

Resistência de passifloráceas comerciais à lagarta *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae)

¹ Tamara Esteves Ferreira, ² Fábio Gelape Faleiro, ² Jamile da Silva Oliveira, ² Alexandre Specht

¹ Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte, CEP70 910-900, Brasília, DF, Brasil. E-mail: tamaraferreira@yahoo.com.br

² Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Cerrados, BR-020, km 18, s/n, CEP 73310-970, Planaltina, Brasília, DF, Brasil. E-mails: fabio.faleiro@embrapa.br, jamile.oliveira54@gmail.com, alexandre.specht@embrapa.br

Resumo: Objetivou-se avaliar a preferência alimentar e a sobrevivência da lagarta *Spodoptera frugiperda* em dez espécies-cultivares de *Passiflora* spp. Os bioensaios foram realizados no laboratório de entomologia da Embrapa Cerrados. Os testes de preferência alimentar foram realizados em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 10 x 6, com 60 repetições composta de uma lagarta cada, sem opção de escolha de alimento, e esquema fatorial 10 x 2, com 25 repetições de um disco foliar, com escolha de alimento. Após 24 horas, os discos foliares foram retirados para avaliação da área foliar consumida. Os dados de consumo foliar foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Skott Knott a 1% de probabilidade para as cultivares e para os ínstaes foram comparadas pelo teste Tukey a 1% de probabilidade. O teste de sobrevivência foi realizado com 50 repetições de uma lagarta cada. Os dados foram submetidos ao teste de Kaplan-Mier, a 5% de probabilidade de erro, e foi obtida a mediana de sobrevivência. As cultivares BRS Mel do Cerrado, BRS Pérola do Cerrado, BRS Maracujá Maçã e o acesso da espécie *Passiflora incarnata* foram as que apresentaram maior nível de resistência a esta praga.

Palavras chave: Recursos genéticos, Melhoramento de plantas, Preferência alimentar.

Resistance of commercial passifloráceas to the caterpillar *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae)

Abstract: The objective was to evaluate feeding preference and survival of the *S. frugiperda* caterpillar in ten *Passiflora* spp. species and varieties. The bioassays was carried out at Embrapa Cerrados Entomology Laboratory. The food preference tests were conducted in a completely randomized design, in a 10 X 6 factorial scheme, with 60 replicates with one caterpillar each, with no option of food choice, and a factorial scheme 10 x 2, with 25 replicates of a leaf disc, with food choice. After 24 h, the leaf discs were removed for leaf area consumed evaluation and the means were compared by the Skott Knott test at 1% probability for cultivars and instars were compared by Tukey test at 1% probability. The survival test was performed 50 replicates of one caterpillar each. Data were submitted to the Kaplan-Mier test, at 5% probability of error, and the median survival. The, BRS Mel do Cerrado, BRS Pérola do Cerrado, BRS Maracujá Maçã and *P. incarnata* accession were the ones with the highest resistance level to this pest.

Key words: Genetic resources, Plant breeding, Food preference.

Introdução

O gênero *Passiflora*, pertencente à família Passifloraceae, é considerado o mais representativo da família com mais de 500 espécies. O Brasil é o centro de origem de aproximadamente 139 espécies de *Passiflora* e o maior centro de diversidade genética do gênero (Bernacci et al., 2013).

Com o crescimento da área plantada, surge maior demanda por variedades mais produtivas, adaptadas a diferentes regiões do país, resistentes a pragas e doenças e que atendam aos diferentes tipos dos mercados de consumo *in natura* e da indústria. Esses estão entre os principais desafios enfrentados pelos programas de melhoramento genético do maracujazeiro (Faleiro et al., 2018)

As pragas tendem a limitar a expansão da área cultivada e, em alguns casos, têm provocado perdas totais nas lavouras. Segundo Picanço et al. (2001), os insetos-praga podem ocasionar, em média, perdas da ordem de 10% da produção, podendo em casos extremos atingir 100%. As espécies do gênero *Spodoptera* são amplamente distribuídas no mundo, dentre elas, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) destaca-se por se alimentar de mais de 80 espécies de plantas, incluindo o algodoeiro, milho e soja (Capinera, 2008).

