

CONDICIONAMENTO FISIOLÓGICO EM SEMENTES DE PIMENTA BIQUINHO

VALQUÍRIA DE FÁTIMA FERREIRA¹, RENATO MENDES GUIMARÃES²;
HELOISA OLIVEIRA DOS SANTOS³, THAÍ FRANCIELLE FERREIRA⁴,
BRUNO OLIVEIRA CARVALHO⁵, RENATA PEREIRA LUZ⁶

RESUMO

Em sementes de pimenta a germinação é lenta e a emergência desuniforme. Tratamentos pré-germinativos reduzem o tempo entre a sementeira e a emergência das plântulas e aumentam a tolerância das sementes às condições adversas do ambiente. Nesse contexto, objetivou-se, com a realização deste trabalho, por meio de condicionamento fisiológico das sementes, reduzir o tempo entre a sementeira e a emergência e uniformizar a emergência de sementes de pimenta biquinho (*Capsicum chinense* Jacquin). Realizou-se testes fisiológicos para avaliar a qualidade inicial do lote e posteriormente as sementes foram submetidas ao condicionamento osmótico por imersão em solução aerada de Polietilenoglicol (PEG 6000), nitrato de potássio (KNO₃) e combinação de 50% de PEG e 50% de KNO₃, com potencial osmótico de - 1.0 MPa, nos períodos de 24, 48, 72 e 96 horas. O osmocondicionamento foi realizado em câmara BOD, a 25 °C na presença de luz. Após cada período de embebição, amostras foram retiradas, lavadas em água e avaliadas por meio dos testes de germinação, emergência e índice de velocidade de emergência (IVE), condutividade elétrica, atividade enzimática (ADH, MDH e SOD) e teor de água. O condicionamento osmótico em solução aerada de PEG 6000 foi eficiente, melhorando o desempenho fisiológico das sementes de pimenta biquinho quando condicionadas por 48 horas. Já a solução contendo KNO₃ propiciou aumento do IVE até as 72 horas reduzindo em seguida. As enzimas superóxido dismutase (SOD), malato desidrogenase (MDH) e álcool desidrogenase (ADH) são eficientes para avaliar alterações fisiológicas ocorridas no condicionamento osmótico em sementes de pimenta biquinho.

Palavras-chaves: *Capsicum chinense* Jacquin, priming, qualidade fisiológica, isoenzimas

INTRODUÇÃO

A utilização de sementes de alta qualidade é fundamental para a emergência rápida e uniforme das plântulas no campo, possibilitando o estabelecimento de estande adequado, constituído por plantas vigorosas. Esses aspectos podem influenciar o rendimento por área e qualidade do produto.

Os tratamentos de pré-germinação de sementes reduzem o tempo entre a sementeira e a emergência das plântulas, bem como aumenta a tolerância das sementes às condições adversas do ambiente. Esse processo tem sido citado segundo denominações como "priming", "envigoramento", "condicionamento osmótico" e "condicionamento fisiológico", e apresenta como principais vantagens a uniformização dos estandes e uma germinação mais rápida. Os tratamentos consistem na hidratação controlada das sementes até um determinado nível, permitindo a ocorrência das etapas iniciais do processo de germinação, sem, contudo, ocorrer a protrusão da raiz primária (Bradford, 1986).

Em diversas pesquisas tem sido relatado que a emergência das plântulas de pimenta é lenta e irregular mesmo sob condições favoráveis (Lakshmanan e Berke, 1998), e sementes recém-colhidas de espécies do gênero *Capsicum* podem apresentar dormência (Lakshmanan e Berke, 1998). Diante do exposto, com o presente trabalho objetivou-se utilizar o condicionamento osmótico como tratamento pré-germinativo em sementes de pimenta biquinho de bico para acelerar e uniformizar a germinação e emergência.

