

INCIDÊNCIA DE *Zabrotes subfasciatus* BOHEMANN, 1833
E *Acanthoscelides obtectus* SAY, 1831 EM DIVERSAS
CULTIVARES DE FEIJÃO ARMAZENADO (Col., BRUCHIDAE)

A.M. OLIVEIRA¹ B.E. PACOVA² S. SUDO³
A.C.M. ROCHA³ D.F. BARCELLOS³

ABSTRACT

Zabrotes subfasciatus Bohemann, 1833 and *Acanthoscelides obtectus* Say, 1831 (Col., Bruchidae) injuring eleven stored bean cultivars in the State of Espírito Santo

Bean cultivars stored under natural storage conditions in relation to the incidence and injury by bean weevils (*Zabrotes subfasciatus* and *Acanthoscelides obtectus*) were studied.

The cultivars named 'Costa Rica', 'Mulatinho Paulista', 'Preto 120', 'Preto 141', 'Preto 143', 'Preto 147', 'Preto 192', 'Rico 23', 'Seleção Cuva', 'Linhagem Venezuela 350', and 'Venezuela 350' stored during six months, presented an average up to 15% of injured grains. On the other hand, cultivar 'Rico 23', at the third month of storage already presented 32% of its grains injured. In the same cultivar, at the 6th month, the injury was of order of 61%.

At the 9th month of storage all the cultivars had above 50% of their grains injured.

At the 12th month of storage 100% of grains in all cultivars were completely injured; humidity increased (from 8% at the beginning of the experiment) up to 16% and the seeds were dead.

Statistical significance between groups was at the level of 1%.

INTRODUÇÃO

O feijão é um dos principais produtos na dieta do povo brasileiro. As estimativas de consumo anual por habitante colocam o Brasil como o maior consumidor mundial de feijão.

Recebido em 30/08/78.

¹Pesquisadora da EMBRAPA/PESAGRO-Rio, D.I.C., M.Sc., Estação Experimental de Itaguaí - Estrada Rio São Paulo, Km 47, 23.460 - Seropédica - RJ.

²Pesquisador da EMBRAPA, atendendo pós-graduação na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

³Engr^o Agr^o M.Sc., ex-Pesquisador da EMBRAPA.

O feijão produzido no Brasil é insuficiente para atender o consumo da população brasileira. O rendimento médio é baixo e tem se mantido, mais ou menos, constante nos últimos anos apesar dos esforços da pesquisa em elevar a produtividade dessa cultura (ROCHA *et alii*, 1972).

Entre os fatores que contribuem para o baixo rendimento do feijoeiro, inclui-se o ataque pelas pragas.

As pragas que ocorrem durante o ciclo da planta no campo, ou não são limitantes para o desenvolvimento da cultura, ou os estudos realizados sobre níveis de infestação e danos não são ainda suficientes, para determinar o dano real causado por elas; ao passo que, a situação no armazém é bastante definida.

A infestação no armazém pode ocorrer à partir de sementes vindas já infestadas do campo, como é o caso de *Acanthoscelides obtectus* Say, 1831 (BONDAR, 1936), que, com boas condições de umidade e temperatura, desenvolve-se bastante rápido, causando prejuízos de grande monta. Sementes carunchadas correm o risco de perder totalmente o poder germinativo e tornarem-se impróprias para o consumo, devido ao mau aspecto e alteração do sabor.

Além das condições de umidade e temperatura propícias no armazém, as diversas cultivares, como fonte disponível de alimento e principalmente por suas características próprias, podem ser um parâmetro positivo ou negativo para o desenvolvimento da população de carunchos.

É fato conhecido que, à medida que uma variedade ou cultivar é melhorada geneticamente para fins de consumo pelo homem, perde, no próprio processo de melhoramento, suas características de rusticidade que lhe conferem proteção às pragas e doenças, adquiridas no decorrer de um longo processo de sobrevivência quando em condições naturais de habitat selvagem (van EMDEN, 1973).

Um caso conhecido na literatura (GIBSON, 1971, 1974a, 1974b) é o da batata (*Solanum tuberosum* L.). Essa espécie vegetal nas suas origens, apresentava uma planta bastante pilosa; ora, essa característica foi atenuada ao longo do processo de melhoramento do tubérculo nas mãos dos melhoristas. Estudos recentes (GIBSON, 1976) demonstraram que plantas da mesma espécie em condições selvagens, que ainda apresentam pilosidade abundante, são pouco atacadas por afídeos. Os pelos funcionam, primeiramente, como barreira física, impedindo que o rostro do afídeo atinja o floema onde normalmente suga a injeta virose e, segundo, como armadilhas pois prendem o inseto e segregam uma substância que desidrata o afídeo.

