

Efeito da citronela sobre a preferência alimentar e/ou efeito inseticida sobre o *Sitophilus* sp em milho armazenado

Simone Marcon¹; Ana Paula Moraes Mourão Simonetti²

Resumo: O Brasil tem grande potencial para produção de milho, onde quase toda produção é destinada a produção de ração. Quando armazenado o milho fica exposto ao ataque de insetos, como o *Sitophilus* sp (caruncho), inseto com alto potencial de multiplicação e adaptação. Seu controle é realizado com produtos químicos, normalmente aplicados de forma inadequada. O uso de inseticidas naturais seria uma alternativa, já que algumas plantas possuem efeito repelente, atraente, etc., como o *Cymbopogon winterianus* (citronela). O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a preferência alimentar e efeito inseticida que a citronela exerce sobre o *Sitophilus* sp, os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Sementes do Centro Universitário Assis Gurgacz, onde ambos os testes foram montados com delineamento inteiramente casualizado. Para a preferência alimentar foram 4 tratamentos com 8 repetições, avaliados na 1ª hora e 48ª horas após montagem. Para o efeito inseticida foram 4 tratamentos e 5 repetições, a avaliação deu-se após 48 horas. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANAVA), e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade pelo programa ASSISTAT, onde demonstrou que o inseto não se sente atraído pelo milho tratado com citronela em pó e a citronela em pó + talco, demonstrando também que esses tratamentos possuem efeito inseticida sobre o mesmo.

Palavras-chave: Armazenagem; controle insetos; inseticida natural.

Citronella effect on food preference and/or insecticidal effect on *Sitophilus* sp in stored corn

Abstract: Brazil has a great potential for the production of corn, where almost all production is for the production of feed. When stored, corn is exposed to insects such as *Sitophilus* sp (weevil) insect with high potential for multiplication and adaptation. The control is made with chemicals, normally applied improperly. The use of natural insecticides would be an alternative, since some plants have repellent effect, attractive, etc., as *winterianus Cymbopogon* (citronella). This study was done to evaluate the feeding preference and effect insecticide that citronella has on *Sitophilus* sp, the experiments were conducted at the University Center Seed Laboratory Assis Gurgacz, where both tests were fitted with a completely randomized design. For food preference there were 4 treatments with 8 repetitions, evaluated at the first time and 48th hours after assembly. For the insecticidal effect there were 4 treatments and 5 repetitions, the evaluation was given after 48 hours. Data were subjected to analysis of variance (ANOVA), and the averages compared by Tukey test, at 5% probability by ASSISTAT program, which showed that the insect does not feel attracted to corn treated with lemongrass powder and lemongrass in + talcum powder, demonstrating that these treatments also have insecticidal effect on the same.

Key words: Storage, control insects, natural insecticide.

¹ Formando do curso de Agronomia do Centro Universitário FAG. simone.marcon@hotmail.com

²Engenheira Agrônoma. Doutoranda em Engenharia Agrícola (UNIOESTE). Coordenadora do Curso de Agronomia da Faculdade Assis Gurgacz – PR. anamourao@fag.edu.br

Introdução

O Brasil é um país com grande potencial de produção de grãos que ainda não foi explorado. O milho é uma das culturas mais difundidas e cultivadas pois se adapta a diferentes ecossistemas (EMBRAPA, 2011).

A Conab (2016) em setembro fez o último lançamento da safra 2015/2016, onde o Brasil teve uma produção de 66.979,5 milhões toneladas de milho. Segundo Pinazza (2007), a cadeia produtiva do milho é um dos segmentos econômicos importantes do agronegócio brasileiro, e considerando apenas a produção primária, o milho responde por cerca de 37% da produção nacional de grãos.

O milho é utilizado para alimentação animal, humana e nas indústrias. A grande parte do milho é destinada para a fabricação de ração para aves, suínos e bovinos. Para Demarchi (2011), estima-se que o cereal responde por 70% do volume utilizado na alimentação animal.

