



Congrega
Urcamp 2016

13ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa

REVISTA DA JORNADA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA ISSN:1982-2960

VIABILIDADE DE SEMENTES DESIDRATADAS DE *LYCIUM BARBARUM* PARA FORMAÇÃO DE MUDAS

Izabel Camacho Nardello¹, Paulo Mello-Farias², Ana Lúcia Soares Chaves³, Roberta Marins Nogueira Peil⁴

Resumo

Lycium Barbarum, popularmente conhecido como Goji berry, é um arbusto amplamente encontrado na China, Tibet e outras partes da Ásia, porém seu centro de origem não é conhecido. Produz frutas de tamanho pequeno, cerca de 1 a 2 cm de comprimento, de sabor adocicado, usadas amplamente na China como alimento funcional e ingrediente em alguns medicamentos. O conhecimento do processo germinativo, aclimatização e domesticação é de grande importância pelo fato de ser uma cultura exótica no Brasil. De alto valor comercial, o Goji berry consumido no Brasil é todo importado, não havendo sementes comerciais disponíveis no mercado do país. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito dos tratamentos de frio e de hidratação de sementes obtidas de frutos desidratados de Goji berry sobre o processo de emergência, visando verificar a viabilidade de uso destas sementes e contribuir com informações para a propagação desta espécie na fruticultura. Foi testado o efeito da aplicação de frio ($\pm 4^{\circ}\text{C}$ por 7 dias) e hidratação (submersão em água por 48 horas) sobre a emergência de sementes desidratadas de Goji berry. O experimento foi realizado em casa de vegetação modelo "túnel alto", em delineamento completamente casualizado, com esquema fatorial 2x2 (aplicação de frio e hidratação das sementes), ambos em 2 níveis (com e sem frio/hidratação). A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandida (128 células) preenchidas com substrato comercial Carolina® e dispostas em sistema flutuante de irrigação. As variáveis resposta analisadas foram a emergência (%) e o Índice de Velocidade de Emergência (IVE) em dias. A emergência foi avaliada aos 15 dias após a semeadura, através do percentual de plântulas emergidas, já para o IVE realizou-se contagens diárias, a partir do início da emergência até sua estabilização. Foram consideradas emergidas as plantas que apresentavam os cotilédones abertos. Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, à homocedasticidade pelo teste de Hartley e a independência dos resíduos foi verificada graficamente. Em caso de significância estatística, compararam-se os efeitos do frio e hidratação das sementes pelo teste t ($p \leq 0,05$). Após a realização dos testes, foi constatado que a aplicação de frio não influencia na porcentagem de emergência nem no IVE, a hidratação beneficia a velocidade de emergência, porém não influencia no percentual de emergência.

Palavras-Chave: Goji berry; emergência; propagação

Abstract

Lycium Barbarum, popularly known as Goji berry, is a shrub widely found in China, Tibet and other parts of Asia, but its original habitat is not yet known. It produces small fruit, about 1 to 2 cm in length, sweetness, widely used in China as a functional food ingredient, and in some drugs. Knowledge of the emergency process, acclimatization and domestication is of great importance because it is an exotic culture in Brazil. High-value, the Goji berry consumed in Brazil is all imported, with no commercial seed available in the country's market. The aim of this study was to evaluate the effect of cold treatment and hydration of seeds obtained from dried Goji berry fruit on the emergency process to verify the feasibility use of these seeds and contribute information to spread of this species in fruit growing. Effect cold ($\pm 4^\circ \text{C}$ for 7 days) and moisture (submerged in water for 48 hours) in the germinating Goji berry dried seeds was tested. The experiment was conducted in a high tunnel greenhouse in completely randomized design with a factorial scheme 2x2 (application of cold and moisture of the seeds), both on 2 levels (with and without cold/hydration). Sowing was carried out in expanded polystyrene trays (128 cells) filled with commercial substrate Carolina® and arranged in floating irrigation system. Variable responses were emergency (%) and the Emergency Speed Index (IVE) in days. Emergency was evaluated at 15 days after sowing, using the percentage of emerged seedlings; for calculating the IVE, daily counts were performed from the beginning of the emergency until has been stabilized. Emerged plants were considered when the cotyledons had open. Data were analyzed for normality by the Shapiro-Wilk test, homoscedasticity by Hartley test and residual independence was checked graphically. In case of statistical significance, effects of cold and moisture of seeds by t test ($P \leq 0.05$) were compared. After the tests, it was found that application of cold does not affect neither percentage of emergency nor IVE, hydration influences emergence speed, but does not influence percentage of emergency.

