

## Biomassa e diâmetro de colmo de milho sob tratamento de sementes com inseticidas e fungicidas

**Domingos da Costa Ferreira Júnior<sup>(1)</sup>; Matheus Santos Graffitti<sup>(2)</sup>; Rodrigo Cadelca Júnior<sup>(2)</sup>; Marina Freitas e Silva<sup>(2)</sup>; Adílio de Sá Júnior<sup>(3)</sup>; Ricardo Câmara Werlang<sup>(4)</sup>; Césio Humberto de Brito<sup>(5)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Mestrando em Produção Vegetal; Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Jaboticabal, SP; junior.domingos@uol.com.br; <sup>(2)</sup> Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia; <sup>(3)</sup> Doutorando em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia; <sup>(4)</sup> Pesquisador, Aminoagrocente, Universidade Federal de Uberlândia.

**RESUMO:** A cultura do milho safrinha apresenta grandes perdas devido a pragas e doenças presentes em seu desenvolvimento inicial. Uma das estratégias adotadas para se evitar as perdas decorrentes é o uso de defensivos agrícolas em tratamento de sementes. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do tratamento de sementes com diferentes grupos químicos de fungicidas e inseticidas sobre a produção de biomassa e diâmetro de colmo da cultura do milho. O experimento foi conduzido em condições de 2ª safra em 2016. Os tratamentos foram: (1) testemunha, (2) fipronil + tiofanato metílico + piraclostrobina, (3) metalaxil-M + fludioxonil + tiabendazol e (4) tiametoxam + metalaxil-M + fludioxonil + tiabendazol. Foram avaliados o acúmulo de massa aérea fresca e seca e diâmetro de colmo na cultura do milho. Os tratamentos com fungicidas e inseticidas apresentaram maior acúmulo de matéria fresca que a testemunha, possivelmente devido a efeitos secundários benéficos sobre o metabolismo vegetal. Em relação ao diâmetro de colmo das plantas, não se observou nenhuma diferença estatística entre os tratamentos.

**Termos de indexação:** controle químico; desenvolvimento inicial; *Zea mays*.

### INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays* L.) se destaca entre os grãos no Brasil por ser o cereal de maior volume produzido e o segundo grão de maior produção, perdendo apenas para a soja (Ratier et al., 2015). A produção brasileira de milho no ano agrícola 2015/2016 totalizou 79,9 milhões de toneladas de grãos (CONAB, 2016).

O milho de segunda safra é aquele advindo das áreas cultivadas em sequeiro, semeado

normalmente após o cultivo da soja precoce entre os meses de fevereiro a março. É possível observar o crescimento das áreas e produção nacional de milho de 2ª safra devido à possibilidade de um maior uso de tecnologias e insumos. Entretanto, a implantação da cultura nessa época está sujeita a várias dificuldades, como uma maior ocorrência de pragas e doenças de início de ciclo, sendo uma das estratégias adotadas para se evitar as perdas decorrentes deste problema é o uso de fungicidas no tratamento de sementes (Mangili & Ely, 2014; Tonim et al, 2014). Na cultura do milho, a prática de tratamento de sementes corresponde a apenas 0,10% do custo de produção ha<sup>-1</sup>, se mostrando uma prática eficiente e econômica (Goulart & Fialho, 1998).

Pinto (2003) observou que sementes em que houve o tratamento químico proporcionaram emergência de plantas significativamente superior à da testemunha mesmo na ausência de patógenos. Isso indica que além do efeito fitossanitário, o conhecimento dos diversos modos de ação bioquímicos dos defensivos agrícolas é necessário, pois podem existir efeitos secundários dos mesmos sobre o metabolismo vegetal. Um exemplo é o grupo químico das estrobilurinas, que tem demonstrado incremento na produtividade não somente pelo controle de doenças incidentes, mas também pela ação benéfica que esta molécula atua na fisiologia da planta (Brachtvogel, 2010).

