

LUZ E KNO₃ NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE TOMATE

CAMPOS, Valéria C. & TILLMANN, Maria Â.

UFPEL/FAEM/DEPTO. de Fitotecnia - Campus Universitário - Caixa Postal 354 - CEP 96001-970
Tel. (0532) 757264 - Pelotas/RS - Brasil.
(Recebido para publicação em 15/40/96)

RESUMO

Utilizou-se sementes de tomate (*Lycopersicon lycopersicum*), da cultivar Paulista, com o objetivo de verificar o efeito da luz e da presença de KNO₃ sobre a germinação das sementes. Os substratos foram rolo de papel (RP) e sobre papel (SP). A água e solução de KNO₃ foram 2,5; 3,0 e 3,5 vezes o peso do papel. Os testes foram realizados na ausência e presença de luz e KNO₃. Os parâmetros avaliados foram plântulas normais, anormais, e, sementes mortas. Concluiu-se que o KNO₃ não é indicado para germinação em sementes de tomate, com o substrato SP. A velocidade de germinação é maior no substrato sobre papel sem luz e na ausência de KNO₃.

Palavras-chave: tomate, germinação, substrato, umidade.

ABSTRACT

USE OF LIGHT AND KNO₃ IN TOMATO SEEDS GERMINATION. Studies of the effect of light and KNO₃ in seeds germinating test for tomato cultivar Paulista were done. Both in presence and absence light, the seeds were germinated over paper surface and paper rolls containing pure water and KNO₃ solutions 2.5, 3.0 and 3.5 times the paper weight. Observations of normal and abnormal plantules, and death seeds were the parameters used for evaluation. The results showed that the use of KNO₃ over paper surface it is not adequate at least for the germinative test in tomato seeds of the cultivar Paulista, and the fastest evaluations were obtained when the seeds were put on the paper surface, in the absence of light and KNO₃.

Key words: tomato, germination, substrates, moisture content

INTRODUÇÃO

O tomate vem se destacando como a hortaliza mais cultivada no país, com cerca de oitenta toneladas de sementes produzidas por ano, sendo os estados de

São Paulo, Pernambuco, Bahia e Goiás, os principais produtores. Entretanto, apesar do aumento na produção de sementes de tomate no Brasil, estas ainda apresentam baixa qualidade, principalmente as das cultivares destinadas à agroindústria. A fim de reverter esta situação, as empresas vêm buscando aprimoramento técnico de suas atividades, visando basicamente o aumento de produtividade associado com a qualidade.

A avaliação da qualidade fisiológica das sementes, para fins de semeadura e comercialização de lotes, tem sido fundamentalmente baseada no teste de germinação.

A germinação das sementes é um fenômeno com etapas físicas, fisiológicas e fisicoquímicas (BRYANT, 1985).

Segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), considera-se como semente germinada aquela que demonstre sua aptidão para produzir plântula sob condições favoráveis de campo.

O processo germinativo, segundo BEWLEY & BLACK (1994), pode ser dividido em três fases: embebição, elongação da radícula e desenvolvimento.

Muitos aspectos do crescimento e desenvolvimento de plantas são influenciados pela luz, tanto quantitativa como qualitativamente (SALISBURY & ROSS, 1985; HEYER et al, 1995).

A proporção de sementes que germinam dentro de um lote pode ser influenciado em muitas espécies pela luz. Sementes individuais dentro de um lote podem variar quanto a sua necessidade de luz para germinação, no qual a luz vermelha ou branca pode promover a germinação e a inibição ocorre pela alta reação de irradiação (BARTLEY & FRANKLAND, 1982; ELLIS et al, 1990).

A germinação de sementes tem sido classificada como fotoblástica positiva ou negativa, quando a germinação é promovida ou restringida pela luz branca (FRANKLAND & TAYBORSON, 1983; CONE &

KENDRICK, 1986). Sementes fotoblásticas são sensíveis a qualidade de luz, com ação máxima na luz vermelha (660 nm) (SMITH, 1986).

