



Revista
Técnico-Científica



GERMINAÇÃO DE *Hibiscus sabdariffa* L. EM DIFERENTES TEMPERATURAS E FOTOPERÍODOS

¹Daniela Aparecida Teixeira, ²Jordany Aparecida de Oliveira Gomes, ³Filipe Pereira Giardini Bonfim

¹Daniela Aparecida Teixeira, Doutoranda em Agronomia (Horticultura) pela Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (FCA/UNESP- Botucatu); ²Jordany Aparecida de Oliveira Gomes, Doutora em Agronomia (Horticultura) pela Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (FCA/UNESP- Botucatu); ³Filipe Pereira Giardini Bonfim, Professor Assistente Doutor na Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (FCA/UNESP- Botucatu)

RESUMO: *Hibiscus sabdariffa* L., é uma espécie vegetal da família Malvaceae, de nome popular vinagreira, rosela e azedinha, originária da Índia, do Sudão e da Malásia. Rica em vitaminas A e B1. Pode ser utilizada no tratamento de hemorragias, hipertensão. Possui um grande potencial nutracêutico, porém as pesquisas no âmbito da propagação são escassas. Fisiologicamente, a germinação inicia-se com a embebição de água pela semente, seguida da retomada do crescimento do embrião quiescente e terminando com a protrusão de alguma parte deste por meio do tegumento. Os efeitos da temperatura na germinação de sementes podem ser avaliados pelas mudanças ocasionadas na porcentagem, velocidade e frequência relativa de germinação durante o período de incubação. Portanto, o objetivo do presente estudo foi definir a temperatura ótima e condição de luz para a germinação de vinagreira. O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Plantas Medicinais do Departamento de Horticultura da Faculdade de Ciências Agrônômicas, FCA/UNESP, em Botucatu. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições, sendo T1- ausência de luz e T2- 12 horas de luz, ambos a 20°C; T3- 12 horas de luz e T4- ausência de luz, ambos a 30°C. As variáveis avaliadas foram: índice de velocidade de germinação, porcentagens de plantas anormais e germinadas, massa fresca e seca, comprimento da parte aérea e da radícula. Cada repetição foi composta de 50 sementes colocadas em caixas tipo “gerbox” sobre duas folhas de papel germitest umedecidas com 2,5 vezes o seu peso em água. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. Não houve influência dos tratamentos para o índice de velocidade de germinação. Os tratamentos submetidos à temperatura de 30°C, independente do fotoperíodo, obtiveram menor desempenho, apresentando 70% das plântulas anormais. O T2 mostrou melhores resultados, tendo aproximadamente

60% de germinação. Portanto, a vinagreira necessita de um período de luz e temperaturas inferiores a 30°C para germinação e crescimento de plântulas.

Palavras-chaves: Vinagreira, propagação sexuada, crescimento.

GERMINATION OF *Hibiscus sabdariffa* L. AT DIFFERENT TEMPERATURES AND PHOTOPERIODS

ABSTRACT: *Hibiscus sabdariffa* L., is a plant species of the family Malvaceae, popularly named roselle and azedinha, originating in India, Sudan and Malaysia. Rich in vitamins A and B1. It can be used in the treatment of bleeding, hypertension. It has a great nutraceutical potential, but research in the area of propagation is scarce. Physiologically, germination begins with the imbibition of water by the seed, followed by the resumption of growth of the quiescent embryo and ending with the protrusion of some part of this by means of the integument. The effects of temperature on seed germination can be evaluated by changes in percentage, rate and relative frequency of germination during the incubation period. Therefore, the objective of the present study was to define the optimal temperature and light condition for the germination of vinegar. The experiment was carried out at the Laboratório de Plantas Medicinais do Departamento de Horticultura da Faculdade de Ciências Agronômicas, FCA/UNESP, Botucatu. The experimental design was completely randomized, with four treatments and five replicates, being T1- absence of light and T2- 12 hours light, both at 20 ° C; T3- 12 hours of light and T4- absence of light, both at 30 ° C. The evaluated variables were: germination speed index, abnormal and germinated seedling percentages, fresh and dry mass, shoot length and radicle length. Each replicate was composed of 50 seeds placed in gerbox on two sheets of germitest paper moistened with 2.5 times its mass in water. The data were submitted to analysis of variance by the F test and the means were compared by the Tukey test, at 5% probability. There was no influence of the treatments on the rate of germination. The treatments submitted to the temperature of 30 ° C, independent of the photoperiod, obtained lower performance, presenting 70% of the abnormal seedlings. The T2 showed better results, having approximately 60% of germination. Therefore, the roselle requires a light period and temperatures below 30 ° C for germination and seedling growth.