A orientação atual no melhoramento desse tubérculo na Inglaterra, onde a transmissão de viroses por afídeos é um fator limitante da produção de batata-semente sadia, é a incorporação da característica pilosidade às cultivares melhoradas para fins comerciais.

Diante de exemplos como esse, parece oportuno pesquisar esse aspecto da rusticidade das cultivares em exploração comercial.

A linha de pesquisa na qual se baseou o presente trabalho, visa também, obter dados para o controle integrado de pragas de armazém onde, antes da aplicação de produtos químicos para o controle dos carunchos, se objetiva selecionar cultivares que já não ofereçam, por suas características intrínsecas, um bom meio de desenvolvimento da praga. Cultivares que apresentem certo impedimento ao ataque de carunchos, ar

mazenados em boas condições de temperatura e umidade, necessitarão menor número de aplicações de inseticidas para o controle de carunchos, o que implica em economicidade no processo de armazenagem e menor índice de poluição dos grãos, principalmente, quando destinadas ao consumo.

Atendendo para esses objetivos, foi instalado na ex-Estação Experimental de Linhares, no Espírito Santo, em colaboração com o ex-Sector de Entomologia e Parasitologia da atual Estação Experimental de Itaguaí (EEI) no Estado do Rio de Janeiro, um experimento visando obter informação preliminares sobre o comportamento de cultivares de feijoeiro quanto à incidência de carunchos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado em condições naturais de armazém de alvenaria na Estação Experimental de Linhares, no Espírito Santo, em 16/09/72.

Constaram no experimento 11 cultivares de feijão, em quatro repetições, distribuídas em tratamentos completamente casualizadas a saber: 'Costa Rica', 'Mulatinho Paulista', 'Preto 120', 'Preto 141', 'Preto 143', 'Preto 147', 'Preto 192', 'Rico 23', 'Seleção Cuva', 'Seleção Venezuela 350' e 'Venezuela 350'.

A semente usada era proveniente do plantio 70/71 e estava armazenada no Laboratório de Sementes da Secretaria de Agricultura, em Vitória (ES), com umidade e temperatura controladas.

As parcelas pesavam 2 kg e foram acondicionadas em sacos de anagem.

Foi realizado um levantamento preliminar da incidência de carunchos na semente por ocasião da instalação do experimento. Os grãos estavam completamente sadios, sem carunchamento e isento de carunchos.

Três meses após a instalação do experimento, em 15/12/72, foi feita a segunda observação do grau de carunchamento.

Foram retiradas amostras de cada parcela, em volumes correspondentes a aproximadamente 100 grãos. Para isso, usaram-se frascos de vidro de vários volumes, conforme o tamanho do grão de cada cultivar.

Os dados, em porcentagem, foram transformados usando-se a fórmula $y = \arcsin \sqrt{x}$ e analisados. Foi escolhido esse tipo de transformação por ser o mais aconselhado para dados expressos em porcentagem (MURDIE, 1972).

Mais três observações semelhantes foram realizadas aos seis meses 22/03/73, aos nove meses, em 20/06/73 e aos 12 meses, em 25/09/73.

Por ocasião da última observação, aos 12 meses, uma amostra de cada parcela foi enviada ao Laboratório de Análise de Sementes do ex-Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Centro Sul (IPEACS), atual EEI, para análise do poder germinativo e teor de umidade.

RESULTADOS

A análise da variância dos resultados da segunda observação de monstrou haver diferença significativa entre os diversos tratamentos ao nível de 1%.

O teste de Tukey aplicado às médias entre os tratamentos permitiu agrupar as cultivares conforme o Quadro 1.

QUADRO 1 - Porcentagem de grãos sadios em 11 cultivares de feijão armazenados durante três meses em condições naturais de armazém.

| Cultivares | Grãos sadios (%) | |
|------------------------|--------------------|----------------|
| | arc sen \sqrt{x} | dados orginais |
| Costa Rica | 90,00 | 100,00 |
| Mulatinho Paulista | 90,00 | 100,00 |
| Preto 120 | 90,00 | 100,00 |
| Preto 141 | 90,00 | 100,00 |
| Preto 143 | 90,00 | 100,00 |
| Preto 147 | 90,00 | 100,00 |
| Preto 192 | 90,00 | 100,00 |
| Seleção Cuva | 90,00 | 100,00 |
| Linhagem Venezuela 350 | 90,00 | 100,00 |
| Venezuela 350 | 88,56 | 99,75 |
| Rico 23 | 60,14 | 68,00 |

D.M.S. (1%): 22,58.