Apesar da pronunciada preferência de *S. frugiperda* a gramíneas, ressalta-se a grande capacidade de dispersão de suas larvas que podem atacar outras culturas, incluindo frutíferas (Casmuz et al., 2010). Esse comportamento tem determinado alguns ataques de larvas de *S. frugiperda* a cultivos de passifloráceas no Cerrado, o que pode constituir-se uma oportunidade para avaliar diferentes graus de resistência de maracujazeiros a diferentes lepidópteros.

O uso de genótipos de maracujazeiro visando resistência a pragas ainda é pouco utilizado no Brasil em função da escassez de pesquisas que relacionam resistência a essa espécie de lepidóptero. Ressalta-se que as pesquisas na área de resistência de *Passifloras* à praga *S. frugiperda* são raras (D'Incao et al., 2012), necessitando inclusive de metodologias e técnicas que facilitem a discriminação dos genótipos quanto aos graus de resistência.

Estudos com espécies silvestres de *Passiflora* spp. podem ser uma alternativa para identificar genótipos como fontes de resistência

de forma a usá-los no melhoramento genético (Faleiro, 2014). Assim, diante do exposto, objetivou-se avaliar a resistência em espécies e cultivares de maracujazeiro de importância comercial ao inseto *S. frugiperda*. Especificamente, investigou-se o efeito da planta hospedeira na taxa sobrevivência das lagartas e avaliou-se também a preferência alimentar e não preferência das lagartas de *S. frugiperda* em relação às dez espécies-cultivares de *Passifloras* presentes no Cerrado brasileiro.

Material e métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Entomologia da Embrapa Cerrados, Planaltina (DF), nas coordenadas geográficas Lat:15° 35' 30" S e Long.:47 °42' 30 " W e à altitude de 1.007 m., em sala climatizada com temperatura de 26 ± 2 °C, umidade relativa de 50 ± 10% e fotofase de 12 horas, no período de abril a setembro de 2018. As larvas de *Spodoptera frugiperda* utilizadas no bioensaio foram provenientes da criação de manutenção do laboratório, tratadas com dieta artificial.

Para a realização do bioensaio, folhas de cada cultivar, BRS Gigante Amarelo (*P. edulis*), BRS Pérola do Cerrado (*P. setacea*), BRS Maracujá Maça (*P. maliformis*), BRS Mel do Cerrado (*P. alata*), BRS Rósea Púrpura (*P. incarnata* X *P. quadrifaria* X *P. setacea*), BRS Roseflora (*P. setacea* X *P. coccinea* (RC1)), BRS Estrela do Cerrado (*P. setacea* X *P. coccinea* (F1)), BRS Céu do Cerrado (*P. edulis* X *P. incarnata* (RC1)), e seleção das espécies *P. incarnata* e *P. coccinea*, no estágio L6, foram coletadas no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Cerrados. As folhas foram lavadas em solução de hipoclorito de sódio (0,05%) e água corrente e mantidas em recipientes plásticos transparentes. Imediatamente antes de iniciar os bioensaios, as folhas foram cortadas em um vazador do tipo Vonder, para obtenção de discos foliares.

Para o bioensaio sem escolha de alimento, utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 10 × 6 (10 espécies-cultivares de *Passiflora* × 6 instares da lagarta), com 60 repetições com uma lagarta cada, totalizando 3.600 lagartas de *S. frugiperda*. Para lagartas de primeiro e segundo instares foram oferecidos discos foliares de 1,5 cm de diâmetro e para os demais instares foram

ofertados discos foliares de 4 cm de diâmetro, posicionados no centro de potes de plástico brancos de 30 mL (Galvanotec G 695).

Durante o desenvolvimento do bioensaio, as lagartas foram removidas do sistema de criação com o auxílio de um pincel e individualizadas em copos de plástico de 30 mL, revestidos com papel filtro umedecido com água destilada. Como alimento, foram ofertados os discos foliares das dez espécies-cultivares de maracujá, sem preferência de escolha. A área oferecida foi próxima ao dobro do consumo médio para cada instar durante um período de vinte e quatro horas, conforme descrito em Rodrigues e Moreira (1999). Após 24 horas, tempo suficiente para discriminação do consumo entre os tratamentos, as lagartas foram retiradas.

As amostras foliares foram coletadas e, com o auxílio do equipamento de aferição da área foliar LI-COR, estimou-se a área foliar consumida por cada lagarta. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste Skott Knott (1974) para as cultivares e para os instares foram comparadas pelo teste Tukey (1953), ambos a 1% de probabilidade de erro. Também foram feitas análises de correlação linear (Pearson) entre todas as variáveis avaliadas, baseando-se na significância e magnitude de seus coeficientes.

