

ARMAZENAMENTO DE CAUPI A NÍVEL DE FAZENDA¹

PAULO ANSELMO A. AGUIAR² e GILBERTO J. DE MORAES³

RESUMO - Sementes de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) foram armazenadas com um leve ataque (1,5 - 3%) de gorgulho (*Callosobruchus maculatus*), por um período de doze meses, sob condições de baixa umidade relativa e temperatura elevada do Trópico Semi-Árido do Nordeste do Brasil. Foram utilizadas as seguintes embalagens: 1. caixa de amianto com cobertura de areia grossa; 2. silo metálico vedado com cera de abelha; 3. silo subterrâneo com revestimento de plástico; 4. saco de juta com sementes pulverizadas com óleo de milho; 5. saco de juta. Constatou-se um grande ataque do gorgulho nas embalagens de juta, durante o armazenamento, enquanto que as demais embalagens ofereceram uma boa proteção ao ataque da praga, principalmente a caixa de amianto coberta com areia.

Termos para indexação: perdas no armazenamento, gorgulho, *Callosobruchus maculatus*, germinação, vigor, *Vigna unguiculata*.

STORAGE OF COWPEA UNDER FARMER LEVEL

ABSTRACT - Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) seeds were stored with a slight weevil (*Callosobruchus maculatus*) infestation (1.5 - 3%) for a twelve-month period, under low humidity and high temperature in the northeast Brazil. Five containers were used: 1. amianthus box with sand cover; 2. metallic bin sealed with bee wax; 3. subterraneous bin with plastic covering; 4. jute sack with seeds sprayed with corn oil; 5. jute sack. A great attack of the weevil in jute sacks during the storage period was detected while the other containers offered a good protection against the pest attack, mainly in the amianthus box with sand cover.

Index terms: losses in storage, weevil, *Callosobruchus maculatus*, germination, vigor, *Vigna unguiculata*.

INTRODUÇÃO

No Nordeste do Brasil, a maioria dos feijões consumidos na alimentação humana são do gênero *Vigna*, os quais são plantados em, aproximadamente, 90% da área total cultivada com feijão. Esta leguminosa é uma importante fonte proteica para a população de renda mais baixa.

O gorgulho *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) é uma praga que tem causado sérios problemas no armazenamento do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) a nível regional, reduzindo o valor comercial do produto até 50%. Dada a importância desta praga, vários estudos já foram conduzidos visando diversos aspectos: controle (Bastos 1965, 1968, 1970 e Bastos & Aguiar 1971), prejuízos (Oliveira 1971 e Bastos 1973), biologia (Santos 1971), uso de radiação gama (Walder & Wiendl 1973), níveis de infestação (Oliveira et al. 1975). Por outro lado,

outros trabalhos foram conduzidos na área de armazenamento (Paiva et al. 1972, Pimentel et al. 1978, Bosco 1978), para avaliar o efeito da embalagem na conservação do caupi a nível regional. Embora vários aspectos tenham sido esclarecidos, nenhuma tentativa havia sido feita para avaliar o problema de armazenamento de caupi a nível de fazenda, ou seja, em quantidades e condições de armazenamento normalmente encontradas na região.

MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de caupi (*Vigna unguiculata*) foram armazenadas por um período de doze meses, sob umidade relativa baixa e temperatura elevada (Tabela 1) do Trópico Semi-Árido do Nordeste, utilizando-se 240 kg de sementes por tratamento.

Os tratamentos (embalagens) utilizados no armazenamento foram os seguintes:

1. Caixa de amianto (tipo Eternit) com cobertura de areia grossa.
2. Silo metálico vedado com cera de abelha.
3. Silo subterrâneo com revestimento de plástico.
4. Saco de juta com sementes pulverizadas com óleo de milho (1 ml/l kg de sementes).
5. Saco de juta.

As sementes, ao serem armazenadas, apresentavam um leve ataque (Tabela 3) de gorgulho (*Callosobruchus macu-*

¹ Aceito para publicação em 23 de agosto de 1982.

² Eng.^o Agr.^o, Ph.D., Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA) - EMBRAPA, km 155, BR-428, CEP 56300 - Petrolina, Lagoa Grande.

