

AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA DO TESTE DE GERMINAÇÃO PARA SEMENTES DE TOMATE

CAMPOS, Valéria C. & TILLMANN, Maria Ângela A.

UFPEL/FAEM/Depto de Fitotecnia - Campus Universitário - Caixa Postal 354 - CEP 96001-970
Tel. (0532) 757264 - Pelotas/RS - Brasil.
(Recebido para publicação em 15/10/96)

RESUMO

Visando tomadas de decisão mais ágeis objetivou-se verificar a possibilidade de redução do período de avaliação do teste de germinação em sementes de tomate. As cultivares utilizadas foram Floradade e Gaúcho. Os substratos utilizados foram sobre papel com luz, sobre papel sem luz (ambos na ausência de KNO_3) e rolo de papel (na presença de KNO_3). As temperaturas foram de 25; 30 e 20-30°C. As contagens foram realizadas aos 4; 5; 7 e 14 dias após a semeadura para todas as temperaturas. Os parâmetros avaliados foram plântulas normais e anormais, sementes mortas, sementes não germinadas, e, comprimento médio de raiz e plântula. Pode-se concluir que é possível finalizar o teste de germinação em tomate com contagem única aos 7 dias após a semeadura. O melhor substrato para condução do teste de germinação em sementes de tomate é o sobre papel com luz. A melhor temperatura é de 25°C constante.

Palavras-chave: germinação, temperatura, substrato

ABSTRACT

EVALUATION OF METHODOLOGY IN GERMINATION TEST FOR TOMATO SEEDS. A test trying to anticipate the evaluation of germination in tomato seeds, was done using seeds from the cultivars. Floradade and Gaúcho. The seeds were put to germinate over paper surface, both in presence and absence of light, and in paper rolls in the presence of KNO_3 . Each treatment was submitted to the temperatures of 25; 30 and 20-30°C. Observations of normal and abnormal seedlings, death and not germinated seeds, and, length average of root and seedlings were done at 4; 5; 7 and 14 days after the beginning of the test. The results showed that it is possible to evaluate the germinative potential of tomato seeds with only one count, seven days after the beginning of the test. The better substrate was on the paper surface, in presence of light at constant temperature of 25°C.

Key Words: germination, temperature, substrate

INTRODUÇÃO

A germinação é um dos parâmetros da qualidade fisiológica da semente. O teste de germinação tem por objetivo determinar o potencial máximo de germinação do lote de sementes, cujo valor poderá ser usado para comparar a qualidade de diferentes lotes e estimar o valor de semeadura no campo (ISTA, 1993). Para informação do agricultor e para propósitos legais e comerciais, é importante a uniformidade e a rapidez dos resultados de análise devendo estas serem realizadas por métodos padronizados.

A germinação das sementes pode ser inibida por extremos de temperatura e pela presença e ausência de luz (SANTOS & PEREIRA, 1987). Os mesmos autores salientaram que os dois fatores, luz e temperatura, não têm ação independente, podendo a sensibilidade à luz ser modificada pela temperatura.

Normalmente, sementes de tomate germinam no escuro, embora a ocorrência da fotoreação reversível na luz vermelha distante tenha sido demonstrada fisiologicamente à baixa intensidade luminosa, entretanto, a germinação de sementes de tomate é inibida pela irradiação prolongada com luz branca (THANOS & GEORGHIOU, 1988).

A fisiologia de fotocontrole é complexa e bastante variada. Sementes de algumas espécies têm sua germinação promovida por curtas exposições a luz branca com baixo nível de energia; outras requerem irradiação intermitente; algumas precisam de iluminação diária com certo número de horas de luz (fotoperíodo); outras são estimuladas por curtos períodos de exposição a luz; e quase todas estão sujeitas a interações aparentemente complexas entre a temperatura e as condições de iluminação (BEWLEY & BLACK, 1994). SU & HOWELL (1995) encontraram que a citocinina e a luz têm efeitos independentes e aditivos sobre a elongação do hipocótilo.

A temperatura é geralmente o primeiro fator que determina o espaço de tempo da semeadura à

emergência da plântula (QIU et al., 1995). Entretanto, HILL & LUCK (1991) relataram que a temperatura tem pequeno efeito sobre a porcentagem máxima de germinação e período de primeira contagem em alfafa. Assim, os efeitos da temperatura sobre a germinação variam de espécie para espécie.

