

Centro Universitário Central Paulista - UNICEP
Engenharia Agrônômica

Daniel Alexandre Botta de Siqueira

Resistência do feijão guandu ao caruncho *Zabrotes*

Subfasciatus.

São Carlos – SP

2021

Daniel Alexandre Botta de Siqueira

Resistência do feijão guandu ao caruncho *Zabrotes*

Subfasciatus.

Trabalho apresentado no Centro Universitário Central Paulista, como parte para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Rafael GUSMÃO

São Carlos – SP

2021

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado saúde e disposição para concluir o curso.

Ao Prof. Dr. Marcos Rafael Gusmão por ter aceitado me orientar no desenvolvimento deste trabalho.

À Embrapa Pecuária Sudeste por ter concedido a oportunidade de estágio para a realização deste trabalho.

À instituição de ensino por proporcionar infraestrutura de qualidade e professores competentes.

À minha família por sempre me apoiar e me ajudar nesta jornada.

E a todos os amigos que pude fazer ao longo do curso.

Resumo

O presente trabalho objetiva avaliar a suscetibilidade/resistência de linhagens de feijão guandu ao ataque do caruncho *Zabrotes Subfasciatus*. O teste foi realizado no laboratório de pesquisa de entomologia da EMBRAPA Pecuária Sudeste, localizada no município de São Carlos-SP.

Os carunchos para a realização da pesquisa foram criados no próprio laboratório dentro de potes de vidro colocados em câmara de demanda biológica de oxigênio (BOD) com temperatura controlada, contendo juntamente com os carunchos uma quantidade de feijão guandu para sua reprodução.

Quando se obteve uma boa quantidade de insetos reproduzidos, casais foram levados para arenas montadas com quatro linhagens de feijão onde passaram 24 horas e 7 dias, após este tempo a arena será aberta, será realizada a contagem de insetos em cada linhagem assim como a quantidade de ovos férteis e totais.

Após a coleta dos dados, eles foram analisados para que assim pudéssemos verificar qual das linhagens de guandu é mais suscetível ao ataque do caruncho *Z. Subfasciatus*.

Palavra-chave: *Zabrotes Subfasciatus*; resistencia; caruncho; feijao guandu.

Abstract

The present work aims to evaluate the susceptibility/resistance of pigeon pea strains to attack by the weevil *Zabrotes Subfasciatus*. The test was carried out in the entomology research laboratory of EMBRAPA Pecuária Sudeste, located in the city of São Carlos-SP.

The weevils for the research were bred in the laboratory itself inside glass jars placed in a biological oxygen demand (BOD) chamber at controlled temperature, containing together with the weevils a quantity of pigeon pea for reproduction.

When a good amount of reproduced insects was obtained, couples were taken to arenas mounted with four bean strains where they spent 24 hours and 7 days, after this time the arena will be opened, the count of insects in each strain will be carried out as well as the amount of fertile and total eggs.

After collecting the data, they were analyzed so that we could verify which of the pigeon pea strains is more susceptible to attack by the beetle *Z. Subfasciatus*.

Keyword: *Zabrotes Subfasciatus*; resistance; weevil; pigeon peas.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	9
2. Objetivo.....	11
3. Material e Métodos.....	11
4. Resultados e Discussão.....	14
5. Conclusão.....	14
6. Referências.....	15

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.....	14
---------------	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Macho e fêmea de <i>Z. Subfasciatus</i>	10
Figura 2 – Potes de vidro para criação.....	12
Figura 3 – Câmara BOD para criação do inseto.....	12
Figura 4 – Arena para realização dos testes.....	13
Figura 5 – Liberação dos insetos na arena.....	13

Resistência do feijão guandu ao caruncho *Zabrotes subfasciatus*

Daniel Alexandre Botta de SIQUEIRA

Marcos Rafael GUSMÃO

INTRODUÇÃO

Leguminosas constituem alimentos básicos e uma importante fonte de proteína dietética em muitos países (GATEHOUSE, 1992). Entre os fatores de perdas relacionados ao armazenamento de grãos, as pragas e patógenos são os mais importantes pelas perdas qualitativa e quantitativa de grãos, no entanto, grãos e plantas possuem mecanismos de defesas, que por sua vez podem inibir alguma síntese de nutrientes, afetando o desenvolvimento dos insetos.