Para o Bioensaio com preferência de alimento, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 10 × 2 (10 espécies-cultivares de *Passiflora* × 2 instares da lagarta), com 25 repetições com uma lagarta cada. Foram oferecidos três discos foliares de 0,8 cm de diâmetro de cada acesso para as lagartas de primeiro instar e seis discos foliares de 2,66 cm de diâmetro para lagartas de sexto instar. A área oferecida foi próxima ao dobro do consumo médio de cada instar. O ensaio de múltipla escolha foi realizado individualmente (uma lagarta por vez) em placas de Petri com 5,5 cm e 15 cm de diâmetro para lagartas de primeiro e sexto instar, respectivamente. Os discos foliares das dez espécies-cultivares foram fixados com micro alfinetes entomológicos em uma camada de parafina e foram dispostos em um círculo, de forma equidistante e intercalados, dentro da placa de Petri (Hanson, 1983). No início de cada teste, após retiradas da criação em massa, cada lagarta foi posicionada com o auxílio de um pincel, no

centro da placa de Petri. As placas foram vedadas com filme plástico para manter a umidade e evitar a fuga dos insetos. Após 24 horas, as lagartas foram retiradas e os discos analisados para calcular a área foliar consumida, utilizando equipamento LI-COR. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey para os instares e Scott Knott a para as cultivares, ambos a 1% de probabilidade.

No bioensaio de sobrevivência da lagarta foi realizado no delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com 11 tratamentos (10 espécies-cultivares e 1 dieta artificial) e 50 repetições de uma lagarta. As lagartas recém eclodidas foram removidas do sistema de criação com o auxílio de um pincel e individualizadas em copos de plástico brancos de 30 mL (Galvanotec G 695). Diariamente, foi realizada a troca do alimento e observações de sobrevivência. A longevidade foi avaliada usando Análise de Sobrevivência de Kaplan-Meier (Kaplan & Meier, 1958). A significância das diferenças (intervalo de confiança a 95% de probabilidade) entre a sobrevida média de cada tratamento foi testada.

Resultados e discussão

Verificou-se que houve uma diferenciação significativa e crescente do consumo de *S. frugiperda* entre as cultivares de *Passiflora* considerando as larvas em estágio acima do terceiro instar no teste sem preferência alimentar (Tabela 1). Isto significa que em estudos futuros para prospecção de resistência devem ser consideradas preferencialmente lagartas de instares maiores, com maior capacidade de suportar compostos vegetais com efeito negativo no desenvolvimento de *S. frugiperda* (D'Incao et al., 2012).

De modo geral, no teste de sem preferência alimentar, as cultivares do grupo a e b: a seleção *P. coccinea* (7,07 cm²) e as cultivares BRS RoseFlora (6,82cm²), BRS Gigante amarelo (6,23cm²), BRS Estrela do Cerrado (5,5cm²) e BRS Céu do cerrado (5,19cm²), respectivamente (Tabela 1) foram mais consumidas, especialmente pelas lagartas no sexto instar.

Tabela 1- Interação entre médias (cm²) do consumo da área foliar das cultivares de maracujazeiro pelos diferentes ínstars da lagarta *Spodoptera frugiperda*.

Cultivares/Ínstar	1º	2º	3º	4º	5º	6º
BRS PC	0,09 Bb	0,09 Be	0,38 ABd	0,77 ABe	1,03 Ad	0,61 ABd
BRS RP	0,06 Ac	0,05 Ae	0,2 Ad	0,16 Ae	0,16 Ae	0,15 Ad
BRS MM	0,06 Bc	0,06 Be	0,22 Bd	0,44 Be	0,74 Bd	1,67 Ac
BRS MC	0,03 Bd	0,07 Be	0,21 ABd	0,57 ABe	0,8 Ad	0,55 ABd
BRS GA	0,09 Db	0,08 De	1,42 Cb	3,98 Bc	6,87 Aa	6,23 Aa
BRS RF	0,09 Db	0,18 Dd	1,45 Cb	5,39 Bb	6,33 Ab	6,82 Aa
BRS CC	0,05 Ec	0,04 Ee	1,39 Db	3,04 Cd	6,24 Ab	5,19 Bb
BRS EC	0,14 Ca	0,37 Cc	0,81 Cc	4,05 Bc	5,51 Ac	5,51 Ab
<i>Passiflora coccinea</i>	0,15 Da	0,69 Db	2,19 Ca	6,23 Ba	7,06 Aa	7,07 Aa
<i>Passiflora incarnata</i>	0,03 Ad	1,16 Aa	0,16 Ad	0,16 Ae	0,11 Ae	0,12 Ad

