



QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MILHO SOBRE O EFEITO DE DIFERENTES INSETICIDAS

OLIVEIRA, Milena de Marco¹.
LAZARETTI, Norma Schlickmann².
FEDERICE, Yasmin Fernanda³.

RESUMO

O tratamento de sementes é utilizado a fim de prevenir e controlar os danos causados por pragas de solo. Embora eficiente, o estudo da influência de diferentes inseticidas se faz necessário para averiguar sua qualidade fisiológica. O objetivo principal do trabalho versa justamente sobre esta questão: verificar-se a qualidade fisiológica de sementes de milho sobre o efeito de diferentes inseticidas. À vista disso, o experimento foi realizado no município de Cascavel, localizado no Oeste do Estado do Paraná, entre agosto e setembro de 2021. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizados (DIC). As sementes foram submetidas a quatro tratamentos, com cinco repetições, somando o total de vinte unidades experimentais. Os tratamentos sobre a cultivar 10A40 VIP3 (SEMPRE) foram: sendo que o primeiro tratamento foi utilizado como testemunha. Consequente, no segundo tratamento, foi utilizado o inseticida Clotianidina[®], no terceiro tratamento foi aplicado o inseticida Imidacloprido/Tiodicarbe[®]. Ademais, no quarto tratamento foi aplicado o inseticida Fipronil[®]. As variáveis avaliadas foram à germinação, tamanho da raiz, tamanho da parte aérea e a massa seca das plântulas. De acordo com as pesquisas realizadas constatou-se que os tratamentos T2 – Clotianidina[®] e o T4 – Fipronil[®], são os inseticidas mais indicados para o tratamento do milho não afetando a germinação e desenvolvimento inicial.

PALAVRAS-CHAVE: Tratamento de sementes; qualidade fisiológica; desenvolvimento inicial.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o Brasil é considerado, em categoria mundial, um dos maiores produtores e exportadores de grãos. Além disso, o agronegócio simboliza categoricamente o Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. No entanto, para que de fato se aufera um nível de produtividade relevante, importante é que se garanta primeiramente, o uso de sementes de alta qualidade. Para tanto, a tecnologia de tratamento de sementes tem sido o grande aliado dos produtores.

¹Acadêmica no curso de agronomia do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. E-mail: mmoliveira1@minha.fag.edu.br

²Professora do curso de agronomia do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. E-mail: normalazaretti@fag.edu.br

³Acadêmica no curso de agronomia do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. E-mail: yasmin.federice@hotmail.com



O milho é considerado uma das espécies agrícolas de maior importância, tanto com relação à área cultivada quanto à produção (BORÉM, GALVÃO, PIMENTEL, 2015). Conforme informações da CONAB, a previsão de área semeada com milho no Brasil chegou a quase 22,1 milhões de hectares, com produtividade média de 5.855 kg/ha⁻¹ e produção de 129,9 milhões de toneladas na safra 2022/2023 (CONAB, 2023).

A semente é um dos principais insumos da agricultura e sua qualidade é um dos elementos fundamentais ao estabelecimento de qualquer cultura. A qualidade das sementes é um somatório de todos os elementos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que influenciam a capacidade da mesma em originar plantas de alta produtividade (POPINIGIS, 1985).

A semente é essencial para o desenvolvimento da agricultura, já que aumentam a produção e o rendimento, dentro outros. Nesse sentido, é provável que a semente seja o insumo com maior valor agregado, pois carrega a constituição genética da cultivar, fruto de muitos anos de trabalho de pesquisa (VALENTINI, 2008).

Nesse sentido, o êxito de qualquer plantio depende, em grande parte, do uso de sementes que tenham alta qualidade. Para que haja produção de sementes de elevada qualidade, é necessário optar pela adoção de um bom programa de controle de qualidade. O controle de qualidade de sementes de milho destaca-se cada vez mais pela sua eficiência, o que acaba tornando crescentes os investimentos nessa área em virtude da competitividade do mercado (ESPINDOLA *et al.*, 2018).

Aproximadamente 40% da safra de um ano pode ser perdida por conta de ataques de pragas. Portanto, devido aos diversos prejuízos que esses inimigos da lavoura podem provocar, resultando em reduções na produtividade, é crucial optar por um tratamento de sementes com inseticida adequado, esse cuidado é essencial para preservar a safra durante sua fase inicial, que é reconhecida como o período mais delicado e sensível, devido à pouca estrutura vegetativa (SYNGENTA, 2020).