¹ Mestranda em Fitotecnia, DAG/ UFLA, ffval@yahoo.com.br

² Professor Associado, DAG/UFLA, renatomg@dag.ufla.br

³ Doutoranda em Fitotecnia, DAG/UFLA, heloisa_oliveirase@hotmail.com

⁴ Graduanda em Agronomia, DCS/UFLA, franthata@yahoo.com.br

⁵ Mestrando em Fitotecnia, DAG/UFLA, brunoagroufla@hotmail.com

⁶ Mestranda em Fitotecnia, DAG/ UFLA, renatapluz@hotmail.com

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório Central de Sementes do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em Lavras, MG. Foram utilizadas sementes da variedade de pimenta Biquinho da espécie (*Capsicum chinense* Jacquin).

As sementes com umidade inicial de 9% foram submetidas ao condicionamento osmótico por imersão em solução aerada de polietilenoglicol (PEG 6000), nitrato de potássio (KNO₃) e combinação de 50% de PEG e 50% de KNO₃, com potencial osmótico de -1,0 MPa, pelos períodos de 24, 48, 72 e 96 horas. O osmocondicionamento foi realizado em câmara de BOD com temperatura de 25 °C na presença de luz. Amostras de sementes foram colocadas em recipientes de vidro com capacidade de 500 mL, contendo 100 mL da solução osmótica correspondente a cada tratamento.

Após cada período de embebição estabelecido para cada tratamento, amostras das sementes foram retiradas, lavadas em água corrente por aproximadamente três minutos, secadas em temperatura ambiente por 24 h e, posteriormente, avaliadas por meio da determinação do teor de água, porcentagem de germinação aos 7 e 14 dias, índice de velocidade de emergência (IVE), emergência, condutividade elétrica (CE) e caracterização isoenzimática. Para a realização do teste de germinação a semeadura foi feita sobre duas folhas de papel mata borrão, umedecidas com água na proporção de 2,5 vezes o peso do substrato seco, em caixas plásticas tipo gerbox. Cada tratamento composto de quatro repetições com 50 sementes. As caixas foram mantidas em BOD sob regime alternado de temperatura e luz (20°C/16 h no escuro e 30°C/8 h na presença de luz).

Aos sete e quatorze dias, foram realizadas as contagens do número de plântulas normais, segundo as Regras para Análise de Sementes - RAS (Brasil, 1992). Para a determinação do índice de velocidade de emergência (IVE), a semeadura foi realizada em bandejas multicelulares de isopor contendo substrato plantimáx, utilizando quatro repetições de 50 sementes por tratamento. O teste foi conduzido em casa de vegetação com irrigação. A partir do início da emergência, foram feitas avaliações diárias, computando o número de plântulas emergidas (maior que um cm) até a estabilização do estande (Maguirre, 1962).

Na análise enzimática, amostras de 100mg do material macerado, foram acrescidas, centrifugadas a 14000 rpm por 30 minutos a 4°C, para retirada do excesso de óleo. Após o descarte do sobrenadante, adicionou-se 300µl do tampão de extração. O homogeneizado foi centrifugado a 14.000 rpm a 4°C, por 30 minutos.

Para proceder a corrida eletroforética, foram aplicados na canaleta do gel 50µL do sobrenadante e a corrida realizada a 4°C, a 120V, por 6 horas. Após a eletroforese, os géis foram corados para detecção da atividade das enzimas álcool desidrogenase (ADH), malato desidrogenase (MDH) e superóxido dismutase (SOD), de acordo com a metodologia descrita por Alfenas et al. (1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Teste de germinação e primeira contagem

Observa-se uma tendência de aumento na porcentagem de germinação nos períodos de 24 a 48 horas, independente da solução utilizada observando um decréscimo a partir de 48 horas, sendo esse decréscimo observado até o final do condicionamento para os tratamentos contendo as soluções PEG e PEG + KNO₃, e um aumento da porcentagem de germinação do tratamento com a solução KNO₃ a partir de 72 horas de condicionamento permanecendo assim até o término. O aumento na germinação com a utilização de KNO₃ pode estar associado à maior disponibilidade de oxigênio durante o processo de germinação (Popinigis, 1985).

