



Parâmetros biológicos de *Spodoptera frugiperda* em cultivares de milho crioulo

Biological parameters of Spodoptera frugiperda in Landrace Maize

Silvio Favero¹

1/Universidade Federal do Mato Grosso -Campus Universitário do Araguaia – Avenida Valdon Varjão, 6390 – Barra do Garças – MT. E-mail: silvio.favero@ufmt.br

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a resistência de plantas de milho crioulo ao ataque de *Spodoptera frugiperda* em laboratório. Os experimentos foram realizados na Casa de vegetação da Universidade Anhanguera Uniderp Unidade Agrárias e no Laboratório de Pesquisa em Entomologia, no município de Campo Grande – MS. As lagartas foram mantidas em sala climatizada em dieta artificial a base de feijão e germe de trigo. No dia 15 de Abril de 2015 foram utilizadas 12 cultivares de milho crioulo proveniente do projeto MILHO CRIOULO do Programa de Pós-Graduação em Produção e Gestão Agroindustrial da Uniderp. O material vegetal foi cultivado em vasos de 5 litros em um substrato composto de terra arenosa mais adubo orgânico na proporção de 1:1 e mantidos em casa de vegetação sendo irrigados 2 vezes ao dia até que a planta tivesse área foliar suficiente para poder alimentar as lagartas. Das lagartas sobreviventes, alimentadas com as cultivares crioulos todas apresentaram período larval igual ou superior ao da dieta artificial. O primeiro formado pelas cultivares C7, C11 e C1 que tendem a se assemelhar com a dieta artificial e conseqüentemente menos resistentes e o segundo formado pelas cultivares C2, C3, C4, C8, C9, C10 e C14 que tendem a ser mais resistentes por antibiose às larvas de *S. frugiperda*. Assim, pode-se concluir que os cultivares de milho crioulo em estudo C2, C3, C4, C8, C9, C10 e C14 apresentam potencial para um programa de melhoramento genético visando a resistência por antibiose à larvas de *S. frugiperda*.

Palavras-chave: Agricultura sustentável, agroecologia, manejo de pragas, *Zea mays*,

ABSTRACT

The objective was to evaluate the resistance of Landrace maize plants to attack by *Spodoptera frugiperda* in laboratory. The experiments were performed in the House of vegetation and Entomology Laboratory of the University Anhanguera Uniderp, in Campo Grande - MS. The caterpillars were kept in a room in artificial diet based on beans and wheat germ. Plant material was cultivated in pots of 5 liters in a substrate composed of more fertilizer sandy soil at a ratio of 1: 1 and kept in a greenhouse and watered 2 times a day until the plant had enough leaf area to feed power to caterpillars. Larvae survivors, fed with the landrace cultivars all showed larval period equal to or greater than the artificial diet. The first formed by C7 cultivars, C11 and C1 which tend to resemble on artificial diet and therefore less resistant and the second formed by C2 cultivars, C3, C4, C8, C9, C10, C14 and C15 tend to be more resistant by antibiosis the larvae of *S. frugiperda*. Thus, it can be concluded that the landrace maize



cultivars studied C2, C3, C4, C8, C9, C10, C14 and C15 have the potential for breeding program aimed at antibiosis the larvae of *S. frugiperda*.

Key words:Sustainable agriculture, agroecology, pest management, *Zea mays*

Introdução

Devido ao aumento crescente da população mundial houve um aumento na demanda por alimentos e conseqüentemente na produção de alimentos e o milho (*Zea mays* L.), está entre os cereais mais produzidos no mundo seguido pelo trigo e o arroz (LOPEZ-MARTINEZ et al., 2009). É da família das Poaceae onde encontra se no grão, qualidades organolépticas e nutritivas, vem sendo consumido em grande quantidade, na maior parte do mundo. A produção deste cereal uma parte é destinada à alimentação humana, a produção de ração visando alimentação animal, a outra parte é destinada a industrialização de produtos em conservas (FAOSTAT et al., 2010).

O milho crioulo se tornou popular e ficou conhecida como crioulas ou locais (autóctones) e são cultivadas nas pequenas propriedades ao decorrer dos anos e tem passado de geração em geração. Essas cultivares despertaram o interesse dos pesquisadores que trabalham com melhoramento genético por possuírem características desejáveis e pela sua rusticidade a intempéries climáticas. A variedade de milho considerado como crioulo que não sofreu modificações pelos métodos artificiais de melhoramento genético não houve modificação através da ação do homem, não foi submetido as técnicas dos dias atuais (SHIVA et al., 2001).