Keywords: Goji berry; emergency; propagation

Introdução

A fruticultura brasileira vive um de seus momentos mais dinâmicos. Além da ampla variedade de espécies produzidas em todas as regiões do País, e nos mais diversos tipos de clima, o incremento da produtividade e as formas de apresentação e de industrialização colocam as frutas em destaque no agronegócio. O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo, com uma produção estimada em mais de 40 milhões de toneladas, depois da China e Índia (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2015). A agricultura familiar gera mais de 80% da ocupação no setor rural e responde no Brasil por sete de cada 10 empregos no campo e por cerca de 40% da produção agrícola, favorecendo o aproveitamento de práticas produtivas ecologicamente mais equilibradas (OBSERVATÓRIO AGROINDUSTRIAL, 2013).

A diversificação na produção garante maior segurança financeira ao produtor, pois assim é possível obter diferentes fontes de renda ao longo do ano, não ficando dependente de uma única cultura para manter sua subsistência, além de contribuir para a sustentabilidade do agroecossistema. Uma alternativa à diversificação de renda familiar é

essa nova cultura que vem ganhando a atenção do mundo dos alimentos funcionais, *Lycium barbarum*, conhecida popularmente como Goji berry ou Wolfberry.

Lycium barbarum L. é a única planta perene halófito do gênero *Lycium* na família Solanaceae (LU; WANG 2003, apud ZHENG et al., 2010), amplamente encontrada na China, Tibet e outras partes da Ásia. Porém seu habitat original ainda não é conhecido. Produz frutas de tamanho pequeno, cerca de 1 – 2 cm de comprimento, de sabor adocicado, usada amplamente na China como alimento funcional e ingrediente em alguns medicamentos (AMAGASE; FARNSWORTH, 2011). A planta, segundo a literatura, é capaz de crescer e se desenvolver em locais onde o solo possui alta salinidade, podendo acumular sal no seu interior, sem sofrer com isso, ou até mesmo beneficiando-se desse acúmulo de sal em determinadas concentrações. Assim, a espécie apresenta alta tolerância à seca e ao sal, e pode ser comumente encontrada em zonas áridas e semiáridas (XU et al., 2003 apud ZHENG et al., 2010). Além disso, apresenta uma flexibilidade notável para o cultivo em solos salinos e não salinizados com várias texturas, de areia para solos argilosos (WEI et al., 2006), podendo ser uma ferramenta valiosa para melhorar a renda dos agricultores e contornar problemas com salinidade do solo. Tem ganhado atenção mundial devido a sua riqueza em nutrientes, propriedades antioxidantes e benefícios que traz à saúde, tais como, fortalecer o sistema imunológico, propiciar maior acuidade visual, proteger o fígado, aumentar a produção de espermatozoides e melhorar a circulação, entre outros efeitos (ADITIVOS E INGREDIENTES, 2008).

Amagase et al. (2011) mencionam que as variedades de *Lycium barbarum* crescem em regiões de clima temperado e subtropical, o que torna o Rio Grande do Sul uma forte opção para a introdução dessa cultura. Porém, ainda muito pouco se sabe em relação ao seu comportamento no Brasil, sendo necessários mais estudos em relação à cultura. Neste sentido, para se iniciar o cultivo de uma nova espécie, é necessário conhecer as formas de propagação, observando a prática economicamente mais viável. No caso de *Lycium barbarum*, a propagação sexuada é uma alternativa que se dispõe, visto o alto percentual germinativo da cultura.

Suas frutas são comercializadas na forma de bagas secas, ou então como concentrados para bebidas e manipulações farmacêuticas. De alto valor comercial, o Goji berry consumido no Brasil é todo importado, não havendo sementes comerciais disponíveis no mercado do país.

A produção de mudas é uma das fases de fundamental importância na uniformidade e produtividade de um pomar. Mudas de alta qualidade se tornam uma estratégia para quem visa tornar-se mais competitivo na atividade frutícola. Por muda,

entende-se toda a planta jovem, com sistema radicular e parte aérea, com ou sem folhas, obtida por qualquer método de propagação, utilizada para a implantação de novos pomares (FACHINELLO et al., 2008).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito dos tratamentos de frio e de hidratação de sementes obtidas de frutos desidratados de Goji berry sobre o processo de emergência, visando verificar a viabilidade de uso destas sementes e contribuir com informações para a propagação desta espécie na fruticultura.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida na Universidade Federal de Pelotas, localizada no Município de Capão do Leão-RS, com Latitude 31°52' S, Longitude 52°21' O e altitude de 13m, no Campo Didático e Experimental do Departamento de Fitotecnia. O clima do local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo CFA, subtropical úmido com verões quentes e sem estação seca definida (KUNINCHTNER; BURIOL, 2001). Para a realização do experimento, utilizou-se uma casa de vegetação modelo “Túnel alto” de estrutura formada por arcos de PVC, coberta com filme plástico de polietileno de baixa densidade (150 µm de espessura) com as seguintes dimensões: 5,0 m x 25,0 m e 2,3 m de altura máxima.