A luz é necessária para a indução da germinação de várias espécies, através do enfraquecimento do endosperma pela hidrólise do polissacarídeo manose. Duas enzimas estão envolvidas na degradação do endosperma, a β manase e β manosidase, depois da formação do fitocromo e antes da protusão da radícula (SÁNCHEZ & MIGUEL, 1997).

Em tomate tem sido demonstrado que as giberelinas induzem um maior aumento na atividade da β -manase, β -manosidase e α -galactosidase, reforçando a hipótese de que a hidrólise da manase é necessária para diminuir a resistência mecânica do endosperma e permitir o desenvolvimento do embrião (GROOT et al, 1988). Tem sido, ainda, demonstrado um aumento na hidrólise da atividade da galactomanose a qual é inibida pela luz vermelha distante (Fr) e restabelecido pela luz vermelha (R), indicando a participação do fitocromo (NOMAGUCHI et al, 1995).

O teste de germinação é, atualmente, considerado padrão para a avaliação da viabilidade da maioria das espécies cultivadas, devendo refletir o potencial germinativo de um lote de sementes. Entretanto, ocorre uma grande variação na utilização da metodologia recomendada, principalmente quanto ao uso de luz e KNO_3 , que associado a falta de informações quanto a quantidade de água indicada para o umedecimento do substrato tem levado o teste a mostrar discrepâncias entre os resultados provenientes de uma mesma amostra, o que dificulta a reprodutibilidade dos resultados entre os laboratórios. Sendo assim, a presente pesquisa foi conduzida com o objetivo de verificar o efeito da luz e do KNO_3 na condução do teste de germinação em sementes de tomate.

MATERIAL E MÉTODOS

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

Foram utilizadas sementes da cultivar Paulista. No teste de germinação foram avaliadas 200 sementes (4 subamostras de 50 sementes), mantidas em germinador regulado a 25°C. O teste foi conduzido em substratos sobre papel (SP) e rolo de papel (RP), na ausência e presença de KNO_3 na concentração de 0,2%. O substrato sobre papel foi testado na presença e ausência de luz.

O umedecimento dos substratos foi efetuado previamente à colocação das sementes. As quantidades

de água adicionadas aos substratos corresponderam a relação de 2,5 ; 3,0 e 3,5 vezes o peso do papel.

Os tratamentos foram constituídos das seguintes combinações:

A. Substrato SP:

1. Ausência de luz, presença de KNO_3 , 2,5 vezes o peso do papel;
2. Ausência de luz, presença de KNO_3 , 3,0 vezes o peso do papel;
3. Ausência de luz, presença de KNO_3 , 3,5 vezes o peso do papel;
4. Presença de luz, ausência de KNO_3 , 2,5 vezes o peso do papel;
5. Presença de luz, ausência de KNO_3 , 3,0 vezes o peso do papel;
6. Presença de luz, ausência de KNO_3 , 3,5 vezes o peso do papel;
7. Presença de luz, presença de KNO_3 , 2,5 vezes o peso do papel;
8. Presença de luz, presença de KNO_3 , 3,0 vezes o peso do papel;
9. Presença de luz, presença de KNO_3 , 3,5 vezes o peso do papel.

B. Substrato RP:

1. Presença de KNO_3 , 2,5 vezes o peso do papel;
2. Presença de KNO_3 , 3,0 vezes o peso do papel;
3. Presença de KNO_3 , 3,5 vezes o peso do papel;
4. Ausência de KNO_3 , 2,5 vezes o peso do papel;
5. Ausência de KNO_3 , 3,0 vezes o peso do papel;
6. Ausência de KNO_3 , 3,5 vezes o peso do papel.

A primeira contagem do teste de germinação foi efetuada aos 5 e aos 7 dias, e a contagem final (segunda contagem) aos 14 dias.

