

NANOBIOFUNGICIDA GERANIOL NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES E CRESCIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE MILHO COM DIFERENTES NÍVEIS DE VIGOR

Vitor Gabriel Alexandre Caes (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Enio Amado Martin, Martha Freire, Valdir Zucareli (Orientador). Email: ra120440@uem.br.

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

Área e subárea do conhecimento conforme tabela do CNPq/CAPES 2.03.00.00-0 Botânica, 2.03.03.00-9 Fisiologia Vegetal, 2.03.06.00-8 Botânica Aplicada.

Palavras-chave: Sustentabilidade; agroecologia; nanotecnologia;

RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da nanomolécula geraniol na germinação de sementes e no crescimento inicial de plântulas de milho, com diferentes níveis de vigor. O híbrido utilizado foi o EX3W902LVIP3. Em DIC, em esquema fatorial 5x2 (cinco doses e dois níveis de vigor) e com quatro repetições de 50 sementes por parcela. As doses do nanobiofungicida foram de 0% 10%; 20%; 40 e 60%. Para obtenção de dois níveis de vigor, foi utilizado um lote de sementes recém-colhidas e um lote de sementes envelhecidas artificialmente. Para o envelhecimento, as sementes permaneceram 48 horas em câmara úmida sob 42°C. Nos dois lotes de sementes foram aplicadas as doses da nanomolécula e os efeitos foram avaliados por meio de dois experimentos. No primeiro experimento avaliou-se a porcentagem de germinação, o comprimento de raiz e de parte aérea, bem como as massas da matéria seca de raiz e parte aérea. No segundo experimento as sementes foram semeadas em vasos de um litro preenchidos com substrato comercial, sendo utilizado quatro repetições de 10 sementes. Foram avaliados o índice de velocidade de emergência (IVE), o comprimento e massa de matéria seca de raízes e de parte aérea. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade. Observou-se que a nanomolécula não interferiu na germinação e no crescimento de plântulas, sendo observado diferença apenas entre os níveis de vigor, com maiores médias para o lote sem envelhecimento.

INTRODUÇÃO

O fator de boa qualidade de sementes está atrelado aos fatores genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários, sendo esta última relacionada a presença ou não de patógenos que podem causar injúrias ou doenças, acarretando perdas de produtividade (POPINIGIS, 1977).

Nanotecnologia é o estudo da capacidade de manusear moléculas com formação de produtos pequenos, os denominados nanomateriais, os quais vêm sendo estudados no controle de pragas agrícolas (KIM et al., 2018), e usualmente

são usufruídos como nanotransportadores, ou seja, capacidade de transportar a molécula até o alvo (NURUZZAMAN et al., 2016).

Dentre as nanotecnologias tem-se inúmeras. Entretanto, cabe destacar as nanoformulações sendo compostas de um ingrediente ativo e um nanotransportador, que são empregadas em nanofertilizantes, nanoinseticidas, nanofungicidas, o que acarreta na liberação controlada do princípio ativo (JAMPÍLEK e KRÁL'OVÁ, 2017).

Portanto, o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de nanobiofungicidas na germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de milho.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Fisiologia Vegetal, da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Campus Regional de Umuarama – PR.

Foram utilizadas sementes de milho da EX3W902LVIP3. Para o envelhecimento as sementes foram mantidas a 42°C durante 48h, subsequentemente realizou-se o teste de germinação. O lote apresentou uma taxa de 80% de germinação, 18 % menor que o lote inicial (98%).

Com o mesmo lote de sementes tratadas no experimento anterior, foi realizado o segundo experimento, em casa de vegetação, para estudo da velocidade de emergência e crescimento de plantas em vaso. Os vasos foram devidamente identificados e preenchidos com substrato comercial para hortaliças e então semeou-se 10 sementes por parcela. A contagem do número de plantas emergidas foi realizada diariamente e, após 20 dias, realizou-se a avaliação dos comprimentos e massas da matéria seca de raízes e da parte aérea. Também se calculou o índice de Velocidade de Emergência (IVE).

Os dados obtidos nos dois experimentos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se nas Tabela 01 e 02 que, de forma geral, as sementes submetidas ao envelhecimento acelerado (CE) apresentaram menores médias para todas as variáveis analisadas. Tais resultados demonstram que a nanomolécula de geraniol não afetou a germinação, indicando que, caso seja um nanobiofungicida eficiente, não implicará em fitotoxicidade para a sementes de interesse. Ainda, as moléculas não atenuaram os efeitos do envelhecimento acelerado.

Observa-se também que, para a maioria das variáveis não houve interação para os fatores dose e vigor. Com exceção das variáveis primeira contagem, germinação, anormais e comprimento de raiz, cujos desdobramentos encontram-se representados na tabela 03.