De acordo com prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), além de luz, água, oxigênio e temperatura, a escolha do substrato tem fundamental importância nos resultados obtidos no teste de germinação.

A escolha adequada do substrato é fundamental para a germinação das sementes, pois é através dele que serão supridas as quantidades de água e oxigênio necessárias para o desenvolvimento da plântula, além disso, em condições de laboratório, o substrato funciona como suporte físico para que estas possam se desenvolver (NOVEMBRE, 1994).

O teste de germinação, parâmetro oficial mais utilizado para avaliar a qualidade fisiológica da semente, requer para a maioria das espécies, de 7 a 28 dias para obtenção dos resultados, período considerado longo para atender aos interesses comerciais dos produtores de sementes. A avaliação da qualidade fisiológica da semente, através de determinações que demandam um período de tempo curto é extremamente útil em programas de controle de qualidade, possibilitando tomadas de decisões mais ágeis. Neste enfoque, foi conduzida a presente pesquisa com o objetivo de estudar a possibilidade de redução do período de avaliação do teste de germinação em sementes de tomate.

MATERIAL E MÉTODOS

Pesquisa conduzida no Laboratório Didático de Análise de Sementes, do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

As cultivares utilizadas foram Floradade e Gaúcho. Os substratos utilizados foram sobre papel com luz (SP c/ luz), sobre papel sem luz (SP s/ luz), ambos na ausência de KNO_3 , na quantidade de 3,0 vezes o peso do papel em quantidade de água, e, rolo de papel (RP) na presença de KNO_3 a 0,2% na quantidade de 2,5 vezes o peso do papel. Estes substratos foram escolhidos com base em estudo anterior.

No teste de germinação foram avaliadas 200 sementes mantidas em germinador regulado a 25, 30 e 20-30°C. As contagens foram realizadas aos 4,5, 7 e 14 dias para todas as temperaturas.

Os parâmetros avaliados foram plântulas normais e anormais, sementes mortas, sementes não germinadas, e, comprimento médio da raiz e plântula nos dias em que se efetuou a primeira e a última leitura de germinação, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992) e POPINIGIS (1985), respectivamente.

Os dados obtidos foram analisados segundo delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições, e as médias comparadas pelo teste Duncan a 5% de probabilidade. Os dados foram transformados em $ARC\ SEN\ \sqrt{x/100}$, com exceção da variável sementes não germinadas que foi transformada em $\sqrt{x+0,5}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, observa-se a porcentagem de plântulas normais aos 4; 5; 7 e 14 dias para as cultivares Gaúcho e Floradade nos diferentes substratos e temperaturas.

Pode-se verificar que no quarto dia apenas a cultivar Gaúcho apresentou germinação nas temperaturas de 25 e 30°C para os substratos SP c/ luz e SP s/ luz, e, nas temperaturas de 30 e 20-30°C no substrato RP.

No quinto dia de contagem após a sementeira, as duas cultivares apresentaram germinação em todos os substratos. Entretanto, na temperatura de 20-30°C, que é indicada pelas RAS (BRASIL, 1992), a cultivar Gaúcho no substrato SP c/ luz e Floradade no substrato SP s/ luz não apresentaram germinação. THANOS & GEORGHIOU (1988), mostraram que ocorre inibição da germinação em sementes de tomate na presença de luz nas temperaturas de 20-25°C. A germinação mais baixa apresentada nos substratos SP s/ luz e RP, em relação ao substrato SP c/ luz, com exceção da cultivar Gaúcho na temperatura de 20-30°C, provavelmente seja devido a menor reversão do fitocromo à forma ativa, pois no escuro o total de fósforo na semente decresce (TOOLE, 1973).

No sétimo dia pode-se observar germinação em todas as temperaturas e substratos. Podendo-se salientar estatisticamente que na temperatura de 25°C, com exceção do substrato SP s/ luz para a cultivar Gaúcho, verifica-se a maior porcentagem de plântulas germinadas. CARNEIRO & GUEDES (1992) encontraram melhor desempenho das sementes de cenoura, também, à temperatura de 25°C. Por outro lado, NÓBREGA et al. (1995) constataram em sementes de camomila que temperatura mais baixa (15°C) promovem a melhor germinação das sementes tanto sob luz, como no escuro. Pode-se constatar,

ainda, diferença de comportamento das duas cultivares em relação as temperaturas de 30 e 20-30°C no substrato sobre papel sem luz, mostraram o mesmo comportamento.

