

DESIDRATAÇÃO DE UNIDADES ENCAPSULÁVEIS DE BATATA-DOCE (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)

MATEUS VICENTE ALVES¹; MARISA TANIGUCHI SARTO²; RUTH ELENA GUZMÁN ARDILES³; DANIELA TESSARO⁴; JULIANA HEY CORADIN⁵; LEONARDO FERREIRA DUTRA⁶.

¹Universidade Federal de Pelotas-- mateus.vicente.alves@outlook.com.br

²Universidade Federal de Pelotas-- marisataniguchi@yahoo.com.br

³Universidade Federal de Pelotas -- re.guzard@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas -- dani.tes@hotmail.com

⁵EMBRAPA Clima Temperado -- juliana.coradin@embrapa.br

⁶EMBRAPA Clima Temperado -- leonardo.dutra@embrapa.br

1. INTRODUÇÃO

O consumo de batata-doce no país tem aumentado, devido a inúmeras vantagens da hortaliça à saúde. O consumo anual tem sido estimado em cerca de 600 g por habitante (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS, 2016). O Brasil produziu quase 670 mil toneladas de batata-doce em 2016, de acordo com os dados mais recentes do IBGE - Produção Agrícola Municipal, ano em que a maior parte dos principais estados produtores colheu volumes maiores de batata-doce. Dentre os estados produtores, o Rio Grande do Sul lidera com colheita de 167,85 mil toneladas, em uma área de 12,5 mil hectares, conforme a pesquisa Produção Agrícola Municipal (PAM), do IBGE (2016).

No entanto, o avanço da tecnologia agrícola e preferências alimentares desencadeadas pelo surgimento de novas variedades de consumo têm colaborado para a perda da heterogeneidade genética de cultivares de batata-doce, que historicamente eram acondicionadas por agricultores (CARDOSO et al., 2011). A cultura in vitro de espécies vegetais é uma possibilidade para conservar o germoplasma de batata-doce, e entre as técnicas destaca-se a formação de unidades encapsuláveis. Estas têm como principais aplicabilidades a proteção dos propágulos, facilitando o armazenamento e possibilitando a conservação e o intercâmbio de germoplasma (RAI et al., 2009; SANTOS; SALOMÃO, 2010).

Uma vez que os trabalhos sobre cultivares de batata-doce são incipientes em relação à sua micropropagação e conservação in vitro, objetivou-se estudar as reações e desenvolvimento da cultivar Princesa quando encapsulada e desidratada, com o intuito de utilizar esse resultado para futuros estudos de conservação a longo prazo.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Cultura de Tecidos da EMBRAPA Clima Temperado. Gemas axilares (2 mm de comprimento) foram isoladas de plântulas da cultivar Princesa mantida in vitro há 4 semanas e adicionadas à matriz de encapsulamento, composta por meio de cultivo MS e sem Ca^{+2} , 4 % de alginato de sódio e $0,09 \text{ mol L}^{-1}$ de sacarose. Em seguida, as gemas foram resgatadas individualmente e gotejadas na solução de CaCl_2 , onde permaneceram por 15 min para a complexação. Após esta fase, as cápsulas foram imersas em água destilada para a retirada do excesso de CaCl_2 e posteriormente imersas em solução de KNO_3 durante 10 min para a descomplexação.

As cápsulas produzidas foram então submetidas à desidratação em sílica gel por 1, 2 ou 3 horas e inoculadas em meio MS, acrescido de 30 g L⁻¹ de sacarose, 100 mg L⁻¹ de mio-inositol e geleificado com 7,5 g L⁻¹ de ágar. O tratamento controle constou da inoculação das cápsulas diretamente no meio de cultura.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, composto por três repetições, cada uma composta por um frasco contendo 5 unidades encapsuláveis).

Após 30 dias, avaliou-se a porcentagem de regeneração das gemas (germinação) e a porcentagem de oxidação. Nas avaliações, foram observadas as unidades encapsuladas germinadas (presença de raiz ou parte aérea fora da semente sintética) e a oxidação dos propágulos (explantes com coloração escura a levemente amareladas ou danificadas).

Os dados não paramétricos foram submetidos à análise de variância utilizando-se o software estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2011) e comparando as frequências pelo teste exato de Tukey, com probabilidade de 5%. Para os dados paramétricos, foram comparadas as frequências pelo teste de Skott-knott, com probabilidade de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior porcentagem de germinação foi obtida com três horas de desidratação em sílica gel (Tabela 1). Observou-se também a ocorrência de unidades encapsuláveis em que não houve germinação tão pouco oxidação.