Visto isso, é essencial compreender a prática do tratamento de sementes como uma ferramenta importante no manejo de doenças. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do tratamento de sementes com diferentes grupos químicos de

fungicidas e inseticidas sobre o desenvolvimento inicial da cultura do milho.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de 2ª safra no início de 2016 na Fazenda Floresta do Lobo situada no município de Uberlândia – MG (19°05'35,75" S; 48°08'22,48" O; 953 m). Usou-se o híbrido comercial Status, de alto potencial produtivo, no qual buscou-se a expressão deste potencial.

Os tratamentos foram compostos por diferentes tratamentos de semente com fungicidas e inseticidas (**Tabela 1**). Foram empregadas oito repetições por tratamento, seguindo o delineamento estatístico de blocos casualizados.

**Tabela 1** – Ingredientes ativos avaliados em tratamento de sementes.

Tratamentos	Dose de i.a. <sup>1</sup> (g kg <sup>-1</sup> ) <sup>2</sup>
Testemunha	---
fipronil + tiofanato metílico + piraclostrobina	0,9 + 0,81 + 0,09
metalaxil-M + fludioxonil + tiabendazol	0,04 + 0,05 + 0,33
tiofanato metílico + fluazinam	0,70 + 0,104
tiametoxam + metalaxil-M + fludioxonil + tiabendazol	3,04 + 0,04 + 0,05 + 0,33

<sup>1</sup> i.a.: ingrediente ativo.

<sup>2</sup> Dose para um quilograma de sementes.

No manejo da cultura foram realizadas pulverizações de inseticidas, fungicidas e herbicidas visando a expressão do potencial genético do híbrido escolhido.

As avaliações feitas no ensaio foram diâmetro do colmo e matéria fresca e seca de parte aérea. Avaliou-se o diâmetro de colmo no estágio V<sub>8</sub> (oito folhas expandidas). Para tanto, utilizou-se paquímetro digital e foi considerado o diâmetro maior do colmo entre a primeira e a segunda folha. Foram avaliadas dez plantas por parcela, em duas épocas. A matéria fresca e seca da parte aérea das plantas foi analisada no estágio V<sub>4</sub>. A metodologia usada foi de quatro repetições (a, b, c, d) de cada tratamento, sendo que em casa repetição avaliaram-se 10 plantas, totalizando 40 plantas por tratamento. As amostras foram pesadas em balança de precisão e posteriormente acondicionadas em estufas a 70 °C até atingirem peso constante para pesagem de matéria seca.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo programa estatístico Sisvar, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos com fungicidas e inseticidas apresentaram maior acúmulo de fitomassa fresca e seca que a testemunha (**Tabela 2**). O tratamento de sementes com fungicidas além de evitar a transmissão de fungos associados à semente para plântula (Nerbass et al., 2008) tem a função de controlar e proteger a semente contra inóculos presentes no solo, conferindo uma boa germinação das plântulas em situações adversas de semeadura (Pinto, 1998).

O melhor desempenho dos tratamentos em relação à testemunha também pode estar relacionado aos efeitos dos princípios ativos sobre a fisiologia e o desenvolvimento das plantas. Prando (2014) observou que sementes tratadas com tiofanato-metílico, mesmo que na ausência de patógenos, apresentavam menor taxa de plântulas anormais quando comparadas às testemunhas; tal fenômeno contribui para um melhor desenvolvimento inicial da cultura, o que pode favorecer maior produção de matéria seca.

**Tabela 2** - Acúmulo de matéria fresca e seca da parte aérea de plantas de milho sob diferentes tratamentos de semente. Uberlândia, 2016.

Tratamentos	Matéria fresca (g/planta)	Matéria seca (g/planta)
Testemunha	75,12 b <sup>12</sup>	7,56 b
fipronil + tiofanato metílico + piraclostrobina	91,36 a	9,43 a
metalaxil-M + fludioxonil + tiabendazol	86,00 ab	9,61 a
tiametoxam + metalaxil-M + fludioxonil + tiabendazol	93,37 a	10,40 a

<sup>12</sup> Médias seguidas por letras distintas, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

A piraclostrobina, além de ter contribuído para o controle de doenças de solo, pode também ter tido efeitos secundários sobre a planta, conferindo maior acúmulo de fitomassa que nos tratamentos sem o uso de fungicidas. Segundo Brachtvogel (2010), esta molécula proporciona aumento na atividade da enzima nitrato redutase e da fotossíntese líquida juntamente com a diminuição da produção de etileno, favorecendo o desenvolvimento da planta.