Quando o soluto utilizado foi o PEG 6000 + KNO₃ houve maiores incrementos de germinação comparados com a testemunha, com valores maiores alcançados quando o condicionamento foi por 48 horas. Observa-se menor porcentagem de germinação no tratamento PEG + KNO₃ no período de 96 horas de condicionamento. Entretanto, os demais tratamentos não diferiram entre si (figura 1).

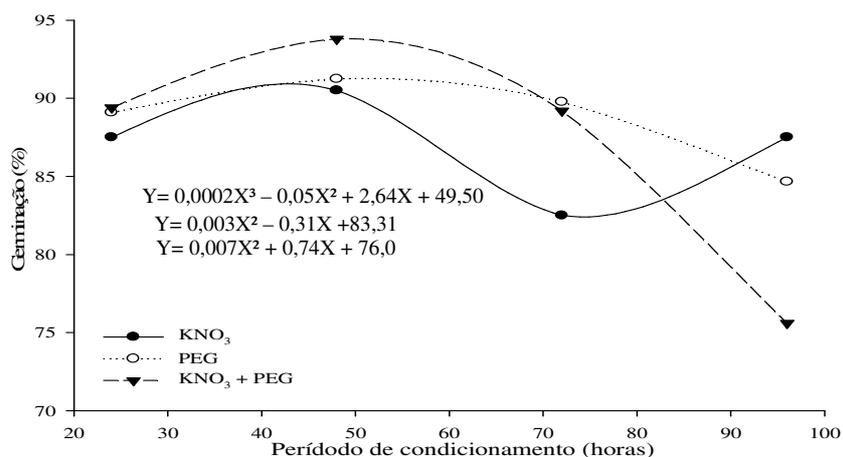


FIGURA 1 - Estimativas da porcentagem de germinação de sementes (%G) de pimenta biquinho, em função do condicionamento osmótico contendo diferentes solutos (PEG 6000, KNO₃, e PEG 6000 + KNO₃) e do período de condicionamento (24, 48, 72 e 96 horas).

Para a primeira contagem da germinação não foram observadas diferenças significativas nos tratamentos, independente do soluto utilizado e do tempo de condicionamento osmótico.

Teste de emergência

Para o teste de emergência não foram observadas diferenças significativas nos tratamentos, independente do soluto utilizado e do tempo de condicionamento osmótico.

Índice de velocidade de emergência

Na figura 2 encontram-se as curvas respostas em função do período de condicionamento.

O índice de velocidade de emergência das sementes manteve-se constante durante o período de 24 a 48 horas não apresentando resultados superiores à testemunha independente da solução. No entanto no período de 48 a 72 horas o tratamento contendo KNO₃ mostrou-se eficiente, melhorando o desempenho fisiológico das sementes, reduzindo após 72 horas. Os tratamentos contendo PEG 6000 e PEG 6000 + KNO₃ não diferiram significativamente entre si.

