



## Efeito do fotoperíodo no desenvolvimento *in vitro* de mandioquinha-salsa

### *Efficiency of different photoperiods on the development of peruvian carrot under in vitro culture*

Gabriela Rodrigues da Silva\*, Taciane Finatto<sup>†</sup>, Thiago de Oliveira Vargas, Nuno Rodrigo Madeira, Danieli Ferneda Candido, Laura Abatti, Silvia Scariotto

#### RESUMO

Devido a importância da cultura de tecidos em obter mudas saudáveis para o seu cultivo e sabendo que a mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*), pode ser uma excelente alternativa de renda para pequenos e médios agricultores, principalmente da agricultura familiar, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes fotoperíodos no desenvolvimento de duas cultivares de mandioquinha-salsa, sob o cultivo *in vitro*. O experimento foi conduzido no laboratório de Cultura de Tecidos, no Departamento Acadêmico de Ciência Agrárias, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Pato Branco, utilizou-se as cultivares BRS Rubia 41 e BRS Catarina 64, desenvolvidas pela Embrapa. A Cultivar BRS Rúbia, apresentou melhores resultados no fotoperíodo 12, quanto ao desenvolvimento de brotos, folhas e raízes, demonstrando também menor presença de fungos, calo, hiperhidricidade e ausência de bactérias para este fotoperíodo. Para cultivar BRS Catarina 64, o melhor desenvolvimento dos explantes, em relação ao número de folhas e raízes foi no fotoperíodo 14, porém no fotoperíodo 10, foi menor a presença de fungos, bactérias, calo e hiperhidricidade.

**Palavras-chave:** Mandioquinha-salsa, fotoperíodo, cultivo *in vitro*.

#### ABSTRACT

Due to the importance of tissue culture in obtaining healthy seedlings for its cultivation and knowing that the Peruvian carrot (*Arracacia xanthorrhiza*) can be an excellent income alternative for small and medium farmers, mainly from family farms, the objective of this work was evaluate the efficiency of different photoperiods in the development of two cultivars of carrot-parsley, under *in vitro* cultivation. The experiment was conducted in the Tissue Culture laboratory, at the Academic Department of Agrarian Science, at the Federal Technological University of Paraná, Pato Branco campus, using the cultivars BRS Rubia 41 and BRS Catarina 64, developed by Embrapa. Cultivar BRS Rúbia presented better results in photoperiod 12, regarding the development of shoots, leaves and roots, also showing less presence of fungi, callus, hyperhydricity and absence of bacteria for this photoperiod. For cultivar BRS Catarina 64, the best explant development, in relation to the number of leaves and roots, was in photoperiod 14, but in photoperiod 10, the presence of fungi, bacteria, callus and hyperhydricity was lower.

**Keywords:** Peruvian carrot, photoperiod, *in vitro* cultivation

1

<sup>1</sup> Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil; gabriela\_grs@live.com

<sup>†</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco; tfinatto@utfpr.edu.br

<sup>‡</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco; thiagovargas@utfpr.edu.br

<sup>§</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco; nuno.madeira@embrapa.br

<sup>¶</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco; danielifcandido@gmail.com

<sup>‡</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco; lauraabiatti5@gmail.com

<sup>‡</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco; silviascariotto@yahoo.com.br



## 1 INTRODUÇÃO

A mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*), pertence à família Apiaceae, é uma planta perene, a qual não chega na fase reprodutiva, pois na maioria das vezes, a colheita é realizada antes do florescimento, no fim do ciclo vegetativo (EMBRAPA, 2008). Sua origem é da América do Sul, especificamente na região andina entre os países Bolívia, Peru, Equador e Colômbia. No Brasil, a cultura foi introduzida no início do século XX, sendo os seus primeiros cultivos na Região Serrana do Estado Do Rio de Janeiro, se espalhando para os estados Paraná e Minas Gerais que atualmente são os principais produtores, Santa Catarina, Espírito Santo e São Paulo, entre outras regiões de clima ameno (MADEIRA, 2004).

Essa cultura pode ser uma excelente alternativa de renda para pequenos e médios agricultores, principalmente da agricultura familiar, já que é grande a demanda por mão-de-obra, necessitando de cuidados especiais, no preparo de mudas, plantio e colheita, porém, a o uso de insumos e o custo de produção é baixo, podendo um hectare ter de 32 a 48 mil plantas (MADEIRA, 2004).

De acordo com Pereira (2000 apud MADEIRA, 2004), essa planta é rica em carboidratos e nutrientes, como cálcio, fósforo, ferro, além de vitaminas do complexo B, piridoxina-B6 (fator promotor de crescimento), vitamina A, vitamina C, proteínas e fibras, além da alta digestibilidade e suas propriedades diuréticas.