O caruncho *Zabrotes subfasciatus* (Coleoptera: Bruchidae) é uma praga dos grãos do feijão guandu que pode causar danos expressivos. Em geral os adultos medem cerca de 3 mm de comprimento, fêmeas são maiores que os machos e possuem pintas brancas em seu dorso, apresentam corpo ovalado e coloração pardo-acinzentada a esverdeada, possuem élitros estriados, rostro curto e achatado, as larvas deste inseto que representa a fase em que causa danos (Figura 1). As fêmeas depositam seus ovos na superfície das vagens, as larvas recém-eclodidas adentram o grão por meio do tegumento e começam a se alimentar dos cotilédones. As larvas ali permanecem por quatro instares larvais, após o último instar elas empupam, as pupas permanecem em câmaras, emergindo em seguida os adultos que irão se acasalar e reiniciar o ciclo do inseto, que possui duração média de 30 dias. Os danos causados são decorrentes da penetração e alimentação das larvas no interior dos grãos, provocando perda de massa e redução do valor nutritivo e do grau de higiene do produto, depreciando a qualidade comercial pela presença de insetos, ovos e excrementos, além de reduzir o poder germinativo das sementes (QUINTELA, 2002).



Figura 1- Macho e fêmea de *Z. Subfasciatus*.

As variedades de feijão guandu podem apresentar variações de porte, hábito de crescimento, características de sementes e respostas a fotoperíodo. De acordo com seu tipo varietal, o guandu pode ser planta perene de vida curta ou anual, podendo apresentar caule lenhoso e raízes pivotantes que podem penetrar um ou mais metros no solo, com raízes secundárias finas de até 30 cm abaixo da superfície do solo. As raízes apresentam nódulos de bactérias do gênero *Rhizobium*, que em simbiose com a leguminosa, fixam nitrogênio ao solo e contribui com a formação de aminoácidos e proteínas à planta (EMBRAPA, 1983).

A produtividade de grãos depende da variedade e do sistema de cultivo, variando de 500 a 1.500 kg/ha (BOGDAN, 1977; SKERMAN, 1977; KHAN & RACHIE, 1972), apresentando 18 a 32% de proteína de boa qualidade e, embora deficiente em metionina, cistina e triptofano, são um excelente alimento humano, considerado quase que indispensável na Índia, Bahamas, Porto Rico, Trinidad, Tobago, Panamá e Guiana (MORTON et al. 1982). A produção de forragem pode variar de 14% a 22% de PB dependendo da quantidade de folhas, vagens e hastes existentes no momento da colheita.

Existem três tipos de resistência de plantas a inseto, antixenose, antibiose e tolerância (AGROMUNDO, 2003). A antixenose é caracterizada quando uma variedade utilizada, nas mesmas condições que as demais é menos preferida pelo inseto, seja para alimentação, oviposição e abrigo, ou seja, a aceitação e atratividade do inseto é reduzida. A antibiose é caracterizada por efeitos adversos sobre os insetos causando alterações no desenvolvimento como mortalidade em instar inicial e passagem de um instar inicial para o de fase adulta,

redução de tamanho e peso, redução de fecundidade, alteração da proporção sexual e do tempo de vida dos insetos. Tolerância de plantas está ligada à sua capacidade de suportar o ataque dos insetos podendo regenerar tecidos danificados, emitir novos ramos ou perfilhos. No entanto, como a tolerância de plantas não afeta o sistema biológico dos insetos, a longo prazo pode se ter um aumento da população praga podendo ocasionar prejuízos econômicos, mas este problema pode ser contornado com praticas adequadas de manejo integrado de pragas (AGROMUNDO, 2003).

Os testes para avaliação dos diferentes tipos de resistência de plantas a insetos compreendem testes com e sem chance de escolha visando quantificar a preferência do inseto pela planta para a colonização (alimentação, abrigo ou oviposição) (BOIÇA JUNIOR et al., 20012). Além dos testes com e sem chance escolha, são utilizados estudos de tabela de vida do inseto visando avaliar o efeito das plantas sobre o desenvolvimento do inseto (GONÇALVES-GERVÁSIO et al., 1999), e estudos de tabela de vida das culturas visando a avaliar o efeito dos insetos no desenvolvimento das culturas (PICANÇO et al., 2003).

