



TERRA DIATOMÁCEA NA MICROPROPAGAÇÃO DE *Physalis peruviana* L.

DIATOMACEOUS EARTH IN THE MICROPROPAGATION OF *Physalis peruviana* L.

Franscinely Aparecida de Assis¹; Filipe Almendagna Rodrigues²; Gleice Aparecida de Assis³; Genaina Aparecida de Souza⁴; Leonardo Araujo Oliveira⁵; Fábio Janoni Carvalho⁶; Raíssa Silveira Santos⁷; Moacir Pasqual⁸

¹Universidade Federal de Lavras (UFLA), Av. Doutor Sylvio Menicucci, 1001, Kennedy, Lavras, Minas Gerais, CEP:37200-000, Brasil. franscinelyagronomia@yahoo.com.br. Apresentadora do trabalho.

²UFLA, Av. Doutor Sylvio Menicucci, 1001, Kennedy, Lavras, Minas Gerais, CEP:37200-000, Brasil. filipealmendagna@yahoo.com.br

³Instituto de Ciências Agrárias (ICIAG), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Unidade Araras, Bloco 1 A MC, Campus Monte Carmelo, Rodovia LMG 746, Km 01, Monte Carmelo, Minas Gerais, CEP:38500-000, Brasil. gaassis@iciag.ufu.br

⁴Universidade Federal de Viçosa (UFV), Av. Peter Henry Rolfs, s/n, Campus Universitário, Viçosa, Minas Gerais, CEP: 36570-000, Brasil. genainasouza@yahoo.com.br

⁵UFV, Av. Peter Henry Rolfs, s/n, Campus Universitário, Viçosa, Minas Gerais, CEP: 36570-000, Brasil. leonardo.a.oliveora@gmail.com

⁶ICIAG, UFU, Unidade Araras, Bloco 1 A MC, Campus Monte Carmelo, Rodovia LMG 746, Km 01, Monte Carmelo, Minas Gerais, CEP:38500-000, Brasil. fabiojanoni@hotmail.com

⁷UFLA, Av. Doutor Sylvio Menicucci, 1001, Kennedy, Lavras, Minas Gerais, CEP:37200-000, Brasil. raissa_silveira93@hotmail.com

⁸UFLA, Av. Doutor Sylvio Menicucci, 1001, Kennedy, Lavras, Minas Gerais, CEP:37200-000, Brasil. mpasqual@dag.ufla.br

INTRODUÇÃO

A espécie *Physalis peruviana* Linnaeus (Solanaceae) é uma frutífera originária da região dos Andes (PUENTE et al., 2011). A Colômbia é o maior produtor mundial e no Brasil, embora não haja produção em grande escala, a cultura expressa boa adaptação, apresentando maior popularidade na região Centro-Sul do país (MUNIZ; MOLINA; MUNIZ, 2015).

Esta frutífera exótica vem se destacando no segmento das pequenas frutas por apresentar elevado valor agregado, em função das propriedades nutricionais de seus frutos, ricos em vitaminas A e C, e da atividade antioxidante atribuída aos elevados níveis de polifenóis (MUNIZ; MOLINA; MUNIZ, 2015), o que estimula o consumo e incentiva a ampliação do cultivo.

A *physalis* apresenta cultivo simples, devido ser considerada rústica, sendo as vias mais comuns de propagação a seminífera (SILVA et al., 2016) e assexuada, quando se utilizam estacas para obtenção de mudas (RUFATO et al., 2008). Outro método que vem ganhando destaque é a micropropagação, pois esta tecnologia garante a obtenção de grande quantidade de mudas em curto período de tempo, com qualidade genética-sanitária (YUCESAN et al., 2015).



Assim, estudos vêm sendo conduzidos visando o estabelecimento e a multiplicação de *physalis in vitro*, com o intuito de determinar a forma mais adequada para assepsia das sementes, bem como definir os melhores meios de cultura e concentração dos reguladores de crescimento (CHAVES; SCHUCH; ERIG, 2005; RODRIGUES et al., 2013). Entretanto, as pesquisas voltadas a nutrição dessa frutífera ainda são escassas e precisam ser intensificadas para promover melhor adaptação tanto *in vitro* quanto *ex vitro*.