A cultura de tecidos vegetais é um técnica que se utiliza de partes da planta, como, folhas, raízes, caules, sementes e células, as quais são chamadas de explantes, e esses são isolados em condições assépticas e cultivados em meio nutritivo artificial, sendo possível a recuperação e multiplicação de plântulas (PASQUAL et al., 2001). O cultivo *in vitro*, é uma ferramenta que possui ótimas vantagens, pois auxilia na eliminação de patógenos, consequentemente originando matrizes com boa qualidade genética e sanitária. Além disso, é possível obter mudas em tempo reduzido, ao comparar na obtenção pelos métodos convencionais (ROGALSKI et al., 2003).

O fotoperíodo, é um dos processos responsáveis pela fotossíntese e fotomorfogênese, sendo este definido como a duração ideal necessária de luz por uma determinada planta, em um período de 24 horas, por tanto, sendo um dos aspectos fundamentais para o crescimento e desenvolvimento das plantas, pois pode afetar os níveis hormonais endógenos dos vegetais, fazendo com que processos fisiológicos mudem (UFLA, 1998).

Tendo em vista a importância da cultura de tecidos em obter mudas saudáveis para o seu cultivo, o objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes fotoperíodos no desenvolvimento de duas cultivares de mandioquinha-salsa, em relação a morfogênese sob cultivo *in vitro*.

## 2 MÉTODO (OU PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DA PESQUISA)

O presente experimento foi conduzido no laboratório de Cultura de Tecidos, no Departamento Acadêmico de Ciência Agrárias, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Pato Branco. Para tal utilizou-se duas cultivares BRS Rubia 41 e BRS Catarina 64, desenvolvidas pela Embrapa.

A cultivar BRS Rubia 41, possui arquitetura ereta, porte médio, e altura entre 40 e 50 cm. O pecíolo possui cor vermelha-violácea, base púrpura e inserção de folíolos verde. A cultivar BRS Catarina 64, também foi desenvolvida pela Embrapa, possui arquitetura ereta, porte médio, com pecíolo de cor vermelho (vinho), a base é branca, e a inserção dos folíolos verde. As duas cultivares, requerem clima ameno e em regiões mais quentes a época de plantio é de março a junho, em regiões de clima ameno, poder ser cultivada o ano inteiro. (EMBRAPA CULTIVAR).

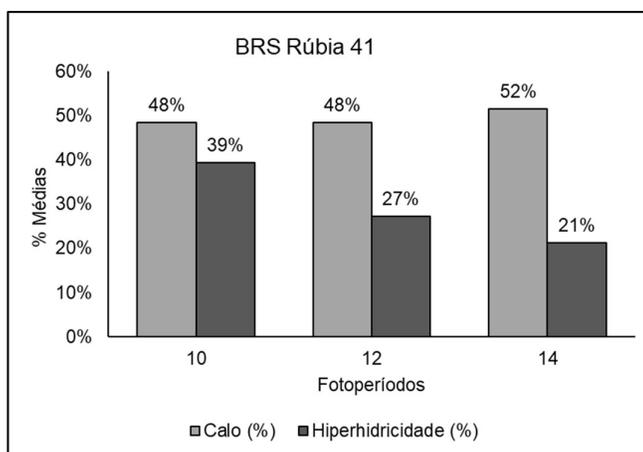


Foram utilizados como explantes a gema apical dos rebentos, que foram adquiridos da Epagri, os quais foram desinfetados e após introduzidos em meio MS (MURASHIGUE e SKOOG, 1962) com concentrações de BAP 0,3 e ANA 0,1 mg.L<sup>-1</sup>. O meio de cultura teve seu pH ajustado para 5,8 com NaOH 1n e após foi adicionado Ágar (7,0 g/L) para solidificar. Foram avaliados 99 explantes, por cultivar (BRS Rúbia 41 BRS Catarina), cada um em um tubo de ensaio, contendo 10 ml de meio autoclavado, resultando em 198 explantes, os quais foram cultivados em sala de crescimento, e cada 33 explantes foi separado em diferentes fotoperíodos (10, 12, 14). Após 30 dias em sala de crescimento, avaliou as variáveis, presença de fungos, presença de bactérias, presença de calo, presença de hiperhidricidade e número de folhas, número de raízes e número de brotos, realizando a Análise de Variância (ANOVA), e o teste de comparação entre médias através do programa GENES (CRUZ, 2013). Foi analisado os resultados obtidos, através da Análise de Variância (ANOVA), e para as variáveis que obtiveram diferença realizou-se a teste de comparação entre médias, pelo teste de Tukey.

### 3 RESULTADOS

Na Figura 1, a qual contém o gráfico de médias referente a porcentagem da presença de fungos, calo, e hiperhidricidade, da cultivar BRS Rubia 4. A porcentagem de calos, para o fotoperíodo 10 e 12 foi de 48%, e para o 14 foi de 52%. Analisando a Hiperhidricidade, o fotoperíodo 10 foi de 39%, o fotoperíodo 12 foi de 27% e o fotoperíodo 14 obteve porcentagem de 21%, não obtendo diferença entre as variáveis.