Na maioria das plantas superiores, proteínas de sementes e inibidores de enzimas particulares exibem funções especializadas na defesa contra microrganismos patogênicos e pragas (RYAN, 1990; HAQ, 2004). Os inibidores de enzimas compreendem inibidores de amilase e proteinase (PIs).

As sementes geralmente acumulam PIs durante a maturação, e as concentrações desses inibidores variam entre 1 e 10% de proteínas totais da semente (RYAN, 1981). Os PIs são proteínas geralmente pequenas, estáveis e abundantes que mostram especificidade para serina, cisteína, aspártico e metaloproteinases (BODE; HUBER, 2000.).

Vários estudos *in vitro* e *in vivo* indicaram que os PIs são ativos nas proteinases do intestino larval, que por sua vez prejudica digestão e absorção de aminoácidos, causando retardo larval, crescimento e desenvolvimento (TELANG; GIRI; PVATI; GUPTA; TEGEDER; FRANCESCHI, 2009).

O presente trabalho objetiva avaliar a suscetibilidade/resistência de linhagens de feijão guandu ao ataque pelo caruncho *Z. Subfasciatus*.

MATERIAIS E METODOS

O experimento foi desenvolvido na Embrapa Pecuária Sudeste em São Carlos (SP) no laboratório de entomologia. Os insetos utilizados são oriundos de criações laboratoriais de feijões guandu (*C. cajan*).

Para a criação do caruncho *Zabrotes subfasciatus* foram utilizados 150 casais armazenados em potes de vidros de 8 litros (Figura 2) contendo 375 gramas de feijão guandu, esses recipientes tampados foram mantidos em câmaras BOD (Figura 3) com temperatura controlada a 25°C.



Figura 2- Potes de vidro para criação.



Figura 3- Câmara BOD para criação do inseto.

Após 15 dias foram realizadas limpezas nestes recipientes, todo o feijão foi peneirado para separá-los dos carunchos, descartando os insetos mortos e utilizando os vivos para aumento da criação. Após este processo, retornamos os feijões para os devidos potes e colocamos novamente na BOD, pois estes continham ovos que eclodiram entre 15 e 30 dias, passado este período, os insetos com 2 a 5 dias de vida foram utilizados nos testes.

Para o teste com chance de escolha utilizamos arenas constituídas por bandejas circulares de alumínio com 40,0 cm de diâmetro e 8,5 cm de altura. No interior das arenas continha uma placa de isopor com 2,0 cm de altura, sobre ela, encontrava-se uma espuma e uma cartolina recortada com quatro aberturas circulares distribuídas em sua periferia (Figura 4).



Figura 4- Arena para realização dos testes.

Cada abertura possuía um recipiente plástico com 10,0 g de sementes de feijão guandu de cada genótipo (Mandarim; G18-95; G57-95; G168-99) distribuídas por sorteio, cada arena continha sete casais de *Z. subfasciatus* por genótipo, totalizando 56 insetos que foram liberados no centro das arenas (Figura 5). Após a liberação dos insetos, a arena foi fechada com tampa de alumínio para evitar que os carunchos escapassem.

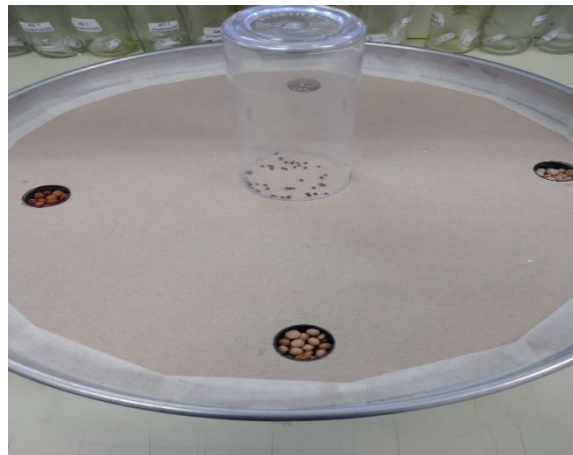


Figura 5- Liberação dos insetos na arena.