O coeficiente de variação dos dados da segunda amostra foi de 8,78%.

A análise estatística dos dados da terceira observação, seis meses depois da instalação do experimento, mostrou significância para as diferenças entre cultivares. Pelo teste de Tukey, as cultivares puderam ser separadas em dois grupos, conforme o Quadro 2.

O coeficiente de variação foi 19,84%.

A análise da variância dos dados da quarta observação, aos nove meses de armazenamento, demonstrou haver diferença significativa ao nível de 1%, entre os tratamentos. Com a aplicação do teste de Tukey, os tratamentos foram separados em dois grupos, conforme o Quadro 3.

QUADRO 2 - Porcentagem de grãos sadios em 11 cultivares de feijão armazenados durante seis meses em condições naturais de armazém.

| Cultivares | Grãos sadios (%) | |
|------------------------|--------------------|-----------------|
| | arc sen \sqrt{x} | dados originais |
| Preto 147 | 90,00 | 100,00 |
| Costa Rica | 81,87 | 98,00 |
| Linhagem Venezuela 350 | 81,87 | 98,00 |
| Preto 141 | 81,87 | 98,00 |
| Venezuela 350 | 80,02 | 97,00 |
| Seleção Cuva | 78,46 | 96,00 |
| Preto 192 | 77,08 | 95,00 |
| Mulatino Paulista | 74,66 | 93,00 |
| Preto 120 | 70,63 | 89,00 |
| Preto 143 | 67,21 | 85,00 |
| Rico 23 | 38,65 | 39,00 |

D.M.S. (1%): 45,48

QUADRO 3 - Porcentagem de grãos sadios de 11 cultivares de feijão armazenados durante nove meses em condições naturais de armazém.

| Cultivares | Grãos sadios (%) | |
|------------------------|--------------------|-----------------|
| | arc sen \sqrt{x} | dados originais |
| Preto 147 | 69,33 | 53,30 |
| Costa Rica | 64,87 | 53,50 |
| Mulatinho Paulista | 57,27 | 49,10 |
| Preto 192 | 52,55 | 46,40 |
| Preto 120 | 48,40 | 44,00 |
| Preto 141 | 45,17 | 42,19 |
| Venezuela 350 | 43,55 | 41,15 |
| Linhagem Venezuela 350 | 32,71 | 34,88 |
| Seleção Cuva | 15,08 | 22,79 |
| Rico 23 | 13,17 | 21,22 |
| Preto 143 | 12,68 | 20,79 |

D.M.S. (5%): 39,83

O coeficiente de variação da quarta amostragem foi de 63,37%.

A última observação do grau de carunchamento aos 12 meses mostrou que 100% de todas as cultivares estavam carunchadas.

O poder germinativo estava em zero, isto é, as sementes estavam

mortas. A umidade relativa variava de 13,3 a 16,4%, conforme o Quadro 4.

Dados de observação e contagem em amostras das 11 cultivares no final do experimento, mostraram que a população da espécie *Zabrotes subfasciatus* Bohemann, 1833 foi superior à população de *A. obtectus* na ordem de 87%.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A cultivar 'Rico 23', a mais plantada no Estado do Espírito Santo, mostrou-se a mais atacada pelos carunchos já no terceiro mês de armazenamento, com 32% dos seus grãos carunchados. As outras 10 cultivares formavam um grupo separado, apresentando nenhum ou baixíssimo grau de carunchamento.

Aos seis meses, a cultivar 'Rico 23' continuava sendo a mais atacada, agora com 60% dos seus grãos atacados e mantinham-se as outras 10 cultivares em grupo à parte, com apenas dois a 15% de carunchamento.

Aos nove meses, as cultivares que aos seis meses formavam o grupo por menos atacado, apresentavam um grau de carunchamento bastante alto. Entretanto, ainda dois grupos se formaram: as cultivares 'Preto 147', 'Costa Rica', 'Mulatinho Paulista' e 'Preto 192' constituíam o primeiro grupo, o menos atacado, com grau de carunchamento variando de 47 a 54%, sendo o segundo grupo constituído pelas cultivares 'Preto 120', 'Preto 141', 'Venezuela 350', 'Linhagem Venezuela 350', 'Seleção Cuva', 'Rico 23' e 'Preto 143' com 56 a 80% de grau de carunchamento.

