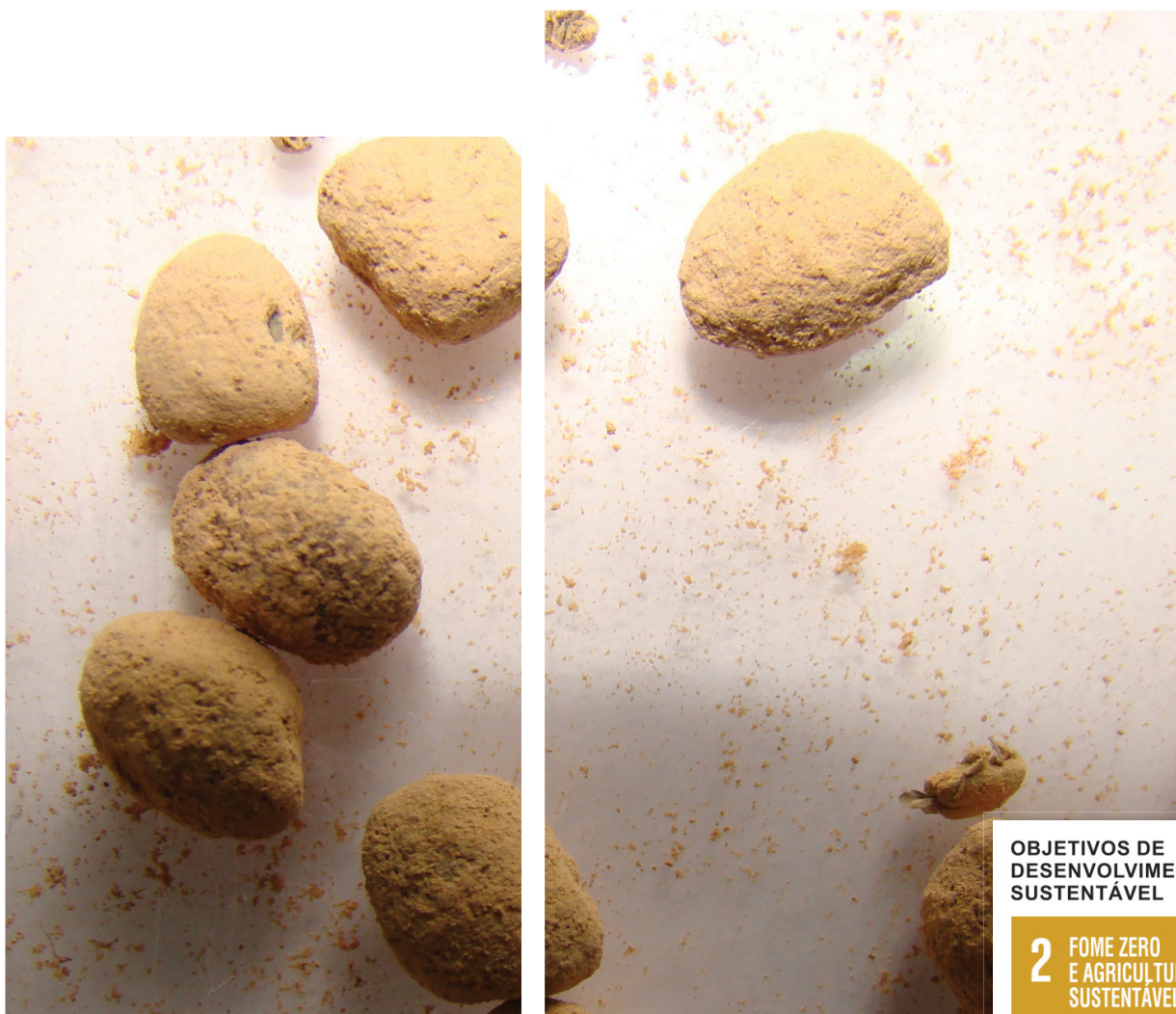


Recobrimento de Sementes de Feijão-miúdo com Agrominerais no Controle de *Sitophilus* sp.



OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO
E AGRICULTURA
SUSTENTÁVEL



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
332**

**Recobrimento de Sementes de Feijão-miúdo
com Agrominerais no Controle de *Sitophilus* sp.**

*Ricardo Batista Job
Gilberto A. Peripolli Bevilaqua
Gabriela Berguenmaier Olanda
Régis Araújo Pinheiro
Priscila do Couto Muller*

**Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2020**

Embrapa Clima Temperado
BR 392 km 78 - Caixa Postal 403
CEP 96010-971, Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações

Presidente
Luis Antônio Suíta de Castro

Vice-Presidente
Ana Cristina Richter Krolow

Secretário-Executivo
Bárbara Chevallier Cosenza

Membros
*Ana Luiza B. Viegas, Fernando Jackson,
Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon*

Revisão de texto
Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica
Marilaine Schaun Pelufê

Editoração eletrônica
Fernando Jackson

Foto da capa
Ricardo Job

1ª edição
Obra digitalizada (2020)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

R311 Recobrimento de sementes de feijão-miúdo com
agrominerais no controle de *Sitophilus* sp. /
Ricardo Batista Job... [et al.]. – Pelotas:
Embrapa Clima Temperado, 2020.
10 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento /
Embrapa Clima Temperado, ISSN 1678-2518 ; 332)

1. Feijão. 2. Semente. 3. Inseto. 4. Rocha.
I. Job, Ricardo Batista. II. Série.

CDD 631.521

Sumário

Introdução.....	7
Material e métodos.....	7
Resultados e discussão.....	8
Conclusões.....	10
Referências	10

Recobrimento de Sementes de Feijão-miúdo com Agrominerais no Controle de *Sitophilus* sp.

Ricardo Batista Job¹

Gilberto A. Peripolli Bevilaqua²

Gabriela Berguenmaier Olanda³

Régis Araújo Pinheiro⁴

Priscila do Couto Muller⁵

Resumo - Os métodos de controle de insetos em sementes armazenadas devem oferecer baixo risco à saúde, assim como eficiência e operacionalidade dentro do manejo dos agricultores familiares. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do agromineral fosfato natural itafós (FNI), utilizado no recobrimento de sementes, sobre a sobrevivência de *Sitophilus* sp. As sementes foram recobertas com 5 g, 10 g, 15 g, 20 g e 25 g de agromineral/100 g de semente, determinando-se os níveis de tratamento. Foram colocados em placas de vidro vedadas 20 sementes e 20 insetos adultos não sexados. Os insetos vivos e mortos foram contados 24 e 48 horas após o início do experimento. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com quatro repetições. Os dados foram analisados pelo teste de Kruskal-Wallis e Kaplan-Meier. O tratamento FNI 25 apresentou 30% de sobrevivência dos insetos após 48 horas, enquanto a testemunha apresentou 95%. Os níveis de tratamentos mais altos com fosfato natural Itafós têm influência sobre a mortalidade de *Sitophilus* sp.

Termos para indexação: armazenamento; gorgulho; pó de rocha; fosfato natural; sobrevivência.

¹ Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, doutorando em Sistemas de produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, RS.

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência e Tecnologia de Sementes, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

³ Engenheira-agrônoma, mestre em Agronomia, doutoranda em Sistemas de produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, RS.

⁴ Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, doutorando em Sistemas de produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, RS.

⁵ Acadêmica de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, RS.

Coating of Seeds with Agromineral in the Control of *Sitophilus* sp.

Abstract - Methods of insect control in stored seeds must offer low health risk, efficiency and operability within the management of family farms. The objective of this work was to evaluate the effect of agromineral natural phosphate itafós (FNI), used in the coating of seeds, on the survival of *Sitophilus* sp. The seeds were covered with 5g, 10g, 15g, 20g and 25g of agromineral / 100g of seed, determining the levels of treatment. Seeds and 20 non-sexed adult insects were placed in petri dishes. The insects alive and dead were counted 24 and 48 hours after the start of the experiment. The experimental design was completely randomized with 4 replicates. Data were analyzed by the Kruskal-Wallis and Kaplan-Meier test. The FNI 25 treatment presented 30% of insects survival after 48 hours while the control had 95%. The higher levels of treatments with natural phosphate itafós have influence on the mortality of *Sitophilus* sp.

Index terms: storage; weevil; rock dust; natural phosphate; survival.

Introdução

O uso de terras e argilas na proteção de grãos armazenados, contra o ataque de insetos, foi praticado por nativos da América do Norte e do continente africano tradicionalmente (Faroni; Silva, 2000). Com o surgimento de inseticidas sintéticos, tais práticas de baixo impacto foram negligenciadas e, aos poucos esquecidas, sendo utilizadas eventualmente por agricultores ecologistas. O fato é que a utilização massiva de inseticidas químicos sintéticos tem apresentado riscos à saúde humana e falhas no controle, além de induzir resistência a insetos-praga (Lorini et al., 2015).