Passado 24 horas a arena foi aberta e avaliado o número de insetos, machos e fêmeas, atraídos em cada genótipo de feijão guandu. Posteriormente, aos sete dias avaliou-se novamente o número de insetos, machos e fêmeas, atraídos em cada genótipo de feijão guandu, além do número de ovos férteis (cor leitosa) e totais ovipositados pelas fêmeas atraídas em cada genótipo de feijão guandu.

Os dados experimentais foram submetidos a análise de variância (PROC GLM – SAS 2010) e as diferenças entre as médias dos tratamentos discriminadas no teste Tukey a $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os períodos 24 horas e sete dias de exposição dos genótipos de feijão guandu aos insetos, o número médio de carunchos machos observados nas diferentes linhagens de feijão variou de 10,25 (G57-95) a 17,50 (Mandarim), não havendo uma diferença significativa quanto à preferência dos insetos entre as linhagens (Tabela 1). Quanto ao observado para as fêmeas, o número médio de carunchos atraídos demonstrou uma atratividade significativa, sendo o genótipo G18-95 (7,25) foi o que menos atraiu e o genótipo Mandarim (20,50) o que mais atraiu (Tabela 1).

Com relação ao número total de ovos também se nota diferença significativa, o genótipo G57-95 (27,25) foi o que apresentou menor preferência pelo inseto para a oviposição, diferentemente o genótipo Mandarim (141,25) foi o mais preferido para a oviposição, esta diferença também foi observada em comparação ao número de ovos férteis (Tabela 1).

Observando-se os resultados obtidos, os genótipos G18-95 e G168-99 apresentaram resultados medianos quanto à preferência pelos insetos. Embora tenha registrado uma pequena diferença entre os genótipos G18-95 e G57-95 quanto atratividade das fêmeas, essa diferença entre os genótipos não foi significativa, de acordo com o teste de Tukey a $p < 0,05$.

Tabela 1. Número médio de carunchos (machos e fêmeas) e de ovos (férteis e totais) por genótipo nas avaliações de 24 horas e sete dias após liberação dos insetos.

Genótipo	Nº Machos*	Nº Fêmeas*	Nº Ovos Férteis*	Nº Ovos Totais*
Mandarim	17,50 a	20,50 a	53,00 a	141,25 a
G18-95	11,00 a	7,25 b	11,25 b	49,75 bc
G168-99	10,50 a	13,00 ab	42,75 a	102,50 ab
G57-95	10,25 a	7,75 b	9,50 b	27,25 c

*Médias seguidas pelo mesmo conjunto de letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a $p < 0,05$.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos referente ao teste com chance de escolha, nota-se que o genótipo Mandarim foi o de maior preferência para a oviposição sendo este o mais suscetível ao ataque dos carunchos *Z. subfasciatus*.

O genótipo G57-95 foi o que teve a menor preferência dos carunchos para a oviposição.

Os demais genótipos tiveram preferência moderada para a oviposição dos carunchos.

BIBLIOGRAFIAS

Anais da 11ª Jornada Científica. **Embrapa - São Carlos/SP**, 2019. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1126087/1/Jornada-cientifica-11-2019.pdf>> Acesso em: 18 mai. 21.

BOIÇA JUNIOR, D.B. BOTTEGA, A.L. LOURENÇÃO, N.E.L. RODRIGUES. A.L. 2012. **Não preferência para oviposição e alimentação por Tuta absoluta (Meyrick) em genótipos de tomateiro.** Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.79, n.4, p.541-548, out./dez., 2012.

BODE, W.; HUBER, R. **Structural basis of the endoproteinase-protein inhibitor interaction.** Biochim. Biophys. Acta 2000, 1477, 241–252.

BOGDAN, A. V. **Tropical pasture and fodder plants.** New York, Longman, 1977. 465p.

CLEMENTE, A.; DOMONEY, C. **Biological significance of polymorphism in legume protease inhibitors from the Bowman-Birk family.** Curr. Protein Pept. Sci. 2006, 7, 201–216.

DÖBEREINER, J. & CAMPELO, A. B. **Importance of legume and their contribution to tropical agriculture.** In: HARDY, R. N. & GIBSON, A. H. A treatise, on nitrogen fixation section. IV - Agronomy and Ecology. New York, John Wiley, 1977. p. 191-220.