Desde a década de 50 a agricultura passou por um processo de transformação, e uma delas, foi o melhoramento das cultivares de milho através das técnicas desenvolvidas por meio do melhoramento genético, possíveis, onde afetou a produção e os agricultores. Desta forma, as variedades de milho crioulo (VMC) começaram a ser trocadas por sementes melhoradas, a partir desse momento começou se a transição paralela pela aquisição tecnológica onde subsidiou a nova produção. As novas variedades de milho crioulo (VMC) demonstraram ser mais resistentes as intempéries climáticas, menos suscetíveis incidências de pragas e doenças e atendeu aos requisitos básicos da Agroecologia (MENEGUETTI et al., 2002).

Pode-se considerar cultivares crioulas aquelas variedades que foram adaptadas e melhoradas pelos agricultores e passaram por determinados processos edafoclimáticas, onde é empregada a sua própria metodologia onde utiliza se de um manejo específicos, isso é realizado em torno de dez mil anos desde os primórdios da agricultura. As cultivares crioulas, submetidas a esses processos atendem aos requisitos básicos da Agroecologia onde se consegue desenvolver cultivares resistentes, desenvolvidas para às condições locais da propriedade, que sejam tolerantes as intempéries do ambiente e do clima ao ataque de pragas e doenças. Isso dá ao



produtor o direito de optar por produzir na sua propriedade a sua própria semente, as melhores sementes serão selecionadas e replantadas no próximo ano, isso possibilita ao agricultor se tornar independente do mercado de insumos produzindo um insumo viável que com o passar dos anos aumenta o seu vigor e a sua adaptabilidade em relação as condições climáticas e ao solo.

A lagarta do milho conhecida também como lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith *et al.*, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), devido a sua ampla distribuição geográfica, se tornou uma das pragas mais nocivas nas regiões tropicais das Américas, e sua incidência durante todo o ano (POGUE, 2002; WAQUILET *et al.*, 2008). Se tornou, o principal inseto-praga da cultura do milho no Brasil.

A lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), é a responsável por provocar danos econômicos tanto na fase vegetativa quanto na fase reprodutiva, desde o plantio até a colheita. Apesar dos avanços nos programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP), devido o ciclo de reprodução do inseto ser curto isso contribui para a taxa de desenvolvimento da praga, consequentemente uma população grande. Devido o uso excessivo de agrotóxicos (inseticidas) para fazer o controle da lagarta-do-cartucho isso contribuiu para que a praga criasse resistência aos principais inseticidas (OMOTO, 2000; DIEZ-RODRIGUEZ; YU; NGUYEN; ABO-ELGHAR, 2003; YU, 2006; CARVALHO *et al.*, 2013).

Da fase de ovo-adulto, o inseto demora em torno de 30 dias, isso contribui para altas taxas de indivíduos. A fêmea adulta pode ovipositar de uma única vez, 200 ovos por postura, e ovipositar oito vezes ao dia (CRUZ *et al.*, 1995). O número de posturas por fêmeas é em torno de 1000 ovos, segundo, isso contribui para alta taxa, reprodutiva dessa espécie.

O alimento a ser fornecido para esse inseto na fase larval pode interferir na fase reprodutiva das fêmeas. O acasalamento começa ao pôr do sol e atinge seu pico entre duas e quatro horas mais tarde. A longevidade do adulto é de cerca de doze dias e a oviposição ocorre a partir do terceiro dia após a emergência da fêmea (CRUZ *et al.*, 1995). O período embrionário é de aproximadamente quatro dias e o período larval varia conforme a alimentação, temperatura, sexo e genética, mas geralmente ocorre entre quatro a sete instares, (PITRE e HOGG *et al.*, 1983) propuseram que lagartas alimentadas com algodão, soja e milho apresentam maior tempo de desenvolvimento e pupas mais leves em comparação àquelas geradas de lagartas alimentadas com folhas de milho.

Apesar de alimentar-se em todas as fases de crescimento da cultura do milho, a *S. frugiperda* prefere os cartuchos de plantas jovens (GIOLO *et al.*, 2002). A conformação estrutural das plantas de milho (cartucho) garante proteção à praga e dificulta seu controle.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a biologia de larvas de *Spodoptera frugiperda* em cultivares de milho crioulo em laboratório.



Material e Métodos

Os experimentos foram realizados na Casa de vegetação e no Laboratório de Entomologia da Universidade Anhanguera Uniderp Unidade Agrárias, no município de Campo Grande – MS.