As mudanças que ocorreram na agricultura a partir da Revolução Verde modificaram rapidamente os métodos e técnicas de trabalhar a natureza e geraram um passivo socioambiental para as comunidades tradicionais. Ao trocar conhecimentos tradicionais por técnicas emergidas do novo paradigma da agricultura, essas comunidades se tornaram dependentes de um modelo de desenvolvimento tecnologicamente incompatível com a resiliência dos ecossistemas. Resta a todos os engajados nesse processo o desafio de repensar métodos e ações, que transformem conhecimentos tradicionais em potencialidades para contrapor a crise paradigmática da agricultura moderna.

Os insumos de origem mineral, como os pós de rocha, são alternativa aos insumos de origem química sintética, ganhando novamente importância com a criação da Lei 12.980/13, que regulamenta a produção, beneficiamento e comercialização dos agrominerais para utilização como insumo agrícola (Brasil, 2013). A utilização de pó de rocha na recuperação de solos com baixa fertilidade foi abandonada por um longo período, mas parece ganhar novamente relevância para os agricultores de modo geral, principalmente aqueles que trabalham com sistemas de produção agroecológicos (Pereira Filho et al., 2015; Cupertino et al., 2015). Segundo Bevilaqua et al. (2015), além da utilização no solo, o pó de rocha também pode ser utilizado no recobrimento de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*). Esses autores demonstraram manutenção da viabilidade de sementes durante o período de entressafra, quando recobertas com granodiorito gnáissico. Além disso, trata-se de uma tecnologia de fácil aplicação e baixo custo, importante para os agricultores familiares.

Os agrominerais na forma de pó, também por serem partículas abrasivas, são eficientes no controle de insetos como o gorgulho-do-milho (*Sitophilus zeamais*), causador de danos em grão armazenados (Ribeiro et al., 2008). As partículas de granulometria fina do agromineral utilizado no recobrimento das sementes, quando em contato do *Sitophilus* sp., dificultam o deslocamento na massa de sementes e influenciam diretamente sobre o tempo de sobrevivência desses insetos.

Devido à ampla utilização dos fosfatos naturais na agricultura, composição química variada e conhecido da maioria dos agricultores, buscou-se observar os efeitos deste agromineral sobre o controle de insetos praga de grãos armazenados. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do agromineral fosfato natural Itafós, utilizado no recobrimento de sementes, sobre a sobrevivência de insetos adultos de *Sitophilus* sp.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Estação Terras Baixas (ETB) da Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão/RS, em março de 2015.

Padronização dos lotes de semente

Foram utilizadas sementes de feijão-miúdo [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] como veículo no recobrimento com agromineral fosfato natural itafós. Antes do tratamento, as sementes foram classificadas quanto à largura e espessura em peneiras de furos redondo e oblongo. Foram utilizadas apenas as sementes retidas nas peneiras de Ø6 mm, como critério utilizado para padronizar os lotes.

Como material adesivo, foi utilizada cola à base acetato de polivinila (PVA), diluída em água destilada na proporção 2:1 (mL de cola/mL de água). No recobrimento das sementes, foram utilizadas doses equivalentes

a 2 mL de adesivo diluído/100 g de semente (2% vol./g), independentemente da dose de fosfato, homogeneizado manualmente às sementes, conforme a metodologia descrita por Job et al. (2017).

O agromineral utilizado no recobrimento das sementes foi fosfato natural itafós, oriundo de rochas do Banco de Agrominerais da Embrapa Clima Temperado, com granulometria $\varnothing < 0,105$ mm (140 mesh). Essa rocha foi submetida à análise litoquímica no ACME Analytical Laboratories Ltda, Vancouver, Canadá, por meio do método *Inductively Coupled Plasma* (ICP). A composição litoquímica desse agromineral é composta por 31,2% SiO₂; 3,5% Al₂O₃; 1,7% Fe₂O₃; 0,4% MgO; 33,2% CaO; 24,7% P₂O₅; 0,1% MnO; 0,6% K₂O; 440 ppm Zn; 3,8, ppm Mo; entre outros elementos.