³ Eng.^o Agr.^o, M.Sc., CPATSA/EMBRAPA.

latus) e não foi feito qualquer tratamento químico preventivo ou curativo visando o controle da praga. Foi feita uma amostragem de, aproximadamente, 1 kg de cada tratamento, aos 0, 3, 6, 9 e 12 meses de armazenamento, na qual foram observados os seguintes parâmetros: percentagem de germinação, vigor (primeira contagem da percentagem de germinação), percentagem de sementes furadas, número total de furos/100 sementes, peso hectolítrico, peso de 1.000 sementes e percentagem de umidade da semente durante o armazenamento. Em cada período e para cada parâmetro, utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Para efeito de análise estatística, os dados em percentagem foram transformados em Arc. sen. $\sqrt{\frac{\%}{n^0 + 0,5}}$ e o número total de furos/100 sementes em $\sqrt{\frac{\%}{n^0 + 0,5}}$. Na separação de médias, utilizou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, são apresentados os dados de percentagem de umidade da semente de feijão, tem-

peratura e umidade relativa do ar durante o armazenamento. Observou-se que as sementes foram armazenadas com um teor de umidade em torno de 10%, ocorrendo uma pequena flutuação desta umidade durante o armazenamento, principalmente nas embalagens à prova de umidade (silo metálico, silo subterrâneo). Acredita-se que a variação da umidade da semente não tenha sido um fator limitante, já que houve uma pequena variação entre as embalagens durante o armazenamento (Tabela 1).

Na Tabela 2, são apresentados os dados de vigor e germinação das sementes. Constatou-se, em ambos os parâmetros estudados, que, a partir do terceiro mês de armazenamento, houve um declínio significativo da qualidade fisiológica (germinação e vigor) da semente nas embalagens de juta, principalmente das sementes não pulverizadas com óleo de milho. As embalagens herméticas ou semi-herméticas (caixa de amianto, silo metálico e sub-

TABELA 1. Umidade da semente (%), temperatura média e umidade relativa do ar (%) durante o armazenamento.

Tipo de embalagem	Período de armazenamento (meses)					Média
	0	3	6	9	12	
Caixa de amianto c/areia	10,0	10,0	10,1	8,5	8,4	9,4
Silo metálico	10,1	9,8	11,1	10,2	10,0	10,2
Silo subterrâneo	10,0	9,9	10,6	9,8	9,6	9,9
Saco de juta + óleo de milho	10,1	10,0	8,6	8,3	8,2	9,0
Saco juta	10,1	10,0	8,8	9,3	9,2	9,4
Umidade relativa do ar (%)	69	55	53	70	74	
Temperatura média (°C)	26,1	24,2	27,4	27,8	26,5	

TABELA 2. Influência do tipo de embalagem e do período de armazenamento no vigor e germinação de sementes do caupi.

Tipo de embalagem	Período de armazenamento (meses)									
	0	3	6	9	12	0	3	6	9	12
	Vigor (%)					Germinação (%)				
Caixa de amianto c/areia	87,5 a	81,5 a	82,5 a	81,0 a	72,0 a	92,0 a	89,0 a	84,0 a	81,5 a	77,5 a
Silo metálico	81,0 a	70,0 ab	77,0 a	74,0 b	63,5 a	85,0 a	79,5 ab	78,0 a	77,5 a	75,0 a
Silo subterrâneo	83,0 a	71,0 ab	73,0 a	69,0 b	70,0 a	89,0 a	79,5 ab	75,0 a	74,0 a	74,0 a
Saco juta + óleo de milho	89,5 a	54,5 bc	19,5 b	6,0 c	3,0 b	90,5 a	60,5 b	20,5 b	10,0 b	6,0 b
Saco juta	83,0 a	39,5 c	14,0 b	0,5 d	0,5 c	87,0 a	65,5 ab	14,0 b	0,5 c	0,5 c

Valores numa mesma coluna seguidos de uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

terrâneo) apresentaram uma maior capacidade de preservação do feijão durante todo o período de armazenamento, confirmando, assim, os resultados obtidos por Paiva et al. (1972) e Pimentel et al. (1978).

A influência da embalagem e do período de armazenamento na qualidade fisiológica da semente pode ser atribuída, em grande parte, ao ataque do gorgulho (Tabela 3). Observou-se um aumento crescente de sementes atacadas pelo inseto, principalmente, nas embalagens de juta, constatando-se uma certa proteção do óleo vegetal ao ataque da praga (Schoonhoven 1978). As embalagens herméticas ou semi-herméticas ofereceram uma boa proteção contra o ataque do gorgulho, principalmente, na caixa de amianto na qual as sementes foram cobertas com areia. Segundo foi constatado por Bastos (1970), a areia atua como um agente preventivo e curativo contra o ataque do inseto. O feijão armazenado em silo subterrâneo e silo metálico favoreceu, em parte, o ataque da praga, todavia, admite-se a ocorrência de trocas gasosas com o meio ambiente durante a realização das amostragens e na própria vedação das embalagens. Este resultado não invalida os resultados encontrados por Bastos (1968) quando constatou um controle perfeito da praga em embalagens herméticas.