Médias seguidas pela mesma letra Maiúscula não diferem entre si nas linhas (Horizontal) pelo teste Tukey a 1% de probabilidade de erro e Minúsculas nas colunas (Vertical), pelo teste Skott-Knott a 1% de probabilidade de erro. Legenda: BRS PC – BRS Pérola do Cerrado, BRS RP – Rósea Púrpura, BRS MM- Maracujá Maça, BRS MC- Mel do Cerrado, BRS GA- BRS Gigante Amarelo, BRS RF- BRS Roseflora, BRS CC- BRS Céu do Cerrado, BRS EC- BRS Estrela do Cerrado.

As cultivares, BRS Maracujá Maça, BRS Mel do Cerrado, BRS Pérola do Cerrado, BRS Rósea Púrpura, e a seleção *P. incarnata* pertencentes aos grupos d e “e”, foram mais resistentes ao ataque da lagarta, considerando que não houve consumo evidente, apresentando poucas injúrias pelos diferentes ínstars da lagarta (Tabela 1).

Resultados similares também foram encontrado nos estudos de Boiça et al. (1999), quando verificaram que *P. alata* e *P. setacea* apresentaram resistência do tipo não preferência para alimentação em relação a *D. juno juno*.

Foi verificada a interação do consumo dos discos foliares das diferentes espécies-cultivares pelos diferentes ínstars da lagarta *S. frugiperda*. Essa interação ocorreu porque não foi possível diferenciar o nível de resistência das espécies-cultivares com base no consumo do primeiro e segundo ínstars, entretanto foi possível tal diferenciação com base no consumo dos outros

ínstars. O consumo foi progressivo entre os ínstars, observou-se aumento da área consumida ao avançar a idade dos ínstars (Tabela 1). Este comportamento pode estar associado ao crescimento exponencial do corpo dos insetos e da maior capacidade de metabolizar os compostos vegetais.

Observa-se que, para a cultivar BRS Céu do Cerrado, a área foliar consumida no 6º ínstar foi relativamente menor comparado à consumida no 5º ínstar, o que pode estar associado à diminuição da atividade alimentar ao se aproximar do período de pupação dos insetos holometabólicos (Gallo et al., 2002).

Os valores máximos e mínimos do ataque da praga *S. frugiperda* variou entre as cultivares de maracujazeiro, onde o valor máximo da área foliar consumida foi de 8,15 cm², em contrapartida ao valor mínimo de 0,2 cm² de consumo. É possível observar o maior consumo de área foliar a partir do terceiro ínstar (Tabela 2).

Tabela 2 - Estatística descritiva dos valores de consumo de área foliar das espécies e cultivares de maracujazeiro pelo diferentes instares da lagarta *Spodoptera frugiperda*.

Ínstares	Mínimo	Média	Máximo	CV	Variância	DP
1º	0,02	0,08	0,20	55,46	0,00	0,04
2º	0,03	0,17	0,86	119,24	0,04	0,20
3º	0,10	0,84	4,33	91,15	0,59	0,77
4º	0,06	2,48	7,08	93,08	5,31	2,30
5º	0,58	3,48	7,90	86,98	9,18	3,03
6º	0,56	3,39	8,15	87,07	8,73	2,95

As estimativas de coeficiente de correlação de Pearson foram positivas e altamente significativas, apresentou uma correlação entre o consumo da área foliar das cultivares e o

desenvolvimento larval, sendo mais evidente nos últimos instares de *S. frugiperda* (Tabela 3). A maior correlação (0,96) foi entre as médias dos consumos foliares no quinto e sexto instar.