Os insetos foram obtidos da criação do Laboratório de Pesquisa em Entomologia da Universidade Anhanguera-Uniderp. As lagartas foram mantidas em sala climatizada em dieta artificial a base de feijão e germe de trigo a temperatura média de 25 ± 2 °C e UR de $60 \pm 5\%$ e fotofase de 14 horas.

Para a alimentação das lagartas foram utilizadas 12 cultivares de milho crioulo proveniente do projeto MILHO CRIOULO do Programa de Pós-Graduação em Produção e Gestão Agroindustrial da Uniderp.

O material vegetal foi cultivado em vasos de 5 litros em um substrato composto de terra arenosa mais adubo orgânico na proporção de 1:1 e mantidos em casa de vegetação sendo irrigados 2 vezes ao dia até que a planta tivesse área foliar suficiente para poder alimentar as lagartas.

As folhas foram coletadas e levadas para laboratório, onde foram lavadas em água corrente e retirado o excesso de umidade com papel toalha. Quando secas, foram cortadas em aproximadamente 1 cm de comprimento para facilitar a alimentação do inseto na fase larval.

Para cada cultivar utilizou-se 15 lagartas oriundas da criação do laboratório e como padrão de biologia utilizou-se dados sobre o desenvolvimento da lagarta em dieta artificial.

Eram alimentadas uma vez ao dia no período da manhã e realizava-se a limpeza do local onde eram acomodadas, retirando impurezas como fezes e sobra de alimentos e verificava-se não havia larvas mortas, se isso fosse confirmado o número de indivíduos mortos era registrado.

Os insetos eram mantidos em sala climatizada com temperatura de 25 ± 2 °C e 60 ± 5 % de umidade do ar sob uma bancada sob fotoperíodo de 14 horas.

As lagartas foram alimentadas até fase de pupa, sendo então pesadas afim de verificar se estava havendo interferência da dieta sobre o seu desenvolvimento. A partir desta, sua alimentação foi suspensa. Foram avaliados o período larval, viabilidade de larvas, peso de pupas, viabilidade das pupas e período pupal. Os dados de parâmetros biológicos foram tabelados e submetidos a análise de variância e Análise de Componentes Principais.

Resultados e Discussão



Os parâmetros biológicos de larvas de *S. frugiperda* foram afetados pelas cultivares de milho crioulo (Tabela1) indicando potencial de algumas cultivares para um programa de manejo integrado da praga.

Observa-se que as larvas alimentadas com os cultivares de milho crioulo em estudo apresentaram, de um modo geral, baixa viabilidade larval quando comparadas a dieta artificial, excetuando-se a cultivar C8. A cultivar C13 foi a que apresentou menor viabilidade de larvas (33,3%).

Das lagartas sobreviventes alimentadas com as cultivares crioulas todas apresentaram período larval igual ou superior ao da dieta artificial. Com destaque para a cultivar C14 que obteve o maior período larval.

Para a fase de pupa e sua viabilidade também se observou alteração influenciada pelas cultivares de milho crioulo em comparação a dieta artificial.

A qualidade do alimento influencia severamente nos parâmetros biológicos para insetos herbívoros (SCRIBER e SLANSKY, 1981; BERNAYS e CHAPMAN, 1994; SMITH, 2005). Esta alteração é devido à ausência ou presença de nutrientes essenciais nas plantas ou a presença de aleloquímicos (alomônios) que podem inibir o desempenho das larvas (BERNAYS e CHAPMAN, 1994; SMITH, 2005) que confere a planta resistência por antibiose, ou seja, afeta negativamente o desenvolvimento biológico do inseto. A redução da viabilidade de larvas e pupas associadas ao aumento do período larval e pupal são características que conferem a cultivar a resistência por antibiose, que produzirá indivíduos menos aptos ao ambiente (SMITH, 2005) o que pode ser visto na Figura 1.

A análise de componentes principais (Figura 1) realizada com os dados dos parâmetros biológicos indica dois grupos de cultivares. O primeiro formado pelas cultivares C7, C11 e C1 que tendem a se assemelhar com a dieta artificial e consequentemente menos resistentes e o segundo formado pelas cultivares C2, C3, C4, C8, C9, C10, C14 e C15 que tendem a ser mais resistentes por antibiose às larvas de *S. frugiperda*. Enquanto a cultivar C13 fica em uma resistência intermediária entre os dois grupos. Trabalhos adicionais deverão ser realizados para confirmar estes resultados a nível de campo.

Assim, pode-se concluir que os cultivares de milho crioulo em estudo C2, C3, C4, C8, C9, C10, C14 e C15 apresentam potencial para um programa de melhoramento genético visando a resistência por antibiose a larva de *S. frugiperda*.