Segundo Santos (2009), a fase de pré-colheita corresponde entre o tempo de maturação fisiológica e o surgimento de uma camada preta até a realização da colheita. Na fase de maturação fisiológica o grão apresenta um teor de umidade em média de 32%. Para EMBRAPA (2011), se a colheita for realizada logo após a fase de maturação, propicia um alto rendimento de grãos, mas, não é recomendável colher nessa fase, pois o grão ainda está com alto teor de umidade, necessitando de secagem complementar, e com possibilidade de comprometer sua qualidade, provocando quebras e trincas, deixando o grão vulnerável ao ataque de insetos.

Para Faroni e Silva (2000), armazenar grãos não significa guardá-los em qualquer lugar. A importância da armazenagem reside no fato de que o armazenamento adequado dos produtos agropecuários evita perdas e preserva a qualidade. A extensão dos danos e perdas de pós-colheita causados por insetos, nos grãos e seus derivados, é de difícil mensuração, podendo ser de várias formas: perda de peso, nutricional, da qualidade, viabilidade das sementes e outras. Os produtos já processados também estão sujeitos a perdas, onde o pior dano é a contaminação. Alguns países a presença de insetos nos produtos já processados pode causar a rejeição do produto.

A espécie *S. zeamais* apresenta elevado potencial de multiplicação. A postura é feita no grão onde a larva completa seu desenvolvimento passando do estágio de pupa culminando com a emergência do adulto do seu interior (LOECK, 2002 *apud* BOTTON *et al.*, 2005).

Segundo Cardoso (2009), as fêmeas dos *Sitophilus* tem uma longevidade de 140 dias e os machos de 142 dias, um período de ovoposição de 104 dias, 282 ovos por fêmeas, com período de incubação variando de 3 e 6 dias. Ciclo do ovo até a emergência dos adultos é de 34 dias. Sua postura é inibida quando a umidade dos grãos é menor que 12,5%.

Os adultos da espécie *Sitophilus* sp apresentam alto potencial biótico, infestação cruzada, polifagia e alta capacidade de adaptação, características que os tornam resistentes com relação a um controle alternativo (ALMEIDA, GOLDFARB, GOUVEIA, 1999).

O controle desses insetos tem sido comumente realizado por meio de produtos químicos, muitas vezes aplicados de forma inadequada (CRUZ *et al.*, 2012). Uma das alternativas para minimizar esses problemas é a utilização de produtos com ação inseticida, extraído de plantas ricas em compostos bioativos de atividade inseticida, fungicida, repelente (SILVA *et al.*, 2013).

Para Almeida, Goldfarb, Gouveia (1999), a utilização de extratos vegetais é uma forma de promover um controle sem desencadear problemas provocados por inseticidas sintéticos químicos, que causam desequilíbrio ambiental nas culturas e animais presentes no ecossistema, onde o mesmo foi aplicado, podendo ainda vir a poluir recursos hídricos, desencadear o surgimento de insetos resistentes e deixar resíduos tóxicos ao ser humano.

Shasany *et al.* (2000), citam que a citronela (*Cymbopogon winterianus*) é uma cultura perene de grande importância industrial, é cultivada nos países tropicais e subtropicais, seu óleo essencial tem grande importância devido a sua ampla utilização na área farmacêutica, perfumaria e cosmética, além de seu óleo possuir o principal constituinte de produtos repelentes.

Segundo Mattos (2000) *apud* Marco *et al.* (2007), o óleo extraído das folhas da citronela tem aproximadamente 40% de aldeído citronelal, e pequenas proporções de geraniol, citronelol e ésteres. O citronelol é um excelente aromatizante de ambientes, repelentes de insetos, e tem apresentado ação anti-microbiana local e acaricida.

A finalidade deste trabalho foi avaliar se *Cymbopogon winterianus* (citronela), exerce algum efeito sobre a preferência alimentar e/ou efeito inseticida sobre o *Sitophilus* sp em grãos de milho (*Zea mays*).

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Sementes pertencente ao Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel – PR, disposto em um delineamento

inteiramente casualizado (DIC), com 4 tratamentos e 8 repetições para preferência alimentar e 4 tratamentos e 5 repetições para efeito inseticida.

Os *Sitophilus* sp utilizados no experimento foram mantidos em grãos de milho armazenados no laboratório de sementes, onde eram monitorados frequentemente, antes de serem utilizados nas avaliações.