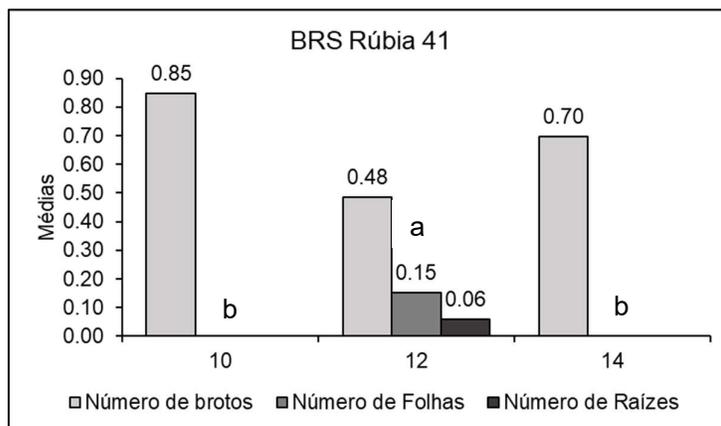
**Figura 1. Médias referentes ao percentual de calos, e hiperhidricidade, para os fotoperíodos 10, 12 e 14, da cultivar BRS Rubia 41.**



Fonte: Autoria própria (2021)

Na figura 2, é possível observar o gráfico de médias referente ao número de folhas, número de raízes e número de brotos, para os fotoperíodos 10, 12 e 14, sendo que não houve presença de folhas e raízes para os fotoperíodos 10 e 14. Apenas a variável número de folhas, teve diferença significativa, se mostrando mais eficiente o fotoperíodo 12, sendo que o fotoperíodo 10 e 14 não diferiram entre si.

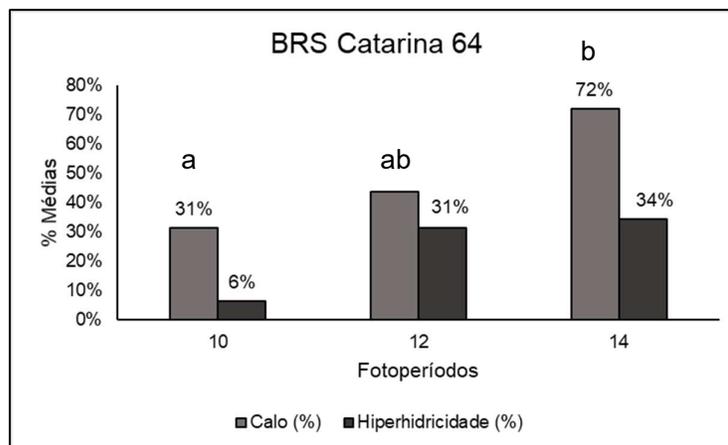
**Figura 2. Médias referente ao número de folhas, número de raízes e número de brotos, para os fotoperíodos 10, 12 e 14, da cultivar BRS Rubia 41.**



Fonte: Autoria própria (2021)

Observando a Figura 3 com o gráfico de médias referente ao percentual de calos e hiperhidricidade para os fotoperíodos 10, 12 e 14, da cultivar BRS Catarina 64, quanto a presença de Calo, o fotoperíodo 10 foi de 31%, o fotoperíodo 12, 44% e o fotoperíodo 14 foi de 72%. No fotoperíodo 10, a porcentagem em relação a presença de hiperhidricidade foi de 6%, no fotoperíodo 12 foi de 31% e o 14 foi de 34%. Houve diferença significativa para a variável calo, onde o fotoperíodo 10 se mostrou mais eficiente, não diferindo do fotoperíodo 12. O fotoperíodo 14 diferiu do fotoperíodo 10, porém não foi melhor que o fotoperíodo 12.

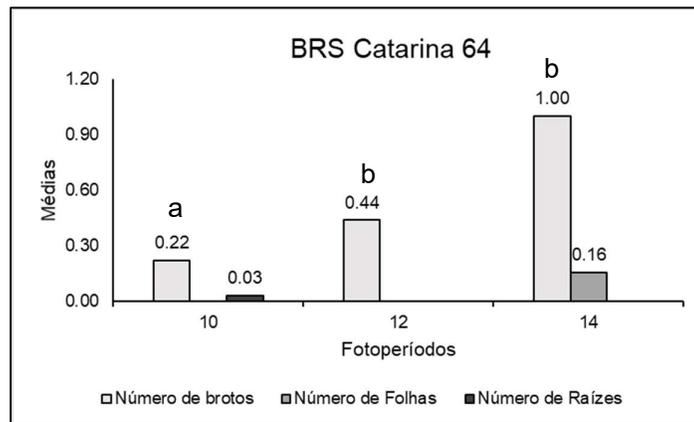
Figura 3. Médias referentes ao percentual de calos, e hiperhidricidade, para os fotoperíodos 10, 12 e 14, da cultivar BRS Catarina 64.