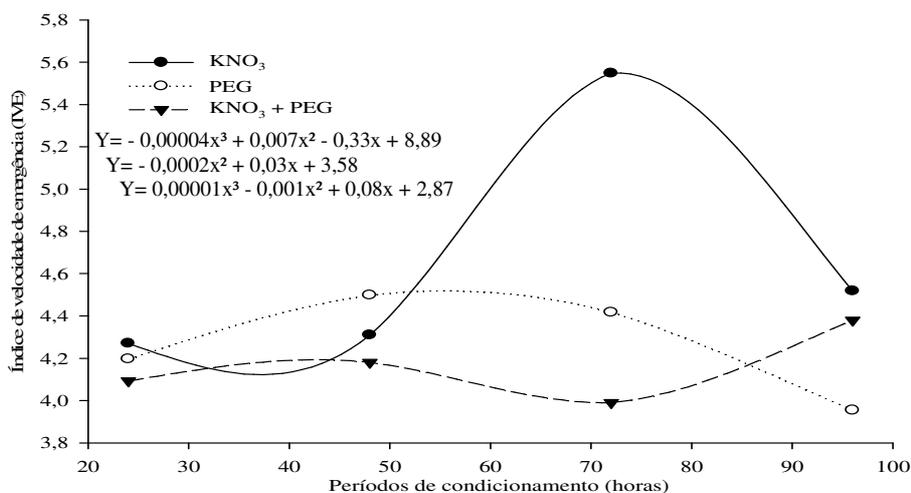


FIGURA 2 - Estimativas do índice de velocidade de emergência de sementes de pimenta biquinho, em função do condicionamento osmótico contendo diferentes solutos (PEG 6000, KNO₃, e PEG 6000 + KNO₃) e do período de condicionamento (24, 48, 72 e 96 horas).

Condutividade elétrica

Pelo teste de condutividade elétrica foi possível detectar diferenças estatísticas entre os solutos utilizados (figura 3). Os menores valores de condutividade foram observados quando as sementes foram condicionadas em solução contendo apenas PEG 6000, durante todo o período de (24, 48, 72 e 96 horas) de condicionamento. Os maiores valores foram obtidos quando na presença do KNO_3 , nos mesmos períodos, provavelmente porque os íons dissociados das soluções contendo sais podem ter penetrado nos tecidos das sementes e posteriormente liberados na solução de embebição, contribuindo para alterar os resultados. Segundo (Bradford, 1986) quando as sementes são condicionadas em soluções de PEG 6000 em potenciais hídricos negativos, o extravasamento das células é menor devido à absorção de água ser mais lenta. Isso permite a reorganização da parede celular, evitando a perda de solutos.

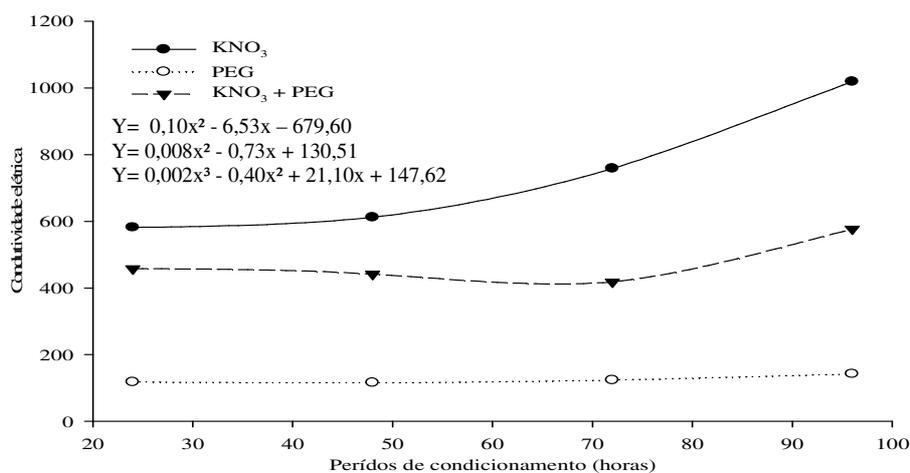


FIGURA 3 - Estimativas da condutividade elétrica de sementes de pimenta biquinho, em função do condicionamento osmótico contendo diferentes solutos (PEG 6000, KNO_3 , e PEG 6000 + KNO_3) e do período de condicionamento (24, 48, 72 e 96 horas).

Rudrapal e Nakamura (1988) observaram menores leituras de condutividade elétrica em sementes de berinjela e rabanete condicionadas em PEG 6000 indicando redução de extravasamento celular.

