

Altas diluições dinamizadas como promotoras de agentes fúngicos entomopatogênicos

High dynamized dilutions as promoters of fungal entomopathogenic agents

Egabrieli Garbin^{1*}, Thais Carla Dal Bello¹; Pedro Boff², Aida Terezinha Santos Matsumura³, Mari Inês Carissimi Boff²

¹ Departamento de Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina UDESC-CAV, Lages-SC.

² Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI, Lages-SC.

³ Empresa ICB Bioagritec Ltda.

*Autora para correspondência: egabrieligarbin123@gmail.com

RESUMO

Agentes de controle microbiano são amplamente utilizados para o manejo ecológico de populações de insetos-pragas e doenças em plantas. Entretanto, a manutenção da viabilidade e eficiência desses agentes durante o tempo de prateleira, tem sido a principal causa de restrição para o aumento de sua utilização em ecossistemas agrícolas. O objetivo deste estudo foi reunir informações científicas publicadas, sobre a atividade de altas diluições dinamizadas no desenvolvimento de fungos entomopatogênicos. A metodologia consistiu na busca de artigos científicos publicados em periódicos indexados, entre o período de 2013 à 2023 que tinham como foco o estudo do uso de altas diluições dinamizadas sobre fungos entomopatogênicos e que abordassem o seu impacto no desenvolvimento de colônias e viabilidade. A busca de trabalhos foi realizada nas bases eletrônicas *Google Acadêmico* e Portal de Periódicos da CAPES, utilizando os descritores “homeopathy” e “fungus”, nas línguas inglesa, espanhola e portuguesa. Foram acessados 1960 artigos, dos quais somente dois atenderam a critérios de inclusão por estarem relacionados a fungos entomopatogênicos. Um dos trabalhos aponta que *Calcarea carbonica* 30CH, *Kali iodatum* 100CH, *Phosphorus* 3CH, *Silicea* 30CH, *Staphysagria* 6, 30 e 100CH, *Sulphur* 100 e 200CH, *Thuya occidentalis* 200CH e o bioterápico de *Spodoptera frugiperda* 30CH mostrou efeito promissor, pois aumentaram as unidades formadoras de colônia do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana*.

Palavras-chave: Controle biológico. Agentes microbianos. Preparados homeopáticos.

Realização:



Apoio:



ABSTRACT

Microbial control agents are widely used for the ecological management of insect pest populations and plant diseases. However, maintaining the viability and efficiency of these agents during their shelf life has been the main reason for restricting their increased use in agricultural ecosystems. The aim of this study was to gather published scientific information on the activity of high dynamized dilutions on the development of entomopathogenic fungi. The methodology consisted of searching for scientific articles published in indexed journals, between the period of 2013 and 2023 that focused on the study of the use of high dynamized dilutions on entomopathogenic fungi and that addressed their impact on the development of colonies and viability. The search for papers was carried out in the electronic databases Google Academic and Portal de Periódicos da CAPES, using the descriptors “homeopathy” and “fungus”, in english, spanish and portuguese. Were accessed 1960 articles, of which only two met the inclusion criteria because they were related to entomopathogenic fungi. One of the studies points out that *Calcarea carbonica* 30CH, *Kali iodatum* 100CH, *Phosphorus* 3CH, *Silicea* 30CH, *Staphysagria* 6, 30 and 100CH, *Sulphur* 100 and 200CH, *Thuya occidentalis* 200CH and the biotherapeutic of *Spodoptera frugiperda* 30CH showed a promising effect, as they increased the colony forming units of the entomopathogenic fungus *Beuveria bassiana*.

Keywords: Biological control. Microbial agents. Homeopathic preparations.