O manejo do ambiente da casa de vegetação foi efetuado apenas por ventilação natural, mediante abertura diária das laterais do túnel. Foram utilizadas bandejas de isopor com 72 células, acondicionadas sobre *float* revestido com lona preta até o final do tratamento. Como substrato foi utilizado o substrato comercial Carolina® Padrão. Junto à água do *floating*, utilizou-se uma solução nutritiva recomendada para a cultura do tomateiro proposta por Peil et al. (1994), ajustada por ROCHA (2010) e utilizada até o final do experimento. As sementes foram oriundas de frutos maduros e desidratados de Goji berry (*Lycium barbarum*), adquiridos no comércio local, que estavam armazenados em temperatura ambiente e embalados em sacos plásticos fechados.

O trabalho foi conduzido em delineamento experimental completamente casualizado, contendo com 3 repetições e dentro de cada repetição localdas 20 unidades experimentais. O experimento foi arranjado em esquema fatorial 2x2 (aplicação de frio e hidratação das sementes), ambos em 2 níveis (com e sem frio/hidratação). A exposição ao frio foi feita durante uma semana à aproximadamente 4°C. A hidratação consistiu em submergir as sementes em água por 48 horas.

As variáveis resposta analisadas foram a emergência (%) e o Índice de Velocidade de Emergência (IVE) em dias. A emergência foi avaliada aos 15 dias após a semeadura, através do percentual de plântulas emergidas, sendo consideradas emergidas as plantas

que apresentavam os cotilédones abertos. Com relação à variável IVE, realizaram-se contagens diárias, a partir do início da emergência até sua estabilização. Utilizou-se a fórmula proposta por Edmond e Drapala (1958) para calcular o IVE.

$$I = \frac{(N_1 G_1) + (N_2 G_2) + \dots + (N_n G_n)}{(G_1 + G_2 + \dots + G_n)}$$

Onde:

N1 = número de dias para a primeira contagem;

G2 = número de plântulas emergidas na primeira contagem;

N2 = número de dias para a segunda contagem;

G2 = número de plântulas emergidas na segunda contagem;

Nn = número de dias para a última contagem;

Gn = número de plântulas emergidas na última contagem.

Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, à homocedasticidade pelo teste de Hartley e a independência dos resíduos foi verificada graficamente. Para a variável percentual de emergência, foi necessária a transformação $\sqrt{(y+0,5)}$. Posteriormente, os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$). Em caso de significância estatística, compararam-se os efeitos do frio e hidratação das sementes pelo teste t ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

Com relação ao percentual de emergência e índice de velocidade de emergência não ocorreu significância para a interação entre os fatores ($F=0,67$, $p=0,44$), e nem para o efeito principal do frio ($F=1,5$, $p=0,25$) (Tabela 1); também não houve efeito isolado da hidratação na porcentagem de emergência ($F=2,87$, $p=0,13$). No entanto, em valores absolutos, o tratamento submetido à hidratação se destacou em relação ao percentual de emergência (Tabela 2). Para índice de velocidade de emergência, somente ocorreu significância para o efeito de hidratação ($F=56,85$, $p < 0,0001$) (Tabela 2).

Tabela 1. Porcentagem (%) de emergência e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de *Lycium barbarum* submetidas à exposição ao frio. FAEM/UFPel, Capão do Leão-RS, 2016.

| Tratamento | Emergência (%) | I.V.E (Dias) |
|------------|----------------|--------------|
|------------|----------------|--------------|

| | | | | |
|----------|------|----|------|----|
| Frio | 89,6 | NS | 2,4 | NS |
| Sem Frio | 77,9 | | 2,3 | |
| C.V.(%) | 19,6 | | 16,3 | |

NS: Não significativo pelo teste F ($p \leq 0,05$) da análise de variância.

