

15º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2024

APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE FOLIAR ENRIQUECIDO COM MICRORGANISMOS EFICIENTES NO CULTIVO DE HORTALIÇAS

MARIA EDUARDA DE FREITAS NEVES (ALUNO BOLSISTA) ¹; SHUYAN ALVES DOS SANTOS (ALUNO BOLSISTA) ²; MARIANA SARAGIOTTO DA SILVA ALVES (ORIENTADORA)³

1. Estudante do técnico de informática integrado ao ensino médio, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Campus Campinas, neves.e@aluno.ifsp.edu.br. 2. Graduando em Licenciatura em Química, Bolsista PIBIC, IFSP, Campus Campinas, shuyan.alves@aluno.ifsp.edu.br. 3. Professora do IFSP campus Campinas, e-mail: mariana.alves@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 5.01.01.05-6 Fertilidade do Solo e Adubação

RESUMO: A agroecologia visa a produção de alimentos respeitando o ambiente e a sociedade. No solo existem diversos tipos de microrganismos que são considerados benéficos às plantas e podem ser inoculados em solos e em plantas, através da aplicação de biofertilizantes, com o objetivo de aumentar a diversidade funcional e restabelecer o equilíbrio dos agroecossistemas. Sendo assim esse projeto tem como objetivo principal avaliar o desempenho de crescimento e produtividade de hortaliças como alface após aplicação de biofertilizante enriquecido com microrganismos eficientes. Neste projeto, após a coleta dos microrganismos eficientes foi preparado o biofertilizante e testado em duas concentrações diferentes, sendo nas proporções 1:20 e 1:30, com aplicações semanais, via adubação foliar, em vasos contendo mudas de alface. O delineamento experimental aplicado foi o DIC (delineamento inteiramente casualizado), totalizando 15 parcelas, sendo 2 tratamentos, 1 testemunha, com 5 repetições cada. Para análise estatística será utilizada a análise de variância, através do programa BioEstat 5.0. Para concluir, o uso e aplicação de biofertilizantes na agricultura pode diminuir os custos de produção, pois é uma alternativa barata, eficiente e que pode ser realizada facilmente pelo agricultor.

PALAVRAS-CHAVE: Produção agroecológica; biofertilizante; ciclagem de nutrientes; microrganismos benéficos.

APPLICATION OF FOLIAR BIOFERTILIZERS ENRICHED WITH EFFICIENT MICROORGANISMS IN THE CULTIVATION OF VEGETABLES

ABSTRACT: Agroecology aims to produce food while respecting the environment and society. There are various types of microorganisms in the soil that are considered beneficial to plants and can be inoculated into soils and plants through the application of biofertilisers, with the aim of increasing functional diversity and restoring balance to agroecosystems. Therefore, the main objective of this project is to evaluate the growth performance and productivity of vegetables such as lettuce and lettuce after applying biofertiliser enriched with efficient microorganisms. In this project, after collecting the efficient microorganisms, the biofertiliser was prepared and tested in two different concentrations, 1:20 and 1:30, with weekly applications via foliar fertilisation in pots containing lettuce seedlings. The experimental design applied was the DIC (completely randomised design), with a total of 15 plots, 2 treatments and 1 control, with 5 replications each. The analysis of variance will be used for statistical analysis, using the BioEstat 5.0 programme. In conclusion, the use and application of biofertilisers in agriculture can reduce production costs, as it is a cheap, efficient alternative that can be easily carried out by the farmer.

KEYWORDS: Agroecological production; biofertilizer; nutrient cycling; beneficial microorganisms;

INTRODUÇÃO

A prática agrícola convencional no Brasil usa fertilizantes e pesticidas de forma excessiva, prejudicando o solo e contaminando a água e o ar, o que afeta a saúde dos agricultores e consumidores (SILVA, 2014). A agroecologia, por outro lado, promove práticas sustentáveis, reconhecendo a importância dos microrganismos do solo na saúde das plantas e do ecossistema (MOSSI et al, 2020). Microrganismos são essenciais para a decomposição da matéria orgânica e a fixação de nitrogênio, melhorando a qualidade do solo e a saúde das plantas (FAN et al, 2018; OLIVEIRA et al, 2014).

