

BRAGANTIA

Revista Científica do Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo

Vol. 35

Campinas, maio de 1976

N.º 15

EFEITO DE DIFERENTES MÉTODOS DE PREPARO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE TOMATE (1)

ANTÔNIO AUGUSTO DO LAGO e EDUARDO ZINK (2), *Seção de Sementes, Instituto Agrônômico*

SINOPSE

Sementes de tomate, extraídas mecanicamente dos frutos e após diferentes métodos de preparo, tiveram seu poder germinativo determinado após 0, 4 e 12 meses de armazenagem. Ao todo, foram estudados os efeitos de 30 métodos de preparo conseguidos com a combinação de cinco tipos de fermentação, dois de desinfecção e três de secagem.

O poder germinativo das sementes diminuiu com o aumento do tempo de fermentação e, principalmente, quando se utilizou ácido acético glacial na massa de fermentação. A desinfecção das sementes com sublimado corrosivo proporcionou melhores resultados, o mesmo ocorrendo quando da secagem das sementes à sombra.

Os efeitos de interações entre as variáveis foram também analisados.

1 — INTRODUÇÃO

A semente de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), necessita cuidados especiais quando de seu preparo, pois, sendo o fruto do tomateiro carnoso, é preciso que se proceda à extração das sementes do seu envoltório mucilaginoso e a de suco e de partes da polpa (3). Para facilitar a eliminação dessas impurezas, procede-se a uma lavagem, seguida da fermentação de toda a massa. Há divergências entre diversos autores, que recomendam diferentes períodos de tempo de duração da fermentação (1, 6, 8).

A necessidade de tratamento para o controle do "cancro bacteriano", causado pela bactéria *Corynebacterium michiganense* Smith, também deve ser considerada (12). Além do uso seguro de antibióticos, a água quente

(1) Recebido para publicação em 19 de novembro de 1975.

(2) Com bolsas de suplementação do C.N.Pq.

e o sublimado corrosivo são também aconselhados na desinfecção das sementes contra a mencionada doença (1, 3, 5, 7, 11).

Outra importante fase do preparo das sementes é a secagem. Esta pode ser feita à sombra, em secador ou ao sol, sendo que, neste último caso, o mais comum no Brasil, a secagem mal conduzida pode prejudicar o poder germinativo das sementes (3, 6, 9).

A fim de obter informações que possibilitassem a escolha do método mais adequado de preparo das sementes estudaram-se os efeitos de diversos tratamentos sobre a sua germinação.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes de tomate do tipo santa cruz, extraídas mecanicamente dos frutos, em conexão com seu processo de industrialização. Após a homogeneização, as sementes foram submetidas aos tratamentos relacionados a seguir.

Número do tratamento	Tipos de fermentação	Tipos de desinfecção	Tipos de secagem
1	Sem fermentação	água quente	sombra
2	Sem fermentação	água quente	secador
3	Sem fermentação	água quente	sol
4	Sem fermentação	subl. corrosivo ..	sombra
5	Sem fermentação	subl. corrosivo ..	secador
6	Sem fermentação	subl. corrosivo ..	sol
7	Ferm. em água por 24 hs	água quente	sombra
8	Ferm. em água por 24 hs	água quente	secador
9	Ferm. em água por 24 hs	água quente	sol
10	Ferm. em água por 24 hs	subl. corrosivo ..	sombra
11	Ferm. em água por 24 hs	subl. corrosivo ..	secador
12	Ferm. em água por 24 hs	subl. corrosivo ..	sol
13	Ferm. em água por 48 hs	água quente	sombra
14	Ferm. em água por 48 hs	água quente	secador
15	Ferm. em água por 48 hs	água quente	sol
16	Ferm. em água por 48 hs	subl. corrosivo ..	sombra
17	Ferm. em água por 48 hs	subl. corrosivo ..	secador
18	Ferm. em água por 48 hs	subl. corrosivo ..	sol
19	Ferm. em ác. acético glacial por 24 hs	água quente	sombra
20	Ferm. em ác. acético glacial por 24 hs	água quente	secador
21	Ferm. em ác. acético glacial por 24 hs	água quente	sol
22	Ferm. em ác. acético glacial por 24 hs	subl. corrosivo ..	sombra
23	Ferm. em ác. acético glacial por 24 hs	subl. corrosivo ..	secador
24	Ferm. em ác. acético glacial por 24 hs	subl. corrosivo ..	sol
25	Ferm. em ác. acético glacial por 48 hs	água quente	sombra
26	Ferm. em ác. acético glacial por 48 hs	água quente	secador
27	Ferm. em ác. acético glacial por 48 hs	água quente	sol
28	Ferm. em ác. acético glacial por 48 hs	subl. corrosivo ..	sombra
29	Ferm. em ác. acético glacial por 48 hs	subl. corrosivo ..	secador
30	Ferm. em ác. acético glacial por 48 hs	subl. corrosivo ..	sol