No caso de utilização da solução KNO_3 os valores da condutividade elétrica foram superiores aos da testemunha nos tempos 48 e 72 horas, indicando ineficiência do tratamento e os demais não diferiam da testemunha. Quando se utilizou PEG 6000 + KNO_3 os valores da condutividade elétrica não diferenciaram da testemunha. Com o soluto PEG 6000, as variações dos valores de condutividade foram menores que a testemunha indicando a reorganização das membranas.

A variação dos resultados de condutividade elétrica relativa a tempos de condicionamento, em função dos diferentes solutos, provavelmente ocorreu por ser o controle da embebição das sementes um fator limitante. A embebição em água parece ter contribuído para ocasionar danos às membranas, o que propiciou aumento na lixiviação de solutos.

Análise da atividade enzimática

O estresse causado pelo condicionamento ativou o metabolismo das sementes, induzindo processos oxidativos e produção de radicais livres, levando ao aparecimento da atividade da enzima superóxido dismutase (SOD), para todos os solutos.

No condicionamento no período de 96 horas independente do soluto observa-se maior atividade da enzima SOD em relação à testemunha. Na presença de PEG 6000 + KNO_3 no período de 96 horas a atividade da enzima foi notavelmente maior isso pode estar ligado ao acúmulo de H_2O_2 agindo na deterioração das sementes, uma vez que estas mostraram menor desempenho fisiológico (figura 4).

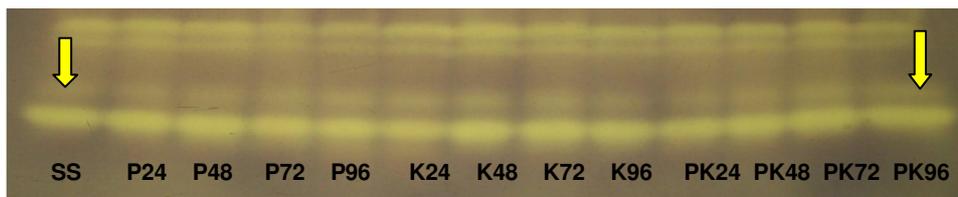


FIGURA 4 – Padrões isoenzimáticos de sementes de pimenta biquinho, submetidas ao condicionamento osmótico em soluções aeradas de PEG 6000, PEG 6000 + KNO_3 , KNO_3 e (SS- testemunha, semente sem embebição) por diferentes períodos de condicionamento (24, 48, 72 e 96 horas), reveladas para a superóxido dismutase (SOD).

O aumento na intensidade das bandas da enzima (MDH), representados pela figura 5, em sementes submetidas aos períodos de condicionamento 72 e 96 horas na presença do soluto KNO_3 , pode ser em função do aumento da respiração tanto aeróbica quanto anaeróbica que ocorre em sementes que se encontram em processo de deterioração avançado, uma vez que enzimas envolvidas na respiração podem ser ativadas em sementes de qualidade reduzida (Shatters, 1994).

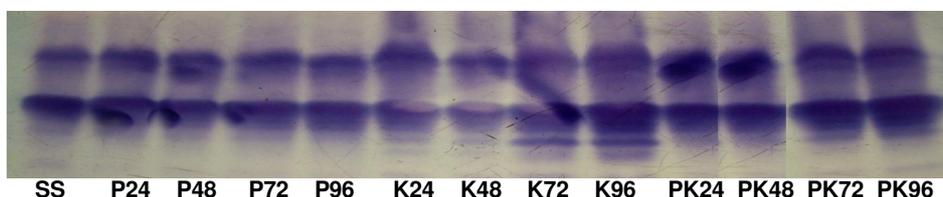


FIGURA 5 – Padrões isoenzimáticos de sementes de pimenta biquinho, submetidas ao condicionamento osmótico em soluções aeradas de PEG 6000, PEG 6000 + KNO_3 , KNO_3 e (SS- testemunha, sem embebição) por diferentes períodos de condicionamento (24, 48, 72 e 96 horas), reveladas para a malato desidrogenase (MDH).