O uso excessivo de insumos e pesticidas prejudica a microbiota do solo, levando à dependência de adubos minerais e aumentando os custos de produção. Em 1991, Teruo Higa desenvolveu um inoculante de microrganismos benéficos, conhecidos como microrganismos eficientes (ME), que promovem o equilíbrio ecológico do solo e aumentam a biodiversidade microbiana (HIGA & PARR, 1994). Biofertilizantes com MEs, que podem ser produzidos pelos próprios agricultores, melhoram a qualidade do solo e a saúde das plantas ao liberar nutrientes essenciais e aumentar a biodiversidade microbiana (PUGAS et al., 2013).

Estudos mostram que a aplicação de MEs acelera a mineralização dos nutrientes e a absorção pelas plantas, beneficiando culturas de ciclo curto como a alface (MITSUIKI, 2006). MEs também demonstram eficácia na redução de doenças e na promoção do crescimento das plantas, melhorando a eficiência fotossintética e o rendimento das culturas (GOLEC et al, 2008; ZHANG et al, 2016; HIMANNINI et al, 2019). O objetivo deste estudo é avaliar o desempenho de crescimento e produtividade em alface após aplicação foliar de biofertilizante enriquecido com MEs em diferentes concentrações.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente projeto obteve autorização do ICMBio, órgão vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, para a coleta em uma unidade de conservação (UC) do tipo ARIE (Área de Relevante Interesse Ecológico) localizada em Campinas-SP, conhecida como Mata Santa Genebra (<https://www.google.com.br/maps/search/mata+santa+genebra+Campinas+-SP/@-22.827876,-47.124103,2661m/data=!3m1!1e3>) (código de autenticação: 0914660120231017).

Para a coleta dos microrganismos eficientes na natureza, foram preparadas iscas com arroz cozido, sem adição de sal, que foram distribuídas em regiões de floresta consolidada na Mata Santa Genebra, sob a serrapilheira. Após 15 dias da distribuição, foram capturadas as calhas de bambu e retirados os microrganismos do substrato. O arroz coletado foi utilizado para preparar um fermentado, utilizando garrafas PET de 2 litros, onde foram acrescentados os microrganismos coletados, além de 70 g de açúcar mascavo diluído em 1,5 litros de água. Após 30 dias do preparo, a solução fermentada ficou pronta para ser utilizada no preparo do biofertilizante.

O biofertilizante foi preparado a partir das seguintes quantidades: 17 g de cascas de ovos, 130 g de cinzas, 40 ml do fermentado, 1,3 litros de soro de leite, 60 g de açúcar mascavo e um balde de folhas maceradas. As folhas foram moídas e deixadas em contato com um líquido extrator (água limpa e álcool de cereais) em um recipiente fechado, à temperatura ambiente, por 24 horas. Após esse processo, todos os materiais foram misturados em uma garrafa PET de 2 litros. O biofertilizante tornou-se adequado para uso ao desenvolver uma fina camada na superfície e liberar um odor azedo.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC). Foram realizados dois tratamentos com diferentes diluições (proporções 1:20 e 1:30), além de uma testemunha que não recebeu o biofertilizante. Cada tratamento/testemunha contou com 5 repetições, totalizando 15 unidades experimentais, representadas pelos vasos. Em cada vaso, inicialmente, foi colocado cascalho no fundo, seguido da adição de terra vegetal e, por fim, o substrato onde foram plantadas as mudas de alface.

