11:00 horas. Foi ainda utilizado o medidor de multi-pigmentos MPM100 para flavonoides, clorofila, nitrogênio e antocianina.

Os dados foram submetidos a análise de variância, ao teste de média de Scott-Knott à 5% de probabilidade e afim de comparar o comportamento dos tratamentos em relação à testemunha foi realizado o teste de Dunnett à 5% de probabilidade.

Resultados

Na Tabela 1, os valores de coeficiente de variação (CV) foram baixos, o que indica uma boa acurácia experimental para as características analisadas.

Tabela 1. Resumo do quadro de Análise de Variância para os parâmetros fisiológicos de gengibre cultivados com diferentes fontes de matéria orgânica.

	Quadrado Médio								
	PROD (t/ha)	FRB (N)	FRD (N)	CHL ($\mu\text{mol m}^2 \text{s}^{-1}$)	SPAD	TotCH	ChlM	FlvM	AnthM
Trat	34.709 ^{ns}	3.4924 ^{ns}	7.9099 ^{ns}	13.1647 ^{ns}	12.9654 ^{ns}	19.6176 ^{ns}	0.0153 ^{ns}	0.0149 ^{ns}	0.0007 ^{ns}
Bloco	9.696	96.121	10.619	14.022	13.495	23.218	0.0017	0.0352	0.0005
Resíduo	20.962	28.007	37.381	59.274	58.058	88.114	0.0048	0.0062	0.0006
Total	65.367	159.052	127.099	204.943	201.207	307.508	0.0218	0.0563	0.0018

Comentado [A1]: Título deve ser centralizado
A tabela deve ficar dentro das margens do template, ajustar o tamanho se possível. Fonte: os autores? Adicionar como mostra o modelo de artigo no site.

Média	24,3	22,7	22,8	412.04	30.694	25.606	0.577	1.056	0.012
CV (%)	19.57	7.42	8.42	5.91	7.85	11.6	12	7.47	134.55

Fonte: O autor.

Tabela 2. Valores médios de CHL, SPAD, TotCH, ChIM FlvM, AnthM e NFI dos rizomas cultivados em Santa Leopoldina, ES no ano agrícola de 2022/2023.

	CHL	SPAD	TotCH	ChIM	FlvM	AnthM	NFI	PROD (t/ha)
0%	38.360a	27.880a	22.145a	0.4835a	1.1650a	0.0005 a	0.4305a	19.65bc*
25%	40.555a	30.040a	24.825a	0.5640a	1.0295a	0.0185 a	0.5735a	23.47b
50%	41.905a	31.395a	26.420a	0.6245a	1.0360a	0.0220 a	0.6340a	25.78b
75%	42.125a	31.615a	26.710a	0.5905a	1.0265a	0.0165 a	0.6040a	26.70b
100%	43.025a	32.505a	27.875a	0.6405a	1.0225a	0.0360*	0.6455a	21.37c
CON	41.255a	30.730a	25.665a	0.5625a	1.0570a	0.0210 a	0.5555a	28.92a

Fonte: O autor.

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, na coluna, diferenciam-se entre si a 0,05 de probabilidade pelo teste de Tukey e médias seguidas por * indicam diferença significativa entre os tratamentos com o “frass” e o tratamento controle

Discussão

A análise de variância revelou que não houve diferença significativa para as fontes de variação de tratamentos para as variáveis ligadas aos parâmetros fisiológicos das plantas de gengibre, indicando que as diferentes doses do composto FRASS, incorporado ao solo não influenciou de maneira significativa as características analisadas. Segundo (DA SILVA et al.,2020), a cultura do gengibre apresenta características favoráveis quando incorporado uma grande quantidade de compostos orgânicos no solo. No entanto, é a primeira vez que um estudo aplicando o FRASS em gengibre é realizado.

Em relação ao teste de média de Scottt Knott a 5%, conforme já revelado pela estatística F, não houve diferença significativa entre os tratamentos de gengibre cultivados com o FRASS, mas em relação ao teste de Dunnet à 5% de probabilidade, houve diferença significativa em relação ao tratamento controle. A análise revelou que para a presença de antocianina (AnthM) nas folhas do gengibre, a dose de 100% de FRASS, incorporou maiores teores de antocianina que o tratamento controle.

As antocianinas, são substâncias flavonoides que atuam na defesa da planta e na expansão foliar, senescência e em resposta a estresses abióticos, nesses casos, sintetizadas nas camadas epidérmicas das folhas (ARAÚJO; DEMINICIS,2009). Assim, a elevação das médias de flavonoides e antocianinas pode ser relacionada ao desbalanceamento de nutrientes do rizoma, atuando como substâncias de defesa contra substâncias oxidantes (SALES et al., 2016).

Para a variável produtividade, houve diferença significativa pelo teste Dunnet, entre os tratamentos que receberam matéria orgânica e os tratamentos que não receberam. Segundo (Rogrigues et al., 2024), para as boas práticas no cultivo do gengibre, a adubação orgânica é importante para o crescimento radicular da cultura principalmente em regiões com baixo teor de matéria orgânica no solo, reforçando assim sua importância para o cultivo dos rizomas.

Conclusão

Conclui-se que a matéria orgânica convencional, a cama de frango, apresentou melhores resultados em relação ao uso da matéria orgânica FRASS para o cultivo do gengibre orgânico. E ainda que a presença de matéria orgânica é essencial para o cultivo do gengibre.

Comentado [A2]: Centralizar o alinhamento

Referências

ADEMAR E. J. et al. Adubação fosfatada para a cultura do gengibre na região serrana do espírito santo. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 4, p. 126–134, 2014.

APARECIDA, P; LEONEL, M. **Processo de obtenção de vinagre de gengibre**, São Paulo, p. 6-7 mai. 2012

BEAL, B. H; ROSEANNE, F; **Atividade antioxidante e identificação dos ácidos fenólicos do gengibre**. Ceará, p. 33-35, 2006.

COSTA, A. P. Indução de mecanismos bioquímicos de defesa em feijoeiro pelo extrato aquoso e óleo essencial de gengibre. **Fisiologia Vegetal**, Paraná, p. 15, 5 dez. 2017.

SILVA, A. S.; HIDALGO, F. A. M; CHAVES, F C. M.; MARQUES, O. M. M; Efeitos da adubação orgânica e da cobertura morta na produtividade, no teor e na composição do óleo essencial de gengibre. **Produção Vegetal**, Amazônia, p. 2, 2002.

VIEIRA, N. A.; MELLO, P. G.; RIBEIRO, N. L.; OLIVEIRA, G. G.; TOMIOTTO, F. N.; **Efeito anti-inflamatório do gengibre**. v. 35, n 1, p. 9-15, 22 setembro 2014.

PINTO, Z. V.; BETTIOLL, W.; JAGUARIÚNA, S.; MORANDI, B. A. M.; **Casca de camarão para o controle de Murcha de Fusarium em gengibre**. São Paulo, v. 25, n. 16, p. 5-6, 2010.

PEREIRA, A. N.; ARAÚJO, R. I. S. M.; **CULTURA DO GENGIBRE**. Brasília, 2023.

SOUZA, G. T. DE. **Desenvolvimento de aplicativo educacional: proposta pedagógica para o ensino de Botânica com foco em morfologia vegetal**. Pernambuco, p. 14, 6 Julho 2017.

Agradecimentos

Agradecemos ao apoio financeiro da FAPES (Fundação de amparo a pesquisa do Estado do Espírito Santo) e a FORTAC (Fortalecendo a agricultura capixaba).