Tabela 1: Porcentagem de germinação e oxidação das unidades encapsuláveis submetidas a diferentes tempos de desidratação aos 30 dias de cultivo in vitro. Laboratório de Cultura e Tecidos de Plantas. Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS. 2017.

Desidratação	Germinação (%)	Oxidação (%)
Controle	67% ab	13% ab
1 hora	20% b	0% a
2 horas	60% ab	20% b
3 horas	80% a	13% ab
CV (%)	21.52	43.30

¹ C.V. (%) Coeficiente de Variação. * ns (não significativo) a 5% de probabilidade de erro. * Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

A diferença de germinação entre os tratamentos pode ter ocorrido devido à dificuldade de manter um tamanho padrão na formação das cápsulas ou devido aos danos que os propágulos podem ter sofrido durante o manuseio e procedimento de encapsulamento (Figura 1). Esses danos possivelmente estão relacionados com o estresse causado pela desidratação em sílica gel, o qual pode ter promovido a oxidação dos explantes.



Figura 1- Procedimento de realização da semente sintética. A e B - Procedimento de encapsulamento no CaCl_2 e KNO_3 . C - Semente sintética pronta passando pelo processo de desidratação em sílica gel. Laboratório de Cultura e Tecidos de Plantas. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS. 2017

A desidratação dos tecidos pode induzir também o estresse oxidativo, pela formação de espécies reativas de oxigênio (ROS, do inglês *reactive oxygen species*) a partir do oxigênio molecular. ROS são normalmente referidas como subprodutos de reações redox (KOVALCHUK, 2010) que se apresentam tanto como radicais livres, como na forma molecular de um não radical (D'AUTRÉAUX ;TOLEDANO, 2007; BHATTACHARJEE, 2010).

Há, porém, evidências do seu papel regulatório no crescimento radicular e alongação foliar, bem como no afrouxamento da parede celular, teoricamente decorrente da degradação de polissacarídeos, induzida pelo OH^- (MYLONA; POLIDOROS, 2010; FAURE et al., 2012). Portanto, a influência da desidratação pode causar lesões como desnaturação e agregação das proteínas, o que justifica a coloração amarelo/marrom dos propágulos, evidenciando a oxidação dos mesmos.

4. CONCLUSÕES

Unidades encapsuláveis de batata doce Princesa devem ser desidratadas por 3 horas antes da inoculação in vitro.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS 2017 / Cleonice de Carvalho ... [et al.]. – Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2016. 56 p.: il.
- BHATTACHARJEE, S. Sites of generation and physicochemical basis of formation of reactive oxygen species in plant cell. In: GUPTA, S.D. **Reactive oxygen species and antioxidants in higher plants**. Enfield: Science Publishers, p.1-30.2010.
- BLOKHINA, O. et al. Antioxidants, oxidative damage and oxygen deprivation stress: a review. **Annals of Botany**, v.91, p.179-194, 2003.
- CARDOSO, D. L. et al. **Estratégias em melhoramento de plantas**, Viçosa, MG: Arka, p.121-129, 2011.



- D'AUTRÉAUX, B.; TOLEDANO, M.B. ROS as signalling molecules: mechanisms that generate specificity in ROS homeostasis. **Nature Reviews Molecular Cell Biology**, v.8, p.813-824, 2007.
- FAURE, A.M. et al. Ascorbic acid induced degradation of beta-glucan: Hydroxyl radicals as intermediates studied by spin trapping and electron spin resonance spectroscopy. **Carbohydrate Polymers**, v.87, p.2160-2168, 2012.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras. v.35, n 6, p. 1039- 1042, 2011.
- KOVALCHUK, I. Multiple roles of radicals in plants. In: GUPTA, S.D. **Reactive oxygen species and antioxidants in higher plants**. Enfield: Science Publishers. p.31-44.2010.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 15, n. 3, p. 473-497, 1962.
- MYLONA, P.V.; POLIDOROS, A.N. ROS regulation of antioxidant genes. In: GUPTA, S.D. **Reactive oxygen species and antioxidants in higher plants**. Enfield: Science Publishers,. Cap.6, p.101-128.2011.
- PEIXOTO D; FERREIRA L; SILVA R; ROSA DA R; HEY J; SILVA V; SILVA A; MARQUES C. Sementes sintéticas: Tecnologia para viabilizar a conservação in vitro da Batata. **Revista Batata Show**, Ano XIV, nº 38, 41-44, 2014.
- Produção Agrícola Municipal: **Culturas temporárias e permanentes PAM** – IBGE tabela 1612. 2016.
- SANTOS, I. R. I.; SALOMÃO, A. N; **Manual de curadores de germoplasma - vegetal: criopreservação**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 17p. 2010.