

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIFÚNGICO DE MACROALGAS DO GÊNERO *Chara* (CHAROPHYCEAE, CHARACEAE) SOBRE *Sclerotinia sclerotiorum**

HELOISA SOUZA AZARIAS¹, KAUANA COSTA SANTOS², KAUANE DO AMARAL PARÉ³, JOSIMEIRE APARECIDA LEANDRINI⁴, GILMAR FRANZENER⁵, MANUELA FRANCO DE CARVALHO DA SILVA PEREIRA⁶

1 Introdução

A utilização de bioinsumos na agricultura vem crescendo e evoluindo ao passar dos anos desde que a necessidade de práticas mais sustentáveis para o manejo de agroecossistemas se tornou relevante (Feitosa *et al.*, 2024). Em meados do século XX, o aumento da população urbana e a necessidade de recursos para manter criações animais e produções agrícolas trouxeram de uma maneira forçada, e em um curto período de tempo, novas tecnologias e formas de produção. A primeira instância, estas suprimiram as atuais demandas, mas também trouxeram impactos negativos ao meio ambiente com a má gestão e utilização descontrolada de recursos naturais que são limitados, tendo consequências como: degradação do solo, perda de biodiversidade, maior recorrência de pragas e doenças, desequilíbrios ecológicos, dentre inúmeros outros problemas ambientais (Maitra *et al.*, 2022).

A implementação de bioinsumos ou insumos biológicos de base animal, vegetal ou microbiana torna-se muito importante ao atender os objetivos de desenvolvimento sustentável, minimizando os impactos causados pela utilização de agrotóxicos nos agroecossistemas (Feitosa *et al.*, 2024).

Não há um portfólio de pesquisas a respeito de sua aplicação no preparo de bioinsumos para o manejo fitossanitário, porém microalgas e macroalgas vêm demonstrando desempenho promissor em bioensaios com potencial antifúngico (Santos *et al.*, 2024; Oliveira, 2017).

Espécies nativas do gênero *Chara* são cosmopolitas, apresentando assim boa adaptabilidade a diversos ambientes, isso permite que sejam encontradas com facilidade em lagos, tanques, açudes, e em diversas outras áreas onde haja condições ideais para seu

1 Graduanda em Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Laranjeiras do Sul, grupo de pesquisa em Agroecologia, azariasheloisa2003@gmail.com;

2 Graduanda em Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Laranjeiras do Sul;

3 Graduanda em Engenharia de Aquicultura, Universidade Federal da Fronteira Sul Campus Laranjeiras do Sul;

4 Doutora, Universidade Federal da Fronteira Sul Campus Laranjeiras do Sul;

5 Doutor, Universidade Federal da Fronteira Sul Campus Laranjeiras do Sul;

6 Doutora, Universidade Federal da Fronteira Sul Campus Laranjeiras do Sul. **Orientadora.**

*Título do subprojeto: Avaliação do potencial de macroalgas do gênero *Chara* (Charophyceae, Characeae) como base para biofertilizante e bioestimulante de crescimento vegetal.

desenvolvimento. Sendo de clima tropical e temperado, sua janela de reprodução é curta, mas de alta produção de matéria seca quando em condições propícias (Wood, 1964; Meiers, 1999). Embora ainda haja poucas informações sobre o cultivo de macroalgas deste gênero, tais características as apontam como potencial matéria-prima para preparo de bioinsumos.

2 Objetivos

O objetivo do bioensaio foi a avaliação do efeito fungistático de extrato aquoso à base de macroalgas do gênero *Chara* (*Charophyceae*, *Characeae*), em diferentes concentrações, sobre Mofo Branco (*Sclerotinia sclerotiorum*).

3 Metodologia

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Laranjeiras do Sul, no estado do Paraná.