O critério adotado para a avaliação do teste baseou-se nas indicações da Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

Os dados obtidos foram analisados segundo delineamento inteiramente casualizado, com quatro

repetições, e as médias comparadas pelo teste DUNCAN a 5% de probabilidade. Os dados foram transformados em $\text{Arc Sen } \sqrt{x / 100}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1, 2 e 3 são apresentados os dados, médios para porcentagem de plântulas normais nos substrato sobre papel sem luz (SP s/ luz), sobre papel com luz (SP c/ luz) e rolo de papel (RP), na presença e ausência de KNO_3 e com 2,5, 3,0 e 3,5 vezes o peso do papel em água e solução de KNO_3 na concentração de 0,2 %.

A resposta da variável plântulas normais aos efeitos dos tratamentos aos cinco dias pode ser observada na Tabela 1. A maior porcentagem de germinação foi obtida na ausência de KNO_3 para todos os tratamentos. O KNO_3 é utilizado como estimulador de crescimento, agindo sobre os promotores de crescimento em certas espécies, entretanto, WHITEMAN (1982), HART et al (1983), TOLEDO E

PEDREIRA (1984) e MECELIS (1991), também não encontraram o resultado esperado em sua aplicação ou constataram um efeito negativo do seu uso em sementes.

Ainda, na Tabela 1 observa-se que na ausência de KNO_3 o substrato SP s/ luz em todas as quantidades de água apresentaram a maior porcentagem de plântulas normais, já na presença de KNO_3 os melhores resultados foram obtidos nos substratos SP s/ luz com 3,5 vezes o peso do substrato e RP com 2,5 e 3,0 vezes o peso do substrato. Nos substratos onde há ausência de luz (SP s/ luz e RP) observa-se maior porcentagem de plântulas normais, provavelmente devido a sensibilidade das sementes fotoblásticas à qualidade da luz (SMITH, 1986), ou por as sementes de tomate terem sua germinação inibida pela irradiação prolongada com luz branca (THANOS & GEORGHIOU, 1988). Embora TOOLE (1973), tenha encontrado que sementes de pepino germinadas no escuro apresentam maior teor de fósforo que as sementes germinadas sob irradiação luminosa, promovendo maior germinação.

TABELA 1 - Porcentagem de plântulas normais aos 5 dias na presença e ausência de luz e KNO_3

Água*	Ausência de KNO_3			Presença de KNO_3		
	SP s/ Luz	SP c/ Luz	RP	SP s/ Luz	SP c/ Luz	RP
2,5	69 Aa	25 Ca	56 Ba	0 Cc	8 Bb	52 Aa
3,0	69 Aa	26 Ca	45 Ba	12 Bb	16 Ba	43 Aab
3,5	76 Aa	20 Ca	45 Ba	60 Aa	13 Cab	37 Bb

*Quantidade de água em relação a umidade de peso do papel substrato.

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

Na Tabela 2, para porcentagem de plântulas normais aos sete dias verifica-se que o substrato SP s/ luz na ausência de KNO_3 , mostrou o mesmo desempenho observado aos cinco dias, isto é, apresentou a maior porcentagem de plântulas normais, devendo-se ressaltar que para o referido tratamento a

contagem se encerrou no sétimo dia. Observa-se, ainda, que na presença de KNO_3 a porcentagem de germinação das sementes nos substratos SP s/ luz e RP apresentou comportamento similar ao discutido anteriormente.