1 INTRODUÇÃO

A alta produtividade agrícola alcançada pelo uso de agrotóxicos causa a emergência de insetos praga, antes secundários e gera resíduos no ambiente (KAVALLIERATOS *et al.*, 2019). Em face a isso, a utilização do controle biológico de forma aplicada na agricultura tem crescido gradativamente com destaque para os microrganismos como, por exemplo, *Bacillus thuringiensis*, *Beuveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Baculovirus anticarsia* e *Trichoderma harzianum* (PARRA, 2014). O controle microbiano é um ramo do controle biológico que consiste na utilização de bactérias, vírus, fungos e protozoários que agem para reduzir a população de insetos-praga e de doenças em lavouras sem efeitos adversos a saúde do agricultor e dos consumidores (FILHO; MACEDO, 2010). Estudos com fungos entomopatogênicos no Brasil começaram em 1923 e seguiram progredindo de forma que atualmente, o uso do

Realização:



Apoio:



controle biológico cresce de 10 a 15% por ano no mundo (DINIZ *et al.*, 2020).

A eficácia da infecção de um inseto por um fungo entomopatogênico se faz pelo crescimento da biomassa do microrganismo sobre o cadáver do inseto e a consequente produção de conídios, que ao se disseminarem dão continuidade a infecção natural da população praga. Conforme Meyling e Eilenberg (2007), a maioria dos conídios dos fungos entomopatogênicos se desintegra rapidamente no ambiente, reduzindo o sucesso de novas infecções. Esses mesmos autores afirmam que o desenvolvimento de epizootias está relacionado com a dinâmica da população de insetos, o número de conídios fúngicos e sua viabilidade, a eficiência de infecção e ao desenvolvimento do microrganismo. A baixa qualidade dos produtos formulados, a virulência e a curta viabilidade dos agentes microbianos são fortes empecilhos para a utilização ampla a campo (MEYER *et al.*, 2019).

Portanto, é necessário que sejam investidos esforços para incrementar o potencial de multiplicação de fungos entomopatogênicos no campo, decorrente de sua padronização tanto como na sua eficiência infectiva. Uma das recentes técnicas da agricultura que pode contribuir para os cultivos agrícolas é utilização de altas diluições dinamizadas. Seus benefícios ao agroecossistema são abrangentes, pois não geram resíduos tóxicos e se dinamizam por toda a teia alimentar (SILVA *et al.*, 2012). Dados demonstram seus efeitos na redução de níveis de incidência de insetos-praga e danos de doenças em diversos cultivos de plantas (LABIGALINE *et al.*, 2020).

É possível que substâncias altamente diluídas e dinamizadas possam ser utilizadas na promoção de agentes de controle biológico ou mesmo nas biofábricas, onde se esperaria maior aplicabilidade na melhoria da capacidade infectiva de fungos entomopatogênicos em seu estágio inicial. O objetivo desta pesquisa foi buscar trabalhos voltados às altas diluições dinamizadas associadas aos controladores microbianos fúngicos.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho se constituiu numa revisão bibliográfica sistemática, realizada com base na literatura científica disponível nas plataformas *Google Acadêmico* e a Plataforma da Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES). A busca bibliográfica incluiu trabalhos completos publicadas no período de 01 de janeiro

Realização:



Apoio:



de 2013 à 31 de dezembro de 2023. Para atender os objetivos do trabalho foram utilizados os descritores de busca “homeopathy”, associada a “fungus”, em inglês, português e espanhol, considerando apenas os artigos com os fungos entomopatogênicos e altas diluições dinamizadas. Avaliou-se em cada artigo o ano de publicação, nome do autor, tipo de documento e país de publicação. Para todos os trabalhos publicados na área da busca bibliográfica, realizou-se uma análise descritiva dos dados.

3 RESULTADOS

A pesquisa bibliográfica na plataforma *Google Acadêmico* e Portal de Periódicos CAPES, resultou na localização de 1960, desses apenas dois se adequaram ao tema central do uso de altas diluições dinamizadas sobre fungos entomopatogênicos (Quadro 1).

Quadro 1- Número de publicações selecionadas no período entre 2013 a 2023 sobre agentes microbianos entomopatogênicos fúngicos tratados com altas diluições dinamizadas.