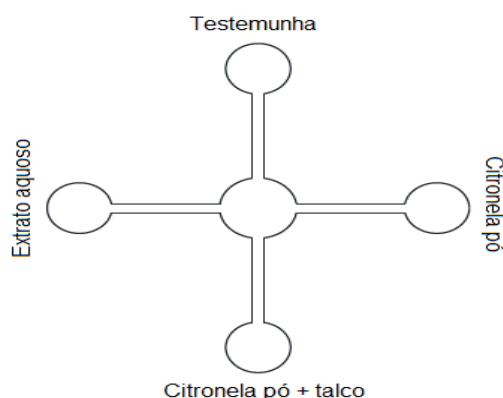
Para a avaliação da preferência alimentar foram utilizados 4 tratamentos, sendo: T1: testemunha, T2: citronela em pó, T3: citronela em pó + talco e T4: extrato aquoso.

No T1 os grãos de milho não receberam nenhuma dosagem de citronela, considerados testemunha, já para os demais tratamentos, foram utilizadas as seguintes proporções: T2: 1,0g citronela em pó para 40g grãos, T3: 1,0g citronela em pó + 1,0g talco para 40g grãos e T4: 1mL extrato aquoso para 40g grãos. Foram agitados por 1 minuto para a homogeneização da massa de grãos com seus respectivos tratamentos, e posteriormente submetidos as avaliações de preferência alimentar.

Para obtenção do pó da citronela, foram coletadas as folhas e posteriormente secadas em temperatura ambiente, moídas no moinho modelo IKA A11 Basic 25000 1/min IP43. Para o extrato aquoso, foram trituradas as folhas de citronela por 2 minutos, numa proporção de 100g de folhas para 1000mL de água destilada, deixando-as descansar por 48 horas, onde foi peneirada e utilizada apenas o líquido.

Para a realização das avaliações foram utilizadas arenas alimentares, confeccionadas em placas de MDF, com dimensões de 45x45x3cm, possuindo um orifício central, com 8cm de diâmetro e com 4 orifícios em suas extremidades, com 6cm de diâmetro cada. Onde em cada extremidade recebeu 10g grãos de milho tratados previamente, e no orifício central foram dispostos 10 *Sitophilus* sp.

Figura 1 - Croqui da arena alimentar



A preferência alimentar foi avaliada na 1ª hora e após 48 horas de montagem; quando foi realizada a contagem de insetos em cada tratamento e na região central.

Para avaliação da mortalidade, foram utilizados os mesmos 4 tratamentos com 5 repetições cada. Onde T1: Testemunha, T2: 1,0g citronela em pó, T3: 1,0g citronela em pó + 1,0g talco e T4: 2mL extrato aquoso, dispostos em placas de petri com papel germitest, onde foram depositados 10 insetos (*Sitophilus* sp) em cada placa, a mesma foi vedada com filme plástico e perfurados com uma agulha para a entrada de oxigênio. Após a montagem as placas foram levadas para a B.O.D. a 25°C, com fotoperíodo de 12h por um período de 48 horas.

A avaliação se deu no fim das 48h após a montagem, onde foram contados quantos insetos estavam mortos em cada placa de petri.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANAVA), e as médias foram transformadas através da $\sqrt{x}$ e comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do programa estatístico ASSISTAT® (SILVA E AZEVEDO, 2002).

Para Haddad e Vendramim (2000), a transformação de dados através da $\sqrt{x}$, na área de entomologia é usual, onde nesse caso a transformação homogeneizará a variância experimental, que é uma exigência estatística para a validade dos testes de significância e dos intervalos de confiança para as médias dos tratamentos.

Resultados e Discussão

Nos resultados referentes a preferência alimentar do *Sitophilus* sp, quando expostos aos grãos de milho tratados com citronela (*Cymbopogon winterianus*), observa-se que houve diferença estatística entre os tratamentos, onde na primeira hora que o inseto foi liberado para a escolha do alimento, ele preferiu o T1 e houve uma rejeição ao T3, como pode ser observado na Tabela1.

Tabela 1 - Dados estatísticos do experimento com arena alimentar sobre a preferência alimentar do *Sitophilus* sp referente ao número de insetos presentes em cada tratamento, na primeira hora e após 48 horas de exposição.