As macroalgas foram coletadas em tanque escavado em uma unidade de produção agrícola no município de Nova Laranjeiras, no estado do Paraná. O material então foi levado ao laboratório de Botânica, na UFFS campus Laranjeiras do Sul, para uma triagem, onde foi separado de outras espécies de organismos, limpo de sujidades num processo manual, em bacias de fundo branco com auxílio de pincéis e pinças, mantendo-as submersas em água destilada, sendo também medido e fotografado. Posteriormente levada a identificação por especialista.

Após a limpeza, as subamostras foram separadas em vidros-relógio e secas em estufa de secagem com circulação de ar forçada, por 24 horas, a 40 °C. As subamostras secas foram moídas em cadinhos anteriormente esterilizados por submersão em solução de hipoclorito de sódio a 10%, por 24 horas. Por fim, o material moído foi armazenado em sacos plásticos vedados em ambiente refrigerado, visando a menor absorção de umidade possível.

Para o preparo dos extratos aquosos (EA) nas concentrações de 0, 1, 2 e 3%, foram separadas porções de 0 g, 1 g, 2 g e 3 g da macroalga seca e moída. Estas foram diluídas em quatro béqueres, e adicionada água destilada para completar o volume de 100 mL, de acordo com a sua respectiva concentração. Após as misturas, os béqueres ficaram em repouso por 24 horas, vedados com papel alumínio e em ambiente escuro. Passado o período de repouso, os extratos foram coados com papel filtro e transferidos para frascos Erlenmeyers, onde foram adicionados 3,6 g de Ágar-Batata-Dextrose (BDA), e então, foram autoclavados a 120 °C por 30 minutos.

Para cada tratamento, foram utilizadas 5 placas de Petri (diâmetro da placa 9 centímetros), contendo 20 mL de extrato + meio de cultivo. As placas ficaram em repouso por aproximadamente 15 minutos. Cada placa recebeu um *plug* de meio BDA, com dimensões de 0,5 cm x 0,5 cm, contendo micélio de *Sclerotinia sclerotiorum*, agente causal de mofo branco. As placas de Petri foram armazenadas em estufa a 25 °C.

A avaliação do crescimento micelial foi realizada através da determinação do diâmetro médio das colônias com duas medidas perpendiculares. As medições foram realizadas aos 3 e 6 dias após a implantação do experimento. Para determinar o número de escleródios foi realizada a contagem dos escleródios produzidos em cada colônia aos 6 e 13 dias após implantação do experimento.

Os dados obtidos foram submetidos a teste de normalidade de Shapiro Wilk e análise de variância, seguida de análise de regressão ou teste de Tukey em caso de não ajuste de equação. Considerou-se o nível de 5% de probabilidade de erro.

4 Resultados e Discussão

O extrato da macroalga promoveu significativa inibição do crescimento micelial do fungo *S. sclerotiorum*, com efeito linear, indicando maior efeito com o aumento da concentração (Figura 1). Assim, a porcentagem de inibição do crescimento foi de 7,1% na maior concentração utilizada. Esses resultados se devem possivelmente à presença de compostos antifúngicos nos extratos da macroalga capazes de inibir o fungo.

