

EFEITOS DA IDADE DOS FRUTOS, MÉTODO E CONDIÇÃO DE SECAGEM SOBRE A QUALIDADE DE SEMENTES DE QUIABEIRO.

II. CULTIVAR AMARELINHO¹

ANTONIO CELSO WAGNER ZANIN, JOÃO NAKAGAWA² e JOSÉ WALMAR SETUBAL³

RESUMO - Frutos de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.) cv. Amarelinho, colhidos aos 35, 45 e 55 dias após a antese, foram divididos em quatro porções e submetidos aos seguintes tratamentos: em metade das porções as sementes foram extraídas e postas a secar em ambiente natural de laboratório e em câmara seca; na outra metade, as sementes permaneceram nos frutos e foram secas nas mesmas condições anteriores. O teor de água das sementes foi determinado logo após as colheitas e antes da realização do teste de germinação, feito quando as sementes encontravam-se secas e em equilíbrio com os ambientes. No teste de germinação foram avaliadas a porcentagem de germinação e a porcentagem de sementes duras. O comportamento fisiológico das sementes sofreu efeitos da interação da idade dos frutos, do método (dentro ou fora do fruto) e da condição (ambiente ou câmara seca) de secagem. Os maiores valores para a porcentagem de germinação - acima de 92% - foram obtidos de sementes de frutos com 55 dias, ao passo que a porcentagem de sementes duras não foi afetada nem pelos métodos nem pelas condições de secagem. A secagem das sementes dentro dos frutos com 35 e 45 dias, quando feita em ambiente, propiciou aumentos nas porcentagens de germinação, tornando-as próximas da obtida aos 55 dias de idade.

Termos para indexação: *Abelmoschus esculentus*, maturação.

EFFECTS OF FRUIT AGE, DRYING METHOD AND CONDITION ON SEED QUALITY OF OKRA. II. CULTIVAR AMARELINHO

ABSTRACT - Fruits of okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.) cv. Amarelinho were harvested at three times: 35, 45 and 55 days after anthesis. Half part of the fruits of each harvest time was shelled and the seeds were dried in natural environment of laboratory or in dry chamber. The other half was dried unshelled in the same two conditions. Water contents of seeds were evaluated at harvest time and before the germination test, that was carried out when the seeds were in hygroscopic equilibrium with the two environments. The physiological quality of seeds was affected by the interaction effects of fruit age, drying method and drying condition. The highest values for percentage of germination were obtained from seeds taken from fruits 55 days old (up to 92%) and the hard seeds percentage was not affected by drying method and drying condition. The seeds from fruits of 35 and 45 days old had the germination percentage increased when dried inside the fruit in natural environment.

Index terms: *Abelmoschus esculentus*, maturation.

¹ Aceito para publicação em 3 de dezembro de 1997.

² Eng. Agr., Prof. Titular, FCAB-UNESP, Caixa Postal 237, CEP 18603-970 Botucatu, SP. Bolsista do CNPq. E-mail: secdh@fca.unesp.br

³ Eng. Agr., Prof. Adjunto, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Campus do Ininga, CEP 64049-550 Teresina, PI. Bolsista da CAPES.

INTRODUÇÃO

A ocorrência de sementes de quiabeiro com baixa porcentagem de germinação é frequente depois de períodos relativamente curtos pós-colheita, o que sempre preocupou os interessados na manutenção de lotes de sementes básicas e comerciais (Silva et al., 1976).

Comumente, lotes de sementes dessa hortaliça apresentam elevadas porcentagens de sementes duras, as quais permanecem inalteradas mesmo em condições favoráveis para germinar. Como decorrência desse fato e, considerando-se a prática da olericultura, os produtores encontram dificuldades no estabelecimento de estandes adequados e no manejo da cultura visto tratar-se de uma espécie de semeadura direta no campo.

Existem vários trabalhos mostrando que a qualidade fisiológica das sementes de quiabeiro é bastante afetada por esse tipo de dormência, ocasionada pela impermeabilidade do tegumento (Edmond & Drapala, 1959; Medina et al., 1972; Souza et al., 1992).