Após 60 dias da data do plantio, serão mensurados os seguintes parâmetros: massa da matéria fresca da parte aérea (MF), número de folhas (NF), altura da planta (AP), diâmetro do caule (DCI) e diâmetro da cabeça (DCb). Para analisar a variação resultante dos tratamentos, será realizada análise estatística utilizando a análise de variância (ANOVA) com o software BioEstat versão 5.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

FIGURA 1. Biofertilizante produzido.



Fonte: Autoria própria.

A coleta do substrato com microrganismos na Mata Santa Genebra foi feita em uma área de mata e foi levado para o laboratório, onde foi mantido para a produção do biofertilizante. Após a coleta do substrato com os microrganismos, o fermentado foi preparado em uma garrafa PET, conforme as quantidades estabelecidas. O processo de fermentação durou 30 dias. Durante a fase inicial, a garrafa foi aberta cinco vezes ao dia para prevenir explosões, em virtude da elevada produção de gás gerada pela fermentação. Com o passar do tempo, essa frequência de abertura foi reduzida para duas vezes ao dia. Ao final desse período, o fermentado ficou pronto para a produção do biofertilizante.

Para a produção do biofertilizante, foram coletadas folhas, cascas de frutas e verduras, além de ovos, que foram todos macerados, as cinzas e o soro de leite que foi preparado a partir de leite pasteurizado. Após a coleta, todos os ingredientes foram combinados em uma garrafa junto com o fermentado.

O biofertilizante permaneceu em repouso por 30 dias, durante os quais produziu gás e precisou ser aberto quatro vezes ao dia para evitar pressões excessivas. Ao final desse período, o biofertilizante apresentou uma fina camada na superfície (FIGURA 1) e um odor azedo, característico de vinagre ou leite fermentado, indicando que estava pronto para uso.

Após a preparação do biofertilizante, iniciou-se o plantio das mudas de alfaces. Para o plantio das mudas, foi colocada uma camada de 2 cm de cascalho no fundo do vaso, seguida por 4 cm de terra vegetal e, por último, 5 cm de substrato. As mudas de alface foram então posicionadas no vaso com a ajuda de uma colher (FIGURA 2).

Após o plantio das mudas de alface, foi iniciada a aplicação do biofertilizante via foliar, para a qual foram calculadas as quantidades de diluição apropriadas. Na proporção 1:20, misturou-se 475 ml de água com 25 ml de biofertilizante; na proporção 1:30, combinaram-se 435 ml de água com 15 ml de biofertilizante.

FIGURA 2. Fotos de vasos com as mudas de alface com diferentes tratamentos e testemunha.



Fonte: Autoria própria.

As aplicações, via foliar, foram feitas separadamente para cada tratamento, garantindo que não houvesse sobreposição entre os diferentes borrifadores. Os vasos foram dispostos em um arranjo retangular de 3x5, com a distribuição dos vasos sendo realizada de forma aleatória (FIGURA 3).

FIGURA 3. Foto do arranjo 3x5, no DIC (delineamento inteiramente casualizado)



Durante o período de 60 dias, enfrentou-se um desafio com as mudas devido ao clima excessivamente quente, resultando em algumas delas começando a secar. Em busca de uma solução, a frequência de rega das alfaces foi ajustada para duas vezes ao dia, em vez de uma. Essa alteração propiciou a recuperação das mudas, que, em seguida, demonstraram um crescimento e saudável.

Durante esse período, houve também a perda de três mudas de alface, uma em cada repetição.

Atualmente, faltam apenas alguns dias para a conclusão dos 60 dias necessários para o desenvolvimento das alfaces, que se encontram em condições positivas (FIGURA 4).

FIGURA 4. Foto do arranjo 3x5, no DIC após 52 dias do plantio das mudas.



Fonte: Autoria própria.

Após 60 dias do plantio, serão medidos os seguintes parâmetros: massa fresca da parte aérea, número de folhas, altura da planta, diâmetro do caule e diâmetro da cabeça. Após o levantamento dos parâmetros, será aplicado o teste estatística de ANOVA (análise de variância) com 1 parâmetro, para verificar se houve diferença estatística para cada parâmetro medido nos diferentes tratamentos em relação à aplicação do biofertilizante foliar.