Fonte: Autoria própria (2021)

Observa-se na Figura 4 que a média do número de brotos para o fotoperíodo 10 foi de 0,22, para o 12 foi de 0,44 e para o 14 teve um aumento sendo a média de 1,00. Nota-se que não houve presença de folhas para o fotoperíodo 10 e 12, e a média de folhas para o fotoperíodo 14 foi de 0,16. Com relação ao número de raízes, apenas no fotoperíodo 12 houve presença, com uma média baixa de 0,03. Quanto à presença de calo e hiperhidricidade, o melhor resultado foi apresentado nos fotoperíodos 12 e 14, pois não diferiram um do outro, com maior presença de número de brotos em relação ao fotoperíodo 10, conforme o teste de Tukey.

Figura 4. Médias referentes ao número de folhas, número de raízes e número de brotos, para os fotoperíodos 10, 12 e 14, da cultivar BRS Catarina 64.



Fonte: Autoria própria (2021)

Em laboratórios, os fotoperíodos mais utilizados está entre 12h e 16h, apresentando grande resultado morfo genético em relação ao cultivo *in vitro* (GRATTAPAGLIA & MACHADO, 1998).

#### 4 CONCLUSÃO

Nesse estudo foi possível observar que para a cultivar BRS Catarina 64, o melhor resultado em relação a variável número de brotos, foi nos fotoperíodos 12 e 14, e para a presença de calo a qual não é desejável foi no fotoperíodo 10. Para a Cultivar BRS Rubia 41, a variável número de folhas apresentou melhores resultados no fotoperíodo 12.

#### 5 AGRADECIMENTOS

Agradecimento à Fundação Araucária, pela concessão da bolsa, também à UTFPR, pela oportunidade de desenvolver a pesquisa, à Embrpa Hortaliças pelo fornecimento das mudas das plantas matrizes, aos colegas envolvidos no trabalho e minha orientadora professora Doutora Taciane Finatto, por todo apoio e suporte.

#### 6 REFERÊNCIAS

CRUZ, Cosme Damião. Genes – a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 35, n. 3, p. 271 – 276, July - Sept 2013. ISSN 1807-8621. Acesso em: 20 de Junho de 2021.

FARIA, Lucivane Lamounier. **INFLUENCIA DO FOTOPERÍODO NO CRESICMENTOO, COMPOSIÇÃO QUÍMICA E INDUÇÃO DE RAÍZES TUBEROSAS DO FEIJÃO JACATUPÉ (*Pachyrrhizus tuberosus* Lam. Spreng.)**. 1998. 59 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.

GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M.A. Micropropagação. In: Torres, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, A. (Org.). **Cultura de Tecidos e Transformação Genética de Plantas**. 1 ed. Brasília: Embrapa- SPI, 1998, v.1.



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um mundo em transformação

HORTALIÇAS, Embrapa. **Pesquisa desenvolve primeira cultivar de mandioquinha-salsa para indústria**. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/42281199/pesquisa-desenvolve-primeira-cultivar-de-mandioquinha-salsa-para-industria>. Acesso em: 10 jun. 2021

MADEIRA, Nuno; SOUZA, Rovilson José de. **Mandioquinha-salsa: alternativa para o pequeno produtor**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2004. Disponível em: <http://livraria.editora.ufla.br/upload/boletim/tecnico/boletim-tecnico-60.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2021.

PASQUAL, M. et al. **Efeitos da sacarose e do fotoperíodo na propagação in vitro do porta-enxerto de macieira “MM.111”**, Revista UNIMAR 19(3):787-796, 1997. Acessado em 21 jul. 2021. Disponível em: <http://eduem.uem.br/ojs/index.php/RevUNIMAR/article/view/4559/3109>.

ROGALSKI, M. **Enraizamento in vitro de portaenxerto de Prunus**. Revista Brasileira de Fruticultura, v.25, n.2, p.293-6, 2003

MADEIRA, Nuno Rodrigo *et al.* **BRS Rúbia 41: Mandioquinha-salsa**. 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128806/1/BRS-Rubia-41.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2021.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A. A revised médium for rapid growth and biossays with tobacco tissue culture. **Physologia Plantarum**, v. 15, p. 473-2497, 1962.

MADEIRA, N. R.; SANTOS, F. F. **Mandioquinha-salsa: Arracacia xanthorrhiza**. Embrapa Hortaliças, 2008. (Embrapa Hortaliças Sistema de produção, 4).Disponível em < <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioquinha/MandioquinhaSalsa/autores.htm> > Acesso em: 15 jul. 2021.