

CARACTERÍSTICAS BIOQUÍMICAS DO CRAMBE EM FUNÇÃO DE DOSES DE FERTILIZANTES FOLIARES COM POTENCIAL PARA INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA NO SEGUNDO ANO AGRÍCOLA DE CONDUÇÃO

Ana Paula Degan (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Tiago Roque Benetoli da Silva (Orientador), Lucas Ambrosano (Co-orientador), Laila Navarro de Lima (Co-autora)
e-mail: ra110222@uem.br

Universidade Estadual de Maringá/Centro de Ciências Agrárias/Umuarama, PR.

Ciências Agrárias I: Fitossanidade

Palavras-chave: *Crambe abyssinica* Hochst, adubação foliar, indutores de resistência.

Resumo:

O crambe é uma crucífera de inverno produtora de grãos oleaginosos que servem de matéria prima para produção de biodiesel e vem chamando a atenção dos produtores pelo seu ciclo curto e ser opção para a rotação de culturas. Portanto, foi conduzido o presente trabalho objetivando avaliar o efeito da aplicação de doses de fertilizantes foliares com potencial para indução de resistência nos aspectos bioquímicos da cultura do crambe em seu segundo ano de experimentação. O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação, na Fazenda da Universidade Estadual de Maringá no Campus Regional de Umuarama. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial com quatro repetições. Os tratamentos realizados foram compostos pela aplicação de doses de fertilizantes foliares com potencial para indução de resistência, sendo: sem aplicação, doses de 0,5 e 1,0 L ha⁻¹ de mananoligossacarídeo fosforilado, 0,5 e 1,0 L ha⁻¹ de biomassa cítrica, 25 e 50 g ha⁻¹ de acibenzolar-s-metil e três datas de coleta (3, 6 e 9 dias após a aplicação dos tratamentos). Foram avaliados o conteúdo total de proteínas, atividades das enzimas peroxidase de guaiacol, fenilalanina amônia-liase e catalase. Pode-se concluir que houve aumento na atividade enzimática de plantas de crambe, após nove dias posteriormente a aplicação de fertilizantes foliares com potencial para indução de resistência no segundo ano agrícola de condução.

Introdução

O crambe (*Crambe abyssinica* Hochst) é uma espécie vegetal pertencente à família Brassicaceae, possui alta rusticidade, precocidade e tolerância ao déficit hídrico. Por apresentar alta concentração de óleo, tornou-se rica matéria-prima para a produção de óleo biodiesel sendo também economicamente viável por ter cultivo mecanizado. A ocorrência de doenças na cultura é dependente de condições climáticas favoráveis, ou seja, ambientes de alta umidade. O uso de produtos naturais que possuem potencial de indutores de resistência tem sido alternativa para melhoria na qualidade das lavouras e no controle de fitopatógenos. A indução é feita por

intermédio de compostos que agem na ativação de genes de defesa da planta, os quais codificam mecanismos de defesa, que podem ser classificados como ceras, cutículas, tricomas e outras, ou induzidos como a lignificação da parede celular, ativação de enzimas e produção de fitoalexinas. A conciliação entre alta produtividade, redução de custos e sustentabilidade é um dos principais desafios, assim, se houver êxito em encontrar formas menos agressivas ao ambiente no controle de doenças de plantas, fazendo com que ela própria se proteja contra patógenos é um caminho promissor para que os cultivos impactem menos o meio ambiente. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação doses de fertilizantes foliares com potencial para indução de resistência nos aspectos bioquímicos em plantas de crambe, no segundo ano agrícola de condução.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação, na Fazenda da Universidade Estadual de Maringá no Campus de Umuarama, localizada a 23º47' de latitude Sul e 53º14' de longitude Oeste. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x3, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos pela aplicação de doses de fertilizantes foliares com potencial para indução de resistência, sendo: sem aplicação, doses de 0,5 e 1,0 L ha⁻¹ de mananoligossacarídeo fosforilado - MF (Agro-mos®), 0,5 e 1,0 L ha⁻¹ de biomassa cítrica contendo, flavonoides, fitoalexinas e ácidos orgânicos diluídos – BC (Ecolife®), 25 e 50 g ha⁻¹ de acibenzolar-s-metil – ASM (Bion®). Aliado a três épocas de coleta (3, 6 e 9 dias após a aplicação do tratamento foliar). Cada parcela experimental foi composta por um vaso de 1 litro, com semeadura de 10 sementes, deixando-se apenas uma planta até o término do experimento. Para análise enzimática, os extratos de todo material utilizado foram processados de acordo com a técnica descrita por Puerari (2018), com algumas modificações. O teste de Bradford foi empregado para a quantificação do conteúdo total de proteínas presentes nas amostras (Bradford, 1976). A atividade da enzima peroxidase de guaiacol foi obtida realizando a leitura da conversão do guaiacol, através da mistura de substrato e de extrato enzimático. A atividade da enzima fenilalanina amônia-liase foi realizada seguindo a metodologia de Umesha (2006). A atividade de PAL foi obtida pela diferença entre a absorbância da mistura contendo a amostra e do controle. A determinação da enzima catalase foi realizada seguindo a metodologia de Goth (1991), modificado por Tomankova et al. (2006), pela mistura do extrato enzimático ao de substrato para enzima. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, pelo teste F utilizando o nível de 5% de significância. As médias e a média dos produtos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e das épocas por regressão, também a 5% de probabilidade. As análises foram efetuadas por intermédio do programa Sisvar (Ferreira, 2011).