Tabela 2. Porcentagem (%) de emergência e índice de velocidade de emergência (IVE) de *Lycium barbarum* submetidos à hidratação. FAEM/UFPel, Capão do Leão-RS, 2016.

| Tratamento | Emergência (%) | | I.V.E (Dias) | |
|----------------|----------------|----|--------------|-----------------|
| Hidratadas | 91,8 | NS | 1,5 | B ^{1/} |
| Sem Hidratação | 75,7 | | 3,1 | A |
| C.V.(%) | 19,6 | | 16,3 | |

^{1/} Médias acompanhadas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste teste t ($p \leq 0,05$) comparando a hidratação. NS: Não significativo pelo teste F ($p \leq 0,05$) da análise de variância.

Flávio Popinigis, em seu livro *Fisiologia da semente* (1985), afirma que a primeira condição para que ocorra a germinação em uma semente viável e não dormente é a quantidade de água para sua reidratação. Ocorre um aumento da taxa respiratória da semente a um nível capaz de sustentar o desenvolvimento do embrião, com o fornecimento de energia e substâncias orgânicas dependentes do aumento de hidratação dos seus tecidos. Então, para que a semente germine, ela precisa ser hidratada, assim, esta absorção de água pela semente segue um padrão que compreende três fases distintas: na primeira fase a água é rapidamente absorvida, devido a diferenças de potencial hídrico entre substrato e sementes; na sequência, a segunda fase é caracterizada por uma redução na taxa de absorção de água, que é o resultado do equilíbrio entre os dois potenciais; e, finalmente, na terceira fase, devido à ativação metabólica e bioprodução de substâncias osmoticamente ativas pela semente, a água volta a ser absorvida rapidamente (BEWLEY; BLACK, 1994) podendo germinar, emergir e formar uma planta completa.

Carvalho e Nakagawa (2000) concordam com Popinigis (1985) ao afirmarem que a água é o fator que exerce a maior influência sobre o processo de germinação, e também frisa a relevância da temperatura sobre o processo germinativo, onde a mesma apresenta grande influência, tanto na porcentagem de germinação como na velocidade do processo germinativo, na absorção de água pela semente e nas reações bioquímicas que regulam o metabolismo necessário para iniciar o processo de germinação. Influenciando consequentemente a emergência das plântulas a campo.

O tratamento pré-germinativo com frio é utilizado para determinação de vigor de espécies de interesse agrícola como a soja (CARVALHO et al., 2000) e o milho (CASEIRO e MARCOS FILHO, 2002). Outros autores em experimentos com tomate verificaram que o tratamento com frio foi eficaz para avaliar o vigor das sementes, permitindo inferir sob o desempenho das sementes a campo (RODO et al., 1998; BARROS et al., 2002). O mesmo não foi observado nas sementes de Goji berry, demonstrando que o frio no início da embebição não afeta a germinação e por consequência a emergência.

A reidratação das sementes através da pré-embebição em água, tem a função de prepará-las para a semeadura, de maneira que desencadeiem os processos bioquímicos reativando sua atividade metabólica. Conforme SANTOS (2007), o processo de germinação se inicia e acelera à medida que as sementes são postas para embeber em água. Castro e Hilhorst (2004), também afirmam que tratamentos de embebição de sementes fazem com que elas germinem mais rapidamente de modo mais uniforme.

O fato da porcentagem de emergência não diferir significativamente, pode ser atribuído ao modo e tempo em que as sementes foram armazenadas, não permitindo que elas entrassem em fases adiantadas no processo germinativo, mantendo a semente em estado de repouso. Quando colocadas em condições ideais de umidade e temperatura favoráveis, as sementes retomaram seu processo de absorção de água, reativando sua atividade metabólica. Quando as sementes foram submetidas à pré-hidratação, esses processos metabólicos foram reativados mais rapidamente, justificando a maior velocidade de emergência das sementes hidratadas.

Sales et al. (2015) mencionam que a pré-hidratação de sementes pode trazer efeitos benéficos para a germinação e o índice de velocidade de emergência, mesmo após a secagem das sementes. Esse efeito é interessante, pois a aceleração da emergência contribui para que a plântula possa se desenvolver independente das suas reservas iniciais, diminuindo os riscos de inviabilização das sementes por fatores externos.

Conclusão

A hidratação de sementes desidratadas de Goji Berry beneficia a velocidade de emergência, porém não influencia no percentual de emergência.