Neste contexto, a composição dos meios de cultura, particularmente os nutrientes minerais, tem grande impacto no crescimento e desenvolvimento das plantas. Na literatura existem relatos da utilização de silício *in vitro* favorecendo a morfologia foliar, a fisiologia e anatomia das plantas (SAHEBI; HANAFI; AZIZI, 2016).

Dentre as fontes de silício, a terra diatomácea, composto a base desse elemento, é uma substância com ação inseticida empregada no controle de pragas em grãos armazenados e que vem trazendo benefícios para o desenvolvimento de solanáceas, principalmente incremento na altura e diâmetro das plantas, mediante pulverização (ASSIS et al., 2012), fato que estimula explorar as potencialidades desse composto em outras formas de utilização, a exemplo do cultivo *in vitro*.

Baseado no exposto objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito da terra diatomácea na micropropagação de *P. peruviana* L.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais, do Departamento de Agricultura, na Universidade Federal de Lavras, em Lavras, Minas Gerais.

Inicialmente foi realizada assepsia nas sementes de *physalis*, por meio de imersão em álcool 70%, sob agitação, por um minuto. Em seguida, o álcool foi descartado e ao material vegetal foi acrescentado 30% de hipoclorito de sódio, com 2 a 2,5% de cloro ativo, por 20 minutos, sendo descartado posteriormente. Em câmara de fluxo laminar, as sementes passaram por tríplice lavagem com água destilada e autoclavada, para então serem inoculadas.

Para inoculação foram utilizados tubos de ensaio (24 x 200 mm), contendo 15 mL do meio de cultura constituído pelos sais do meio MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962), 30g L⁻¹ de sacarose e as concentrações de terra diatomácea (0, 1, 2 e 3 g L⁻¹), constituída por 86,7% de SiO₂, sendo utilizado o produto comercial Insecto[®]. O pH do meio foi ajustado para 5,7 antes da inclusão do ágar (5,6 g L⁻¹) e, em seguida, o meio foi autoclavado a 121°C e 1,0 atm por 20 min.

Posteriormente, as sementes foram inoculadas no meio de cultura, uma por tubo, em câmara de fluxo laminar, sendo após essa operação mantidas em sala de crescimento com iluminação artificial fornecida por lâmpadas LED branca fria (ECP 18 W), com irradiância média de 49,4 μmol m⁻² s⁻¹, fotoperíodo de 16 horas e temperatura de 25 ± 2°C.



Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos (concentrações de terra diatomácea: T1- 0 g L⁻¹; T2- 1 g L⁻¹; T3- 2 g L⁻¹ e T4- 3 g L⁻¹) e cinco repetições. Cada parcela foi constituída por três tubos de ensaio. Após 40 dias da inoculação *in vitro* foram avaliados o número de folhas, diâmetro do caule (mm), comprimento da parte aérea (cm), comprimento da maior raiz (cm), massa fresca e seca da parte aérea (g), massa fresca e seca do sistema radicular (g).

Na análise estatística foi utilizada regressão em função do fator testado ser quantitativo. Entretanto, para as variáveis que obtiveram baixo coeficiente de determinação foi empregado o Teste de Tukey ($p \leq 0,05$), utilizando-se o software estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se (Tabela 1) que o maior número de folhas de *Physalis* *in vitro* foi obtido mediante a inoculação das plantas em meio de cultura contendo 1 g L⁻¹ de terra diatomácea, quando comparado à testemunha. Para o diâmetro do caule, os melhores resultados foram obtidos com plantas submetidas a terra diatomácea, independentemente da concentração, em relação ao controle, sendo encontrado incremento da ordem de 35,25%. Entretanto, não houve efeito significativo desse composto para o comprimento da maior raiz e massa fresca do sistema radicular, sendo encontrados, em média, valores de 9,36 cm e 0,1524 g, respectivamente.

TABELA 1 - Número de folhas, diâmetro do caule (mm), comprimento da maior raiz (cm) e massa fresca do sistema radicular (g) de *Physalis peruviana* L. submetida a diferentes concentrações de terra diatomácea *in vitro*.