TABELA 2 - Porcentagem de plântulas normais aos 7 dias na presença e ausência de luz e KNO₃

Água*	Ausência de KNO ₃			Presença de KNO ₃		
	SP s/ Luz	SP c/ Luz	RP	SP s/ Luz	SP c/ Luz	RP
2,5	83 Aa	75 Ba	72 Ba	35 Cb	63 Ba	76 Aa
3,0	89 Aa	78 Ba	71 Ba	22 Bc	60 Aa	66 Ab
3,5	85 Aa	79 ABa	71 Ba	76 Aa	68 ABa	67 Bb

* Quantidade de água em relação a umidade de peso do papel substrato. Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação ao parâmetro plântulas normais aos 14 dias, Tabela 3, pode-se observar que na ausência de KNO₃ não há diferença no total de plântulas normais em todos os substratos, devendo se ressaltar que a contagem para os substratos SP c/ luz e RP se

prolongou até o décimo quarto dia. Verifica-se, também, que o uso de KNO₃ reduziu a porcentagem de plântulas normais, com exceção do substrato RP com 2,5 e 3,5 vezes o peso do substrato em quantidade de solução no umedecimento.

TABELA 3 - Porcentagem de plântulas normais aos 14 dias e na presença e ausência de luz e KNO₃

Água	Ausência de KNO ₃			Presença de KNO ₃		
	SP s/ Luz	SP c/ Luz	RP	SP s/ Luz	SP c/ Luz	RP
2,5	83 Ab	82 Aa	82 Aa	35 Cb	76 Ba	85 Aa
3,0	89 Aa	86 Aa	85 Aa	24 Cc	70 Ba	78 Ab
3,5	85 Aab	85 Aa	83 Aa	76 Ba	77 ABa	83 Aab

* Quantidade de água em relação a umidade de peso do papel substrato. Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

A variável plântulas anormais, Tabela 4, foi afetada pela interação substratos versus presença de KNO₃, e, substrato versus ausência de KNO₃. De maneira geral, a ausência de KNO₃ e a quantidade de 3,0 vezes o peso do papel em água, proporciona em valores absolutos a

menor porcentagem de plântulas anormais. Na presença de KNO₃ se observa uma elevada porcentagem de plântulas anormais, com exceção do substrato RP.

TABELA 4 - Porcentagem de plântulas anormais aos 14 dias na presença e ausência de luz e KNO₃

Água*	Ausência de KNO ₃			Presença de KNO ₃		
	SP s/ Luz	SP c/ Luz	RP	SP s/ Luz	SP c/ Luz	RP
2,5	5 Ba	8 ABa	10 Aa	56 Ab	15 Bb	7 Ca
3,0	3 Ba	3 Bb	7 Aa	65 Aa	26 Ba	9 Ca
3,5	4 Aa	6 Aab	6Aa	16 Ac	16 Ab	9 Ba

* Quantidade de água em relação a umidade de peso do papel substrato. Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação a variável sementes mortas, Tabela 5, observa-se que na ausência de KNO_3 não há diferença na porcentagem de sementes mortas entre os substratos, entretanto, no substrato SP s/ luz a menor porcentagem de sementes mortas foi verificada na quantidade de 3,0 vezes o peso do papel em água. Na presença de KNO_3 , observa-se diferença entre os

substratos apenas na quantidade de 3,0 vezes o peso do papel, onde o substrato SP c/ luz apresentou a menor porcentagem de sementes mortas. De maneira geral, substrato RP, na presença de KNO_3 , apresentou tendência a melhores resultados de germinação na quantidade de 2,5 vezes o peso do papel em solução de KNO_3 .

TABELA 5 - Porcentagem de sementes mortas aos 14 dias na presença e ausência de luz e KNO_3

Água*	Ausência de KNO_3			Presença de KNO_3		
	SP s/ Luz	SP c/ Luz	RP	SP s/ Luz	SP c/ Luz	RP
2,5	12 Aa	10 Aa	8 Aa	9 Aab	8 Aa	8 Ab
3,0	8 Ab	8 Aa	8 Aa	11 Aa	6 Ba	13 Aa
3,5	11 Aa	9 Aa	11 Aa	8 Ab	7 Aa	8 Ab

* Quantidade de água em relação a umidade de peso do papel substrato.

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

CONCLUSÃO

O KNO_3 não é indicado para o teste de germinação de sementes de tomate, em substrato sobre papel.