Referências Bibliográficas

ADITIVOS E INGREDIENTES 2008. São Paulo: Editora Insumos Ltda. v. 55, p. 30-33, 2008.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 2015. Santa Cruz do Sul: **Editora Gazeta**, 104p. 2015.

AMAGASE, H; FARNSWORTH, N.R. A review of botanical characteristics, phytochemistry, clinical relevance in efficacy and safety of *Lycium barbarum* fruit (Goji). **Food Research International**, v. 44, p.1702-1717, 2011.

BARROS, D. I.; NUNES, H. V.; DIAS, D. C. F. S.; BHERING, M. C. Comparação entre testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de tomate. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.24, n.2, p. 12-16, 2002.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2.ed. New York: Plenum Press, 1994. 445p.

CASTRO, R.D.; HILHORST, H.W.M. Embebição e reativação do metabolismo. In: Ferreira AG, Borghetti F (Eds) Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre, **Artmed**. p.149-62, 2004.

CARVALHO, M. A. C.; LAZARINI, E.; SÁ, M. E.; OLIVEIRA, A. L. Variações na metodologia do teste de frio para avaliação do vigor em sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n.1, p. 74-80, 2000a

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

CASEIRO, R. F.; MARCOS FILHO, J. Procedimentos para condução do teste de frio em sementes de milho: pré-esfriamento e distribuição do substrato no interior da câmara fria. **Revista Brasileira de Sementes, Brasília**, v. 24, n. 2, p. 6-11, 2002.

EDMOND, J. B.; DRAPALA, W. J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seed. **Proceedings of the American Society Horticultural Science**, Alexandria, n. 71, p. 428-434, 1958.

FACHINELLO, J.C; NACHTIGAL, J.C; KERSTEN, E. **Fruticultura: Fundamentos e Práticas**. Pelotas: UFPel, p. 17. 2008.

LU, A.M.; WANG, M.L., 2003. On the identification of the original plants in the modernization of Chinese herbal medicine – an example from the taxonomy and exploitation of 'gouqi'. In: ZHENG, G.Q.; YAN, Z.; XU, X.; HU, Z. Variation in fruit sugar composition of *Lycium barbarum* L. and *Lycium chinense* Mill. of different regions and varieties. **Biochemical Systematics and Ecology**. v. 38, p. 278-284, 2010.

PEIL, R.M.N.; BOONYAPORN, S.; SAKUMA, H. Effect of different media on the growth of tomato in soilless culture. Report on Experiments in **Vegetable Crops Production** v. 53, p. 61-65, 1994.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, 2° ed, 1985, p. 289.

OBSERVATÓRIO AGROINDUSTRIAL. **A importância da agricultura familiar no desenvolvimento dos municípios**. 2013, Disponível em: <http://i-uma.edu.br/blog/2013/05/a-importancia-da-agricultura-familiar-no-desenvolvimento-dos-municipios/> Acessado em 14/09/2015.

RODO, A.B.; TILLMANN, M.A.A.; VILLELA, F.A.; SAMPAIO, N.V. Teste de condutividade elétrica em sementes de tomate. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.1, p.29-38, 1998.

ROCHA, M.Q.; PEIL, R.M.N.; COGO, C.M. Rendimento do tomate cereja em função do cacho floral e da concentração de nutrientes em hidroponia. **Horticultura Brasileira**. v. 28, n. 4, p. 466-471, 2010.

SALES, M. A. L.; MOREIRA, F. J. C.; RIBEIRO, A. A.; MONTEIRO, R. N. F.; SALES, F. A. L. Potencial das sementes de abóbora submetidas a diferentes períodos de embebição. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering** v. 9(4): 289-297, 2015.

SANTOS, F.S.; **Biometria, germinação e qualidade fisiológica de sementes de *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex A. DC.) Standl. provenientes de diferentes matrizes.** 2007. 57 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

WEI, Y.; XU, X.; TAO, H.; WANG, P. Growth performance and physiological response in the halophyte *Lycium barbarum* grown at salt-affected soil. **Annals of Applied Biology**. v. 149, p. 263–269, 2006.

XU, X.; ZHENG, G.Q.; ZHOU, T.; XI, H.X. 2003. Research on characters of physiology and biochemistry and salt-tolerance of wolfberry in Ochr-Sierozems soil of Ningxia. In: ZHENG, G.Q.; YAN, Z.; XU, X.; HU, Z. Variation in fruit sugar composition of *Lycium barbarum* L. and *Lycium chinense* Mill. of different regions and varieties. **Biochemical Systematics and Ecology**. v. 38, p. 278-284, 2010.