Pelos dados experimentais, fica clara a necessidade de proteção no armazém, na região onde se efetuou o trabalho, da cultivar 'Rico 23' mesmo que a armazenagem seja por um período relativamente curto de três meses.

Esta proteção pode ser por meios físicos controlando a temperatura e umidade do ambiente onde os grãos estão armazenados, como é feito no Laboratório de Sementes em Vitória. Há ainda a proteção por meios químicos através do uso de inseticidas clássicos para o controle de pragas de armazém, na forma de gases para expurgo e inseticidas de contato que previnem reinfestações.

As 10 cultivares 'Preto 120', 'Preto 143', 'Preto 147', 'Costa Rica', 'Mulatinho Paulista', 'Preto 192', 'Preto 141', 'Venezuela 250', 'Linhagem Venezuela 350' e 'Seleção Cuva' dispensariam qualquer proteção quando armazenadas por seis meses, nas condições do ensaio, se o grão é destinado apenas ao consumo. Faltaram dados para saber-se a viabilidade das sementes aos seis meses.

Armazenados por nove meses, nas condições do experimento, todas as cultivares necessitariam proteção.

É, naturalmente, seria inviável armazenar por um ano, tanto para consumo como para semente, grãos das cultivares testadas, sem proteção alguma.

Finalmente, os resultados e conclusões expressos neste trabalho têm certas limitações que nos é mister apontar.

Primeiramente, é questionável o tamanho da parcela usada, que foi de apenas 2 kg. Nas condições reais de armazém, se os grãos são

QUADRO 4 - Dados comparativos da porcentagem de grãos sadios, poder germinativo e umidade em sementes de 11 cultivares de feijão armazenado durante um ano, sem tratamento para conservação, em condições naturais de armazém.

| Cultivares | Grãos sadios (%) | | Poder germinativo (%) | | Umidade (%) | |
|------------------------|------------------|----------|-----------------------|----------|-------------|----------|
| | 15/09/72 | 25/09/73 | 15/09/72 | 15/09/73 | 15/09/72 | 15/09/73 |
| Preto 147 | 100 | 0 | 63,0 | 0 | 8,00 | 16,40 |
| Costa Rica | 100 | 0 | 74,0 | 0 | 8,25 | 14,60 |
| Mulatinho Paulista | 100 | 0 | 69,0 | 0 | 8,50 | 15,40 |
| Preto 192 | 100 | 0 | 86,0 | 0 | 8,25 | 15,10 |
| Preto 120 | 100 | 0 | 73,0 | 0 | 7,75 | 14,30 |
| Preto 141 | 100 | 0 | 82,0 | 0 | 8,25 | 14,40 |
| Venezuela 350 | 100 | 0 | 70,0 | 0 | 8,00 | 14,00 |
| Linhagem Venezuela 350 | 100 | 0 | 53,0 | 0 | 8,25 | 14,00 |
| Seleção Cuva | 100 | 0 | 88,0 | 0 | 8,00 | 13,60 |
| Rico 23 | 100 | 0 | 88,0 | 0 | 8,00 | 13,30 |
| Preto 143 | 100 | 0 | 62,0 | 0 | 8,00 | 14,50 |

guardados em sacos, usam-se sacos de 60 kg. Desconhece-se até que ponto é representativo do comportamento dos carunchos em sacos de 60 kg, o restrito espaço de uma parcela de 2 kg. Por outro lado seria antieconômico trabalhar com parcelas de 60 kg, pois nada mais nada menos que 2,6 toneladas de feijão seriam necessárias.

Não foram registrados os dados de temperatura e umidade do ar mazem, durante o experimento, o que torna difícil extrapolar os resultados obtidos para outras regiões.

Embora a umidade dos grãos no início do experimento estivesse bastante uniforme em torno de 8% para todas as cultivares, o poder germinativo variava de 53% para a cultivar 'Linhagem Venezuela 350' até 88% para a 'Seleção Cuva'. Portanto, é extremamente difícil saber se a perda total da viabilidade das sementes no final do experimento foi devida ao carunchamento, à elevação da umidade nos grãos favorecendo fermentações letais ou, ao conjunto desses dois fatores agindo sinérgicamente.