Os inseticidas usados no tratamento de sementes diferenciam-se de outros tipos de inseticidas pela sua ação sistêmica. Após a semeadura, desprendem-se das sementes e, devido a sua baixa pressão de vapor e solubilidade em água, são lentamente absorvidos pelas raízes e conferem à planta um adequado período de proteção contra insetos presentes no solo e na parte aérea (SILVA, 1998).

A avaliação de qualidade fisiológica das sementes é realizada em laboratórios, principalmente pelo teste de germinação; entretanto, este é conduzido em condições favoráveis de temperatura, umidade e de luz, permitindo ao lote expressar o seu potencial máximo, sendo, portanto, pouco eficiente para indicar o desempenho no campo, onde as condições ambientais nem sempre são ideais.



A queda do vigor precede à da germinação, de modo que lotes com germinação semelhante podem diferir quanto ao nível de deterioração e, portanto, ao vigor e ao potencial de desempenho em campo e armazenamento (MARCOS FILHO, 2020).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho é avaliar a qualidade fisiológica de sementes de milho sobre o efeito de diferentes inseticidas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O principal objetivo do tratamento da semente é protegê-la contra patógenos do solo, principalmente durante o período entre a semeadura e a germinação da semente. Ainda, consoante ao mesmo autor, as sementes mais tratadas do Brasil são as de milho e de soja, que dominam o mercado nacional com montante superior a 80% (DALL'AGNOL e HENNING, 2019).

De acordo com Buzzerio (2010), o tratamento de sementes é um elemento tecnológico de grande valia, pois protege as culturas desde a fase da germinação até o início de desenvolvimento, sendo está uma prática técnica e economicamente recomendada.

O tratamento adicional de sementes de milho com inseticidas sistêmicos é uma prática que vem aumentando consideravelmente ao longo dos anos no Brasil (PASIN *et al.*, 1991). Ademais, Nunes (2010) afirma que 85% das sementes de milho híbrido são tratadas com inseticidas. Nessa perspectiva, observa-se que, para se obter sucesso no cultivo de milho há a necessidade do uso inseticidas no tratamento de sementes (SILVA, 2018).

Diante das informações supramencionadas, restou evidente a importância do tratamento de sementes para garantir estandes adequados à cultura do milho. Entretanto, deve-se avaliar a influência dos produtos utilizados sobre a qualidade fisiológica das sementes, bem como sua influência no desempenho produtivo da cultura (SILVA, 2018).

3. METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes pertencente ao Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz - FAG, em Cascavel, Estado do Paraná, em setembro de 2021.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC). O híbrido utilizado foi o 10A40 VIP3 (SEMPRE), com quatro tratamentos e cinco repetições totalizando vinte unidades



experimentais, sendo eles: T1 - Testemunha, T2 - Clotianidina[®], T3 – Imidacloprido/Tiodicarbe[®] e T4 - Fipronil[®].

As variáveis avaliadas foram germinação, tamanho de raiz, tamanho da parte aérea e massa seca das plântulas.

O teste de germinação foi conduzido sob temperatura constante de 25°C na BOD por 5 dias, sendo utilizado rolo de papel filtro como substrato, umedecido com 2,6 vezes o peso do substrato seco com água. Assim, cinco dias após instalado o teste e obedecendo os critérios das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), foram avaliados os diferentes tratamentos, e os resultados expressos em percentual. Simultaneamente foram analisadas o tamanho de raiz e tamanho de parte aérea, e os resultados foram expressos em centímetros por plântula.

Por fim, para determinação da massa seca, as plântulas sem o endosperma foram levadas a estufa por 24 horas a 70 °C, e após esse período foi realizada a pesagem em balança analítica com quatro casas decimais e os resultados foram expressos em miligramas por plântula.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (teste F), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade e análise de regressão, utilizando o software Sisvar versão 5.7, Ferreira (2014).

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

As comparações foram feitas com base no CV (Coeficiente de Variação) e na DMS (Diferença Mínima Significativa) que para Lucio e Storck (1998) o CV é uma estatística utilizada com frequência pelos pesquisadores como indicador de qualidade experimental e completa que a DMS é uma estatística adequada para o controle de qualidade dos ensaios de competições de cultivares. Segundo Pimentel Gomes (2000) se o Coeficiente de Variação for abaixo de 10% são considerados de ótima precisão, de 10 a 20% são considerados médios e de boa precisão, de 20 a 30 % os dados são considerados de baixa precisão e acima de 30 muito baixa precisão.