Idade e tipo de secagem também são valores que afetam a qualidade das sementes. Mitidieri & Ferraz (1962), estudando na cultivar Chifre-de-Veado o desenvolvimento das sementes após a antese, verificaram que aos 30 dias o embrião estava completo, só diferenciando da semente madura pela cor dos cotilédones e pela incapacidade de germinação. Observaram, ainda, que a maior porcentagem de germinação (60%) foi obtida aos 40 dias da antese.

Os dados obtidos por Pereira (1979) com a cultivar Chifre-de-Veado mostraram que a porcentagem de sementes duras aumentou com a idade dos frutos, possivelmente por uma alteração no metabolismo das plantas, resultando no desenvolvimento de um tegumento duro, mais impermeável, que envolve as sementes.

Setubal (1987), utilizando as cultivares Amarelinho, Campinas-2 e Santa Cruz-47, constatou que a maturidade morfológica dos frutos _ indicada pela cor amarelo palha _ foi atingida entre 45 e 55 dias após a antese, apresentando qualidade fisiológica de sementes superior às provenientes da colheita única na senescência das plantas, nas cultivares Campinas-2 e Santa Cruz-47. A cultivar Amarelinho praticamente não apresentou sementes duras independente da época de colheita dos frutos. O autor apenas avaliou a qualidade fisiológica das sementes imediatamente após a colheita.

Coelho et al. (1984) estudaram o efeito do armazenamento sobre a qualidade de sementes de quiabeiro acondicionadas em sacos de pano e armazenadas por 12 meses em câmara seca (26°C e 49% U.R.) e no ambiente (27°C e 67% U.R.). As avaliações foram feitas mensalmente através de germinação (porcentagem de germinação e de sementes duras) e vigor (velocidade de germinação), correlacionados com o teor de umidade das sementes. Os autores constataram que a germinação das sementes armazenadas no ambiente foi superior à germinação em câmara seca que, após o primeiro mês de armazenamento, apresentou drástica queda, em virtude da ocorrência de altas porcentagens de sementes duras. Coelho et al. (1984) assinalam que seus dados sugerem que a relação entre umidade relativa do ambiente e teor de umidade da semente é um importante aspecto no desenvolvimento da impermeabilidade do tegumento da semente de quiabeiro.

Com base nesses fatos, o presente trabalho objetivou estudar os efeitos do método de secagem e da condição de secagem sobre a ocorrência de sementes duras em quiabeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

A fase de campo foi conduzida na Fazenda Experimental de São Manuel (FESM) pertencente a Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP, Campus de Botucatu no município de São Manuel, SP.

O solo foi classificado como Latossolo Vermelho-Escuro fase arenosa e a cultivar utilizada foi Amarelinho, semeada em outubro, em espaçamento de 1,0 m entre linhas e 0,30 m entre plantas. Os tratos culturais foram os de rotina para essa espécie (Minami & Zanin, 1984).

No estágio de pleno florescimento das plantas, ocorrido em março, procedeu-se a etiquetagem das flores na antese. As colheitas dos frutos foram realizadas nos meses de abril e maio, em três épocas, aos 35, 45 e 55 dias após a antese.

Os frutos colhidos em cada idade foram levados ao laboratório de análise de sementes e separados em duas porções. Uma com as sementes extraídas dos frutos e divididas em duas, parte mantida em ambiente natural de laboratório e parte em câmara seca, com umidade re-latada do ar em torno de 35% e sem controle de temperatura. A outra porção foi também dividida em duas, e mantida nas duas condições anteriormente citadas, ambiente e câmara seca. Obteve-se com isso, em cada época de colheita, dois métodos de secagem das sementes, dentro e fora do fruto, e duas condições de secagem, em ambiente e câmara seca.

Determinou-se o teor de água das sementes, pelo método da estufa a 105°C por 24 h (Brasil, 1980), em cada época, logo após a colheita e antes da realização do teste de germinação.