Vieira (1996) afirma que enzimas envolvidas na respiração podem apresentar alta atividade em sementes de qualidade reduzida e ser possível marcador molecular para deterioração.

Na atividade da enzima ADH o soluto PEG a 96 horas de condicionamento apresentou maior atividade uma vez que o PEG restringe a utilização de oxigênio. Nos períodos de 24 a 72 horas não foram observadas diferenças. No soluto KNO_3 a atividade da enzima aumentou a partir de 48 horas de condicionamento, aumentando muito no período de 72 horas se mantendo no período de 96 horas. Já na mistura de PEG e KNO_3 a atividade aumentou a partir de 48 horas se mantendo assim até o final do condicionamento (Figura 6).

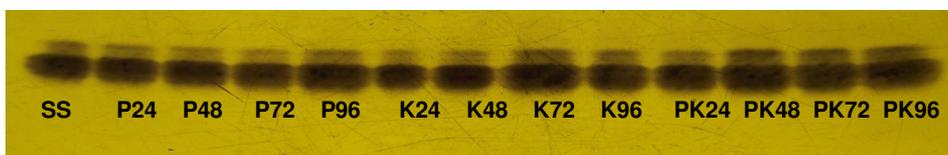


FIGURA 6 – Padrões isoenzimáticos de sementes de pimenta biquinho, submetidas ao condicionamento osmótico em soluções aeradas de PEG 6000, PEG 6000 + KNO_3 , KNO_3 e (SS- testemunha, sem embebição) por diferentes períodos de condicionamento (24, 48, 72 e 96 horas), reveladas para a álcool desidrogenase (ADH).

O condicionamento osmótico em solução aerada de PEG 6000 apresentou-se mais eficiente em reorganizar as membranas das sementes, reduzindo assim a condutividade elétrica, porém quando o período de condicionamento foi maior que 48 horas as sementes apresentaram mais dificuldades de respirar perdendo vigor, uma vez que a solução vai se tornando mais viscosa, dificultando a absorção de água pela mesma.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

A solução contendo o sal KNO_3 mostrou-se eficiente em melhorar o vigor das sementes até 72 horas porém aumentou a lixiviação de íons na solução, mostrando maior deterioração das membranas.

CONCLUSÕES

O PEG 6000 é o soluto mais promissor para o condicionamento de sementes de pimenta biquinho.

O condicionamento osmótico em sementes de pimenta biquinho deve ser feito em solução aerada de PEG 6000 até 48 horas. Já quando se utiliza a solução aerada de KNO_3 , o condicionamento deve ser por 72 horas.

As enzimas superóxido dismutase (SOD), malato desidrogenase (MDH) e álcool desidrogenase (ADH) são eficientes para avaliar alterações devidas ao condicionamento osmótico em sementes de pimenta biquinho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFENAS, A.C.; PETRES, I.; BRUCE, W.; PASSADOS, G. C. **Eletroforese de proteínas e isoenzimas de fungos e essências florestais**. Viçosa: UFV, 1991. 242 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365 p.

BRADFORD, K.J. Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions. **HortScience**, v.21, n.5, p.1105-1112, 1986

LAKSHMANAN, V.; BERKE, T. G. Lack of primary seed dormancy in pepper (*Capsicum* spp.). **Capsicum and Eggplant Newsletter**, Grugliasco, v. 17, p. 72-75, 1998.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.176-177,1962.

POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília: **AGIPLAN**, 1985, 298 p.

RUDRAPAL,D. ; NAKAMURA, S. The effect of hydrationdehydration pretreatments on eggplant and radish seed viability and vigour. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.16, p. 123- 130. 1988.

SHATTERS, R. G. J. R.; ABDELGHANY, A.; ELBAGOURY, O. Soybean seed deterioration and response to priming: changes in specific enzyme activities in extracts from dry and germinating seeds. **Seed Science Research**, Wallingford, v. 4, n. 1, p. 33-41, 1994.