Keywords: Roselle, sexual propagation, growth.

INTRODUÇÃO

Hibiscos são as plantas com flores mais comumente cultivadas em todo o mundo. Existem cerca de 300 espécies de hibiscos dentre elas, a vinagreira

(*Hibiscus sabdariffa* L.) membro da família botânica Malvaceae. (MORTON, 1987; ABU- TARBOUSH et al, 1997).

Originária da Índia, do Sudão e da Malásia, sendo posteriormente levada para a África, Sudeste da Ásia e América Central, popularmente é conhecida como azedinha, azeda-da-guiné, caruru-azedo, carurada-guiné, cha-da-jamaica, pampolha, pampulha, papoula, papoula-de-duas-cores, quiabeiro-azedo, quiabo-azedo, quiabo-de-angola, quiabo-róseo, quiabo-roxo, rosélia, vinagreira em árabe como karkadeh. É um arbusto perene, que pode atingir cerca de 2 a 3m de altura, sendo cultivada devido ao interesse em suas folhas, cálices, sementes e fibras, que são utilizados na alimentação de animais, como fonte de fibras para a indústria de tecido e papel e para preparar bebidas com objetivos culinários e medicinais (MUKHTAR, 2007).

Os cálices espessos, vermelhos e carnudos são consumidos em todo o mundo como uma bebida fria e como uma bebida quente. Também são utilizados na medicina popular para o tratamento da hipertensão arterial, doenças hepáticas e febre (DALZIEL, 1973; WANG et al., 2000; ROSS, 2003). Os pigmentos vermelhos (antocianina) nas sépalas são usados como corantes de alimentos (ESSELEN e SAMMY, 1975).

Ensaio farmacológico têm demonstrado uma gama de efeitos terapêuticos, como hepatoprotetor, antibacteriana (LIU, 2006), antioxidante (OLATUNDE & FAKOYA, 2005; RAMAKRISHNA et al., 2008), anticolesterol (LIN, 2007), anticâncer (OLVERA-GARCIA et al., 2008), antihipertensivo (HERRERA-ARELLANO, 2007).

O cálice da flor é rico em vitamina B2 (riboflavina), que auxilia na saúde da pele, ossos e cabelos, e a vitamina B1 (tiamina) (EMBRAPA, 2011). O chá ainda contém ferro, vitamina A e vitamina C. Possui uma gama de como as antocianinas delfinidina 3-xilosilglucosídeo, cianidina 3-xilosilglucosídeo, cianidina 3- glicosídeo e a delfinidina 3-glicosídeo. A hibiscetina, sabdaretina, gossipetina, quercetina, ácido ascórbico (maiores que os relatados na laranja e na manga), ácido protocateico e taninos, substâncias que possivelmente estão ligadas aos benefícios à saúde (BRUMMITT, 1992).

É amplamente cultivada no centro e oeste África, Sudeste da Ásia. No Brasil, a espécie foi introduzida provavelmente por meio do tráfico de escravos (MARTINS, 1990). Trata-se de uma espécie adaptada ao clima quente, e que se desenvolve em faixas de temperatura 21°C e 35°C, sob diversas condições ambientais. É muito sensível ao fotoperíodo, variando conforme a cultivar (MARTINS, 1990). Por ter sensibilidade quanto ao fotoperíodo e uma faixa extensa de temperatura, não se tem indicações na literatura dessas duas variáveis para produção de mudas de forma assexuada. Dessa forma e devido a grande utilização e importância da espécie, o objetivo desse trabalho foi definir a temperatura ótima e condição de luz para a germinação de sementes de vinagreira.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Plantas Medicinais do Departamento de Horticultura, da Faculdade de Ciências Agrônomicas- Botucatu, localizada nas seguintes coordenadas geográficas: Latitude 22° 52' 55" S, Longitude 48° 26' 22" W e altitude 786 m. As sementes de *Hibiscus sabdariffa* L. utilizadas foram coletas de uma planta matriz presente no Horto Medicinal do Pomar didático desta instituição.

Por ocasião de cada experimento, realizou-se uma seleção manual para a eliminação de sementes chochas e atacadas por insetos e, em seguida, as amostras foram homogeneizadas. A assepsia das sementes foi realizada mediante a imersão em soluções de hipoclorito de sódio 2% (v/v) por 10 minutos e de álcool 70% (v/v) por 1 minuto, após cada tratamento as sementes foram lavadas em água destilada.

Para o teste de germinação, cada repetição foi composta de 50 sementes acondicionadas em caixas tipo "gerbox" sobre duas folhas de papel germitest umedecidas com 2,5 vezes o seu peso em água. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. Os tratamentos consistiram em quatro tratamentos e cinco repetições, sendo T1- ausência de luz, a 20 °C; T2- 12 horas de luz, a 20°C; T3- 12 horas de luz, a 30 °C e T4- ausência de luz a 30°C.

As variáveis avaliadas foram: índice de velocidade de germinação (IVG), porcentagens de plantas anormais e germinadas, massa fresca e seca (g), comprimento da parte aérea e da radícula (cm).

A germinação foi avaliada a partir da porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 1992) até o 21º dia após a semeadura. O índice de velocidade de germinação foi determinado de acordo com a fórmula apresentada por Maguire (1962):

$$IVG = (G1/N1) + (G2/N2) + (G3/N3) + \dots + (Gn/Nn), \text{ em que:}$$

IVG = índice de velocidade de germinação,
 G1, G2, G3, ..., Gn = número de plântulas computadas na primeira, segunda, terceira e última contagem;
 N1, N2, N3, ..., Nn = número de dias da semeadura à primeira, segunda, terceira e última contagem.

Foram consideradas plântulas normais, aquelas que desenvolveram estruturas essenciais da parte aérea e radicular demonstrando capacidade para continuar seu desenvolvimento e produzir plantas adultas e, plântulas anormais, aquelas que desenvolveram estruturas defeituosas, danificadas, apresentaram lesões profundas, ausência de raiz primária, raízes fracas ou atrofiadas. Para o comprimento de plântula, as plântulas normais de cada repetição foram medidas com o auxílio de uma régua graduada em milímetro. A massa fresca de plântulas foi determinada pesando as plântulas de cada repetição em balança analítica com precisão de 0,001g e a massa seca de plântula foi obtida pegando-se as plântulas normais de cada repetição, após a retirada dos cotilédones e acondicionando-as em sacos de papel, previamente identificadas, e levados à estufa de ventilação de ar forçada, regulada a 60 ° C até atingirem peso constante. Após esse período, as plântulas foram retiradas da estufa e pesadas em balança analítica, com precisão de 0,001 g, sendo os resultados expressos em mg/plântula (NAKAGAWA, 1999).

Os dados do teste de germinação foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. Os dados expressos em porcentagem foram transformados em $\text{arc sen } (x/100)^{1/2}$ e quando ocorreu valor igual a zero, os dados em porcentagem foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o teste F da análise de variância, todas as características avaliadas apresentaram diferenças em nível de 1% de significância entre os tratamentos, exceto o índice de velocidade (IVG) de germinação que não apresentou diferença significativa entre as temperaturas e fotoperíodos avaliados.

O T2, que consiste em fotoperíodo de 12 horas e temperatura de 20 °C, apresentou maior porcentagem de germinação, no entanto, não diferiu estatisticamente do T1 (ausência de luz, a 20 °C) e T3 (12 horas de luz, a 30 °C). O T4 (ausência de luz a 30°C) apresentou taxa de germinação muito baixa, 18%. As plântulas dos tratamentos 1 e 2 apresentaram maiores comprimentos da parte aérea e conseqüentemente massa fresca e seca (Tabela 1). A presença ou ausência de luz, combinada com diferentes temperaturas, são fatores ambientais dos mais comuns como agentes desencadeadores da germinação. Estes fatores em conjunto com a água, regulam a germinação (BAI; ROMO, 1995).

Verificou-se a germinação das sementes de vinagreira nos diferentes fotoperíodos estudados (escuro constante e fotoperíodo de 12 horas). Sendo assim pode-se inferir que esta espécie seja classificada como fotoblástica neutra, visto que ocorre germinação independente da presença ou ausência de luminosidade (BEWLEY et al. 2014).

Na ausência da luz e altas temperaturas, a fotossíntese é comprometida, ficando a plântula impedida de investir em matéria vegetal, permanecendo o organismo dependente apenas das reservas da semente (RAVEN et al., 2007). Outra consequência é a manutenção da plântula viva, pois uma vez esgotadas as reservas, inicia-se um processo degenerativo. Esse resultado se reflete no percentual de plântulas anormais, onde o tratamento escuro constante e temperatura de 30 °C apresentou maior número de plântulas anormais no final do experimento.

As menores médias foram observadas nos tratamentos submetidos à temperatura de 30 °C, independente do fotoperíodo avaliado. De acordo com Probert, 1992, a temperatura ótima para a germinação de sementes está diretamente associada às características ecológicas da espécie. Foi observada

nessa temperatura durante a contagem das sementes germinadas, que o crescimento da raiz primária das plântulas não foi estimulado no mesmo nível de plantas submetidas a 30 °C, ao passo que as sementes não germinadas encontravam-se com sinais evidentes de deterioração. Isso por ter ocorrido, não só pela falta de estímulo dos centros de transformação da luz, mas também a um nível de dormência significativo que a espécie pode apresentar (RUAS et al., 2010).

Segundo Bewley & Black (1982), a temperatura afeta tanto a capacidade como a velocidade de germinação. As sementes possuem a capacidade de germinar dentro de uma determinada faixa de temperatura. Temperaturas abaixo ou acima da temperatura ótima tendem a reduzir a velocidade do processo germinação, expondo as plântulas por maior período a fatores adversos, o que pode ocasionar à redução da germinação (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). Fato este que também é dado pela característica de cada espécie, mas o tempo necessário para se obter a porcentagem máxima de germinação é dependente da temperatura.

A germinação de sementes de *Hypericum brasiliense* Choisy foi aumentada em torno de cinco vezes quando comparada com sementes submetidas ao escuro constante. (FARON et al., 2004). Resultados que demonstram o efeito da temperatura na germinação também foram descritos por Braga et al. (1999) em estudo com sementes de puruí (*Borojoa sorbilis* Duque), onde observaram que temperaturas diferentes de 30 °C afetaram negativamente a taxa de germinação. Testes com germinação de sementes de *Calendula officinalis* L. determinaram maior percentual de germinação na temperatura de 20°C, e temperaturas de 30 e 35 °C, são prejudiciais à germinação dessa espécie (KOEENDER et al., 2009). Resultados estes que corroboram com o presente estudo.

Tabela 1- Valores médios de comprimento da parte aérea (CPA), comprimento radicular (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) porcentagem de germinação (%GERM) e porcentagem de plântulas anormais (%PA).

TRATAMENTOS	CPA	CR	MFPA	MSPA	%GERM	%PA
T1	2,70 a	1,84 a	1,78 a	1,09 ab	48,4 ab	0 b
T2	2,30 a	1,73 ab	1,81 a	1,12 a	58,8 a	15,7 ab
T3	1,45 b	1,14 bc	1,25 b	1,03 bc	31,6 ab	60 ab
T4	1,44 b	1,28 c	1,12 b	1 c	18,8 b	80 a

CV(%)	17,2	20	14,42	2,78	46,28	42
-------	------	----	-------	------	-------	----

-As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

CONCLUSÃO

Conclui-se que, sementes de vinagreira necessitam de fotoperíodo de 12 horas e temperatura de 20 °C para germinação e crescimento normal de plântulas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABU-TARBOUSH, H.M; AHMED, S.A.B.;AL KAHTANI, H.A. Some nutritional properties of karkade (*Hibiscus sabdariffa*) seeds products. **Cereal Chemistry**. v. 74, p. 352-355. 1997

BAI, Y.; ROMO, J. T. Seedling emergence of *Artemisia frigida* in relation to hydration-dehydration cycles and seedbed characteristics. **Journal of Arid Environments**., v. 30, p. 57-65, 1995.

BEWLEY, J.D.; BRADFORD, K.J.; HILHORST, H.W.M.; NONOGAKI, H. **Seeds: physiology of development, germination and dormancy**. New York: Springer, 2014. 407p.

BEWLEY, J.D. & BLACK, M. 1982. **Physiology and biochemistry of seeds in relation to germination**. Springer-Verlag, New York.

BRAGA, L.F.; SOUZA, M.P.; BRAGA, J.F.; SÁ, M.E. de. Efeito da temperatura na germinação de sementes de puruí (*Borojoa sorbilis* (Duque) Cuatre. – Rubiaceae): Morfologia das sementes e das plântulas. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 47-52, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 365p, 1992.

BRUMMITT, R. K. **Vascular plant families and genera**. Kew: Royal Botanic Gardens, 804 p., 1992.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 588p. 2000.

DALZIEL, J.M. *The Useful Plants of West Tropical Africa*. Crown Agent for Overseas Government and Administrations: London, 129–130. 1973.

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. **Hibisco: do uso ornamental ao medicinal**. Disponível em: < <http://www.embrapa.com.br/>> . Acesso em 28 de setembro de 2017.

ESSELEN, W.B.; SAMMY GM. Roselle: a natural red colorant for foods? **Food Product and Development**. v. 7.p. 80–82. 1975.

FARON, M. L. B.; PERECIN, M. B.; LAGO, A. A.; BOVI, O. A.; MAIA, N. B. Temperatura, nitrato de potássio e fotoperíodo na germinação de sementes de *Hypericum perforatum* L. e *H. brasiliense* Choisy. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.2, p.193-199, 2004.

HERRERA-ARELLANO, A. et al. Clinical effects produced by a standardized herbal medicinal product of *Hibiscus sabdariffa* on patients with hypertension. A randomized, double-blind, lisinopril-controlled clinical trial. **Planta Medica**, v.73, p.6-12, 2007.

KOEFENDER J; MENEZES NL; BURIOL GA; TRENTIN R; CASTILHOS G. 2009. Influência da temperatura e da luz na germinação da semente de calêndula. **Horticultura Brasileira**, v.27, p.207-210, 2009.

LIN, J.Y.; TANG, C.Y. Determination of total phenolic and flavonoid contents in selected fruits and vegetables, as well as their stimulatory effects on mouse splenocyte proliferation. **Food Chemistry**, v.101, p. 140, 2007.

LIU, J.Y. et al. The protective effects of *Hibiscus sabdariffa* extract on CCl₄-induced liver fibrosis in rats. **Food and Chemical Toxicology**, v.44, p.336-343, 2006.

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

MARTINS, M. A. S. **Vinagreira (*Hibiscus sabdariffa* L. uma riqueza pouco conhecida**. São Luiz: Emapa, p.12- 17, 1990.

MORTON, J.F. **Roselle**. In: **Fruits of Warm Climates**, Florida flair Books, Maiami, USA, p. 281-286. 1987.

MUKHTAR, M.A. The effect of feeding rosella (*Hibiscus sabdariffa*) seed on broiler chicks performance. **Research Journal Animal and Veterinary Science**, v.2, p.21-23, 2007.

OLATUNDE, F.E.; FAKOYA, A. Free radical scavenging and antigenotoxic activities of natural phenolic compounds in dried flowers of *Hibiscus sabdariffa* L. **Molecular Nutrition and Food Research**, v.49, p.1120-1128, 2005.

OLVERA-GARCÍA, V.; CASTAÑO-TOSTADO, E.; REZENDIZLOPEZ, RI.; REYNOSO-CAMACHO, R.; GONZÁLEZ DE MEJÍA, E.; ELIZONDO, G.; LOARCA-PIÑA, G. *Hibiscus sabdariffa* L. extracts inhibit the mutagenicity in microsuspension assay and the proliferation of HeLa cells. **Journal of Food Science**, vol. 73, no. 5, p. T75-T81. 2008.

PROBERT, R.J. The role of temperature in germination ecophysiology. In: FENNER, M. **Seeds: the ecology of regeneration in plant communities**. Wallingford: CABI, p.285-325.1992.

RAMAKRISHNA, B.V. et al. Antioxidant activities of roselle (*Hibiscus sabdariffa*) calyces and fruit extracts. **Journal of Food Science and Technology**, v.45, p.223-227, 2008.

ROSS, I.A. ***Hibiscus sabdariffa***. In **Medicinal Plants of the World**, Vol 1, 2nd ed. Humana Press: New Jersey, 267– 275. 2003

RUAS, R.A.A.; NASCIMENTO, G.B.; BERGAMO, E.P.; JÚNIOR, R.H.D. ARRUDA, R.G. Uniformizando a germinação na cultura do crambe (*Crambe abyssinica*). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia - GO, vol. 40, n. 1, jan./mar. 2010.

WANG, C.J.; WANG, J.M.; LIN, W.L. et al. Protective effect of *Hibiscus* anthocyanins against tert-butyl hydroperoxideinduced hepatic toxicity in rats. **Food Chemistry Toxicology**. v. 38, p. 411– 416. 2000.