TABELA 1. Média de parâmetros biológicos de *Spodoptera frugiperda* em cultivares de milho crioulo. Campo Grande – MS. 2015.

Cultivar	Nº tra- ta- t	Viabilidade e larval %	Período larval Dias ¹	Período pupal Dias ¹	Peso de pupa mg ¹	Viabilidade de pupa %
C 1	9	60,0	26,7 ±2,2 b	12,3±1,7abc	228,4±45,8bc	55,5
C 2	10	66,7	27,6±2,6 bc	12,6±2,0abc	192,4±38,7d	40,0
C 3	11	73,3	27,5±1,5 bc	13,0±1,6abcd	212,8±26,3bcd	27,3
C 4	11	73,3	27,3±2,2 bc	13,2±1,7bcd	213,2±24,9bcd	27,3
C 7	9	60,0	26,8±2,8 b	12,0±2,0ab	211,8±41,0bcd	33,3
C 8	14	93,3	27,9±3,3 bc	13,6±1,4 bcd	205,2±25,0bcd	7,1
C 9	8	53,3	28,4±0,7 bc	13,9±0,6cd	228,3±28,0 bc	62,5
C 10	12	80,0	28,8± 1,2bc	12,9±1,5 abcd	201,6±25,0cd	8,3
C 11	9	60,0	26,4±2,4 b	12,8±1,5abcd	213,8±14,8bcd	55,6
C 13	5	33,3	28,6±0,9 bc	12,0±1,9 ab	228,7±23,9bc	100,0
C 14	10	66,7	29,4±0,8 c	13,0±0,7 abcd	236,7±40,2b	10,0
C 15	12	80,0	27,5±3,5 bc	14,2±2,0 d	208,8±20,8bcd	33,3
Dieta	15	100	24,1±0,6 a	11,5±0,7a	302,7±26,6 a	100,00

1/ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste S-N-K (p=0,05).

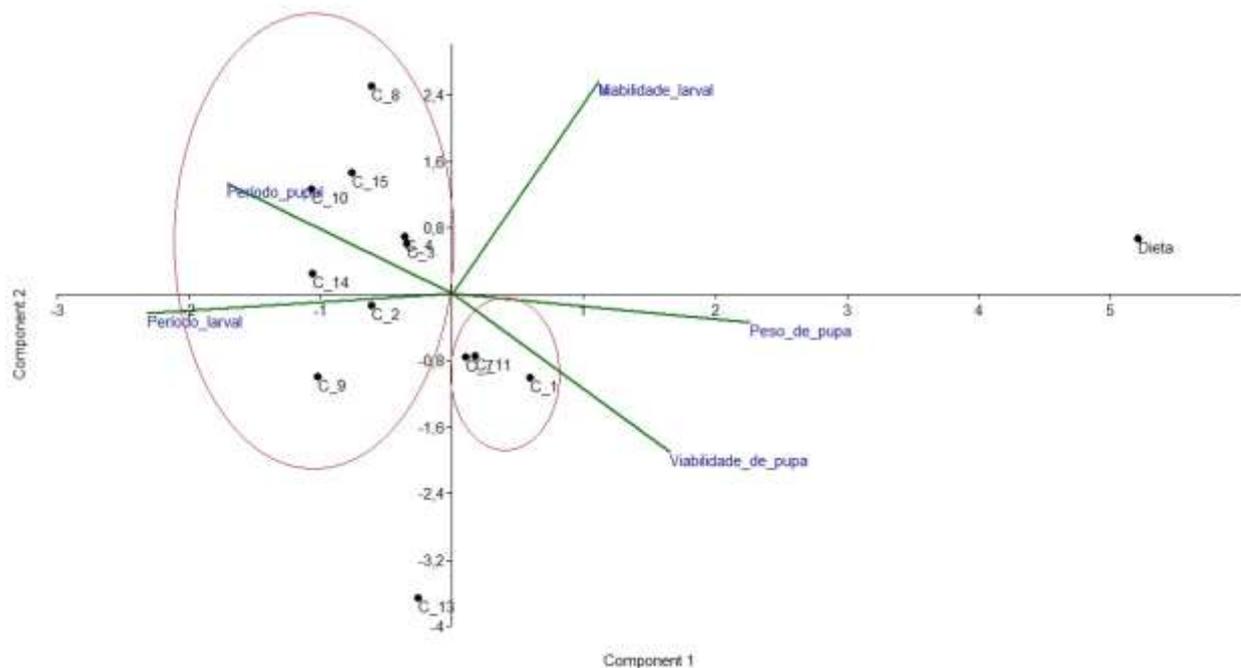


FIGURA 1. Gráfico de componentes principais de parâmetros biológicos de larvas de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com cultivares de milho crioulo e dieta artificial (Eixos 1 e 2 explicando 83,7% da correlação)