Silva et al. (2009) observaram que o fipronil aplicado em tratamento de sementes de milho contribuiu para um aumento de 53% de massa seca radicular, refletindo também em maior fitomassa da parte aérea. O fipronil e outros inseticidas que atuam em canais de íons estão associados com aumento da tolerância de plantas aos estresses bióticos a abióticos devido ao fato de estes íons atuarem na regulação estomática (Okuma e Murata, 2004)

Os resultados obtidos convergem com os de Tavares et al. (2014), que observaram uma maior matéria seca de parte aérea através do tratamento de sementes com fludioxinil + metalaxyl-m. Dias et al. (2009) observaram que o tratamento de semente com metalaxil resultou em maior porcentagem de germinação e maior velocidade de emergência de plântulas. Pereira et al. (2007) também atribuíram um possível efeito fisiológico positivo do fungicida fludioxinil sobre o desenvolvimento de plantas. Todavia, ainda se desconhecem as vias metabólicas vegetais possivelmente afetadas por estes princípios ativos.

Macedo (2012) também observou incremento de matéria seca da parte aérea de plantas de milho em função do tratamento de sementes com tiametoxam. As causas deste efeito do tiametoxam sobre as plantas ainda são discutidas, sendo diversas hipóteses: indução de atividade enzimática nas plantas (Castro, 2006); inibição da enzima óxido-nítrico-sintase (Pereira, 2010); atividades proteolíticas, influenciando o crescimento e desenvolvimento celular (Carvalho et al., 2003).

Em relação ao diâmetro de colmo das plantas, não se observou nenhuma diferença estatística entre os tratamentos (**Tabela 3**). Schlosser et al. (2012 e Picinini e Fernandes (2003) também não observaram incrementos no diâmetro do colmo de milho e trigo, respectivamente, em função do tratamento de sementes com diferentes classes de defensivos agrícolas.

**Tabela 3** - Diâmetro de colmo de plantas de milho sob diferentes tratamentos de semente. Uberlândia, 2016.

Tratamentos	Diâmetro <sup>1</sup> (mm)
Testemunha	21,50 ns
fipronil + tiofanato metílico + piraclostrobina	22,29
metalaxil-M + fludioxonil + tiabendazol	21,94
tiametoxam + metalaxil-M + fludioxonil + tiabendazol	21,73

<sup>1</sup> Diâmetro de colmo avaliado no estádio V<sub>4</sub> (quatro folhas

expandidas).

<sup>2</sup> Diâmetro de colmo avaliado no estádio V<sub>8</sub> (oito folhas expandidas).

<sup>3</sup> Médias seguidas por letras distintas, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

## CONCLUSÕES

Os diferentes princípios ativos avaliados em tratamento de sementes contribuem para aumento de matéria fresca e seca de plantas de milho em seu desenvolvimento inicial. O diâmetro de colmo não é afetado significativamente pelos diferentes tratamentos de sementes adotados.

## REFERÊNCIAS

BRACHTVOGEL, E. L. **População de plantas e uso de piraclostrobina na cultura do milho: alterações agrônômicas e fisiológicas**. 2010. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO.

CARVALHO, V. M.; MARQUES, R. M.; LAPENTA, A. S.; MACHADO, M. F. P. S. Functional classification of esterases from leaves *Aspidosperma plyneurom* M. Arg. (Apocinaceae). **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v.26, n.2, p.195-198, 2003.

CASTRO, P. R. C. Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical. **Série Produtor Rural**, Piracicaba, n. 32, p. 46, 2006.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira: grãos. Disponível em <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_05\\_19\\_11\\_58\\_17\\_boletim\\_graos\\_maior\\_2016\\_-\\_final.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_05_19_11_58_17_boletim_graos_maior_2016_-_final.pdf)>. Acesso em 22 de maio de 2016.

DIAS, M. A.; AQUINO, L. A.; DIAS, D. C. F. S.; ALVARENGA, E. M. Qualidade fisiológica de sementes de beterraba (*Beta vulgaris* L.) sob condicionamento osmótico e tratamentos fungicidas. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n. 2, 2009.