Resultados e Discussão

Não houve diferença pelo teste F, para o teor de proteínas totais em função da aplicação dos fertilizantes foliares. Já para a atividade da enzima Peroxidase de guaiacol, a aplicação de 1,0 L ha⁻¹ de Agro-mos ganhou destaque comparado aos demais tratamentos. Notou-se que aos nove dias após a aplicação dos tratamentos houve maior atividade da enzima e maior acúmulo de proteínas totais (Tabela 1).

Tabela 1 – Proteínas totais e atividade da enzima peroxidase de guaiacol nas plantas de crambe, em função da aplicação de indutores de resistência e dias após sua aplicação. Umuarama (PR) – 2022

Tratamentos	Proteínas totais (mg mL ⁻¹)	Peroxidase de guaiacol (Δ abs 470 nm min ⁻¹ mg ⁻¹ de proteína)
Sem aplicação	0,0081 a	10,2 b
Agro-mos (0,5 L ha ⁻¹)	0,0080 a	48,2 b
Agro-mos (1,0 L ha ⁻¹)	0,0079 a	122,6 a
Ecolife (0,5 L ha ⁻¹)	0,0084 a	31,3 b
Ecolife (1,0 L ha ⁻¹)	0,0081 a	49,8 b
Acibenzolar (25 g ha ⁻¹)	0,0082 a	52,2 b
Acibenzolar (50 g ha ⁻¹)	0,0079 a	44,8 b
Dias após aplicação		
3	0,0041 b	22,4 b
6	0,0044 b	23,3 b
9	0,0110 a	120,2 a
C.V. (%)	24,7	21,5
Teste F		
Fertilizantes (F)	n.s.	*
Dias (D)	*	*
Interação F*D	n.s.	n.s.

Médias seguidas de mesma letra na coluna, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

C.V. = coeficiente de variação

* e n.s. = significativo a 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

Aos nove dias após a aplicação dos tratamentos a enzima fenilalanina amônia-liase teve maior atividade quando comparado com a coleta aos três e seis dias. Assim como para a atividade da enzima Catalase (Tabela 2), igualando à atividade da enzima fenilalanina amônia-liase, mostrando que os indutores de resistência usados levam tempo para começar a atuar na planta.

Tabela 2 – Atividade das enzimas fenilalanina amônia-liase e catalase nas plantas de crambe, em função da aplicação de indutores de resistência e dias após sua aplicação. Umuarama (PR) – 2022

Tratamentos	Fenilalanina amônia-liase (mg de ácido transcinâmico h ⁻¹ mg ⁻¹ de proteína)	Catalase (μ mol ⁻¹ min ⁻¹ mg ⁻¹ proteína)
-------------	--	---

Sem aplicação	0,69 b	10,1 b
Agro-mos (0,5 L ha ⁻¹)	4,22 a	122,5 a
Agro-mos (1,0 L ha ⁻¹)	4,78 a	119,2 a
Ecolife (0,5 L ha ⁻¹)	3,44 a	119,8 a
Ecolife (1,0 L ha ⁻¹)	3,11 a	132,0 a
Acibenzolar (25 g ha ⁻¹)	4,12 a	121,4 a
Acibenzolar (50 g ha ⁻¹)	4,14 a	128,3 a
Dias após aplicação		
3	2,34 b	62,11 b
6	2,45 b	65,34 b
9	4,60 a	128,10 a
C.V. (%)	22,4	29,1
Teste F		
Fertilizantes (F)	*	*
Dias (D)	*	*
Interação F*D	n.s.	n.s.

Médias seguidas de mesma letra na coluna, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

C.V. = coeficiente de variação

* e n.s. = significativo a 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

Conclusões

Houve aumento na atividade enzimática de plantas de cramebe, após os nove dias posteriormente a aplicação de fertilizantes foliares com potencial para indução de resistência no segundo ano agrícola de condução.

Agradecimentos

Prof. Dr. Tiago Roque Benetoli da Silva (Orientador)
CNPq; UEM

Referências

BRADFORD, M.M. A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, v.72, n.1-2, p.248-254, 1976.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

GOTH, L. A simple method for determination of serum catalase activity and revision of reference range. **Clinica Chimica Acta**, v.196, n.2-3, p.143-151, 1991.

PUERARI, H.H. **Ativadores de defesa no controle de *Pratylenchus brachyurus* em milho (*Zea mays*)**. 2018. 117p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018.

31º Encontro Anual de Iniciação Científica
11º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



10 e 11 de novembro de
2022

UMESHA, S. Phenylalanine ammonia lyase activity in tomato seedlings and its relationship to bacterial canker disease resistance. **Phytoparasitica**, v.34, n.2, p.68-71, 2006.