Apesar de um maior ataque do gorgulho no silo subterrâneo e metálico, quando comparado à caixa de amianto, acredita-se que o gorgulho não tenha atingido a parte vital da semente (eixo embrionário), não proporcionando, portanto, queda significativa na qualidade fisiológica da semente (Tabela 2).

Além das perdas qualitativas (vigor e germinação das sementes), o gorgulho proporcionou uma diminuição acentuada do peso hectolítrico e do peso de 1.000 sementes nas embalagens de juta (Tabela 4), proporcionando uma redução média de peso de 29,0% e 40,0% aos seis e doze meses de armazenamento, respectivamente (Tabela 5). As perdas nas demais embalagens não chegaram a atingir 6% ao final dos doze meses de armazenamento, sendo atribuídas, apenas parcialmente, à atividade dos insetos, já que o metabolismo da própria semente é o responsável pela utilização das reservas quando as sementes são armazenadas com teores equivalentes de umidade (Harrington 1959).

TABELA 3. Influência do tipo de embalagem e do período de armazenamento no ataque do gorgulho (*Callosobruchus maculatus*) à sementes de caupi.

Tipo de embalagem	Período de armazenamento (meses)														
	0	3	6	9	12	0	3	6	9	12	0	3	6	9	12
Caixa de amianto c/areia	2,00 a	2,75 a	1,00 a	5,25 a	0,75 a	2,75 a	3,75 ab	1,00 a	6,25 a	0,75 a	2,75 a	3,75 ab	1,00 a	6,25 a	0,75 a
Silo metálico	1,50 a	2,00 a	9,00 b	17,25 b	10,25 b	1,50 a	2,25 a	9,00 b	22,25 ab	11,75 b	1,50 a	2,25 a	9,00 b	22,25 ab	11,75 b
Silo subterrâneo	2,75 a	3,25 a	24,00 c	33,50 b	25,00 c	2,75 a	5,75 ab	27,00 c	42,00 b	33,00 c	2,75 a	5,75 ab	27,00 c	42,00 b	33,00 c
Saco juta + óleo de milho	1,75 a	3,50 ab	87,75 d	85,25 c	98,25 d	2,50 a	3,50 ab	263,25 d	105,50 e	301,75 d	2,50 a	3,50 ab	263,25 d	105,50 e	301,75 d
Saco juta	1,50 a	7,50 b	100,00 e	100,00 d	98,75 d	1,50 a	8,75 b	401,75 e	252,75 d	244,25 d	1,50 a	8,75 b	401,75 e	252,75 d	244,25 d

Valores numa mesma coluna seguidos de uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

TABELA 4. Influência do tipo de embalagem e do período de armazenamento no peso hectolítrico e peso de 1.000 sementes de caupi.

Tipo de embalagem	Período de armazenamento (meses)									
	0	3	6	9	12	0	3	6	9	12
	Peso hectolítrico (kg/HI)					Peso de 1.000 sementes (g)				
Caixa de amianto c/areia	78,2	75,2	75,1	75,2	74,0	205,4 a	211,2 ab	199,8 a	196,6 a	195,8 a
Silo metálico	77,5	76,4	75,8	75,6	75,3	205,5 a	215,3 a	198,7 a	197,0 a	196,8 a
Silo subterrâneo	77,3	77,2	76,8	75,3	73,6	205,3 a	209,9 ab	195,9 a	196,8 a	195,0 a
Saco juta + óleo de milho	78,7	73,8	57,2	52,9	47,6	205,6 a	204,0 bc	148,8 b	145,8 b	144,1 b
Saco juta	78,2	75,9	54,6	48,5	46,0	206,5 a	197,8 c	142,6 b	133,9 c	132,2 c

Valores numa mesma coluna seguidos de uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey, no peso de 1.000 sementes.

TABELA 5. Influência do tipo de embalagem nas perdas de peso do caupi aos seis e doze meses de armazenamento.