CONCLUSÕES

O cultivo de mudas de alface com biofertilizante está avançando de forma muito positiva. Após o preparo bem-sucedido do biofertilizante e sua aplicação, observamos resultados visíveis no desenvolvimento das mudas de alface, beneficiadas pela rega adequada e pela aplicação semanal do biofertilizante via foliar. Continuaremos monitorando e ajustando as práticas conforme avançamos para garantir a eficácia e alcançar os objetivos propostos.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Autor principal do estudo, responsável pela execução experimental, formulação dos biofertilizantes e aplicação prática nos vasos. Tutor acadêmica que forneceu orientação estratégica e metodológica ao longo do projeto. O projeto utiliza imagens próprias para ilustrar o desenvolvimento das plantas e a aplicação dos biofertilizantes.

AGRADECIMENTOS

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 6 outubro de 2011. Diário oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 07 out. 2011. Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/fertilidade-do-solo>. Acesso em 6 de set. 2024.
- FAN, Y. VAN et al. Evaluation of Effective Microorganisms on home scale organic waste composting. *Journal of Environmental Management*, 216(2018), p. 41–48, 2018.
- GOLEC, A. F. C.; PÉREZ, P. G.; LOKARE, C. Effective Microorganisms: Myth or reality? *Revista Peruana de Biología*, 14(2), p. 315–319, 2008. <https://doi.org/10.15381/rpb.v14i2.1837>. Acesso em 6 de set. 2024.
- HIGA, T., PARR, J.F., 1994. Beneficial and Effective Microorganisms for a Sustainable Agriculture and Environment. International Nature Farming Research Centre, Atami, Japan, p. Disponível em: <https://www.thecompost-gardener.com/support-files/em-1-higa-paper.pdf>.
- HIMANNGINI J.; SOMDUTTAND, P. C.; MUNDRA, S.L. Role of Effective Microorganisms (EM) in Sustainable Agriculture. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.* 8(3), p.172-181, 2019. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.803.024>. Acesso em 6 de set. 2024.
- JAVOID, A.; BAJWA, R. Field evaluation of effective microorganisms
- MITSUIKI C. Efeito de sistemas de preparo de solo e do uso de Microrganismos Eficazes nas propriedades físicas do solo, produtividade e qualidade de batata. Tese de Mestrado. Piracicaba: Universidade de São Paulo; 2006.
- MOSSI, A.J.; PETRY, C.; JUNIOR, F.W.R. *Agroecology: Insights, Experiences and Perspectives*: 1 ed. Rio Grande do Sul: Nova, 2020. 346 p.
- OLIVEIRA, E. A. G. de et al. Compostos orgânicos fermentado tipo “bokashi” obtidos com diferentes materiais de origem vegetal e diferentes formas de inoculação visando sua utilização no cultivo de hortaliças. 23. ed. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2014. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br>.
- PUGAS, A. d. S. et al. Efeito dos Microrganismos Eficientes na taxa germinação e no crescimento da Abobrinha (*Curcubita Pepo* L.). *Cadernos de Agroecologia*, v. 8, n. 2, 2013.
- SILVA, F. M. Percepção de risco no uso de agrotóxicos em cinco comunidades rurais no município de Pombal - PB. Tese de Conclusão de Curso. Pombal: Universidade Federal de Campina Grande; 2014.
- ZHANG, S.; GAN, Y.; XU, B. Application of plant-growth-promoting fungi *Trichoderma longibrachiatum* T6 enhances tolerance of wheat to salt stress through improvement of antioxidative defense system and gene expression. *Frontiers in Plant Science*, 7(1405), September, p. 1–11, 2016. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.0140>. Acesso em 6 de set. 2024.