Tratamentos	1h	48h
Grãos milho (T1)	1,65a	1,48ab
Citronela em pó (T2)	1,24ab	1,13ab
Citronela em pó + talco (T3)	0,85b	0,99b
Extrato Aquoso (T4)	1,39ab	1,84a
CV%	40,06	43,55
Teste F	*	*

* significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Médias com mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

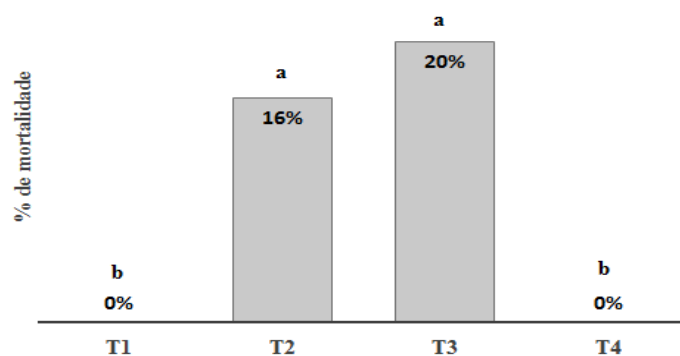
CV = Coeficiente de Variação.

A partir de 48 horas de exposição, a preferência alimentar do *Sitophilus* sp, foi para o T4, onde os grãos de milho receberam o tratamento com o extrato aquoso, nota-se também que o inseto teve novamente uma rejeição ao T3, apresentando número menor de insetos nesse tratamento, porém sem diferença estatística com os tratamentos 1 e 2.

Resultados semelhantes foram observados por Silva *et al.* (2013), onde o *Sitophilus* apresentou preferência ao milho não tratado com pó da citronela e canela, sendo que o extrato obtido da citronela apresentou 65,83% de repelência. Para Mendonça *et al.* (2013), o efeito repelente da citronela é atribuído a presença de substâncias voláteis presentes nas folhas, como o citronelal, eugenol entre outros. Entretanto Silva *et al.* (2013), observaram que somente o efeito repelente não é suficiente para promover um controle eficaz do *Sitophilus*, pois há a possibilidade dos compostos voláteis bioativos, se dissiparem rapidamente ao meio empregado.

Na Figura 2, pode-se observar os dados estatísticos referentes a mortalidade dos *Sitophilus* sp quando expostos a *Cymbopogon winterianus* (citronela); sendo que os tratamentos T2 e T3 após 48 horas da montagem do experimento tiveram efeito inseticida sobre o *Sitophilus* sp quando comparados ao T1 e T4.

Figura 2 - Mortalidade do *Sitophilus* sp (caruncho), expostos a *Cymbopogon winterianus* (citronela), durante um período de 48h.



Médias com a mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CV (coeficiente de variação) = 63,90%.

Em trabalho realizado por Mendonça *et al.* (2013), constatou-se que a mortalidade dos *Sitophilus* sp, com algumas espécies de vegetais não diferenciaram muito da testemunha ou tiveram efeito intermediário, caso do nim (4%) e o angico (2,5%), mas para outros tratamentos, os resultados após o oitavo dia de contato o pó vegetal de *Chenopodium*

ambrosioides L. (mastruz) atingiu 100% de mortalidade, já o *Cymbopogon winterianus* (citronela) atingiu uma mortalidade de 7%; deste modo no presente trabalho, a porcentagem de mortalidade do inseto sob exposição ao pó de citronela foi maior (16%) ou 20% ao tratamento com pó de citronela + talco.

Com base no trabalho desenvolvido por Silva *et al.* (2013), podemos observar que o extrato hidroalcoólico *Cymbopogon winterianus* (citronela) apresentou uma mortalidade acima de 95% quando aplicado pelo método a vapor (nebulização), onde tem-se uma eficácia maior quando comparada a utilização dos pós vegetais e do extrato aquoso. Porém, segundo Riberio *et al.* (2007), nos tratamentos que utilizam pós inertes (talco), tem-se uma melhor eficiência, pois apresenta melhor aderência do produto ao inseto.