Nos tratamentos sem fermentação, a massa sofreu apenas lavagem durante cinco minutos, em água corrente. Na fermentação em água, adicionou-se à massa igual porção, em peso, de água, e esse material foi posto a fermentar naturalmente, durante 24 e 48 horas. Esse tipo de fermentação é aconselhado para a desinfecção das sementes contra o "cancro bacteriano" (6, 11). Na fermentação com ácido acético glacial por 24 e 48 horas, além de igual porção, em peso, de água, adicionou-se à massa quantidade suficiente desse ácido, para proporcionar à solução uma concentração de 0,8% de ácido acético glacial. Este é um tratamento clássico contra o "cancro bacteriano" (2, 10), sendo o emprego do ácido também recomendado por facilitar e apressar o processo de fermentação.

Após os diversos tipos de fermentação, a massa remanescente foi lavada em água corrente durante cinco minutos, para eliminação das impurezas.

Para os tratamentos de desinfecção propriamente ditos, foram usados água quente a 50°C por 30 minutos e sublimado corrosivo ($HgCl_2$), na concentração de 1:1000 por 10 minutos (1, 3, 5, 7, 10, 11). Antibióticos, meio seguro de desinfecção, não foram incluídos neste estudo, pois trabalho anterior (11) demonstrou que eles não tiveram qualquer efeito prejudicial à germinação das sementes.

A secagem foi feita sobre peneiras, à sombra, ao sol ou em secador a 40°C, com circulação forçada de ar. A secagem à sombra teve a duração de três dias; ao sol, um dia; e em secador, seis horas, tendo as sementes assumido teores de umidade (2) de 9,6%, 7,2% e 6,3%, respectivamente.

Os testes de germinação foram feitos de acordo com as Regras para Análise de Sementes (2), tendo sido empregado o papel-chupão como substrato, e temperaturas alternadas de 20-30°C. As contagens foram feitas aos cinco e aos quatorze dias. Foram utilizadas três repetições de 100 sementes para cada tratamento. Não foi adicionado KNO_3 a 0,2% no substrato, para que ele não viesse a interferir em possível ocorrência de sementes dormentes (2). Os testes de germinação foram feitos aos 0, 4 e 12 meses, os dois últimos com o intuito de verificar possíveis efeitos latentes dos diversos tratamentos. Durante esse período, as sementes foram armazenadas nas condições normais do ambiente do laboratório da Seção de Sementes.

O plano experimental foi um fatorial 5 x 2 x 3 x 3, cinco tipos de fermentação, dois de desinfecção, três de secagem e três épocas.

3 — RESULTADOS E CONCLUSÕES

No quadro 1 encontram-se os dados obtidos nos testes de germinação feitos nas diferentes épocas.