Autores e ano de publicação	Tipo de documento e país de publicação	Espécies utilizadas e referência
Silvana Damin, Luis Francisco Angeli Alves, Andreia Kusumota Bonini, Talita Moretto Alexandre. (2014)	Artigo científico Brasil	<i>Beauveria bassiana</i>
Silvana Damin, Luis Francisco Angeli Alves, Talita Moretto Alexandre. Andreia Kusumota Bonini, Carlos Moacir Bonato. (2016)	Artigo científico Brasil	<i>Metarhizium anisopliae</i>

4 DISCUSSÃO

Os dois artigos selecionados a partir das estratégias de busca referem-se ao uso de altas diluições dinamizadas sobre os fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* (Quadro 1). Ambos, relatam o efeito *in vitro* das altas diluições dinamizadas sobre as variáveis biológicas dos fungos entomopatogênicos. A metodologia de aplicação foi por pulverização das altas diluições sobre os fungos inoculados no meio de cultura. Os autores desses artigos revisados, relatam que a seleção das homeopatas utilizadas se baseou em trabalhos que demonstravam resultados positivos das potências e altas diluições testadas.

Realização:



Apoio:



O trabalho de Damin *et al.* (2014) refere-se ao fungo *B. bassiana*. As unidades formadoras de colônias tiveram aumento quando tratadas com a *Calcarea carbonica* 30CH, *Kali iodatum* 100CH, *Phosphorus* 3CH, *Silicea* 30CH, *Staphysagria* 6, 30 e 100CH, *Sulphur* 100 e 200CH, *Thuya occidentalis* 200CH e o bioterápico de *Spodoptera frugiperda* 30CH. As potências das altas diluições dinamizadas utilizadas nesse trabalho, variaram em seus níveis de 3CH até 200CH, demonstrando efetividade das diferentes potências na avaliação do número de unidades formadoras de colônias. Entretanto, nos estudos com o inseto praga *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) o agente microbiano *B. bassiana* tratado com *Thuya occidentalis* 200CH apresentou a redução da sua atividade. Nenhum tratamento foi capaz de aumentar a germinação de conídios.

Damin *et al.* (2016) avaliaram o controle da lagarta *Diatraea saccharalis* pelo agente microbiano *Metarhizium anisopliae* tratado com altas diluições de *Arsenicum album* 24CH, *Calcarea carbonica* 30CH, *Kali iodatum* 100CH, *Phosphorus* 3CH, *Silicea* 30CH, *Staphysagria* 6, 30 e 100CH, *Sulphur* 100 e 200CH, *Thuya occidentalis* 200CH e o fitoterápico de *Spodoptera frugiperda* 30CH. Tomaram-se dados de crescimento vegetativo, germinação de conídios, produção de conídios e unidades formadoras de colônia do agente microbiano. Os resultados das avaliações citadas anteriormente não diferiram significativamente entre os tratamentos.

A escolha das altas diluições utilizadas nos experimentos incluiu as de origem vegetal (*Staphysagria* e *Thuya occidentalis*) e mineral (*Arsenicum album*, *Calcarea carbonica*, *Kali iodatum*, *Phosphorus*, *Silicea*, *Sulphur*). Uma das referências dessas escolhas é a associação por analogias dos nutrientes minerais com as altas diluições e sua ação em processos químicas e físicos que levariam ao equilíbrio desejado dos nutrientes (CASALI; ANDRADE, 2014). Desta forma, pode-se associar o incremento de parâmetros de biomassa da *Beauveria bassiana*, através da influência nas reações fisiológicas causadas pelas altas diluições dinamizadas devido a analogia com os minerais. Nesses trabalhos revisados também foi utilizado o bioterápico de *Spodoptera frugiperda*, cuja metodologia de preparação é descrita na Farmacotécnica Homeopática (BRASIL, 1997).

A maioria dos trabalhos publicados sobre as altas diluições associadas a microrganismos, busca avaliar o efeito de controle de um agente fitopatogênico e não dos estímulos aos agentes de controle biológico (REIS; OTTONI, 2021). No caso de um

Realização:



Apoio:



agente fitopatogênico o objetivo é reduzir o impacto da infecção sobre a planta. Quando a hipótese passa a ser ao contrário que as altas diluições podem promover melhorias na performance de agentes microbianos ela vai de encontro com os princípios e a filosofia homeopática (HAHNEMANN, 2001), pois objetiva melhorar a infectividade do agente. Isso pode ter sido uma razão pela qual a busca localizou poucos trabalhos que promovem a vitalidade do organismo em questão. De modo a despontar o quanto trabalhos voltados a esta área são auspiciosos.