A temperatura promove mudanças no fitocromo, afetando o número de sementes germinadas em resposta à reação ao fósforo, pois afeta a taxa de rehidratação, a síntese de fósforo e as taxas de reversão ao fitocromo (Pfr). Assim, as sementes podem ter especificidade de temperatura para manutenção do fósforo total ou fósforo ativo (TOOLE, 1973).

Observa-se pela Tabela 1, que de maneira geral, além da temperatura de 25°C ter proporcionado maior germinação, permitiu encerrar o teste no sétimo dia, sendo que o mesmo não foi possível para as temperaturas de 20-30°C nos substratos SP c/ luz e

SP s/ luz e 30°C no substrato SP s/ luz. SANTOS & PEREIRA (1987) constataram que a sensibilidade à luz aumenta à medida que a temperatura se eleva.

Na temperatura de 20-30°C para as duas cultivares no substrato SP c/ luz, e 30 e 20-30°C para a cultivar Floradade, no substrato SP s/ luz a contagem se estendeu até o décimo quarto dia. Foi demonstrado por THANOS & GEORGHIOU (1988), que sementes que eventualmente mostram baixa germinação na presença de luz podem apresentar germinação mais lenta, sendo este fato mais comum para tomate. O substrato RP também permitiu encerrar o teste de germinação no sétimo dia para todas as temperaturas e para ambas as cultivares. Entretanto, os valores de germinação foram inferiores aos obtidos no substrato SP c/ luz, exceção para a cultivar Gaúcho na temperatura de 20-30°C.

TABELA 1 - Porcentagem de plântulas normais para as cultivares Gaúcho e Floradade nos diferentes substratos e temperaturas

LEITURA (Dias)	CULTIVAR	SUBSTRATO (°TC)								
		SP C/ LUZ			SP S/ LUZ			RP		
		25 °C	30 °C	20-30 °C	25 °C	30 °C	20-30 °C	25 °C	30 °C	20 - 30 °C
4	GAÚCHO	57 A	34 A	-	45 A	40 A	-	-	9 A	8 A
	FLORADADE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	GAÚCHO	83 Aa	67 Ba	-	-	-	41	42 Aa	26 Ba	36 Aa
	FLORADADE	64 Ab	36 Bb	23 C	36 A	26 A	-	32 Aa	10 Bb	7 Bb
7	GAÚCHO	93 Aa	84 Ba	55 Ca	89 Aa	90 Aa	83 Aa	82 Aa	48 Ca	73 Ba
	FLORADADE	95 Aa	87 Ba	75 Cb	89 Aa	53 Bb	52 Bb	84 Aa	51 Ca	67 Ba
14	GAÚCHO	-	-	66 b	-	-	-	-	-	-
	FLORADADE	-	-	92 a	-	79 B	88 A	-	-	-
TOTAL	GAÚCHO	93 Aa	84 Ba	66 Ca	89 Aa	90 Aa	85 Ba	82 Aa	48 Ca	73 Ba
	FLORADADE	95 Aa	87 Ba	92 ABb	89 Aa	79 Bb	88 Aa	84 Aa	51 Ca	67 Ba

Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade, para cada substrato.

Na tabela 2, encontraram-se os valores para plântulas anormais, sementes mortas e sementes não germinadas. Pode-se verificar para ambas as cultivares, que de maneira geral, as menores porcentagens de plântulas anormais foram encontradas na temperatura de 25°C em todos os substratos utilizados. Por outro lado, as maiores

porcentagens de anormalidades foram obtidas no substrato RP, independente da temperatura empregada. Para o parâmetro sementes mortas verifica-se maiores valores no substrato RP na temperatura de 30°C. Apenas o substrato SP s/ luz apresentou sementes não germinadas. Entretanto, ANTONIOLLI et al. (1986) constataram que o uso de

rolo de papel é um método alternativo, eficiente e vantajoso para a realização do teste de germinação

em sementes de cebola.