A verificação da ocorrência de sementes duras foi feita pelo teste padrão de germinação (TPG), realizado cinco meses após a colheita. Empregaram-se quatro repetições de 50 sementes cada, observando-se as prescrições e recomendações das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1980).

Os dados obtidos, exceção ao teor de água das sementes logo após a colheita, foram analisados estatisticamente, conforme as recomendações de Pimentel-Gomes (1966).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados indicam que o teor de água das sementes no teste realizado logo após a colheita foi diminuindo com a idade dos frutos (Tabela 1), sendo a queda mais acentuada dos 45 para os 55 dias. Já os valores obtidos no teste padrão de germinação, cinco meses após a colheita, mostram que as sementes encontravam-se secas e em equilíbrio com a condição do meio (Tabela 1). Desse modo, as diferenças estatísticas no teor de água ocorreram entre as condições de secagem, ou seja, em ambiente e em câmara seca.

TABELA 1. Dados médios de teor de água das sementes (%) por ocasião da colheita e do teste de germinação, em função da idade dos frutos, método e condição de secagem de sementes de quiabeiro, cultivar Amarelinho¹.

Idade dos Frutos ²	Teor de água das sementes					Média
	Na colheita	Tratamentos				
		Método de secagem		Condição de secagem		
		Fora do fruto	Dentro do fruto	Ambiente	Câmara seca	
35	64,68	11,39	10,88	13,67	8,60	11,14a
45	56,58	9,72	11,94	12,31	9,34	10,83a
55	20,33	9,98	11,43	12,33	9,09	10,70a
Média		10,37A	11,42A	12,77W	9,01Z	

¹ Médias seguidas da mesma letra entre idade dos frutos (minúsculas), entre método de secagem (maiúsculas) e entre condição de secagem (maiúsculas) não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

² Dias após a antese.

Com relação à porcentagem de sementes duras (Tabela 2), os dados obtidos confirmam o constatado por Setubal (1987) de que a cultivar Amarelinho praticamente não apresenta esse fenômeno, embora tal característica tenha sido avaliada logo após a colheita. A Tabela 2 mostra que, quanto aos métodos de secagem, a diferença mais contrastante foi entre os frutos com 55 dias, cujas sementes, quando armazenadas fora dos frutos, apresentaram maior porcentagem de sementes duras do que as armazenadas dentro dos frutos. Com relação às condições de secagem, não houve diferenças significativas entre as sementes armazenadas em ambiente e em câmara seca. Esse comportamento da cultivar Amarelinho opõe-se ao relatado por Coelho et al. (1984) para a cultivar Chifre-de-Veado, em que foi verificado maior intensidade de secagem propiciada pelo armazenamento em câmara seca, responsável pelo surgimento de maiores porcentagens de sementes duras, detectadas a partir do primeiro mês, quando passou de 2% para 76%.

TABELA 2. Dados médios de sementes duras (%) em função da idade dos frutos, método e condição de secagem de sementes de quiabeiro, cultivar Amarelinho¹.

Idade dos frutos ²	Sementes duras				Média
	Tratamentos				
	Método de secagem		Condição de secagem		
	Fora do fruto	Dentro do fruto	Ambiente	Câmara seca	
35	0,25bA	1,75aA	0,75	1,25	1,00a
45	0,25bA	1,25aA	0,75	0,75	0,75a

55	4,50aA	0,50aB	2,00	3,00	2,50a
Média			1,16A	1,66A	

¹ Médias seguidas da mesma letra entre idade dos frutos (minúsculas), entre método de secagem (maiúsculas) e entre condição de secagem (maiúsculas) não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

² Dias após a antese.

Os dados referentes à porcentagem de germinação mostram, inicialmente, a superioridade das sementes armazenadas dentro dos frutos em comparação às que permaneceram fora, principalmente aos 35 e 45 dias (Tabela 3). Mitidieri & Ferraz (1962) e Pereira (1979), embora trabalhassem com cultivares diferentes, também constataram que frutos colhidos com 30 e 38 dias após a antese, respectivamente, apresentaram sementes de qualidade inferior, provavelmente por encontrarem-se imaturas. Todavia, no presente trabalho, a secagem das sementes dentro dos frutos colhidos aos 35 e 45 dias mostrou-se benéfica, resultando em valores altos para a porcentagem de germinação (Tabela 3).