QUADRO 1. — Resultados dos testes de germinação de sementes de tomate submetidas a diferentes tratamentos e após armazenamento em ambiente de laboratório durante períodos variados

NÚMERO DO TRATAMENTO	GERMINAÇÃO APÓS MESES DE ARMAZENAGEM		
	0	4	12
	%	%	%
1	94	93	92
2	95	94	87
3	94	94	92
4	92	91	89
5	88	83	83
6	83	89	82
7	94	91	91
8	92	89	86
9	91	87	72
10	90	91	86
11	77	89	90
12	90	92	84
13	90	89	85
14	91	89	87
15	89	85	84
16	87	85	88
17	69	77	38
18	83	89	88
19	64	63	63
20	63	68	68
21	66	64	58
22	79	81	74
23	80	80	79
24	80	81	80
25	29	34	28
26	28	31	27
27	30	24	27
28	64	64	57
29	60	58	50
30	61	62	57

Para a análise estatística, os dados de germinação foram transformados em ângulo $= \arcsin \sqrt{\% \text{ germinação}}$ e a comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey (4). Na análise da variância foram estudados os fatores isolados e as interações duplas.

Observando o quadro 2, verifica-se que os valores de F só não foram significativos para as interações Fermentação x Secagem, Fermentação x Época e Secagem x Época.

QUADRO 2. — Análise da variância dos dados de germinação (ângulo = arc sen $\sqrt{\frac{\%}{}}$) do quadro anterior

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Fermentação (F) .	4	34 666,2360	8 666,5590	493,58 **
Desinfecção (D) .	1	923,8529	923,8529	52,62 **
Secagem (S)	2	176,0093	88,0047	5,01 **
Épocas (E)	2	245,5705	122,7853	6,99 **
F x D	4	5 342,9320	1 335,7330	76,07 **
F x S	8	168,5319	21,0665	1,20 n.s.
F x E	8	207,1648	25,8956	1,47 n.s.
D x S	2	179,9733	89,9866	5,12 **
D x E	2	133,6508	66,8254	3,81 *
S x E	4	85,0158	21,2540	1,21 n.s.
Resíduo	232	4 073,6024	17,5586	
Total	269	46 202,5397		

* significância ao nível de 5% de probabilidade

** significância ao nível de 1% de probabilidade
Coeficiente de variação = 6,8%

QUADRO 3. — Médias obtidas nas combinações dos diferentes tratamentos

Fermentação	Desinfecção	Secagem	Época
Sem	Água quente	Sombra	0 mês
71,86 ^a	60,11	63,09 ^a	62,57 ^a
Água 24 h	Sub. corrosivo	Secador	4 meses
70,15 ^{ab}	63,81	61,23 ^b	62,71 ^a
Água 48 h		Sol	12 meses
68,23 ^b		61,58 ^{ab}	60,62 ^b
Ácido acético	d.m.s.: Fermentação		2,62
24 h	d.m.s.: Secagem		1,81
58,20 ^c	d.m.s.: Época		1,81
Ácido acético			
48 h			
41,38 ^d			

QUADRO 4. — Médias obtidas nas interações dos diferentes tratamentos

Fermentação	Desinfecção		
	Água quente	Sublimado corrosivo	
Sem	74,64 ^a	69,07 ^b	
Água — 24 horas	70,54 ^{ab}	69,76 ^b	
Água — 48 horas	69,75 ^b	66,70 ^c	
Ac. acético — 24 horas	53,29 ^d	63,11 ^c	
Ac. acético — 48 horas	32,34 ^e	50,42 ^d	
Desinfecção	Secagem		
	Sombra	Secador	Sol
Água quente	60,96 ^{cd}	60,49 ^{cd}	58,90 ^d
Subl. corrosivo	65,22 ^a	61,97 ^{bc}	64,26 ^{ab}
Desinfecção	Época		
	0 mês	4 meses	12 meses
Água quente	61,69 ^{bc}	60,57 ^{cd}	58,09 ^d
Subl. corrosivo	63,45 ^{ab}	64,85 ^a	63,15 ^{ab}
d. m. s.: Fermentação x Desinfecção			4,18
d. m. s.: Desinfecção x Secagem			2,95
d. m. s.: Desinfecção x Época			2,50

