



IV SUSTENTARE & VII WIPIS
WORKSHOP INTERNACIONAL
Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos
 de 16 a 18 de novembro de 2022

EVENTO GRATUITO TOTALMENTE ONLINE

Realização: SECRETARIA PDC-CAMPINAS

Apoio: Agência das Bacias PCJ, COMITÊS PCJ

BIOCONTROLE DE FITOPATÓGENOS EM SEMENTES: SUSTENTABILIDADE PARA A PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Thiago Costa Ferreira

Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Estadual da Paraíba, Lagoa Seca, Paraíba, Brasil
 thiago.ferreira@servidor.uepb.edu.br

Resumo: Métodos de biocontrole de patógenos em sementes são muito importantes para viabilizar a produção agrícola de maneira sustentável. Sendo assim, neste artigo, foram reunidas informações sobre o controle biológico de fitopatógenos em sementes. Para tal, foram descritos os principais métodos utilizados na atualidade, bem como os emergentes métodos, com as suas descrições e exemplificações. Deste modo, foi possível o entendimento que existem uma diversidade de métodos, ajustáveis às realidades dos laboratórios experimentais e a execução de planos experimentais com o uso de várias destas tecnologias podem ser bem úteis para a otimização e o fortalecimento da pesquisa em controles biológicos patologia de sementes no nosso país. Espera-se que com esta revisão bibliográfica conceitos sejam melhor esclarecidos, viabilizando os procedimentos experimentais em controle patologia de sementes com maior clareza.
Palavras-chave: Microbiologia, Biotecnologia, Solos, Ciências, Interdisciplinaridade.

1. INTRODUÇÃO

Para a construção de ambientes agropecuários produtivos e sustentáveis a sanidade de sementes desponta como uma importante ferramenta de trabalho a ser observada, em vistas que as sementes podem ser reservatórios de patógenos diversos e veicular estes em áreas de plantio [1 – 5]. Tais patógenos podem ser a causa da diminuição da produção de lavouras e ações em pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias adaptadas às necessidades produtivas, bem como as condições de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias para diminuição da efetividade destes patógenos [7 – 9].

Logicamente, a qualidade de sementes, em termos sanitários e experimentais, ou melhor falando, sobre a presença e/ou efetividade de fitopatógenos devem ser avaliadas com o uso tecnologias adaptadas às necessidades e realidades experimentais de cada ambiente de pesquisa [7]. Mediante estas informações apresentadas neste segmento de texto, faz-se cada vez mais necessária a experimentação agrícola em relação à sanidade de sementes, em vista aos fitopatógenos, importante para o fomento de uma agricultura sustentável [9, 10]. Sendo lembrado que a experimentação em tecnologia de sementes procura viabilizar a germinação de sementes, satisfazendo as necessidades produtivas [1, 3, 5, 6, 8, 10]. Também importante, as condições de vigor, que pronunciam a sobrevivência das plântulas em relação às condições do ambiente

ao qual estão inseridas [5 - 8]. Logo, em vistas a necessidade de compilação deste crescente conhecimento [11, 12] para o fomento da pesquisa sobre o biocontrole de patologia de sementes, o objetivo desta revisão foi descrever pontos importantes para a análise do biocontrole de patologia de sementes.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A Fitopatologia é a ciência que estuda as doenças das plantas, que são intimamente ligados à perspectiva da ação biótica e abiótica sobre as plantas, causando assim sintomas patológicos e, portanto, a diminuição da efetividade fenotípica dos vegetais [11 – 15]. Nesse quesito, as doenças causadas por fatores bióticos, como os microrganismos, são mais estudadas em termos da patologia de sementes [10].

A patologia de sementes é um segmento de trabalho multidisciplinar, que estuda a interação entre os patógenos, sementes e meio ambiente [7]. Com estudos em relação a identificação, ecologia e controle de patógenos (Marcos Filho, 2000), em sementes e plântulas [10, 11]. Machado [10] e Brasil [5, 6] são exemplos de textos nacionais que descrevem importantes aspectos inerentes aos conceitos e práticas à patologia de sementes no país.