Tipo de embalagem	Peso hectolítrico inicial kg/HI	Peso hectolítrico (kg/HI) e % de perdas			
		6 meses		12 meses	
Caixa de amianto c/areia	78,2	75,1	3,96	74,0	5,37
Silo metálico	77,5	75,8	2,19	75,3	2,84
Silo subterrâneo	77,3	76,8	0,65	73,6	4,79
Saco juta + óleo de milho	78,7	57,2	27,32	47,6	39,52
Saco juta	78,2	54,6	30,18	46,0	41,18

CONCLUSÕES

1. O armazenamento do caupi em saco de juta favorece o desenvolvimento do gorgulho, resultando em grandes perdas do produto armazenado, quando não se utilizam defensivos químicos.
2. A pulverização das sementes de caupi com óleo de milho é um meio pouco efetivo de proteção dos grãos contra o ataque do gorgulho.
3. O armazenamento do caupi em recipiente semi-herméticos com cobertura de areia, além de não favorecer o desenvolvimento da praga, condiciona a sua saída da massa de grãos bem como evita a sua penetração.

REFERÊNCIAS

- BASTOS, J.A.M. Ação de alguns inseticidas orgânicos sintéticos sobre *Callosobruchus analis* Fabr. 1775 (Col. Bruchidae). II. Ação curativa do malation. *Turrialba*, Costa Rica, 15(2):147-9, 1965.
- BASTOS, J.A.M. Avaliação dos prejuízos causados pelo gorgulho *Callosobruchus maculatus* em amostras de feijão-de-corda *Vigna sinensis* colhidas em Fortaleza, Ceará. *Pesq. agropec. bras.*, 8:131-2, 1973.
- BASTOS, J.A.M. Efeito da areia em camadas de pequena espessura de feijão-de-corda (*Vigna sinensis* Endl) no controle de gorgulho (*Callosobruchus analis* Fabr. 1775). *Pesq. agropec. Nord.*, Recife, 2(2): 73-6, 1970.
- BASTOS, J.A.M. Influências das embalagens no controle do gorgulho *Callosobruchus analis* em feijão-de-corda *Vigna sinensis*. *Turrialba*, Costa Rica, 18(1):76-9, 1968.
- BASTOS, J.A.M. & AGUIAR, P.A.A. Controle do gorgulho do feijão-de-corda *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) (Col. Bruchidae) com Phostoxin. *Ci. agron.*, Fortaleza, 1(2):59-62, 1971.
- BOSCO, J. Armazenamento de sementes de feijão vigna (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) em algumas localidades do Norte e Nordeste do Brasil. Pelotas, Univ. Fed. de Pelotas, 1978. 52p. Tese Mestrado.
- HARRINGTON, J.F. *Drying, storing and packing seeds to maintain germination and vigor*. Mississippi, Mississippi State University, 1959. Short Course for seedsmen. Seed Technology Lab.
- OLIVEIRA, J.V. Ataque do *Callosobruchus analis* ao feijão comercializado em Fortaleza, Ceará, Brasil. *B. Soc. Cult. Recr. Eng. Agrôn. Mossoró*, 1:18-21, 1971.
- OLIVEIRA, J.V.; VIEIRA, F.V. & WALDER, J.M.M. Influência da densidade populacional do *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1792) na perda de peso de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. *Fitossanidade*, Fortaleza, 1(3):74-6, 1975.
- PAIVA, J.B.; ALBUQUERQUE, J.L.; AGUIAR, P.A.A. & CYSNE, F.M.M. Efeito do tempo de estocagem e tipos de embalagem na germinação de sementes de milho, arroz e feijão-de-corda. *Ci. agron.*, 2(1): 1-8, 1972.
- PIMENTEL, M.L.; AGUIAR, P.A.A. & SILVA, M.C.L. da. Conservação de sementes armazenadas nas diversas zonas fisiográficas do Estado de Pernambuco. *Pesq. agropec. Pernambuco*, Recife, 2(1):61-72, 1978.
- SANTOS, J.H.R. Aspectos da biologia do *Callosobruchus maculatus* (Fabr. 1775) (Col. Bruchidae) sobre sementes de *Vigna sinensis* Endl. Piracicaba, ESALQ-USP, 1971. 87p. Tese Mestrado.
- SCHOONHOVEN, A. van. Use of vegetable oils to protect stored beans from bruchid attack. *J. Econ. Entomol.*, 71:254-6, 1978.
- WALDER, J.M.M. & WIENDL, F.M. Influência da radiação gama na oviposição e longevidade do *Callosobruchus maculatus* (Fabr. 1775) (Coleoptera : Bruchidae). *An. Soc. Entomol. Brasil*, Itabuna, 2(1): 102-8, 1973.