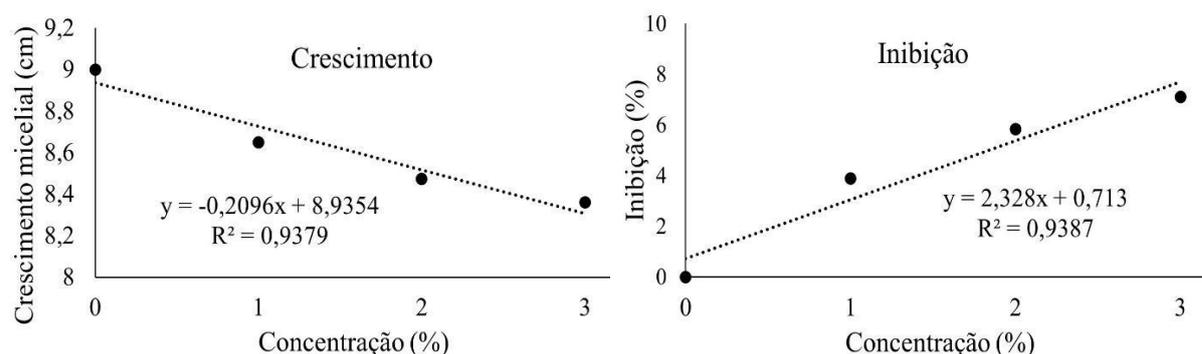


Figura 1. Crescimento micelial (cm) e porcentagem de inibição do crescimento de *Sclerotinia sclerotiorum* em meio com diferentes concentrações do extrato de macroalga *Chara* após 3 dias de incubação.

Sobre a produção de escleródios de *S. sclerotiorum* houve inibição no número de escleródios formados por placa (Tabela 1), com destaque para concentração de 3% na qual a

inibição alcançou 62,2 e 33,9% aos 6 e 13 dias de incubação, respectivamente. Nesse caso não houve ajuste de equação de regressão. Esses resultados são importantes, pois os escleródios representam estruturas de sobrevivência do fungo e a inibição/inativação dessas estruturas é importante na estratégia de manejo de mofo branco.

Tabela 1. Produção de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum* em meio de cultivo com diferentes concentrações do extrato de macroalga *Chara*.

Concentração do extrato (%)	Número de escleródios	
	6 dias de incubação	13 dias de incubação
0	38,6 a ¹	46,6 a
1	19,6 bc	34,6 b
2	28,0 ab	40,5 ab
3	14,6 c	30,8 c
C.V. (%) ²	23,8	15,7

¹ Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

² Coeficiente de variação.

Efeito antifúngico de derivados de micro e macroalgas tem sido verificado sobre outros agentes (Santos *et al.*, 2024; Oliveira, 2017). Embora ainda sejam limitadas as informações do uso do gênero *Chara*, os resultados demonstram seu potencial como bioinsumo.

5 Conclusão

O extrato da macroalga do gênero *Chara* demonstra efeito antifúngico, quando na concentração de 3%, sobre o fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, inibindo o crescimento micelial e a formação de escleródios.

Referências Bibliográficas

FEITOSA, P. M. et al. Potencial do Uso de Extratos de Algas na Agricultura Sustentável. **Manejo Fisiológico e Nutricional de Plantas: abordagens práticas na agricultura** - Volume 2, p. 78–98, 2024.

MAITRA, S. et al. Bioinoculants - Natural Biological Resources for Sustainable Plant Production. **Microorganisms**, v. 10, n. 1, p. 51, 2022.

MEIERS, S.T.; PROCTOR, V.W.; CHAPMAN, R.L. Phylogeny and biogeography of *Chara* (Chlorophyta) inferred from 18S rDNA sequences. **Australian Journal of Botany**, v.47, p.347-360, 1999.

MOREIRA, G. C. et al. Diferentes épocas de aplicação da alga marinha *Ascophyllum nodosum* no desenvolvimento da alface. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 46., Goiânia, GO, 2006. **Anais...** Goiânia,GO: Associação Brasileira de Horticultura, 2006. p.273.

OLIVEIRA, V. N. S. Atividade Antifúngica de Diferentes Extratos da Macroalga Marinha *Sargassum filipendula*, **Monografia, UFRSA**, 2017. 44 f. : il.

SANTOS, G. F.; et al. Potencial antifúngico de extratos da microalga *Pyramimonas virginica* contra fungos dermatófitos. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 13, n. 3, p. e5913345297, 2024.

WOOD, R.D.; IMAHORI, K. **A revision of the Characeae**, 2: iconograph of the Characeae. J. Cramer, Weinhen. 797p. 1964.

Palavra-Chave: bioinsumos; agroecossistemas; extrato de alga.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES-2024-0397

Financiamento: Pesquisa contemplada com bolsa PIBIT UFFS, aprovada pelo Edital nº 153/GR/UFFS/2024