Tabela 3 - Estimativa de coeficientes de correlação de Pearson entre o consumo da área foliar das espécies e cultivares de maracujazeiro pelos diferentes instares da lagarta da *Spodoptera frugiperda*

Ínstares	2º	3º	4º	5º	6º
1º	0,72**	0,58**	0,65**	0,54**	0,56**
2º		0,60**	0,70**	0,52**	0,56**
3º			0,82**	0,79**	0,76**
4º				0,90**	0,91**
5º					0,96**

** Altamente significativo pelo teste de t.

No teste com preferência alimentar, apesar das lagartas de primeiro instar se alimentarem das folhas de alguns acessos (seleção *P. coccinea*, BRS Estrela do Cerrado, BRS Gigante Amarelo, BRS Céu do Cerrado e BRS RoseFlora), não houve separação significativa

entre as médias da área foliar consumida dos acessos (Tabela 4). As amostras foliares das cultivares BRS Pérola do Cerrado, BRS Rosea Púrpura, BRS Maracujá Maçã, BRS Mel do Cerrado (*P. alata*), BRS Roseflora e a seleção *P.*

incarnata não foram consumidas pela lagarta no primeiro ínstar, no teste de preferência (Tabela 4).

Tabela 4 - Interação entre médias (cm²) do consumo da área foliar das cultivares de maracujazeiro pelos diferentes ínstaes da lagarta *Spodoptera frugiperda*.

Cultivares	Ínstaes larvais	
	1º	6º
BRS PC	0 Aa	0,24 Ac
BRS RP	0 Ba	1,21 Ab
BRS MM	0 Aa	0,03 Ac
BRS MC	0 Aa	0,38 Ac
BRS GA	0,25a	2,33 Aa
BRS RF	0,02 Aa	0,33 Ac
BRS CC	0,1 Ba	1,16 Ab
BRS EC	0,62 Aa	0,51 Ac
<i>Passiflora coccinea</i>	0,8 Ba	1,84 Aa
<i>Passiflora incarnata</i>	0 Aa	0,01 Ac

Médias seguidas pela mesma letra Maiúscula não diferem entre si nas linhas (Horizontal) pelo teste Tukey a 1% de probabilidade de erro e Minúsculas nas colunas (Vertical), pelo teste Skott-Knott a 1% de probabilidade de erro. Legenda: BRS PC – BRS Pérola do Cerrado, BRS RP – Rósea Púrpura, BRS MM- Maracujá Maça, BRS MC- Mel do Cerrado, BRS GA- BRS Gigante Amarelo, BRS RF- BRS Roseflora, BRS CC- BRS Céu do Cerrado, BRS EC- BRS Estrela do Cerrado.

Ao se observar a preferência alimentar das lagartas do sexto ínstar de desenvolvimento, verifica-se a diferença significativa da área foliar consumida das diferentes cultivares-acessos (Tabela 4). A cultivar BRS Gigante Amarelo (*P. edulis*) e a seleção *P. coccínea*, pertencentes do grupo a, apresentaram 2,33 cm² e *P. coccinea* 1,84 cm² de área foliar consumida.

Para algumas espécies-cultivares, foi possível constatar certa resistência no teste de preferência alimentar, como observado no grupo c, a seleção *P. incarnata* e nas cultivares BRS Maracujá Maça, BRS Pérola do Cerrado, BRS Roseflora e BRS Mel do Cerrado, apresentando menores áreas foliares consumidas de 0,01 cm², 0,03 cm², 0,24 cm², 0,33 cm² e 0,38 cm² respectivamente (Tabela 4). Assim sendo, é pouco provável que essas cultivares sejam atacadas pela praga de forma expressiva, pois podem inviabilizar o desenvolvimento deste lepidóptero.

Testes de preferência alimentar foram realizados por Angelini e Boiça (2007) com genótipos de *Passiflora edulis*, *P. gibertii*, *P. alata*, Sul Brasil, IAC-275, Flora FB 300, *P. serrato-digitata*, *P. edulis f. flavicarpa*, Maguary FB-100 e *P. foetida*, utilizando lagartas recém-eclodidas e lagartas com 10 dias de idade de *Dione juno juno*. Os autores observaram que, após 24 horas de liberação das lagartas recém-eclodidas, o genótipo *P. edulis* foi o mais atrativo para as lagartas após 10 minutos da liberação, enquanto os demais foram menos procurados pelas lagartas.

Estudos realizados por Lara et al. (1999) quanto à preferência alimentar de *D. juno juno*, em relação a diferentes genótipos de maracujazeiro, mostraram maior preferência alimentar deste inseto por *P. edulis* ou pelos híbridos contendo essa espécie em relação à *P. alata*.

O efeito da interação entre as espécies-cultivares e os dois ínstaros da lagarta foi significativo porque no primeiro ínstar não houve diferença significativa entre as áreas foliares consumidas das cultivares-acessos, diferente do que foi verificado no sexto ínstar.