TABELA 2 - Porcentagem de plântulas anormais, sementes mortas e não germinadas para as cultivares Gaúcho e Florade nos diferentes substratos e temperaturas

PARÂMETRO	CULTIVAR	SUBSTRATO (°C)								
		SP C/ LUZ			SP S/ LUZ			RP		
		25 °C	30 °C	20-30 °C	25 °C	30 °C	20-30 °C	25 °C	30 °C	20 - 30 °C
PLÂNTULAS ANORMAIS	GAÚCHO	4 Ca	11 Ba	22 Aa	6 Ba	5 Bb	11 Aa	13 Ca	36 Aa	21 Ba
	FLORADE	2 Ba	8 Aa	5 ABb	6 Ba	16 Aa	9 Ba	13 Ca	34 Aa	22 Ba
SEMENTES MORTAS	GAÚCHO	4 Aa	6 Aa	5 Aa	5 Aa	4 Aa	4 Aa	6 Ba	17 Aa	7 Ba
	FLORADE	2 Ba	7 Aa	3 ABa	3 Aa	3 Aa	3 Aa	4 Ca	16 Aa	8 Ba
SEMENTES NÃO GERMIN.	GAÚCHO	-	-	-	-	-	1	-	-	-
	FLORADE	-	-	-	3 B	6 A	-	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade, para cada substrato.

Nas Tabelas 3 e 4, encontram-se os valores médios para comprimento de plântula e radícula aos 4, 5, 7, e 14 dias. Verifica-se para ambas as cultivares que o melhor desenvolvimento da plântula e radícula ocorreu na temperatura de 25°C. As cultivares apresentaram comportamento diferenciado nos

diferentes substratos. Com relação a temperatura alternada de 20-30°C, onde as plântulas foram medidas no quinto e décimo quarto dia, verifica-se uma redução no tamanho da radícula no décimo quarto dia, provavelmente devido a deterioração da ponta da radícula verificada por ocasião da leitura.

TABELA 3 - Comprimento de plântula e radícula (cm) para as cultivares Gaúcho e Florade nos diferentes substratos e temperaturas

LEITURA (Dias)	PARÂMETRO	CULTIVAR	SUBSTRATO (°C)								
			SP C/ LUZ			SP S/ LUZ			RP		
			25 °C	30 °C	20-30 °C	25 °C	30 °C	20-30 °C	25 °C	30 °C	20-30 °C
4	COMPRIMEN. PLÂNTULA	GAÚCHO	8,58 A	6,38 B	-	8,0 A	8,28 A	-	-	6,30 A	4,70 B
		FLORADE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	COMPRIMEN. RADICULAR	GAÚCHO	5,15 A	4,05 B	-	4,93 A	5,43 A	-	-	2,70 A	2,25 A
5		FLORADE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	COMPRIMEN. PLÂNTULA	GAÚCHO	-	-	5,70 b	-	-	7,10	9,40a	-	-
		FLORADE	11,35 A	8,98 B	6,20 Ca	9,20 A	8,42 B	-	8,30 Ab	5,35 B	5,40 B
	COMPRIMEN. RADICULAR	GAÚCHO	-	-	3,55 b	-	-	4,38	4,43 Ca	-	-
		FLORADE	7,78 A	5,78 B	4,28 Ca	5,60 A	5,13 A	-	4,58 Aa	2,48 B	2,20 B

Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade, para cada substrato.

De acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992) o teste de germinação para sementes de tomate deve ser realizado na temperatura de 20-30°C, com contagens no quinto e décimo quarto dias. Seguindo esta metodologia a cultivar Gaúcho apresentou um número significativo de

plântulas anormais (22%) e uma germinação de 66%, embora a cultivar Florade tenha apresentado 92% de plântulas normais no décimo quarto dia. Entretanto, na temperatura de 25°C e utilizando o substrato SP c/ luz é possível encerrar o teste de germinação no sétimo dia após a sementeira, apresentando a cultivar

gaúcho 93% de germinação e a cultivar Floradade 95%. Além disso, nestas condições ambas as

cultivares apresentaram melhor desenvolvimento da plântula e da radícula.