Terra diatomácea (g L ⁻¹)	Número de folhas	Diâmetro do caule (cm)	Comprimento da maior raiz (cm)	Massa fresca do sistema radicular (g)
0	5,53 b	0,87 b	9,20 a	0,1311 a
1	6,47 a	1,16 a	8,72 a	0,1796 a
2	5,87 ab	1,13 a	9,72 a	0,1423 a
3	5,73 ab	1,24 a	9,82 a	0,1566 a
CV (%)	7,79	10,04	11,61	18,35

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Em morangueiro, a incorporação de silicato de sódio ao meio MS também contribuiu para o aumento do número de folhas dessa frutífera *in vitro* (BRAGA et al., 2009), de forma semelhante ao resultado obtido na presente pesquisa. Em bananeira ‘Grande Naine’, a utilização de silicatos (sódio, potássio ou cálcio) *in vitro* promoveu elevação do diâmetro do pseudocaule na fase de aclimatização (ASMAR et al., 2013). Entretanto, Asmar et al. (2011) não observaram efeito satisfatório do silício no incremento do comprimento e massa fresca de raízes de bananeira ‘Maçã’, o que também não foi constatado neste trabalho com *Physalis*.



Por outro lado, observou-se (Figura 1) ajuste ao modelo polinomial quadrático para as variáveis comprimento da parte aérea, massa fresca da parte aérea, massa seca da parte aérea e massa seca do sistema radicular quando as plantas foram submetidas à terra diatomácea. Assim, as concentrações dessa substância que favoreceram o maior incremento para esses parâmetros foram, respectivamente, 3,0 g L⁻¹ (15,84 cm); 2,78 g L⁻¹ (0,4614 g); 2,38 g L⁻¹ (0,0238 g) e 2,24 g L⁻¹ (0,0078 g).