A velocidade de germinação é maior no substrato sobre papel sem luz e ausência de KNO_3 .

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTLEY, M.R., FRANKLAND, B. Analysis of the dual role of phytochrome in the photo-inhibition of seed germination. **Nature**, v. 300, p. 750-752, 1982.
- 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.
- BRYANT, J.A. **Seed Physiology**. London:Edwards-Arnold, 1985. 198 p. (Studies in Biology, 165).
- CONE, J.W., KENDRICK, R.E. Photocontrol of seed germination. In: KENDRICK, R.E., KRONENBERG, G.H.M. **Photomorphogenesis in Plants**. Martinus Nyhoff/Dr. W. Junk Publisher. The Netherlands, 1986.
- ELLIS, R.H., de BARROS, M.A., HONG, T.D., ROBERTS, E.H. Germination of seeds of five cultivars of *Echinochloa colonum* (L.) link response to potassium nitrate and white light of varying photon flux density and photoperiod. **Seed Science & Technology**, v. 18, p. 119-130, 1990.

FRANKLAND, B., TAYLORSON, R.B. Light control of seed germination. In: SHROPSHIRE, W. e MOHR, H. **Photomorphogenesis. Encyclopedia of Plant Physiology**. Springer-Verlag, Berlin, 1983, p. 428-456.

GROOT, S.P.C., KIELISZEWSKA-ROKICKA, B., VERMEER, E., KARSSSEN, C.M. Gibberellin-induced hydrolysis of endosperm cell walls in gibberellin-deficient tomato seeds prior to radicle protrusion. **Planta**, v. 174, p. 500-504, 1988.

HEYER, A.G., MOZLEY, D., LANDECHUTZE, V., THOMAS, B. GATZ, C. Function of Phytochrome A in Potato Plants as revealed through the study of transgenic plants. **Plant Physiology**, v. 109, p. 53-61, 1995.

HART, R.L., HOPKINSON, J.M., ENGLISH, B.H., ALDER, J. Germination dormancy and longevity in stored seed of *Panicum maximum*. **Seed Science & Technology**, v. 11, n. 2, p. 341-351, 1983.

MECELIS, N.R., SCHAMMASS, E.A., DIAS, L.M.G.S. Efeitos da escarificação, nitrato de potássio e adubação nitrogenada sobre a germinação de sementes recém-colhidas e armazenadas de capim ramirez. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 13, n. 1, p. 31-36, 1991.

NOMAGUCHI, M., NONOGAKI, H., MOROHASHI, Y. Development of galactonauan-hydrolysing activity in the micropyear endosperm tip of tomato seed prior to germination. **Physiologia Plantarum**, v. 94, p. 105-109, 1995.

SALISBURY, F.B., ROSS, C.W. **Plant Physiology**. Wadsworth, Belmont, CA, 1985.

- SÁNCHEZ, R.A., MIGUEL, L. de. Phytochrome promotion of mannan-degrading enzyme activities in the micropylar endosperm of *Datura ferox* seeds requires the presence of the embryo and gibberellin synthesis. **Seed Science Research**, v. 7, p. 27-33, 1997.
- SMITH, H. The perception of light quality. In: KENDRICK, R.E. e KRONENBERG, G.H.M. **Photomorphogenesis in Plants**. Martinus Nyhoff/Dr. W. Junk Publishers, The Netherlands, 1986, p. 187-217.
- 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.
- TOLEDO, F.F. de, PEDREIRA, A.A.S. Quantidade de solução de nitrato de potássio e germinação de sementes de capim colonião. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 6, n.1, p. 61-70, 1984.
- TOOLE, V.K. Effects of light, temperature and their interactions on the germination of seeds. **Seed Science & Technology**, v. 1, p. 339-396, 1973.
- WHITEMAN, P.C., MENDRA, K. Effects of storage and seed treatments on germination of *Brachiaria decumbens*. **Seed Science & Technology**, v. 10, n. 2, p. 233-242, 1982.