

Índice de Adaptação da Lagarta-do-Cartucho em Diferentes Tipos De Sorgo¹

Lorena de Oliveira Martins², Adriano Jorge Nunes dos Santos³, Michele Silva Rocha³, Caio César Souza Coelho⁴, José Avelino Santos Rodrigues⁵, Simone Martins Mendes⁵, Camila da Silva Fernandes Souza⁽⁶⁾

(¹) Trabalho financiado pelo CNPq/Fapemig (²) Estudante do Curso de Biologia da UNIFEMM, Bolsista PIBIC do Convênio Fapemig/CNPq/Embrapa/ FAPED; Sete Lagoas; MG; (lorena-71@hotmail.com) (³) Bolsistas de Pós Doutorado FAPEMIG - Embrapa Milho e Sorgo; Sete Lagoas; MG; (adrianojnsantos@gmail.com); (⁴)Estagiários e Bolsistas da Embrapa Milho e Sorgo; Sete Lagoas; MG; (michelehp220@gmail.com); (caiobzrra@yahoo.com.br); (⁵)Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo; Sete Lagoas; MG; (simone.mendes@embrapa.br); (avelino.rodrigues@embrapa.br); (⁶)Mestranda em Entomologia; Universidade Federal de Lavras (camilasfs4@hotmail.com)

RESUMO: Com o intuito de conhecer o potencial de diferentes tipos de sorgo como fonte de resistência a *Spodoptera frugiperda* estudou-se os aspectos biológicos e a adaptação dessa espécie de praga em genótipos de sorgo com diferentes aptidões. Foram avaliados dois híbridos de sorgo granífero BRS 373 e BRS 380, uma variedade de sorgo sacarino BRS 511, dois híbridos de sorgo forrageiro BRS 658 e BRS 659, uma variedade de sorgo biomassa BRS 716 e um híbrido de milho DKB 390, plantados no campo experimental da Embrapa Milho e Sorgo, levados ao laboratório quando se encontravam com 6 a 8 folhas completamente desenvolvidas. Cada larva neonata foi colocada em copo de 50 mL, contendo aproximadamente 50 cm² de folhas, as quais foram trocadas a cada dois dias até o final da fase larval. Avaliou-se a sobrevivência larval, a biomassa das pupas e o período de desenvolvimento. As cultivares que apresentaram o menor índice de adaptação foram a BRS 659 e a BRS 716 sendo, assim, a que se mostraram mais resistente ao ataque da praga.

Termos de indexação: *Spodoptera frugiperda*, resistência de plantas, MIP.

INTRODUÇÃO

A lagarta-do-cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) é uma espécie polífaga, considerada das mais nocivas para as culturas anuais nas regiões tropicais das Américas. Pode causar perdas de 17% a 38,7% na produção de milho e de sorgo,

dependendo do ambiente e do estágio de desenvolvimento das plantas atacadas. Sua ocorrência também é registrada em lavouras de algodão, soja, pastagens dentre outras (CRUZ E TURPIN, 1982; BOREGAS et al., 2013).

Lavouras de sorgo estão sujeitas a infestações dessa espécie de inseto-praga, independente de sua aptidão, sendo necessária maior atenção para o monitoramento quando as plantas apresentam entre três e oito folhas completamente desenvolvidas. Como o ciclo da cultura, geralmente, é muito curto, é recomendado integrar o máximo possível de estratégias do manejo de pragas (MENDES et al, 2014). Contudo, o aporte de produtos inseticidas com registro para a lavoura é muito baixo (AGROFIT, 2014), intensificando a necessidade de buscar estratégias de manejo. Nesse contexto o uso de plantas resistentes deve ser fomentado como ação prioritária.

A resistência de plantas possui a seu favor os benefícios de ser compatível com outras estratégias do MIP e de ser sustentável. Segundo CHRISPIM & RAMOS (2007), os termos que definem resistência, tolerância, e suscetibilidade são, muitas vezes expressos, de maneira subjetiva. Para Moraes (2014), uma planta pode ser considerada resistente ao proporcionar um efeito adverso sobre a população de uma ou mais espécies de insetos-praga. Assim a resistência de plantas pode ser classificada em tipos: 1) antibiose quando altera negativamente as características biológicas do desenvolvimento do inseto, 2) não-preferência ou antixenose quando a planta é menos utilizada ou preferida para alimentação, oviposição ou abrigo e, 3) tolerância quando a cultivar é menos

danificada do que as demais em igualdade de condições.