A interação de agentes microbianos com as altas diluições garante o equilíbrio vital destes microrganismos (HAHNEMANN, 2001). A melhoria na qualidade e o prolongamento da vida de prateleira dos formulados microbianos permitirá maior bioeficiência desses agentes e facilitação na logística de distribuição dos mesmos. Contudo, dependem de estudos aprofundados, testes/avaliações e métodos que possam favorecer a persistência de sua viabilidade efetiva. Pesquisas com reativadores biológicos, como é o uso das altas diluições, poderão incrementar a efetividade e contribuir para o aprimoramento desta forma de manejo agrícola.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que pesquisas associadas com o uso das altas diluições dinamizadas na melhoria de agentes microbianos é escasso. O tema abordado na revisão, evidência a necessidade de pesquisas com as altas diluições dinamizadas na melhoria de agentes de controle biológico no manejo integrado de insetos pragas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Farmacopéia Homeopática Brasileira**. São Paulo: Atheneu, p. 118, 1997.

CASALI, V. W. D.; ANDRADE, F. M. C. **Homeopatia e água: resultados experimentais sobre tratamento da água com altas diluições**. Viçosa, MG. v. 8, p. 93, 2014.

DAMIN, S. *et al.* In vitro assay on homeopathic solutions on *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorok (Ascomycota: Clavicipitaceae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 82, p. 1–8, 2016.

DAMIN, S. *et al.* Preparados homeopáticos sobre a atividade do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Ascomycota: Cordycipitaceae). **Revista Brasileira de Agroecologia**. p. 41- 53, 2014.

Realização:



Apoio:



DINIZ, A. J. F. *et al.* The enemy is outside: releasing the parasitoid *Tamarixia radiata* (Hymenoptera: Eulophidae) in external sources of HLB Inocula to control the asian citrus psyllid diaphorina citri (Hemiptera: Liviidae). **Neotropical Entomology**, v. 49, n. 2, p. 250–257, 2020.

FILHO, E. B. F; MACEDO, L. P. M. **Fundamentos de controle biológico de insetos-praga**. Editora IFRN, Natal. p. 108, 2010.

HAHNEMANN, S. **Organon da arte de curar**. Robe editorial. São Paulo, ed. 6, p. 248, 2001.

LABIGALINE, I. *et al.* Green manure, *Trichoderma asperellum* and homeopathy in cultivating the biquinho pepper. **Revista Ciência Agronômica**, v. 51, n. 3, p. 1–10, 2020.

MEYER M. C. *et al.* **Trichoderma**: uso na agricultura. Brasília, DF: Embrapa, p. 538, 2019.

MEYLING, N.V.; EILENBERG, J. Ecology of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* in temperate agroecosystems: potential for conservation biological control. **Biological Control**, v.43, p.145-155, 2007.

MORENO, J. A. **Homeopatia Popular**. Hipocrática Hahnemanniana. Belo Horizonte, p. 269, 2006.

PARRA, J.R.P. Biological control in Brazil: an overview. **Scientia Agricola**, v. 71 n. 5, 2014.

REIS, A. C.; OTTONI, J. R. Antifungal activity of homeopathic medicines against the white mold causing agent *Sclerotinia sclerotiorum*. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, v. 43, p. e56548, 2021.

SILVA, H. A. *et al.* The effect of high dilutions of *Pulsatilla nigricans* on the vigour of soybean seeds subjected to accelerated aging. **Acta Scientiarum**, v. 34, n. 2, p. 201-206, 2012.

VITHOULKAS, G. **Homeopatia Ciência e Cura**. Círculo do Livro. São Paulo, p. 436, 1980.

Realização:



Apoio:

