

NOTA CIENTÍFICA

GERMINAÇÃO DE SEMENTES ARMAZENADAS DE CUBIU SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE LUZ

GERMINATION OF CUBIU SEEDS STORAGE UNDER DIFFERENT CONDITIONS OF LIGHT

Suzana STEFANELLO¹
Patrícia CHRISTOFFOLI²
Gracieli FRANTZ²
Andressa Camilo de Souza ROCHA³
Jaqueline Manzatti da SILVA³
Raquel STEFANELLO⁴
Adilson Ricken SCHUELTER⁵

RESUMO

O cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) é uma espécie nativa da região amazônica que tem se expandido além do seu centro de origem. A planta possui potencial para a agroindústria devido a alta produtividade de frutos e acúmulo de altos níveis de ferro, niacina e ácido cítrico. Atualmente, há grande quantidade de informações sobre suas características culinárias, nutricionais e medicinais. Por outro lado, são relativamente escassas informações sobre exigências quanto ao processo germinativo como, por exemplo, sobre a qualidade de luz, a qual tem grande influência na germinação de sementes de tamanho pequeno. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes condições de luz sobre a germinação das sementes de *S. sessiliflorum* Dunal variedade 'Santa Luzia', acondicionadas em embalagem de papel Kraft e armazenadas em geladeira (± 4 °C) por seis meses. Foram testadas quatro condições de luz: branca, vermelha, vermelha extrema e ausência de luz. A intensidade luminosa foi produzida por quatro lâmpadas fluorescentes (20 W) fixadas internamente na porta do germinador. As condições de luz foram obtidas através da cobertura, com papel celofane, de caixas do tipo gerbox, onde se procedeu a semeadura. Foram avaliadas as seguintes variáveis: porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, comprimento e massa seca de plântulas. As sementes de cubiu germinaram em todas as condições de luz, entretanto maiores porcentagens de germinação, índice de velocidade de germinação e comprimento de plântulas ocorreram sob luz vermelha e vermelha extrema.

Palavras-chave: *Solanum sessiliflorum* Dunal, ecofisiologia da germinação, vigor, fotoblastismo.

ABSTRACT

Cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) is a native plant from the Amazonian region which has been expanding outside its origin center. The plant has potential for supplying agri-industrial programmes because the fruit yield is highly significant and it accumulates high levels of dietary iron, niacin and citric acid. Today, there is significant information about cooking, nutritional, and medical characteristics of cubiu plants. On the other hand, agronomic factors like the germination of cubiu seeds are poorly understood and particularly the light quality, which has strong influence on the germination of small seeds. The objective of the present study was to investigate the influence of different light conditions on the germination of cubiu seeds 'Santa Luzia' after refrigerator storage at 4 °C for 6 months. The following light conditions were investigated: white, red, far-red, and darkness. The light intensity was provided by four 20 W fluorescent lamps which were attached to the door of the seed germinator. The percentage of seed germination, the speed germination index, the length and dry biomass of seedlings were evaluated. The germination of the seeds occurred under all light conditions, however there were higher percentage of seed germination, germination index, and length of seedlings under red and far-red conditions.

Key-words: *Solanum sessiliflorum* Dunal, germination ecophysiology, vigor, photoblastism.

¹ Bióloga, Mestre em Recursos Genéticos Vegetais, Professora da Universidade Paranaense, Campus Toledo, Av. Parigot de Souza, 3636, CEP 85903-170, Toledo, PR. Fone: (45) 3277-8500. E-mail: sstefanello@unipar.br. Autor para correspondência.

² Biólogas, Universidade Paranaense, Campus Toledo, Av. Parigot de Souza, 3636, CEP 85903-170, Toledo, PR. E-mail: pati_chrispe@hotmail.com

³ Acadêmicas de Ciências Biológicas, Universidade Paranaense, Campus Toledo, Av. Parigot de Souza, 3636, CEP 85903-170, Toledo, PR. E-mail: andressacamilo@hotmail.com

⁴ Bióloga, Mestre em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Fitotecnia, 97105-900, Santa Maria, RS. E-mail: raquelstefanello@yahoo.com.br

⁵ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, Professor da Universidade Paranaense, Campus Toledo, Av. Parigot de Souza, 3636, CEP 85903-170, Toledo, PR. adilson@unipar.br

INTRODUÇÃO

O cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) é uma solanácea arbustiva nativa da Amazônia que foi domesticada por populações indígenas. Do ponto de vista agrônômico apresenta potencialidades para a agroindústria, dada a sua rusticidade e alta produção de frutos (SILVA FILHO et al., 1996).

Como a agroindústria moderna busca culturas que possam ser exploradas de múltiplas formas, o cubiu se constitui numa importante matéria-prima capaz de atender a esse requisito. Pelos diversos modos de utilização e alta produção, o cubiu vem despertando interesse de pesquisadores e produtores em outras regiões do Brasil, como da Zona da Mata pernambucana (SILVA FILHO et al., 1996), mineira (PIRES et al., 2006) e também de Santa Catarina, onde a planta apresentou bons resultados e viabilidade para o plantio em áreas livres de geada (BRANCHER e TAGLIARI, 2004).

Os frutos são bastante nutritivos, apresentando elevados teores de niacina (VILLACHICA, 1996) e ferro (SILVA FILHO et al., 2005), podendo ser consumidos *in natura* ou utilizados na fabricação de sucos, doces, geléias, sorvetes e molhos, na indústria cosmética (SILVA FILHO et al., 1996) e na medicina popular como agente hipoglicemiante e hipocolesterolêmico (SILVA FILHO et al., 2003).

Apesar de ser uma planta com aptidão para agroindústria moderna, com grande quantidade de informações sobre as características nutracêuticas, são relativamente escassas as informações sobre as exigências quanto ao processo germinativo.

Estudos sobre o efeito de diferentes qualidades de luz na germinação de sementes de cubiu não são disponíveis na literatura, apenas trabalhos sobre os efeitos da temperatura (SANTOS et al., 2000) e de diferentes substratos (LOPES e PEREIRA, 2005). Contudo, resultados de pesquisas têm revelado a importância da luz na germinação de sementes de várias espécies, principalmente daquelas que possuem sementes pequenas (FERREIRA e BORGHETTI, 2004).

Com base na sensibilidade ao estímulo luminoso, as sementes são classificadas em três categorias: fotoblásticas positivas, negativas e neutras. Sementes fotoblásticas positivas possuem a germinação promovida pela luz branca, não germinando no escuro. Por outro lado, as sementes fotoblásticas negativas apresentam germinação inibida pela luz branca, enquanto as neutras são indiferentes à luz (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

Segundo BRYANT (1989) e FERREIRA e BORGHETTI (2004), o fitocromo é o pigmento responsável pela captação dos sinais luminosos que irão ou não desencadear a germinação das sementes. Porém, nem todos os comprimentos de ondas são importantes para que ocorra uma resposta mediada pelo fitocromo, por isso, a

qualidade da luz deve ser considerada na ação do mesmo (WHATLEY e WHATLEY, 1982).

O conhecimento da fisiologia da germinação das sementes de cubiu pode contribuir para o entendimento da adaptação e o cultivo em escala comercial em diferentes regiões do país, garantindo uma germinação mais rápida e uniforme (SANTOS et al., 2000). Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes condições de luz sobre a germinação de sementes dessa espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no Laboratório de Biotecnologia da Universidade Paranaense, *Campus* Toledo, Toledo - PR, no ano de 2006. Foram utilizadas sementes de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) da variedade Santa Luzia, acondicionadas em sacos de papel Kraft e armazenadas por seis meses em geladeira (± 4 °C). As sementes foram submetidas à assepsia pela imersão em álcool 70% (2 min) e água sanitária 40% (10 min), com posterior lavagem com água destilada. Na seqüência, as sementes foram postas para germinar em caixas de plástico transparentes ("gerbox"), incubadas em câmara de germinação, em temperatura constante de 25 °C, sob quatro condições de luz: branca, vermelha, vermelha extrema e ausência de luz.

Para ser obtida a luz branca, os "gerbox" foram revestidos com duas camadas de papel celofane transparente e expostos à luz produzida por quatro lâmpadas fluorescentes (20W), fixadas internamente na porta do germinador. A luz vermelha foi obtida a partir da luz branca que ultrapassou duas folhas de papel celofane vermelho envolvendo cada "gerbox", e a luz vermelha extrema com a cobertura dos "gerbox" com duas folhas de papel celofane azul e duas folhas de papel celofane vermelho, conforme indicações de MENEZES et al. (2004). A ausência de luz foi obtida pelo uso de papel laminado envolvendo os "gerbox".

O teste de germinação foi realizado em quatro repetições de 100 sementes, distribuídas nos "gerbox" sobre duas folhas de papel de filtro umedecidas previamente com água destilada na quantidade correspondente a 2,5 vezes a massa do papel não hidratado. O reumidecimento ocorreu, geralmente a cada três dias, adicionando-se 3 mL de água destilada. A contagem do número de sementes germinadas foi realizada diariamente até 21 dias, considerando-se germinadas as sementes que originaram plântulas normais, conforme prescrito pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992) e os resultados foram expressos em porcentagem.

A contagem das sementes germinadas foi realizada em uma sala escura contendo luz verde de segurança, a qual foi obtida cobrindo-se uma lâmpada fluorescente (20 W) com duas folhas de papel celofane verde.

Além da porcentagem de plântulas normais foram avaliados o Índice de Velocidade de Germinação (IVG), conforme MAGUIRE (1962) e o comprimento e a massa seca das plântulas.

O comprimento e massa seca das plântulas foram avaliados utilizando-se 10 plântulas normais por repetição, retiradas ao acaso do teste de germinação sete dias após a aplicação do teste. O comprimento médio das plântulas foi obtido com régua graduada (mm) e expresso em cm plântula⁻¹. A massa seca foi determinada nas mesmas plântulas usadas para avaliação do comprimento, após armazená-las em sacos de papel Kraft e submetê-las a secagem em estufa com circulação de ar forçado a 60 °C, onde permaneceram até atingir massa constante. Os resultados foram expressos em mg plântula⁻¹.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro

repetições. A unidade experimental foi representada por 100 sementes. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram agrupadas pelo teste de Skott-Knott a 5% de significância, utilizando-se o programa computacional Sisvar (FERREIRA, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A porcentagem e a velocidade (IVG) de germinação das sementes de cubiu foram superiores na condição de luz vermelha e vermelha extrema quando comparada à luz branca e à ausência de luz (Tabela 1). Apesar de apresentar diferenças significativas entre os tratamentos houve germinação das sementes em todas as condições de luz, atingindo valores superiores a 80%.

TABELA 1 - Valores médios de germinação (%), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento e massa seca de plântulas de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) sob diferentes condições de luz à temperatura de 25 °C.

Luz	Germinação (%)	IVG	Comprimento (cm)	Massa seca (mg)
Branca	83 b	17,99 b	4,09 b	3,75 b
Ausência	84 b	18,09 b	4,10 b	4,20 a
Vermelha	94 a	19,32 a	4,83 a	4,45 a
Vermelha extrema	99 a	19,27 a	4,74 a	4,45 a
CV (%)	6,23	2,58	4,53	6,85

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott a 5%.

MENEZES et al. (2004) verificaram que as sementes de *Salvia splendens* Sellow comportaram-se como indiferentes à luz, pois embora tenham germinado mais sob luz vermelha extrema e na ausência de luz, também foram capazes de germinar sob luz branca e vermelha. De acordo com BORGES e RENA (1993) a luz branca, devido a sua composição espectral e características de absorção do fitocromo tem efeito semelhante ao comprimento de onda do vermelho. Porém, determinadas sementes fotossensíveis podem desencadear a germinação, independente dessa relação.

A germinação das sementes em relação à luz é uma resposta ecofisiológica da espécie, que está correlacionada com o seu posicionamento no estágio sucessional da floresta (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

Por outro lado, SILVA e MATOS (1998) consideraram as sementes de *Triplaris surinamensis* Cham. como fotoblásticas positivas "preferenciais" por terem apresentado maior germinação sob luz branca e vermelha e pelo menos alguma germinação na condição de ausência de

luz. Segundo os autores, em ambiente natural a germinação da espécie ocorre em áreas abertas ou grandes clareiras, podendo também germinar em condições de pouca luz ou na sua ausência.

Experimentos realizados por SCHERER (2004) visando avaliar a germinação de sementes de cubiu das variedades Santa Luzia e Thais *in vitro* a 24 °C, evidenciaram que os tratamentos com luz contínua, fotoperíodo de 16 h e ausência de luz não interferiram na percentagem de germinação, evidenciando que a luminosidade não limita a germinação dessa espécie.

Da mesma forma que a porcentagem de germinação e o IVG, o comprimento de plântulas foi favorecido pela luz vermelha e vermelha extrema (Tabela 1). Por outro lado, maiores valores de massa seca foram obtidos sob luz vermelha, vermelha extrema e na ausência de luz. MENEZES et al. (2004) trabalhando com sementes de *Salvia splendens*, encontraram que a ausência de luz e a luz vermelha extrema proporcionaram efeitos superiores sobre o comprimento das plântulas e que a luz branca possibilitou a obtenção de maiores valores de

massa seca, a 20 e 25 °C. Entretanto, para sementes de *Hedyosmum brasiliense* Mart., a presença de luz inibiu a produção de massa seca (BERKENBROCK e PAULILO, 1999).

Quando se avalia a germinação das sementes em função da luz, deve se levar em consideração que a sensibilidade das sementes ao regime luminoso pode, também, ser influenciada por outros fatores como as condições de armazenamento e idade das sementes. ARAÚJO NETO et al. (2002) observaram diferenças na germinação de sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam. Sementes recém colhidas dessa espécie tiveram a germinação promovida sob luz branca e vermelha, mas inibida pela luz vermelha extrema e ausência de luz, enquanto sementes armazenadas em câmara seca por um ano revelaram-se insensíveis à luz.

De acordo com MALAVASI (1988) a influência da luz é mais forte logo após a colheita e

diminui à medida que as sementes envelhecem. Isso ocorre, pois com o passar do tempo há uma modificação do requerimento de luz pelas sementes de algumas espécies, pela diminuição do valor da relação vermelho/vermelho extremo requerido para a germinação das sementes (VÁSQUEZ-YANES e OROZCO-SEGOVIA, 1987).

Dessa forma, os resultados obtidos permitem inferir que as sementes de cubiu armazenadas em baixa temperatura por um período de seis meses mantiveram o poder germinativo alto e demonstrando-se indiferentes às condições de luz.

CONCLUSÕES

As sementes de *Solanum sessiliflorum* Dunal variedade Santa Luzia acondicionadas em sacos de papel Kraft e armazenadas por seis meses em geladeira mantém alto poder germinativo e são indiferentes as condições de luz.

REFERÊNCIAS

1. ARAÚJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B.; FERREIRA, V. M.; RODRIGUES, T. J. D. Temperaturas cardeais e efeito da luz na germinação de sementes de mutamba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, n. 3, p. 460-465, 2002.
2. BERKENBROCK, I. S.; PAULILO, M. T. S. Germinação e crescimento inicial de *Maytenus robusta* Reiss. e *Hedyosmum brasiliense* Mart. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 21, n. 2, p. 243-248, 1999.
3. BORGES, E. E. L.; RENA, A. B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Coord.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 83-136.
4. BRANCHER, A.; TAGLIARI, P. S. Cubiu: uma fruta amazônica no litoral catarinense. **Agropecuária Catarinense**, v. 17, n.1, p. 43-45, 2004.
5. BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.
6. BRYANT, J. A. **Fisiologia da semente**. São Paulo: EPU, 1989. 84 p. (Coleção Temas de Biologia, 31).
7. CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. São Paulo: Funep, 2000. 588 p.
8. FERREIRA, D. F. **Programa estatístico SISVAR (Software)**. Lavras: UFLA, 1999.
9. FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323 p.
10. LOPES, J. C.; PEREIRA, M. D. Germinação de sementes de cubiu em diferentes substratos e temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 2, p. 146-150, 2005.
11. MAGUIRE, J. D. Speed of germination and selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
12. MALAVASI, M. M. Germinação de sementes. In: PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. **Manual de análise de sementes florestais**. Campinas: Fundação Cargill, 1988, p. 25-40.
13. MENEZES, N. L.; FRANZIN, S. M.; ROVERSI, T.; NUNES, E. P. Germinação de sementes de *Salvia splendens* Sellow em diferentes temperaturas e qualidades de luz. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 26, n. 1, p. 32-37, 2004.
14. PIRES, A. M. B.; SILVA, P. S.; NARDELLI, P. M.; GOMES, J. C.; RAMOS, A. M. Caracterização e processamento de cubiu (*Solanum sessiliflorum*). **Ceres**, v. 53, n. 307, p. 309-316, 2006.
15. SANTOS, L. A.; BUENO, C. R.; CLEMENT, C. R. Influência da temperatura na germinação de sementes de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) no escuro. **Acta Amazônica**, v. 30, n. 4, p. 671-675, 2000.
16. SCHERER, A. M. **Influência da disponibilidade de luz e do ACC na germinação e desenvolvimento de plântulas de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal)**. Toledo, 2004. 32 p. Monografia (Especialização em Genética e suas Aplicações Biotecnológicas) – Universidade Paranaense.
17. SILVA, L. M. M.; MATOS, V. P. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de coaçu (*Triplaris surinamensis* Cham.) **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 2, n.1, p. 94-96, 1998.
18. SILVA FILHO, D. F.; ANUNCIACÃO, C. J.; NODA, H.; REIS, O. V. Variabilidade genética em populações naturais de cubiu da Amazônia. **Horticultura Brasileira**, v. 14, n. 1, p. 9-14, 1996.
19. SILVA FILHO, D. F.; NODA, H.; YUYAMA, K.; YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; MACHADO, F. M. Cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal): uma planta medicinal nativa da Amazônia em processo de seleção para o cultivo em Manaus, Amazonas, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicináveis**, v. 5, n. 2, p. 65-70, 2003.

20. SILVA FILHO, D. F.; YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; OLIVEIRA, M. C.; MARTINS, L. H. P. Caracterização e avaliação do potencial agrônômico e nutricional de etnovariedades de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) da Amazônia. **Acta Amazonica**, v. 35, n. 4, p. 399-406, 2005.
21. VÁZQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. Fisiología ecológica de semillas en la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz, México. **Revista de Biología Tropical**, v. 35, n. 1, p. 85-96, 1987.
22. VILLACHICA, H. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Secretaria Pro-Tempore. Tratado de Cooperación Amazónica (TCA), 1996. 367 p.
23. WHATLEY, J. M.; WHATLEY, F. R. **A luz e a vida das plantas**. São Paulo: EPU, 1982. 100 p. (Coleção Temas de Biología, 30).

Recebido em 15/10/2007
Aceito em 18/04/2008