Conclusões

Através do presente trabalho, conclui-se que a citronela em pó e a citronela em pó + talco exerce efeito repelente sobre o inseto *Sitophilus* sp. Exercendo também um possível efeito inseticida, onde podemos sugerir futuras pesquisas sobre o efeito que a *Cymbopogon winterianus* (citronela) pode exercer sobre o *Sitophilus* sp (caruncho).

Referências

- ALMEIDA, F. A. C.; GOLDFARB, A. C.; GOUVEIA, J. P. G. Avaliação de extratos vegetais e métodos de aplicação no controle de *Sitophilus* spp. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.1, n.1, p.13-19, 1999.
- BOTTON, M.; LORINI, I.; LOECK, A. E.; AFONSO, A. P. S. **O gorgulho do milho *Sitophilus zeamais* (coleóptera: curculionidae) com praga em frutíferas de clima temperado**. EMBRAPA – Circular Técnica 58, Bento Gonçalves, 2005.
- CARDOSO, J. R. **Manejo integrado de pragas em grãos armazenados**. Porto Alegre, UDESC, 2009. (Monografia).
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos – Safra 2015/2016**, v.3, n.12, p.1-182, setembro 2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_09_09_15_18_32_boletim_12_setembro.pdf>. Acesso em: 05 outubro 2016.
- CRUZ, C. S. A.; SOUSA, F. C.; MEDEIROS, M.B.; SILVA, L. M. M.; GOMES, J. P. Interferência de óleos essenciais na preferência de *Sitophilus zeamais* (coleóptera: curculionidae) em grãos de milho. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.7, n.3, p.187-193, 2012.

DEMARCHI, M. **Milho – Análise da conjuntura agropecuária. Safra 2011/2012.** Disponível em: http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/milho_2011_12.pdf. Acesso em: 15 abril 2016.

EMBRAPA. **As plantas praguicidas – alternativa para o controle de pragas na agricultura,** 2011. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/nova/mostra2.php3?id=77>. Acesso em: 30 abril 2016.

FARONI, L. R. D'. A.; SILVA, J. S. **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas.** Viçosa, Editora Aprenda Fácil, p.371-405, 2000.

HADDAD, M. L.; VENDRAMIM, J. D. Comparação de porcentagens observadas com casos extremos de 0 e 100%. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v.29, n.4, 2000.

MARCO, C. A.; INNECCO, R.; MATTOS, S. H.; BORGES, N. S. S.; NAGÃO, E. V. Características do óleo essencial de capim-citronela em função de espaçamento, altura e época corte. **Horticultura Brasileira**, Fortaleza, v.25, n.3, 2007.

MENDONÇA, A. L.; BROGLIO, S. M. F.; DE ARAUJO, A. M. N.; LOPES, D. O. P.; DIAS PIN, N. S. Efeito de pós vegetais sobre *Sitophilus zeamais* (mots., 1855) (coleóptera: curculionidae). **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.80, n.1, p.91-97, 2013.

PINAZZA, L. A. **Cadeia produtiva milho.** Série Agronegócios, v.1, 2007.

RIBEIRO, L. P.; RIGO, D. S.; PEREIRA, E.; COSTA, E. C. Pós inertes alternativos no controle do gorgulho do milho *Sitophilus Zeamais* Mots. (Coleóptera: Curculionidae). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, 2007.

SANTOS, J. P. **Cultivo Milho.** EMBRAPA - Milho e Sorgo, 2009. Disponível em: http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_5_ed/colpragas.htm. Acesso em: 20 abril 2016.

SHASANY, A. K.; LAU, K. K.; PATRA, N. K.; DAROKAR, M. P.; CARG, A.; KUMAR, S.; KHANUJA, S. P. S. Phenotypic and RAPD diversity among *Cymbopogon winterianus* Jowitt accessions in relation to *Cymbopogon nardus* Rendle. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v.47, n.5, p.553-559, 2000.

SILVA, F. de A. S; AZEVEDO, C. A. V. **Programa computacional Assistat**, Campina Grande, UFCG, 2002.

SILVA, J. F.; PESSOA, E. B.; DANTAS, I. C. Extratos vegetais como alternativa de controle do *Sitophilus zeamais*. **Revista Brasileira de Biologia e Farmácia**, Campina Grande, v.9, n.2, p.41-53, 2013.