GOULART, A. C. P.; FIALHO, W. F. B. **Eficiência de fungicidas no controle de fungos em sementes de milho e seus efeitos na emergência de plântulas em casa de vegetação**. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1998. 19 p.

MACEDO, W. R. **Bioativador em culturas monocotiledôneas: avaliações bioquímicas, fisiológicas e da produção**. 80f. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012.

MANGILI, F. B.; ELY, D. F. Influência das chuvas na produção de milho safrinha em Londrina-PR. **Geographia Opportuno Tempore**, Londrina, v. 1, n. especial, p. 153-164, 2014.

- NERBASS, F. R.; CASA, R. T.; ANGELO, H. R. Sanidade de sementes de milho comercializadas na safra agrícola de 2006/07 em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 7, n. 1, p. 30-36, 2008.
- OKUMA, E.; MURATA, Y. Plant ion channels as potential targets of agro-chemicals. **Journal of Pesticide Science**, Okayama, v. 29, n. 4, p. 304-307, 2004.
- PEREIRA, M. A.; SILVA, F. M. L.; DUARTE, R. M.; CASTRO, P. R. C. Efeito de Tiametoxam e Fludioxonil no comprimento das raízes da batata. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO E ABASTECIMENTO DE BATATA. 13., 2007 **Anais...** Holambra: ENPAB, 2007. CD-ROM
- PEREIRA, M. A. **Tiametoxam em plantas de cana-de-açúcar, feijoeiro, soja, laranja e café: parâmetros de desenvolvimento e aspectos bioquímicos**. 2010. 124 f. Tese de Doutorado em Fitotecnia. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba. 2010.
- PICININI, E. C.; FERNANDES, J. M. C. Efeito do tratamento de sementes com fungicidas sobre o controle de doenças na parte aérea de do trigo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.28, n.5, p.515-520, 2003.
- PINTO, N. F. J. de A. Seleção de fungicidas para o tratamento de sementes de milho (*Zea mays* L.). **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 24, n. 1, 1998.
- PINTO, N. F. J. de A. Tratamento de sementes de milho com fungicidas. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 50, n. 291, 2003.
- PRANDO, M. B. **Efeito do tratamento químico na qualidade sanitária e fisiológica de sementes infectadas por *Sclerotinia sclerotiorum***. 2014. 68 f. Dissertação de Mestrado em Proteção de Plantas – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2014.
- RATIER, F. J. P.; GUERRA, N.; DE OLIVEIRA NETO, A. M. Efeito de misturas de herbicidas na dessecação pré-semeadura e no desenvolvimento inicial do milho safrinha. **Campo Digital**, Campo Mourão, v. 10, n. 1, p.63-70, 2015.
- SCHLOSSER, J.; WALTER, A. L. B.; MARCONDES, M. M.; ROSSI, E. S.; MENDES, M. C.; MATCHULA, P. H.; KRUPA, P.; FARIA, M. V. Efeito de Diferentes Princípios Ativos de Inseticidas em Tratamento de Sementes na Cultura do Milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO. 29., 2012. **Anais...** Águas de Lindóia: EMBRAPA, 2012. CD-ROM
- SILVA, C. P. L.; FAGAN, E. B.; ALVES, V. A. B.; CAIXETA, D. F.; SILVA, R. B.; GONÇALVES, L. A.; BORGES, A. F.; MARTINS, K. V. Avaliação do efeito de inseticidas em sementes de milho em diferentes profundidades de semeadura. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.16, n.1, p.14-21, 2009.
- TAVARES, L. C.; MENDONÇA, A. O.; ZANATTA, Z. C. N.; BRUNES, A. P.; VILLELA, F. A. Efeito de fungicidas e inseticidas sobre o desenvolvimento inicial da soja. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.10, n.18, p.1400-1409, 2014.
- TONIM, R.F.B.; LUCCA FILHO, O.A.; LABBE, L.M.B.; ROSSETTO, M. Potencial fisiológico de sementes de milho híbrido tratadas com inseticidas e armazenadas em duas condições de ambiente. **Scientia agropecuaria**, Trujillo, v.5, n.1, p.7-16, 2014.