Dessa forma, a relação inseto/planta não é passiva, mas se comporta como organismo ativo e, como tal, vem desenvolvendo, por meio de seleção no processo evolutivo, certos mecanismos de proteção que interferem na utilização dos insetos (VENDRAMIM e GUZZO, 2009). Segundo esses autores os principais efeitos nos insetos decorrentes da ingestão de alimento que causam antibiose são o prolongamento e mortalidade das fases imaturas, redução de tamanho e peso das fases imaturas e adultas e redução da fecundidade e fertilidade em adultos. Neste contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar em laboratório os parâmetros biológicos de *S. frugiperda* no que se refere a sobrevivência e biomassa de larvas e pupas em diferentes genótipos de sorgo, com aptidão para produção de forragem, biomassa, grãos e caldo fermentescível (sorgo sacarino), além de calcular o índice de adaptação desta espécie de Lepidoptera nos diferentes tipos de sorgo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram realizados no laboratório de Ecotoxicologia de Insetos da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas (MG), em ambiente climatizado com temperatura de $26 \pm 2^\circ\text{C}$, UR $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. As lagartas utilizadas foram oriundas de criação de manutenção mantida no mesmo laboratório. Os genótipos de sorgo avaliados foram selecionados entre variedades e híbridos comerciais com diferentes aptidões: Dois híbridos de sorgo granífero, BRS 373 e BRS 380, uma variedade de sorgo sacarino, BRS 511, dois híbridos de sorgo forrageiro, BRS 658 e BRS 659, uma variedade de sorgo biomassa, BRS 716, e uma cultivar de milho como testemunha, DKB 390. O plantio foi realizado no campo, com tratos culturais convencionais, exceto pela aplicação de inseticida. Quando as plantas apresentavam entre seis e oito folhas completamente desenvolvidas foram cortadas e trazidas ao laboratório, onde foram limpas, secas e preparadas para os ensaios.

Para os parâmetros biológicos relacionados à antibiose, avaliou-se as seguintes variáveis: sobrevivência da pré-imaginal, biomassa de pupas e período de desenvolvimento larval. As lagartas de primeiro instar foram individualizadas em copos plásticos de capacidade de 50 mL e tampas de acrílico transparente. Sempre foram utilizadas seis seções de folhas tenras, com cerca de 10 centímetros quadrados (cada), de cada tipo de sorgo selecionado para o presente estudo. As folhas foram substituídas a cada dois dias, até o final da fase larval onde se avaliou a sobrevivência e biomassa das pupas. A avaliação da biomassa foi aferida em balança de precisão 0,001mg. Para os dados de sobrevivência, cada repetição foi

considerada como dez indivíduos e para as demais variáveis biológicas avaliadas cada indivíduo foi considerado uma repetição, com número de repetições (n) variável (TABELA 1). O delineamento do ensaio foi inteiramente casualizado e, após análise de variância os dados foram submetidos a teste de Tukey a 5% de probabilidade para distinção das médias.

As variáveis de sobrevivência, biomassa de pupas e período de desenvolvimento larval foram utilizadas para o cálculo do Índice de Adaptação, onde $IA = (SI * BP) / (PDL)$ em que IA= índice de adaptação, SI = sobrevivência pré-imaginal, BP= biomassa de pupas e PDL=período de desenvolvimento larval, como proposto por Boregas et al., (2013). Depois calculou-se o Índice de Adaptação Relativo, tomando-se a planta de milho como padrão de comparação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada diferença significativa na sobrevivência pré-imaginal de *S. frugiperda* nos diferentes genótipos de sorgo avaliados (**Tabela 1**), onde a cultivar BRS 659 apresentou a menor sobrevivência, e o BRS 511 a maior. A diferença entre a sobrevivência das cultivares que proporcionaram maior e menor sobrevivência é da ordem de 35%, dessa forma pode-se inferir que, somente pelo uso de cultivares menos suscetíveis, é possível reduzir o número de *S. frugiperda* em condições de campo.

Diferença significativa também foi encontrada para o período de desenvolvimento larval (**Tabela 1**). O genótipo BRS 716 apresentou o maior período, com 18,17 dias, resultados semelhantes foram encontrados no BRS 373 e no milho. Já os genótipos BRS 511, BRS 658 e BRS 659 apresentaram menor período de desenvolvimento. Esse resultado é superior ao encontrado por Boregas et al., (2013), que foi de cerca de 15 dias, para sorgo granífero e selvagem. Porém aqueles autores não trabalharam com muitos genótipos de sorgo diferentes. Já Sá et al., (2009) encontraram período de desenvolvimento dessa espécie em sorgo em torno de 21 dias. Mostrando que os resultados encontrados no presente estudo se encontram dentro de uma faixa observada em literatura. Tais diferenças podem ser atribuídas, além das condições experimentais a desempenho do inseto nos diferentes hospedeiros.

Para biomassa de pupas, também se verificou diferença significativa para os hospedeiros avaliados (**Tabela 1**). De acordo com Pencoe & Martin (1981), existe uma correlação entre biomassa de pupas dessa espécie e a fertilidade dos adultos, esperando-se maior fertilidade de fêmeas oriundas de pupas de maior biomassa. Assim, genótipos que propiciam o desenvolvimento

de pupas de menor biomassa, devem ser preferidos no programa de melhoramento, pois levariam intrinsecamente a redução da fertilidade dos insetos. Nesse sentido, os genótipos de sorgo biomassa BRS 716 e o forrageiro BRS 659, se destacaram por proporcionar pupas de biomassa significativamente menores que os demais genótipos.