Níveis de tratamento

As sementes + adesivo foram recobertas com porções fracionadas do agromineral correspondentes aos níveis de tratamento, os quais foram determinados em função do peso das amostras de semente, equivalendo a 5 g, 10 g, 15 g, 20 g e 25 g de agromineral/100 g de semente. Uma porção de semente sem qualquer tratamento foi utilizada como testemunha, totalizando seis tratamentos.

Variável resposta: sobrevivência de *Sitophilus* sp.

Foram utilizadas placas de Petri acrílicas de $\varnothing 80$ mm como unidade experimental para observar a sobrevivência dos insetos. Em cada placa, foram colocadas 20 sementes e 20 insetos adultos não sexados. Determinou-se o número de insetos vivos e mortos em 24 horas e 48 horas após o início do experimento.

Delineamento experimental e método de análise dos dados

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições. Os dados foram analisados no software ActionStat utilizando-se teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis para a comparação entre tratamentos, e Kaplan-Meier para se determinar a curva de sobrevivência a cada evento (morte dos insetos) por meio da função de confiabilidade.

Resultados e discussão

O aumento da proporção de agromineral em relação ao peso das sementes foi determinante sobre a mortalidade dos insetos. A mortalidade nos tratamentos testemunha, FNI 5 e FNI 10 foi, respectivamente, de 4, 3 e 5 insetos em 48 horas, correspondendo a um coeficiente de confiabilidade variando entre 95% e 93,8% de sobrevivência nesse período (Tabela 1).

Nos tratamentos FNI 15, FNI 20 e FNI 25, houve mortalidade dos insetos logo nas primeiras 24 horas após o início do experimento. Nesse período, o tratamento FNI 25 causou mortalidade de insetos quatro vezes maior que os tratamentos FNI 15 e FNI 20. Ao final do experimento (48 horas), o tratamento FNI 25 apresentou o menor coeficiente de confiabilidade sobre a sobrevivência dos insetos (31,2%), demonstrando ser mais eficiente no controle de *Sitophilus* sp. Os tratamentos FNI 15 e FNI 20 apresentaram o mesmo coeficiente de confiabilidade de sobrevivência (70%), ocasionando mortalidade de insetos 24 horas e 48 horas após o início do experimento.

Tabela 1. Estimador Kaplan-Meier para a função de confiabilidade dos tratamentos com fosfato natural Itafós (FNI) sobre a sobrevivência dos insetos.

Grupos	Tempo (horas)	nº de mortos	Quantidade em risco	Confiabilidade x100(%)	Desvio padrão
Testemunha	48	4	80	0,95	0,0244
FNI 5	48	3	80	0,962	0,0212
FNI 10	48	5	80	0,938	0,0271
FNI 15	24	3	80	0,962	0,0212
FNI 15	48	21	77	0,7	0,0506
FNI 20	24	4	80	0,95	0,0244
FNI 20	48	20	76	0,7	0,0512
FNI 25	24	16	80	0,8	0,0447
FNI 25	48	39	64	0,312	0,0518

Houve diferença entre os tratamentos quanto à sobrevivência dos insetos observada logo na primeira avaliação, 24 horas após o início do experimento. O tratamento FNI 25 mostrou-se mais eficiente que os demais tratamentos, causando a morte dos insetos desde as primeiras 24 horas após o início do experimento, mantendo essa diferença em relação aos demais até a segunda avaliação (48 horas) com sobrevivência de apenas 31,2% dos insetos testados, enquanto que na testemunha houve sobrevivência de 95% dos insetos testados (Tabela 2).

O recobrimento das sementes é mais uniforme quanto maior for a proporção de agromineral utilizada em relação ao peso das sementes. Conseqüentemente, há maior probabilidade do inseto entrar em contato com as partículas abrasivas constitutivas do agromineral, havendo danos em seu exoesqueleto, além da dificuldade de locomoção.

Há aspectos positivos no uso de produtos alternativos aos inseticidas sintéticos no controle de insetos, como terra de diatomácea, em função do baixo risco tóxico para mamíferos e da estabilidade do produto, além da ação eficiente na absorção das ceras cuticulares dos insetos, o que lhes causa morte por desidratação (Korunić et al., 2016).

Tabela 2. Agrupamentos pelo teste de Kruskal-Wallis do número total de insetos vivos 24 horas e 48 horas após o início do experimento.