TABELA 3. Dados médios de germinação (%) das sementes em função da idade dos frutos, métodos e condição de secagem de sementes de quiabeiro, cultivar Amarelinho¹.

Idade dos frutos ²	Germinação				Média
	Tratamentos				
	Método de secagem		Condição de secagem		
	Fora do fruto	Dentro do fruto	Ambiente	Câmara seca	
35	0,5cB	84,0bA	41,7	42,7	42,2c
45	61,8bB	92,8aA	75,5	77,2	76,3b
55	93,5aA	92,5aA	92,0	93,5	92,7a
Média			71,91A	70,81A	

¹ Médias seguidas da mesma letra entre idade dos frutos (minúsculas), entre método de secagem (maiúsculas) e entre condição de secagem (maiúsculas) não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

² Dias após a antese.

Quanto às condições de secagem, não houve diferença significativa entre ambiente e câmara seca, mas sim entre as idades com que os frutos foram colhidos, mostrando-se inferior nas sementes colhidas aos 35 dias e superior aos 55 dias após a antese.

Uma análise conjunta dos dados sobre a idade de colheita dos frutos da cultivar Amarelinho revela que o desempenho superior foi obtido 55 dias, embora nessa idade as sementes secas fora dos frutos tenham apresentando a maior porcentagem de sementes duras.

CONCLUSÕES

1. As sementes de frutos com 55 dias após a antese apresentam o maior índice de germinação, independente do método e condição de secagem.
2. Os métodos e as condições de secagem pouco influenciam a ocorrência de sementes duras.
3. A secagem dentro do fruto ocasiona aumento na germinação de sementes colhidas aos 35 e 45 dias após a antese.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNDA/LANARV, 1980. 188p.
- COELHO, R.C.; COELHO, R.G.; LIBERAL, O.H.T.; COSTA, R.A. Armazenamento e qualidade de semente de quiabo classificadas segundo o tamanho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.6, n.2, p.17-27, 1984.
- EDMOND, J.B.; DRAPALA, W.J. The effect of temperature, imersion in acetone and sulfuric acid on germination of five varieties of okra seed. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, St. Joseph, v.74, p.601-606, 1959.

- MEDINA, P.V.L.; MEDINA, R.M.T.; SHIMOYA, C. Anatomia dos tegumentos das sementes de quiabeiro (*Hibiscus esculentus* L.) e o uso de substâncias químicas para acelerar a germinação. **Revista Ceres**, Viçosa, v.19, n.106, p.385-394, 1972.
- MINAMI, K.; ZANIN, A.C.W. **Cultura do quiabeiro**. Piracicaba: DECALQ, 1984. 55p.
- MITIDIERI, J.; FERRAZ, E.C. Viabilidade da semente de *Hibiscus esculentus* L. antes da maturação do fruto. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.37, n.1, p.17-19, 1962.
- PEREIRA, A.L. Efeito da idade do fruto sobre a qualidade da semente do quiabeiro. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.1, n.3, p.37-44, 1979.
- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 3.ed. Piracicaba: ESALQ, 1966. 404p.
- SETUBAL, J.W. **Sementes duras em quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench): efeitos de métodos de colheita e da localização dos frutos na planta**. Botucatu: FCA/UNESP, 1987. 55p. Dissertação de Mestrado.
- SILVA, R.F.; SILVA, J.F.; VIGGIANO, J.; COUTO, F.A.A.; CONDÉ, A.R. Efeito do teor de umidade da semente, dos tipos de embalagem e das condições de armazenamento na germinação das sementes de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). **Revista Ceres**, Viçosa, v.23, n.126, p.77-82, 1976.
- SOUZA, E.A.C.; MARTINS, C.C.; SADER, R. Quebra de dormência de sementes de quiabo (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) cv. Santa Cruz. **Ciência Agrônômica**, Jaboticabal, v.7, n.1/2, p.19-23, 1992.