Em relação ao IA, todos os genótipos, de sorgo com exceção do BRS 716 e BRS 659 apresentaram nível de adaptação superior ao milho (**Tabela 1**). Como o milho foi utilizado como testemunha, calculou-se o IRA em comparação a esse. Assim, pode-se inferir que em sorgo sacarino, essa espécie tem uma adaptação cerca de 34% superior ao milho. Além disso, em sorgo granífero, a adaptação dessa espécie também foi superior ao milho. Corroborando com observações de campo, onde os maiores danos causados por essa praga são observados em genótipos de sorgo com tais aptidões.

CONCLUSÕES

As cultivares BRS 659 (sorgo forrageiro) e BRS716 (sorgo biomassa) apresentam o menor índice de adaptação para *S. frugiperda*.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela concessão da bolsa de estudos ao primeiro autor. Ao Centro Universitário de Sete Lagoas (UNIFEMM) e EMBRAPA Milho e Sorgo, pelo apoio na realização do trabalho. Aos colegas de trabalho do Laboratório de Ecotoxicologia de Insetos e Manejo da EMBRAPA Milho e Sorgo pela contribuição na execução do trabalho.

REFERÊNCIAS

AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Brasília, 2014. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> Acesso em janeiro de 2016.

BOREGAS, K. G. B. et al. Estádio de adaptação de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em hospedeiros alternativos. *Bragantia* 0[online], Campinas, v. 72, n. 1, p. 61-70, 2013.

CHRISPIM, T.P.; RAMOS, J.M. REVISÃO DE LITERATURA: RESISTÊNCIA DE PLANTAS A INSETOS. Revista científica eletrônica de Engenharia Florestal. Publicação Científica da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal de Garça/FAEF. Ano VI, n 10, agosto de 2007.

CRUZ, I.; TURPIN, F.T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura de milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 17, p. 355-359, 1982.

DIAS, A.S; MARUCCI, R.C; MENDES, S.M; MOREIRA, S.G; ARAÚJO; SANTOS, C.A; BARBOSA, T.A. BIOECOLOGIA DE *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1757) EM DIFERENTES PLANTAS DE COBERTURA. *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 32, n. 2, p. 337-345, Mar./Apr. 2016.

MENDES, M.M.; WAQUIL, J.M.; RODRIGUES, J.A.S.; SAMPAIO, M.V.; VIANA, P.A. Manejo de pragas na cultura do sorgo. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.35, n 278, p. 89-99, jan/fev 2014.

MENDES, M.M.; BOREGAS,G.B.; LOPES,M.E.; WAQUIL,M.S.; WAQUIL,J.M. Respostas da lagarta-do-cartucho a milho geneticamente modificado expressando a toxina Cry 1A(b). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.46, n3, p239-244, mar.2011.

MORAES, R.F.O. Categorias e mecanismos de resistência de genótipos de couve a *Spodoptera frugiperda* (J.E.SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA : NOCTUIDAE). 2014. 114 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Entomologia Agrícola) – Universidade Estadual Paulista, UNESP, Campus de Jaboticabal. 2014

PENCOE, N.L.; MARTIN, P.M. Development and reproduction of Fall Armyworm on several wild grasses. *Environmental Entomology*, v.10, p.999-1002, 1981.

SÁ, V. G. M.et al. Sobrevivência e desenvolvimento larval de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuide) em hospedeiros alternativos. *Neotropical Entomology*, v. 38, p.108-115, 2009.

VENDRAMIM, J.D.;GUZZO,E.C. Resistência de plantas e a bioecologia e nutrição dos insetos. In PANIZZI,A.R; PARRA,J.R.P. Bioecologia e nutrição de insetos : Base para o manejo integrado de pragas. Brasília,2009,p.1055-1105.

Tabela 1 – Média (\pm ep) de sobrevivência larval, tempo de desenvolvimento larval e biomassa de pupa de *Spodoptera frugiperda* alimentadas em diferentes genótipos de sorgo e milho. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, fevereiro de 2016.

Cultivares	n	Sobrevivência pré- imaginal (%)	n	Período larval (dias)	n	Biomassa de pupa (g)	IA	IRA
BRS 373	5	62.00 \pm 8,60ab	35	18,00 \pm 0,21a	35	259,42 \pm 5,46ab	893,56	1,16
BRS 380	5	56.00 \pm 4,00abc	35	17,43 \pm 0,28ab	35	254,45 \pm 5,44abc	817,51	1,06
BRS 511	5	66.00 \pm 8,72a	35	16,63 \pm 0,21b	35	260,30 \pm 4,17ab	1.033,06	1,34
BRS 658	5	58.00 \pm 5,83ab	36	16,86 \pm 0,40b	36	245,65 \pm 5,90abc	845,06	1,10
BRS 659	5	42.00 \pm 6,63d	24	16,96 \pm 0,32b	24	243,54 \pm 5,17bc	603,11	0,78
BRS 716	5	46.00 \pm 5,10cd	25	18,17 \pm 0,31a	25	237,09 \pm 4,12c	600,23	0,78
DKB 390	5	52.00 \pm 6,63bcd	30	18,03 \pm 0,34a	30	266,78 \pm 5,53a	769,41	-

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P=0,05)

IA = Índice de adaptação

IRA= índice relativo de adaptação dos genótipos de sorgo quando comparado ao milho