Tratamentos	24 horas	48 horas
FNI 25	64 a	25 a
FNI 20	77 b	56 b
FNI 15	77 b	56 b
FNI 10	80 c	75 c
FNI 5	80 c	77 c
Testemunha	80 c	76 c

*Letras minúscula diferem na coluna.

O agromineral fosfato natural Itafós tem origem em rochas com composição variada de elementos constituintes, em que o silício (SiO_2) participa em aproximadamente 31%. Esse elemento é importante na indução de resistência de plantas contra insetos, podendo diminuir a colonização de insetos adultos por agir sobre a fecundidade e/ou mortalidade (Silva et al., 2010; Gomes et al., 2008). O fosfato natural itafós na forma de pó peneirado, com peneiras de 140 mesh (partículas de $\text{Ø} < 0,105$ mm), quando utilizado no recobrimento das sementes, cria um ambiente desfavorável à ação e deslocamento dos insetos sobre a massa de sementes. A presença de sílica na composição dos pós atua como uma barreira física contra o inseto, provocando abrasão no tegumento, sendo eficiente no controle de pragas como *Sitophilus zeamais* (Ribeiro et al., 2007).

Conclusões

Há efeito do agromineral fosfato natural itafós na sobrevivência dos insetos adultos de *Sitophilus sp.* A partir de 15 g de agromineral/100 g de semente, diminui a sobrevivência dos insetos em 24 horas. Com 25 g de agromineral/100 g de semente, a mortalidade é máxima, com 30% de sobrevivência dos insetos em 48 horas.

Referências

- BEVILAQUA, G. A. P.; JOB, R. B.; EBERHARDT, P. E. R.; PINHEIRO, R. A.; ALVES, C. X. **Metodologia de recobrimento de sementes de feijão com pó de rocha**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015. 20 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 229).
- BRASIL. **Lei nº 12.890**, de 10 de dezembro de 2013. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2013/lei-12890-10-dezembro-2013-777603-publicacaooriginal-142208-pl.html>>. Acesso em: 09 out. 2013.
- CUPERTINO, M.; SOUZA, M. E. P.; FRANCO, E. H.; CARVALHO, A. M. X.; CARDOSO, I. M. Sistematização das experiências com pó de rocha na Zona da Mata mineira. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2015.
- FARONI, L. R. D.; SILVA, J. S. Manejo de pragas no ecossistema de grãos armazenados. In: SILVA, J. S. **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2000. p. 390-339.
- GOMES, F. B.; MORAES, J. C.; ASSIS, G. A. Silício e imidacloprid na colonização de plantas por *Myzus persicae* e no desenvolvimento vegetativo de batata inglesa. **Ciência Rural**, v. 38, n. 5, p. 1209-1213, 2008.
- JOB, R. B.; PEDROSO, C. E. S.; BEVILAQUA, G. A. P.; OLANDA, G. B.; PINHEIRO, R. A. Agrominerais: metodologia de recobrimento de sementes e o efeito sobre a emergência de plântulas. **Revista Congrega Urcamp**, v. 2017. ISSN 1982-2960.
- KORUNIĆ, Z.; ROZMAN, V.; LIŠKA, A.; LUCIĆ, P. A review of natural insecticides based on diatomaceous earths. **Poljoprivreda**, v. 22, n. 1, p. 10-18, 2016.
- LORINI, I.; KRZYŻANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B.; HENNING, A. A.; HENNINH, F. A. **Manejo integrado de pragas de grãos e sementes armazenadas**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 84 p.
- PEREIRA FILHO, T.; MEDEIROS, V.; PEREIRA, M.; DANTAS, A.J.; MARINI, F. Importância do pó de rocha para os sistemas de produção agroecológica. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2015.
- RIBEIRO, L. P.; COSTA, E. C.; KARLEC, F.; BIDINOTO, V. M. Avaliação da eficácia de pós inertes minerais no controle de *Sitophilus zeamais* MOTS. (coleoptera: curculionidae). **Revista da FZVA**, v. 15, n. 2, p.19-27, 2008.
- RIBEIRO, L. P.; RIGO, D. S.; COSTA, E. C. Pós inertes alternativos no controle do gorgulho do milho *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, 2007.
- SILVA, V. F.; MORAES, J. C.; MELO, B. A. Fontes de silício na indução de resistência a insetos-praga e no desenvolvimento de plantas de batata inglesa. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 5, n. 2, p. 149-156, 2010.

Embrapa

Clima Temperado

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

CGPE 15617