Mais ainda, a perda gradual do poder germinativo das sementes não pôde ser acompanhada para cada três meses, devido ao já reduzido peso inicial da parcela que não comportaria retiradas de amostras de 500 grãos, necessárias para a análise. Por isso, é duvidosa a época em que, realmente, as sementes perderam a viabilidade.

Depois de vistas essas limitações, conclue-se que os dados obtidos no presente trabalho são válidos apenas para as condições regionais em que se realizou o mesmo e, a metodologia usada necessita aperfeiçoamento ou mesmo reformulação.

E, com mais rigor, os dados do presente ensaio deverão ser considerados preliminares e demonstra-se apenas, através deles, que o carunchamento se dá qualitativamente diferente, de acordo com as diversas cultivares, mas são discutíveis as conclusões quantitativas resultantes do ensaio.

AGRADECIMENTOS

Os autores são profundamente gratos ao Dr. PAULO AUGUSTO DA EIRA, ex-Pesquisador do Projeto Solos, atual chefe da Estação Experimental de Itaguaí pela revisão do manuscrito e valiosa discussão do mesmo. Expressam também seus agradecimentos ao Dr. JOIL ÂNGELO ESPÍNDULA AGOSTINI, ex-Chefe da Estação Experimental de Linhares, pelas facilidades de instalação do ensaio e sua manutenção.

LITERATURA CITADA

- BONDAR, G. Notas biológicas sobre Bruchídeos observados no Brasil. *Archos Inst. Biol. veg., Rio de J.*, 3(1):7-44, 1936.
- EMDEN, H.F. van. *Insect Plant Relationship*. Oxford, Blackwell, 1973. 215 pp.
- GIBSON, R.W. Glandular hairs providing resistance to aphids in certain wild potatoes species. *Ann. appl. Biol.*, 58:113-119, 1971.
- _____. Aphid trapping glandular hairs on hybride of *Solanum tuberosum* and *S. berthaultii*. *Potato Res.*, 17:152-154, 1974a.

- _____. The induction of top-roll symptoms on potato planta by the aphid *Macrosiphum euphorbiae*. *Ann. appl. Biol.*, 76:19-26, 1974b.
- _____. Glandular hairs are a possible means of limiting aphid damage to the potato crop. *Ann. appl. Biol.*, 82:143-146, 1976.
- MURDIE, G. *Data analysis*: In: Van EMDEN, H.F., ed. *Aphid technology*. London, Academic Press, 1972. 344 pp.
- ROCHA, A.C.M., B.E.V. PACOVA, D.L. DE ALMEIDA, A.M. DE OLIVEIRA & S. SUDO. *Cultura do feijão*. Circular nº 9, MA, DNPEA, IPEACS, 1972, 11 pp.

RESUMO

Onze cultivares de feijão foram testados em condições naturais de armazenamento na Estação Experimental de Linhares no Estado do Espírito Santo, quanto ao ataque de carunchos das espécies *Zabrotes subfasciatus* Bohemann, 1833 e *Acanthoscelides obtectus* Say, 1831 (COL., Bruchidae).

Foi constatado que aos três meses, a cultivar 'Rico 23', apresentava 32% dos grãos atacados, constituindo um grupo a parte, em relação às demais cultivares: 'Costa Rica', 'Mulatinho Paulista', 'Preto 120', 'Preto 141', 'Preto 143', 'Preto 147', 'Preto 192', 'Seleção Cuva', 'Linhagem Venezuela 350', 'Venezuela 350', que apresentavam os grãos completamente sadios.

Aos seis meses de armazenamento, a cultivar 'Rico 23', continuava sendo a mais atacada com 61% dos seus grãos atacados; as outras 10 cultivares constituíam o segundo grupo com ataque até 15%.

Aos nove meses, as cultivares 'Preto 120', 'Preto 141', 'Venezuela 350', 'Linhagem Venezuela 350', 'Seleção Cuva', 'Rico 23' e 'Preto 143' apresentavam ataque da ordem de 52 a 88%; formando o segundo grupo vinham as cultivares 'Preto 147', 'Costa Rica', 'Mulatinho Paulista' e 'Preto 192' apresentando de 30 a 48% de ataque.

Aos 12 meses todas as cultivares apresentavam 100% de ataque, a umidade relativa dos grãos subiu de 8% em média no início do experimento para 13 a 16% e o poder germinativo igual a zero traduzia a inviabilidade das sementes.

As diferenças estatísticas entre os vários grupos foram determinadas a níveis de 1% de probabilidade.