Referências

- BERNAYS, E. A.; CHAPMAN, R.F. *Host selection by phytophagous insect*. New York: Chapman & Hall. 1994. 312p.
- CORREA, C; WEID, J.M.V.D. Variedades crioulas na lei de sementes. *Avanços e impasses. Agriculturas* 3, 11-14 (2006).
- CARVALHO, R.A.; OMOTO, C.; FIELD, L.M.; WILLIAMSON, M.S.; BASS, C. Investigating the Molecular Mechanisms of Organophosphate and Pyrethroid Resistance in the Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda*. *PLOS ONE*, Berkeley, v.8, n. 4, p. e62268, 2013.
- CRUZ, I. *A lagarta-do-cartucho na cultura do milho*. Sete Lagoas: EMBRAPA:CNPMS, 1995. p.45 (Circular Técnica, 21) .
- DIEZ-RODRIGUEZ, G.I.; OMOTO, C. Herança da resistência de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) a lambda-cialotrina. *Neotropical Entomology*, Londrina, v.30, p. 311-316, 2001.



FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAOSTAT-2010). For a world without hunger. Disponível em <http://faostat.fao.org>, acessado em 05 de Dezembro de 2021.

GIOLO, F.P.; GRUTZMACHER, A.D.; GARCIA, M.S.; BUSATO, G.R. Parâmetros biológicos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lep.: Noctuidae) oriundas de diferentes localidades e hospedeiros. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v.8, n.3, p. 219-224, 2002.

LOPEZ-MARTINEZ, L.X.; OLIART-ROS, G.; VALERIO-ALFARO, C.H.; LEE, K.L.; PARKIN, GARCIA, H.S. Antioxidant activity, phenolic compounds and anthocyanins content of eighteen strains of Mexican maize. *LWT Food Science and Technology* 42, 1187-1192 (2009).

MENEGUETTI, G.A; GIRARDI, J.L; REGINATTO, J.C. Milho crioulo: Tecnologia viável e sustentável. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável* 3, 12-17 (2002).

OMOTO, C. Modo de ação dos inseticidas e resistência de insetos a inseticidas In: GUEDES, J.C.; COSTA, I.D.; CASTIGLIONI, E. (Ed.). *Bases e técnicas de manejo de insetos*. Univ. Federal de Santa Maria, Sta. Maria, RS., 2000. p. 30-49.

PITRE, H.N.; HOGG, D.B. Development of the fall armyworm on cotton, soybean and corn. *Journal of the Georgia Entomological Society*, Geórgia, v. 18, n. 2, p. 115-121, 2008.

POGUE, G.M. A world revision of the genus *Spodoptera* Guenée (Lepidoptera: Noctuidae). *Memoirs of the American Entomological Society*, v.43, p.1-202, 2002.

SHIVA, V. A biodiversidade tem diferentes propriedades que podem ser utilizadas para satisfazer as necessidades humanas. In: CAMPOS, A.V. (2007). *Milho crioulo: sementes de vida - Pesquisa, melhoramento e propriedade intelectual*. Editora da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Campus de Frederico Westphalen. Rio Grande do Sul. Brasil. (2001).

SMITH, C.M. *Plant Resistance to Arthropods Molecular and Conventional Approaches*. Netherlands: Springer. 2005. 423p.

SCRIBER, J.M.; SLANSKY Jr., F. The nutritional ecology of immature insects. *Annual review of entomology*. v26. P.183-211. 1981

WAQUIL, J.M.; BOREGAS, K.G.B.; MENDES, S.M. *Viabilidade do uso de hospedeiros alternativos como área de refúgio para o manejo da resistência da lagarta-do-cartucho, Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) no cultivo do milho-Bt. Sete*



Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 10p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado técnico, 160).

YU, S.J.; NGUYEN, S.N.; ABO-ELGHAR, G.E. Biochemical characteristics of insecticide resistance in the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). *Pesticide Biochemistry and Physiology*, San Diego, v. 77, p. 1-11, 2003.

YU, S.J. Insensitivity of acetylcholinesterase in a field strain of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). *Pesticide Biochemistry and Physiology*, San Diego, v. 84, p. 135-142, 2006.