Com base nos resultados apresentados na Tabela 1, pode-se no quesito de germinação ocorreu diferença significativa, sendo que o T3 – Imidacloprido/Tiodicarbe[®] apresentou o menor resultado (T3 88%) e os demais tratamentos foram iguais estatisticamente, apresentando resultados entre 96 e 98 % de plântulas normais. Os resultados obtidos neste trabalho discordam em parte (T2 e T4) dos



estudos realizados por Oliveira e Cruz (1986), os quais observaram que o tratamento de sementes de milho com inseticidas provocou efeito negativo sobre a germinação das sementes.

Em relação ao tamanho das raízes, não há diferença significativa, apenas diferença numérica, e o maior valor obtido foi na testemunha com 13,25 cm de comprimento e o menor foi apresentado pelo tratamento 2 com 10,68 cm, mostrando assim o equilíbrio do desenvolvimento radicular entre todos os tratamentos, os inseticidas não apresentaram o chamado “efeito fisiológico” de acordo com Tavares *et al.*, (2007). Silveira, Maccari e Marquezi (2001) trabalhando com tratamento de sementes de milho, observaram reduções no desenvolvimento radicular de plântulas provocadas pelo inseticida Imidacloprido/Tiodicarbe.

No tamanho da parte aérea pode-se observar o melhor desempenho no tratamento T1, evidenciaram que este princípio ativo produz plantas com maior alongamento da raiz seguidos pelos tratamentos T2 e T4 que são iguais estatisticamente, já o tratamento T3 se difere do T1, apresentado 4,67 cm de desenvolvimento aéreo.

Na massa seca das plântulas não apresentou nenhuma diferença significativa, apenas diferença numérica.

Tabela 1 – Germinação, tamanho da raiz, tamanho da parte aérea e massa seca das plântulas em função de diferentes tratamentos em sementes de milho. Cascavel – PR, 2021.

Tratamentos	Germinação (%)	Tamanho da raiz (cm)	Tamanho aéreo (cm)	Massa Seca (mg)
T1 - Testemunha	98a	13,25a	6,35a	0,0357a
T2 - Clotianidina	96a	10,68a	5,79ab	0,0354a
T3 – Imidacloprido/Tiodicarbe	88b	11,04a	4,67b	0,0326a
T4 - Fipronil	98a	11,97a	5,37ab	0,0372a
DMS	5,09	2,67	1,21	0,01
CV (%)	2,96	12,55	12,06	10,58

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância. CV = Coeficiente de variação. DMS = diferença mínima significativa.

Embora o uso de inseticidas no tratamento de sementes seja considerado um dos métodos mais eficientes de utilização deste tipo de defensivo (GASSEN, 1996; CECCON *et al.*, 2004), resultados de pesquisas têm evidenciado que alguns produtos, ao serem aplicados às sementes, podem, em determinadas situações, ocasionar redução na germinação e na sobrevivência das plântulas, devido ao efeito de fitointoxicação (NASCIMENTO *et al.*, 1996).

Os tratamentos de sementes com inseticidas não apresentaram influência na massa seca das plântulas. As sementes consideradas mais vigorosas resultam em uma oferta maior de massa seca de



seus tecidos de reserva para o eixo embrionário, durante a fase de germinação, o que ocasiona plântulas com maiores massas, em decorrência do maior acúmulo de matéria (NAKAGAWA, 1999).

Sendo assim, pode-se analisar que dentre os dados apresentados por cada tratamento seria viável recomendar o uso do tratamento T1 – testemunha, devido seus resultados superiores, porém o mesmo não possui nenhum tipo produto aplicado, então considerando um ambiente real com influências externas, tipo de solo e clima, será uma escolha com maior chance de sucesso aplicar os tratamentos T2 - Clotianidina® e o T4 – Fipronil® pois o desenvolvimento das plântulas não foi afetado de forma notável.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as pesquisas realizadas, constatou-se que os tratamentos T2 com Clotianidina® e T4 com Fipronil® são as escolhas mais recomendadas para o tratamento de sementes do milho, uma vez que não impactam níveis de germinação e o desenvolvimento inicial da cultura.