Tabela 1: Análise de variância e Teste Tukey para porcentagem de germinação na primeira contagem (PC); porcentagem de germinação total (Germ.), massa da matéria seca de plântulas (MMSP), comprimento de raízes de plântulas (C. raiz) e comprimento de parte aérea de plântulas (C.P.A.) obtidas a partir de sementes de milho com duas condições de vigor e tratadas com nanomoléculas de geraniol.

F.V.	Valor de F calculado				
	PC	Germ.	MMSP	C. Raiz	C. P.A.
Dose (D)	1,93ns	0,99NS	0,72ns	0,227ns	3,59*
Vigor (V)	577,5**	82,77**	154,84**	44,83**	84,10**
D x V	3,38*	3,22*	0,65ns	0,74ns	1,53ns
C.V. (%)	11	4	12	17	12
Vigor	PC	Germ.	MMSP	C. raiz	C. P.A.
SE	92 a	99 a	0,59a	10,41a	13,93a
CE	38 b	89 b	0,36b	7,24b	9,61b

NS: não significativo a 5% de probabilidade, * significativo a 5% de probabilidade, ** significativo a 1% de probabilidade. C.V.: coeficiente de variação. Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2: Análise de variância e Teste Tukey para índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento de raízes (CR) e comprimento de parte aérea (CPA), massa da matéria seca de raízes (MSR) e massa da matéria seca de parte aérea (MSPA) obtidas a partir de plantas de milho cultivadas em casa de vegetação a partir de sementes com duas condições de vigor e tratadas com nanomoléculas de geraniol.

GRL	Valor de F Calc.				
F.V.	IVE	CR	CPA	MSR	MSPA
Dose (D)	0,83ns	2,14NS	1,54ns	1,39ns	1,69ns
Vigor (V)	154,84**	7,24*	49,85**	4,19*	63,92**
D x V	1,37ns	3,33*	1,21ns	2,19ns	2,32ns
C.V. (%)	15	9	5	33	15
Vigor	IVE	CR	CPA	MSR	MSPA
SE	9,78 a	31,06	35,21 a	1,48 a	2,16 a
CE	5,27b	28,63	31,01 b	1,19 b	1,44 b

NS: não significativo a 5% de probabilidade, * significativo a 5% de probabilidade, ** significativo a 1% de probabilidade. C.V.: coeficiente de Variação. Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas na linhas e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Observa-se na Tabela 03 que, apesar da interação significativa, os dados são semelhantes aos anteriores, sendo as maiores diferenças obtidas entre os níveis de vigor de sementes com maiores médias observadas nas sementes com maior vigor, independentemente da variável analisada. Com exceção do comprimento de raiz que, no lote não envelhecido a nanomolécula promoveu aumento das raízes nas doses de 10 e 20%.

Tabela 3: Desdobramentos dos fatores dose e vigor para as variáveis porcentagem de germinação na primeira contagem (PC), germinação (Germ.) e comprimento de raízes (CR) obtidos a partir de sementes de milho com duas condições de vigor e tratadas com nanomoléculas de geraniol.

DOSE	P.C.		Germ.		C.P.A.	CR	
	S. E.	C. E.	S. E.	C. E.		S. E.	C. E.
0	93 a A	31 b B	98 a A	90 ab B	11,25ab	28,86 Ab	26,38 Aa
10%	92 a A	39 ab B	100 a A	86 b B	12,79 a	35,57 Aa	26,82 Ba
20%	91 a A	38 ab B	97 a A	94 a A	12,14ab	31,10 Aab	31,26 Aa
40%	90 a A	51 a B	99 a A	88 ab B	12,36ab	29,31 Ab	29,42 Aa
60%	93 a A	31 b B	98 a A	86 b B	12,29b	30,48 Aab	29,27 Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

O nanobiofungicida de geraniol não afetou a germinação de sementes e o crescimento inicial de plantas de milho, independentemente da condição de vigor.

AGRADECIMENTOS

A Fundação Araucária pela bolsa concedida e a UEM pela oportunidade de formação.

REFERÊNCIAS

JAMPÍLEK, J. KRÁL'OVÁ, K. Nanopesticides: Preparation, targeting, and controlled release. In: **New pesticides and soil sensors**. Cap 3, p. 81 – 127, 2017.

KIM, D. Y., KADAM, A., SHINDE, S., SARATALE, R. G., PATRA, J., & GHODAKE, G. (2018). Recent developments in nanotechnology transforming the agricultural sector: a transition replete with opportunities. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, n. 98, v. 3, p.849–864. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8749>

NURUZZAMAN, M., RAHMAN, M. M., LIU, Y., NAIDU, R. (2016). Nanoencapsulation, Nano-guard for Pesticides: A New Window for Safe Application. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, n. 64, v.7, p. 1447–1483. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5b05214>

POPINIGIS, F. **Fisiologia da Semente**. Brasília: AGIPLAN, 2ª ed., 1977. 289p.