Bianchi e Moreira (2005) concluíram que as lagartas de *D. juno juno* têm poucas restrições quanto à preferência alimentar, pois, nos experimentos, não rejeitaram *P. misera*, *P. tenuifila* e *P. caerulea*, indicando que podem alimentar-se de outras passifloráceas quando *P. edulis* está ausente.

Um resultado importante obtido neste trabalho foi a observação que a BRS Pérola do Cerrado e a BRS Mel do Cerrado, cultivares que são produzidas e comercializadas com finalidade

do consumo *in natura*, tenderam a ser menos atrativas para as lagartas. Assim, a utilização dessas cultivares com característica de resistência podem reduzir a incidência desta praga, resultando em menor perda na produção.

Por meio do teste de comparação de médias foi possível observar um efeito significativo ($p < 0,05$) entre os tratamentos, sendo que a maior sobrevivência de lagarta *S. frugiperda* foi apresentada na dieta artificial 15,5 dias e na seleção *P. coccínea* em 12,5 dias (Tabela 5). Em contrapartida, a cultivar BRS Pérola do Cerrado e a seleção *P. incarnata* apresentaram uma menor sobrevivência da lagarta de 3,5 dias, mostrando um efeito acentuado de resistência dessa cultivar e dessa espécie praga. (Tabela 5).

Tabela 5 - Teste de Comparação de médias (cm²) com intervalo de confiança (IC) de 95%, para sobrevivência de lagartas *S. frugiperda* em Cultivares de *Passiflora* spp.

Tratamento	Média (dias)	Erro	Limite Inferior	Limite Superior
<i>Dieta Artificial</i>	15,5	2,64	10,33	20,67
<i>P. coccinea</i>	12,5	0,96	10,62	14,38
<i>BRS CC</i>	9	0,82	7,4	10,6
<i>BRS EC</i>	7,5	0,87	5,8	9,2
<i>BRS RF</i>	7	0,71	5,61	8,39
<i>BRS GA</i>	7	0,91	5,21	8,79
<i>BRS RP</i>	5,0*	0,58	3,87	6,13
<i>BRS MM</i>	4,5*	0,76	3	6
<i>BRS MC</i>	4,5*	0,76	3	6
<i>BRS PC</i>	3,5*	0,65	2,23	4,77
<i>P. incarnata</i>	3,5*	0,65	2,23	4,77
Total	8,1	0,59	6,95	9,25

*Espécies-cultivares que não permitiram que a lagarta *S. frugiperda* passasse do primeiro para o segundo ínstar. Legenda: BRS CC- BRS Céu do Cerrado, BRS EC- BRS Estrela do Cerrado, BRS RF- BRS Roseflora, BRS GA- BRS Gigante Amarelo, BRS RP – Rósea Púrpura, BRS MM- Maracujá Maça, BRS MC- Mel do Cerrado, BRS PC – BRS Pérola do Cerrado.

A maior sobrevivência da lagarta em dieta artificial era esperada devido ao fato da mesma ser amplamente utilizada em laboratório para criação massal da praga *S. frugiperda*,

fornecendo uma nutrição mais adequada para os insetos. Bailey e Chada (1968) estudaram os efeitos da dieta artificial no desenvolvimento de

larvas de *S. frugiperda* onde verificaram efeitos favoráveis na biologia do inseto.

A seleção de *P. coccinea* apresentou a maior sobrevivência da lagarta (12,5 dias) se comparando com as demais espécies-cultivares de Passifloras, seguida das cultivares BRS Céu do Cerrado (9,0 dias), BRS Estrela do Cerrado (7,5 dias), BRS Roseflora (7,0 dias) e BRS Gigante Amarelo (7,0 dias) demonstrando uma susceptibilidade ao ataque da praga (Tabela 5).

As cultivares BRS Estrela do Cerrado e BRS Roseflora, são originadas a partir do cruzamento entre *P. coccinea* e *P. setacea*. Estas cultivares propiciaram um tempo de sobrevivência menor que o parental suscetível, provavelmente devido à influência do parental mais resistente. A cultivar BRS Céu do Cerrado é obtida a partir do retrocruzamento do F₁ (*P. edulis* x *P. incarnata*) com o *P. edulis*, o que justifica sua maior susceptibilidade devido à maior influência do parental suscetível (*P. edulis*).