Também são consideradas patologias a ação de micorrizas, bactérias noduladoras ou não noduladoras, pois estas também causam mudanças na fisiologia e na morfologia, porém existem benefícios intrínsecos a esta proposição. Estas são listadas como passíveis a serem veiculadas por sementes, segundo pode ser observado nos escritos de Abati [1].

Estas doenças, de modo geral, podem diminuir a efetividade dos cultivos e assim causar danos econômicos [3]. As doenças de plantas, que tem íntima relação com as sementes, podem ser divididas, segundo a classificação de McNew[1-10], são:

- A. Doenças em Órgãos de reserva, nos quais são elencadas as doenças pós-colheita, em frutos ou sementes, causando podridões moles ou secas. Exemplos de patógenos deste grupo são os gêneros fúngicos *Aspergillus* e *Penicillium* que podem ser danosos a sementes de modo geral, principalmente relação ao armazenamento, onde são referenciados como patógenos de armazenamento;
- B. Doenças que causam distúrbios no desenvolvimento de tecidos jovens como plântulas emergindo de sementes ou meristemas; são comuns nesse ponto os patógenos que causam problemas em de tombamento como os fungos *Rhizoctonia* e o *Cylindrocladium*.
- C. Problemas em órgãos de absorção de água e nutrientes, neste grupo podem ser compilados os patógenos que atuam nas raízes, como o gênero *Fusarium*, *Ralstonia* e *Meloidogyne*.
- D. Problemas em órgãos de transporte de seiva bruta, doenças vasculares são o nome destas patologias, causam obstruções que não permitem a passagem eficiente de seiva, como exemplos podemos descrever os gêneros *Fusarium*, *Pantoea* e *Ralstonia*.
- E. Doenças que interferem na fotossíntese, são os patógenos causadores de manchas foliares, míldio e oídio; este grupo muitas das vezes não é transmitido por sementes ou seu processo infeccioso e cíclico não se estabelece bem em sementes, exceto em virtude de patógenos de aptidões diferenciais como por

exemplo os patógenos do gênero *Alternaria*, que podem ser transmitidos por sementes e ainda causar problemas foliares nos seus hospedeiros.

F. Translocação de substâncias elaboradas, neste ponto estão os patógenos que se utilizam dos compostos prontos como ferrugens, carvões e vírus. De modo geral, carvões e vírus podem ser transmitidos por sementes.

3. METODOLOGIA

Para a realização desta pesquisa foram utilizados os procedimentos metodológicos adotados em relação a uma pesquisa de crítica-analítica de materiais produzidos e publicados no Scielo, entre 2000 e 2022. A pesquisa foi realizada em Outubro de 2022, com o uso dos marcadores “Patologia”, “Biocontrole” e “Sementes”. Tal proposta foi capaz de selecionar mais de 150 artigos, que foram sumarizados, em apenas treze [1 -15]. Também a pesquisa tem o direcionamento da abordagem qualitativa em relação ao processo de conscientização e imersão da natureza. Nessas condições, o trabalho tem um caráter explicativo, o texto pode servir como base para a significação dos atores ecológicos e sociais, bem como os fatores culturais e agropecuários que podem contribuir para o entendimento da temática [1, 2, 4, 6, 8, 9, 10].

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O controle microbiano de doenças em plantas está baseado na utilização de microrganismos capazes causarem distúrbios nos patógenos vegetais, através da relação íntima dinâmica e dependente de diversos fatores bióticos e abióticos. Sendo estas [1 – 12]:

1. Antibiose: relação biótica em que um ou mais metabólitos produzidos por um determinado organismo têm efeito danoso, deletério ou não, sobre outro organismo [4, 5];
2. Competição: interação entre dois ou mais organismos competindo entre si por recursos naturais e/ou espaço;
3. Parasitismo: ação de um ou mais organismos parasitarem outros, sendo passível de um ou mais seres parasitarem o mesmo hospedeiro, sendo letal ou não a este [4 – 9];
4. Predação: relação biótica em que partes ou microrganismos completos são ingeridos por outros [14, 15];
5. Indução de resistência: ativação de mecanismos de resistência em vegetais aos seus patógenos por meio de metabólitos e/ou presença de organismos benéficos. Neste quesito são incitados determinados genes, por meio da presença de determinados que seus metabólitos, nos vegetais que ativam barreiras físicas ou bioquímicas (rotas metabólicas do Ácido Jasmônico e ou Etileno) permitindo uma defesa consistente da planta contra seus patógenos [13, 14].