Egressa das Ciências Biológicas publica, em revista internacional, trabalho sobre besouro do feijão. **Instituto Federal do Sul de Minas.** Disponível em: <https://portal.pcs.ifsuldeminas.edu.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2905:volta-aulas-2018&catid=34:geral&Itemid=58> Acesso em: 19 out. 21.

GATEHOUSE, A.M.R., BOULTER, D. & HILDER, V.A. (1992) **Potential of plant-derived genes in the genetic manipulation of crops for insect resistance. In Biotechnology in Agriculture, Plant Genetic Manipulation for Crop Protection.** v. 7, p. 155±181. CAB International, Wallingford, UK.

GONÇALVES-GERVÁSIO, R. C. R.; A. I. CIOCIOLA; L. V. C. SANTA-CECÍLIA & W. R. MALUF. 1999. **Aspectos biológicos de Tuta absoluta (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) em dois genótipos de tomateiro contrastantes quanto ao teor de 2-tridecanona nos folíolos.** Ciencia Agrotecnologia 23: 247-251.

KHAN, W. M. A. & RACHIE, K. O. **Preliminar evaluation and utilization of pigeon-pea germplasm in Uganda.** East Afr. Agric. For. J., 38(I): 78-82, 1972. Citado por Morton.

Legumineira - cultura forrageira para produção de proteína. **Embrapa Gado de Corte**, 1983. Disponível em: <<http://old.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/ct/ct13/02guandu.html#2.1>>. Acesso em: 18 mai.21.

MORTON, J. F.; SMITH, R. E.; LUCO-LOPEZ, M. A. & ABRANS, R. **Pigeon-peas *Cajanus cajan* Millsp). A valuable crop of the tropics.** Mayaguez, Univ. Puerto Rico - Dep. of Agronomy and Soils, 1982. 122p.

OTERO, J. R. **Vamos plantar guandu. O zebu das leguminosas.** São Paulo. Chácaras e Quintais. 1952. 16p. (Coleção Vamos para o Campo, 66).

PICANCO, M. C. et al. **Intensidades de perdas, ataque de insetos-praga e incidência de inimigos naturais em cultivares de milho em cultivo de safrinha.** Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 27, n. 2, p. 339-347, mar./abr. 2003.

QI, R. F.; SONG, Z. W.; CHI, C. W. **Structural features and molecular evolution of Bowman-Birk protease inhibitors and their potential application.** Acta Biochim. Biophys. Sin. 2005, 37, 283–292.

QUINTELA, E. D. **Manual de identificação dos insetos e outros invertebrados pragas do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. (Documentos, 142).

Resistência de plantas a insetos. **Agromundo**, 2003. Disponível em: <<http://agromundo.com.br/2010/03/03/resistencia-de-plantas-a-insetos/>> Acesso em: 19 out. 21.

RICHARDSON, M. **Seed storage proteins: the enzyme inhibitors**. In **Methods in Plant Biochemistry: Amino Acids, Proteins and Nucleic Acids**; Dey, P. M., Harborne, J. B., Eds.; Academic Press: New York, 1991; Vol. 5, pp 259- 05.

RYAN, C. A. Protease inhibitors in plants: genes for improving defenses against insects and pathogens. **Annu. Rev. Phytopathol.** 1990, 28, 425–449.

RYAN, C. A. **Proteinase inhibitors**. In **Biochemistry of Plants**; Marcus, A., Ed.; Academic Press: New York, 1981; Vol. 6, pp 351-370.

SINGH, R. R.; APPU RAO, A. G. **Reductive unfolding and oxidative refolding of a Bowman-Birk inhibitor from horsegram seeds (Dolichos biflorus): evidence for ‘hyperreactive’ disulfide bonds and rate-limiting nature of disulfide isomerization in folding**. *Biochim. Biophys. Acta* 2002, 1597, 280–291.

SKERMAN, P. J. **Tropical forage legumes**. Rome, FAO, 610p. 1977.

TELANG, M. A.; GIRI, A. P.; PVATI, P. S.; GUPTA, V. S.; TEGEDER, M.; FRANCESCHI, V. R. **Winged bean chymotrypsin inhibitors retard growth of *Helicoverpa armigera***. *Gene* 2009, 431, 80–85.

De acordo:

De acordo:

Marcos Rafael Gusmão



Daniel Alexandre Botta de Siqueira