TABELA 4 - Comprimento de plântula e radícula (cm) para as cultivares Gaúcho e Floradade nos diferentes substratos e temperaturas

LEITURA (Dias)	PARÂMETRO	CULTIVAR	SUBSTRATO (°C)								
			SP C/ LUZ			SP S/ LUZ			RP		
			25 °C	30 °C	20-30 °C	25 °C	30 °C	20-30 °C	25 °C	30 °C	20-30 °C
7	COMPRIMEN.	GAÚCHO	8,68 Ab	6,60 Bb	-	11,90 Aa	10,80 B	7,55 Ca	9,80 Ab	7,0 Ba	7,60 Bb
	PLÂNTULA	FLORADADE	11,78 Aa	9,48 Ba	-	9,70 Ab	-	7,95 Ba	10,95 Aa	5,38 Cb	9,55 Ba
	COMPRIMEN.	GAÚCHO	6,03 Ab	3,75 Bb	-	6,15 Aa	5,68 A	4,20 Ba	4,18 Aa	2,60 Ba	2,75 Bb
14	RADICULAR	FLORADADE	7,83 Aa	5,95 Ba	-	5,18 Aa	-	4,65 Aa	4,70 Aa	2,10 Ba	4,30 Aa
	COMPRIMEN.	GAÚCHO	-	-	6,18 b	-	-	-	-	-	-
	PLÂNTULA	FLORADADE	-	-	8,13 a	-	8,98 A	9,40 A	-	-	-
	COMPRIMEN.	GAÚCHO	-	-	2,80 b	-	-	-	-	-	-
	RADICULAR	FLORADADE	-	-	3,78 a	-	3,60 B	4,13 A	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade, para cada substrato.

CONCLUSÃO

É possível finalizar o teste de germinação para sementes de tomate com contagem única no sétimo dia após a semeadura.

O melhor substrato para condução do teste de germinação em sementes de tomate é o sobre papel com luz.

A melhor temperatura é de 25°C constantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONIOLLI, Z.I., GIARETTA, H. DE ANDRADE, R.N.B. Alternativa para substrato na análise de germinação de sementes de cebola. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 8, n. 1, p. 29-35, 1986.
- BEWLEY, J.D., BLACK, M. **Seeds: Physiology of Development and Germination**. 2 ed. New York, Plenum Press, 1994. 445 p.
- BRASIL - Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para Análise de sementes**, Brasília, 1992. 365 p.
- CARNEIRO, J.W.P., GUEDES, T.A. Influência da temperatura no desempenho germinativo de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.), avaliada pela função de distribuição de Weibull. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 14, n.2, p. 207-213, 1992.
- HILL, M.J., LUCK, R. The effect of emperature on germination and seedling growth of temperature perennial pasture legumes. **Australian Journal Agricultural Research**, v. 42, p. 175-189, 1991.
- INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. International Rules for Seed Testing. **Seed Science & Technology**, 21, Suplement, 1993. 288 p.
- NÓBREGA, L.H.O., CORRÊA JÚNIOR, C., RODRIGUES, T.J.D., CARREGARI, S.M.R. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de camomila (*Matricaria recutita*). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 17, n.2, p.137-140, 1995.
- NOVEMBRE, A.D. da L. COELHO. **Estudo da metodologia para a condução do teste de germinação em sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) deslindadas mecanicamente**. Piracicaba, ESALQ, 1994. 133p. (Tese doutorado).
- POPINIGIS, F. **Fisiologia de Sementes**. Brasília: AGIPLAN, 1985.
- QIU, J., MOSJIDIS, A., WILLIANS, J.C. Variability for temperature of germination in *Sericea lespedeza* germplasm. **Crop Science**, v. 35, p. 237-241, 1995.
- SANTOS, S.D.S., PEREIRA, M.F.A. Germinação de dois cultivares de beterraba açucareira: efeito de luz e temperatura. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 10, p. 15-20, 1987.
- SU, W., HOWELL, S.H. The effects of cytokinin and light on hipocotyl elngation in Arabidopsis seedlings are

- independent and additive. **Plant Physiology**, v. 108, p. 1423-1430, 1995.
- THANOS, C. A., GEORGHIOU, K. Osmoconditioning enhances cucumber and tomato seed germinability under adverse light conditions. **Israel Journal of Botany**, v. 37, p. 1-10, 1988.
- TOOLE, V. K. Effects of light, temperature and their interactions on the germination of seeds. **Seed Science & Technology**, v. 1, p. 339-396, 1973.