Elpino-Campos (2012), estudando a interferência da dureza da folha de passifloras no desgaste das mandíbulas de *Heliconius erto phylis* (Lepidoptera: Nymphalidae), encontrou maior dureza nas folhas de *P. alata* ao comparar com *P. misera*. A informação está de acordo com os resultados do presente trabalho, visto que as espécies que possibilitaram uma menor sobrevivência média das lagartas foram justamente as que apresentam folhas mais duras.

A mortalidade das lagartas pode ser explicada pela ação tóxica de substâncias encontrada nas espécies-cultivares, que ocasionaram a inibição do desenvolvimento da praga devido à pouca habilidade da conversão de nutrientes em crescimento. Boiça et al. (2008) encontraram resultado semelhante em *P. alata* onde a taxa de sobrevivência foi desprezível, sobre a qual nenhuma lagarta completou o desenvolvimento, demonstrando o alto poder antibiótico dessa espécie às lagartas. O alto grau de antibiose de *P. alata* também foi constatado por Bianchi e Moreira (2005), quando a espécie ocasionou 100% de mortalidade das lagartas *Dione juno juno*, indicando que *P. alata* tem alto nível de resistência a praga.

Durante o experimento, foi observado um prolongamento do primeiro ínstar, sendo que somente nas espécies-cultivares *P. coccinea*, BRS Gigante Amarelo, BRS Estrela do cerrado, BRS Céu do Cerrado e BRS Roseflora as lagartas sofreram ecdise, passando para o segundo ínstar. Entretanto, nenhuma lagarta

chegou ao terceiro ínstar de desenvolvimento. Essa maior duração do primeiro ínstar pode ser devido a uma estratégia compensatória da lagarta *S. frugiperda* para atingir o peso ideal para a ecdise, o que demorou em função do alimento ter menor adequação de nutrientes, provocando deformações ou morte durante o desenvolvimento inicial das lagartas e ecdises.

Segundo Cunha et al. (2008), as diferenças na duração da fase larval de *S. frugiperda* podem ser atribuídas a qualidade nutricional de cada alimento, já que a duração do ciclo biológico pode ser alterada de acordo com a quantidade e qualidade do alimento consumido na fase larval. Esperk et al. (2007) demonstraram que em algumas espécies de noctúdeos como *Anticarsia gemmatalis*, *Chrysodeixis includens*, *S. frugiperda* e *S. litura*, a qualidade do alimento é referida como um dos possíveis fatores que afetam o acréscimo no período dos instares.

A mortalidade das lagartas após ingestão dos discos foliares foi observado nas espécies-cultivares *P. incarnata* e BRS Pérola do Cerrado. Após poucos dias da montagem do experimento, a mortalidade no primeiro ínstar foi verificada em BRS Rósea Púrpura, BRS Mel do Cerrado e BRS Maracujá Maça. Estes dados evidenciam um nível de resistência destas espécies-cultivares ao ataque da praga.

Desta forma, os dados apresentados nesse trabalho vêm corroborar com a hipótese de que, em ocasiões específicas, *S. frugiperda* pode tornar-se praga em Passifloraceas, devido à proximidade de culturas como do milho, soja, feijão, tradicionalmente utilizados na região do Cerrado, podendo favorecer o movimento da praga a culturas antes nunca utilizada por ela. A realização de estudos a respeito dos diferentes genótipos resistente ao ataque de praga torna-se necessária para que futuramente possam ser utilizados no manejo integrado de pragas em Passifloras, além da possibilidade de servir como fontes de resistência em programas de melhoramento genético das Passifloras. Diante dessa perspectiva, estudos em condições de campo deverão ser realizados visando avaliar o efeito dessas cultivares na dinâmica populacional de *S. frugiperda*.

Conclusões

As cultivares BRS Pérola do Cerrado, BRS Rósea Púrpura, BRS Maracujá Maça, BRS Mel

do Cerrado e a espécie *P. incarnata* apresentam maior nível de resistência do tipo não-preferência em todos os instares da lagarta *S. frugiperda*.

As cultivares BRS Pérola do Cerrado, BRS Maracujá Maçã, BRS Mel do Cerrado, BRS Roseflora e a seleção *P. incarnata* apresentam maior nível de resistência quando expostas ao teste de preferência alimentar do sexto instar da lagarta *S. frugiperda*.