A germinação das sementes diminuiu com o aumento do tempo de fermentação. Sementes apenas lavadas apresentaram os melhores resultados embora não diferissem, estatisticamente, das que foram submetidas à fermentação em água por 24 horas. Houve uma certa queda na germinação das sementes que sofreram fermentação em água por 48 horas; em ácido acético glacial a 0,8% essa queda foi muito acentuada, principalmente quando a fermentação foi por 48 horas. Como exemplo ilustrativo, ao 0 mês, com fermentação em água por 48 horas, a germinação foi de 85%, ao passo que, em ácido acético glacial, no mesmo período, foi de apenas 45%.

As sementes desinfetadas com sublimado corrosivo apresentaram resultados mais altos que as desinfetadas com água quente, porém este último tratamento foi superior em ausência de fermentação; as diferenças maiores em favor do sublimado corrosivo ocorreram nas fermentações com ácido acético glacial.

A melhor forma de secagem foi à sombra, seguida de secagem em secador e ao sol; entretanto, com sementes tratadas com sublimado corrosivo, a secagem ao sol proporcionou resultados superiores aos obtidos com sementes secadas à sombra e em secador após tratamento com água quente.

Aos 0 e 4 meses foram obtidas as maiores porcentagens de germinação, porém, em sementes tratadas com sublimado corrosivo, não houve diferença entre épocas de teste.

EFFECTS OF DIFFERENT METHODS OF SEED PREPARATION ON THE GERMINATION OF TOMATO SEEDS

SUMMARY

Tomato seeds mechanically extracted from the fruits were subjected to different methods of preparation, i.e., five types of fermentation, two of disinfection, and three of drying. Viability of such seeds was determined after 0, 4, and 12 months of storage.

Germination of tomato seeds decreased with the increase of time of fermentation, and, mostly when acetic acid was added to the mass being fermented. The best product for seed disinfection was $HgCl_2$, and shade-drying was the most adequate for tomato seeds.

LITERATURA CITADA

1. AMARAL, J. F. Cancro bacteriano do tomateiro. In: Reunião de Fitossanitaristas do Brasil. 4. Rio de Janeiro, 1957. Anais. p. 47-48.
2. BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Produção Vegetal. Equipe Técnica de Sementes e Mudanças. Regras para análise de sementes. Brasília, Ministério da Agricultura, 1967. 120p.
3. CAMPOS, H. R. Algumas considerações sobre a cultura do tomateiro. Campinas, Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, s.d. 7p. (Mimeografado)
4. GOMES F. PIMENTEL. Curso de estatística experimental. 3.^a ed. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1966. 404p. (Mimeografado)
5. HANSON, E. W.; HANSING, E. D. & SCHROEDER, W. I. Seed treatments for control of disease. In: Seeds. Yearbook of Agriculture. Washington, U.S.D.A., 1961. p.272-280.
6. HAWTHORN, L. R. Growing vegetable seeds for sale. In: Seeds. Yearbook of Agriculture. Washington, U.S.D.A., 1961. p.208-220.
7. MILLER, J. H. & CROSIER, W. F. Pathogenic associates of tomato seed: their prevalence, relation to field disease and elimination. Proc. Ass. off. Seed Analysts N. Am. 28:108-111, 1936.
8. MORRISON, G. Background of good vegetable seeds. Processing tomato seeds. Seed World 73(6):42-43, 1953.

9. MORRISON, G. Background of good vegetable seeds. Washing and drying "wet" seeds. *Seed World* 74(1):32-34, 1954.
10. ROBBS, C. F. O cancro bacteriano do tomateiro. In: Reunião de Fitosanitaristas do Brasil, 4., Rio de Janeiro, 1957. Anais. p.43.
11. ————. Bactérias fitopatogênicas no Brasil. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1959. 63p. (Série divulgação de pesquisa, 2)
12. ————. Doenças bacterianas do tomateiro. *Boletim do Campo* 183:38-44, 1964.