6. REFERÊNCIAS

- BORÉM, A.; GALVÃO, J. C. C.; PIMENTEL, M. A. **Milho: do plantio à colheita**. Viçosa, MG: UFV, 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.
- BUZZERIO, N. F. Ferramentas para qualidade de sementes no tratamento de sementes profissional. **Informativo Abrates**, v. 20, n. 3, p. 56, 2010.
- CECCON, G.; RAGA, A.; DUARTE, A.P.; SILOTO, R.C. Efeito de inseticidas na semeadura sobre pragas iniciais e produtividade de milho safrinha em plantio direto. **Bragantia**, v.63, n.2, p.227-237, 2004.
- CONAB - COMPANHIA BRASILEIRA DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra Brasileira de grãos**. Safra 2022/2023, v. 10. n.11 – Primeiro levantamento. Brasília, agosto, 2023. 103p.
- DALL'AGNOL, A.; HENNING, A.A. **Tudo o que você precisa saber sobre o tratamento de sementes**. 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br>>. Acesso em: 07 outubro de 2023.



ESPINDOLA, F.; LIMA, P.R.; BORSOI, A.; ECCO, M.; RAMPIM, L. Qualidade Fisiológica de Sementes de Milho Tratadas com Diferentes Inseticidas. **Revista Engenharia na Agricultura**. v. 26, n. 04, p. 306-312, 2018.

GASSEN, D. Tratamento de sementes: importante estratégia de proteção nas fases de germinação e de plântula. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, n.93, maio/jun. 1996. Disponível em: Produção Técnico-Científica em Sementes - Volume I 456. Acesso em: 07 outubro de 2023.

LUCIO, A. D. C; STORCK, L. Relação entre Diferença Mínima Significativa e Coeficiente de Variação nos Ensaios de Competição de cultivares. **Ciência Rural**, v. 28, n.2, p. 225-228, 1998.

MARCOS FILHO, J. **Teste de Envelhecimento Acelerado**. p. 185 – 246 In.: KRYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J. DE B.; MARCOS FILHO, J. (Ed.) **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 2020. 601p.

NAKAGAWA, J. **Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas**. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 1999. p. 49-85.

NASCIMENTO, W.M.O.; OLIVEIRA, B.J.; FAGIOLI, M.; NADER, R. Fitotoxicidade do inseticida carbofuran 350 FMC na qualidade fisiológica de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.18, n.2, p.242-245, 1996.

NUNES, J.C.S. Tratamento de sementes profissional: equipamentos e processos. In: III WORKSOP BRASILEIRO SOBRE CONTROLE DE QUALIDADE DE SEMENTES. **Informativo ABRATES**, v.20, n.3, p.57, 2010.

OLIVEIRA, L.J.; CRUZ, I. Efeito de diferentes inseticidas e dosagens na germinação de sementes de milho (*Zea mays* L.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.21, p.578-585, 1986.

PASIN, N.H.; SANTOS FILHO, B.G.; SANTOS, D.S.B.; MELLO, V.D.C. Desempenho de sementes de feijão em plantas submetidas a déficit hídrico em dois estádios de crescimento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26 n.2, p.183-192, 1991.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 14. ed. Piracicaba: Degaspari, 2000. 477p.

POPINIGIS, F. **Controle de qualidade de sementes**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 4., 1985, Brasília. Fisiologia da semente. Brasília: AGIPLAN, 1985.

SILVA, K. M. de J. **Efeito do tratamento químico na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de milho durante armazenamento**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2018. 72p.

SILVA, M.T.B. Inseticidas na proteção de sementes e plantas. **Seed News**, v. 2, n. 5, p. 26-27, 1998.

SILVEIRA, R.E.; MACCARI, M.; MARQUEZI, C.F. **Avaliação do efeito de inseticidas aplicados via tratamento de sementes sobre o desenvolvimento de raízes de milho, na proteção de pragas**



do solo. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 8, 2001, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, p. 246-249, 2001.

SYNGENTA BRASIL. **Notícias do Campo.** 2020. Disponível em: <<https://portalsyngenta.com.br/noticias/a-produtividade-comeca-com-o-tratamento-de-sementes>> Acesso em: 07 de outubro de 2023.

TAVARES, S.; CASTRO P. R. C.; RIBEIRO R. V.; ARAMAKI P. H. Avaliação dos efeitos fisiológicos de tiametoxan no tratamento de sementes de soja. **Revista de Agricultura**, v. 82, n. 1, p. 47-54, 2007.

VALENTINI, L. **Produção de sementes de milho variedade para uso próprio em propriedades de microbacias hidrográficas.** Niterói: Programa Rio Rural, 2008. Disponível em: <http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/15%20Producao%20de%20Sementes%20de%20>. Acesso em: 07 de outubro de 2023.