Agradecimentos

Agradeço o professor Dr. Gilson Rudinei Pires Moreira pela contribuição no presente trabalho e ao Laboratório de Biologia Vegetal por todo o apoio.

Referências

- Angelini, M. R., & Boiça Jr., A. L. (2007). Preferência alimentar de *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) por genótipos de maracujazeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 29 (2), 276-281.
- Bailey, D.L., & Chada, H.L. (1968). Effects of natural (sorghum) and artificial (wheatgerm) diets on development of the corn earworm, fall armyworm, and southwestern corn borer. *Journal of Economic Entomology*, 61 (1), 257-260.
- Bernacci, L.C., et al. (2013). *Passifloraceae*. In: *Lista de espécies da flora do Brasil*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico.
- Bianchi, V., & Moreira, G. R. P. (2005). Preferência alimentar, efeito da planta hospedeira e da densidade larval na sobrevivência e desenvolvimento de *Dione juno juno* (Cramer.) (Lepidoptera, Nymphalidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 22 (1), 43-50.
- Boiça Jr., A.L., Lara, F.M., & Oliveira, J.C. (1999). Efeito de genótipos de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) e da densidade larval na biologia de *D. juno juno* (Cramer) (Lepidoptera: Nymphalidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, 28 (1), 41-47.
- Boiça Jr., A. L., et al. (2008). Não preferência para alimentação e para oviposição de genótipos de amendoim a *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista de Agricultura*, 83, (1), 66-74.
- Capinera, J. L. (2008). *Encyclopedia of entomology* (2 ed., v.1-4, 4346p). Dordrecht: Springer.
- Casmuz, A., M. L., et al. (2010). Revisión de los hospederos del gusano cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 69 (3-4), 209-231.
- Cunha, U.S., et al. (2008). Resistência de milho para cultivo em várzeas subtropicais à lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda*. *Ciência Rural*, 38 (4), 1125- 1128.
- D'Incao, M.P., et al. (2012). Effect of saponin extracted from *Passiflora alata* Dryander (Passifloraceae) on development of the *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera, Noctuidae). *International Journal of Plant Research*, 2 (5), 151-159.
- Elpino-Campos, A., (2012). Feeding behavior of *Heliconius erato phyllis* (Fabricius) (Lepidoptera: Nymphalidae) larvae on passion vines. *Acta ethologica*, 1-12.
- Esperk, T., Tammaru, T., & Nylin, S. (2007). Intraspecific Variability in Number of Larval instars in Insects. *Journal of Economic Entomology*, 100 (3), 627-645.
- Faleiro, F.G., et al. (2014). *Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares - fase II: resultados de pesquisa 2008-2012* (Documentos, n 324, 102p). Planaltina, DF: Embrapa Cerrados.
- Faleiro, F.G., et al. (2018). Avanços e perspectivas do melhoramento genético de Passifloras no Brasil. In: Morera, M.P., et al. (Eds.). *Maracujá: dos recursos genéticos ao desenvolvimento tecnológico* (pp.84-95). Brasília, DF: ProImpress.
- Gallo, D., et al. (2002). *Entomologia Agrícola* (920p). Piracicaba: FEALQ.
- Hanson, F.E. (1983). The behavioral and neurophysiological basis of food plant selection by

lepidopterous larvae. In: Ahmad, S. (Ed.). *Herbivorous insects: host-seeking behavior and mechanisms* (pp.3-23). New York, Academic Press.

Lara, F. M., Boiça Jr., A. L., & Barbosa, J. C. (1999). Preferência alimentar de *Dione juno juno* (Cramer) por genótipos de maracujazeiro e avaliação do uso de extratos aquosos. *Scientia Agricola*, 56 (3), 665-671.

Picanço, M., et al. (2001). Manejo Integrado das Pragas. In: Bruckner, C. H., & Picanço, M. C. (Ed.). *Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado* (Cap. 8, pp.189-242). Porto Alegre: Cinco Continentes.

Rodrigues, D., & G.R.P. Moreira. (1999). Feeding preference of *Heliconius erato* (Lep.: Nymphalidae) in relation to leaf age and consequences for larval performance. *Journal of the Lepidopterists' Society*, Los Angeles, 53, 108-113.

Scott, A. J., & Knott, M. (1974): A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, 507-512.

Tukey, J.W. (1953). *The problem of multiple comparisons*. Princeton, N.J: Mimeographs Princeton University,

Recebido em: 30/10/2019

Aceito em: 10/06/2020