Os agentes de biocontrole também pode ser bioativadores das moléculas elicitoras de defesa contra fitopatógenos, por meio do reconhecimento de substâncias ativadas por genes específicos. Também, por reação oxidativa de compostos que reagem com o Oxigênio como, por exemplo, o peróxido de Oxigênio [8].

As vantagens de tal método são as seguintes: especificidade e seletividade; fácil multiplicação, dispersão e produção; efeitos residuais e duradouros; permanência no ambiente. E as desvantagens são as seguintes: pouca rapidez em seu controle e necessidade de condições ambientais favoráveis [1 – 3]. A lista de gêneros utilizados de maneira comercial para estes fins, são: *Trichoderma*, *Pochonia*, *Bacillus*, *Lactobacillus*, entre outros [1 – 10, 12 – 15].

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O controle biológico de fitopatógenos em sementes pode ser uma importante ferramenta sustentável para a utilização na agricultura, gerando a possibilidade de sustentabilidade no ambiente do campo. Perfazendo a necessidade de basilar para sustentar a sociedade no futuro com alimentos produzidos em condições mais saudáveis.

REFERÊNCIAS

- [1] ABATI, J. *et al.* Physiological response of soybean seeds to spray volumes of industrial chemical treatment and storage in different environments. **J. Seed Sci.**, v. 42, e202042002, 2020. <https://doi.org/10.1590/2317-1545v42221062>
- [2] AGARWAL, R. L. **Seed technology**. Oxford and IBH Publishing, 2018.
- [3] BEM JUNIOR, L.D. *et al.* Impact of storage on the physiological quality of soybean seeds after treatment with fungicides and insecticides. **J. Seed Sci.**, v. 42, e202042037, 2020. <https://doi.org/10.1590/2317-1545v42236236>.
- [4] BENECH-ARNOLD, R. *et al.* (Ed.). **Handbook of seed physiology: Applications to agriculture**. CRC Press, 2004.
- [5] BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução para a Análise de Sementes de Espécies Florestais**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2013. 98 p.
- [6] BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Análise de Sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. –Brasília: Mapa/ACS, 2009. 450 p.
- [7] CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.
- [8] FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. **Germinação do básico ao aplicado**. 1º Ed. Porto Alegre. Editora: Artmed, 2004.

IV SUSTENTARE & VII WIPIS
WORKSHOP INTERNACIONAL
Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos
 de 16 a 18 de novembro de 2022

EVENTO GRATUITO TOTALMENTE ONLINE

Realização:
 SUSTENTARE PUC-CAMPINAS
 WIPIS

Apoio:
 Agência das Bacias PCJ
 COMITÊS PCJ

- [9] MACHADO, J.C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras, LAPS/FAEPE, 2000. 138 p.
- [10] OLIVEIRA, A.M.S. *et al.* Accelerated aging for evaluation of vigor in *Brachiaria brizantha* 'Xaraés' seeds. **J. Seed Sci.**, v. 42, e202042006, 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1545v42i216691>
- [11] OROBINSKY, V.I. *et al.* **Seed refinement in the harvesting and post-harvesting process**. In: International scientific and practical conference "Agro-SMART-Smart solutions for agriculture" (Agro-SMART 2018). Atlantis Press, 2018.
- [12] RIFNA, E. J.; RAMANAN, K. Ratish; MAHENDRAN, R. Emerging technology applications for improving seed germination. **Trends in Food Science & Technology**, v. 86, p. 95-108, 2019.
- [13] SOARES, T. F. S. N. *et al.* Assessment of seed vigor tests for *Crambe abyssinica*. **Journal of Agricultural Science** (Toronto), v. 10, n. 12, p. 527-533, 2018.
- [14] SOUZA, V.C; BRUNO, R.L.A.; ANDRADE, L.A. Vigor de sementes armazenadas de ipê-amarelo *Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nich. **Revista árvore**, v. 29, n. 6, p. 833-841, 2005.
- [15] WIJewardana, C.; REDDY, K. R.; BELLALOU, N. Soybean seed physiology, quality, and chemical composition under soil moisture stress. **Food chemistry**, v. 278, p. 92-100, 2019.