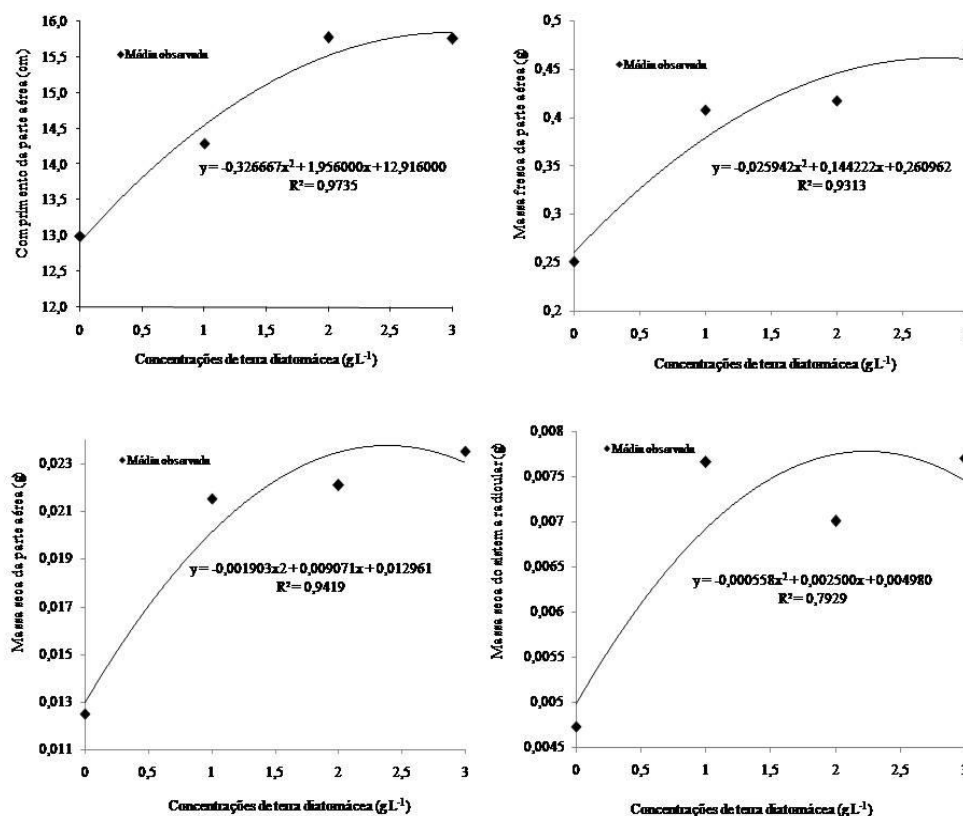


FIGURA 1 - Comprimento da parte aérea (cm), massa fresca da parte aérea (g), massa seca da parte aérea (g) e massa seca do sistema radicular (g) de *Physalis peruviana* L. submetida a diferentes concentrações de terra diatomácea *in vitro*.

Segundo Asmar et al. (2011; 2013), a incorporação de silicato de sódio ao meio MS contribui para elevar o comprimento e as massas fresca e seca da parte aérea, além da massa seca do sistema radicular de bananeiras cultivadas *in vitro*. Assim, o fato do silício aumentar o diâmetro do caule das plantas reflete, conseqüentemente, no aumento da biomassa vegetal.

CONCLUSÕES

Concentrações de terra diatomácea variando de 2-3 g L⁻¹ são ideais para micropropagação de *P. peruviana* L.



AGRADECIMENTOS

À CAPES pela bolsa de pós-doutorado concedida a autora principal.

REFERÊNCIAS

ASMAR, S.A.; PASQUAL, M.; RODRIGUES, F.A.; ARAUJO, A.G.; PIO, L.A.S.; SILVA, S. O. Fontes de silício no desenvolvimento de plântulas de bananeira ‘Maçã’ micropropagadas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.7, p.1127-1131, 2011.

ASMAR, S.A.; PASQUAL, M.; ARAUJO, A.G.; SILVA, R.A.L.; RODRIGUES, F.A.; PIO, L.A.S. Características morfofisiológicas de bananeiras ‘Grande Naine’ aclimatizadas em resposta a utilização de silício *in vitro*. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n.1, p.73-82, 2013.

ASSIS, F.A.; MORAES, J.C.; SILVEIRA, L.C.P.; FRANÇOSO, J.; NASCIMENTO, A.M.; ANTUNES, C. S. Inducers of resistance in potato and its effects on defoliators and predatory insects. **Revista Colombiana de Entomologia**, Bogotá, v.38, n.1, p.30-34, 2012.

BRAGA, F.T.; NUNES, C.F.; FAVERO, A.C.; PASQUAL, M.; CARVALHO, J.G.; CASTRO, E.M. Características anatômicas de mudas de morangueiro micropropagadas com diferentes fontes de silício. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, n.2, p.128-132, 2009.

CHAVES, A.C.; SCHUCH, M.W.; ERIG, A.C. Estabelecimento e multiplicação *in vitro* de *Physalis peruviana* L. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.29, n.6, p.1281-1287, 2005.

FERREIRA, D.F. SISVAR: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

MUNIZ, J.; MOLINA, A.R.; MUNIZ, J. *Physalis*: Panorama produtivo e econômico no Brasil. **Horticultura Brasileira [online]**, Vitória da Conquista, v.33, n.2, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620150000200023>.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, Hoboken, v.15, n.3, p. 437-497, 1962.

PUENTE, L.A.; PINTO-MUÑOZ, C.A.; CASTRO, E.S.; CORTÉS, M. *Physalis peruviana* Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit: A review. **Food Research International**, Barking, v. 44, n.7, p. 1733–1740, 2011.



RODRIGUES, F.A.; PENONI, E.S.; SOARES, J.D.R.; PASQUAL, M. Diferentes concentrações de sais do meio MS e BAP na multiplicação *in vitro* de *Physalis peruviana* L. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.29, n.1, p.77-82, 2013.

RUFATO, L.; RUFATO, A.R.; SCHLEMPER, C.; LIMA, C.S.M.; KRETZSCHMAR, A.A. **Aspectos técnicos da cultura da physalis**. Lages: CAV/UEDESC; Pelotas: UFPel, 2008. 100 p.

SAHEBI, M.; HANAFI, M.M.; AZIZI, P. Application of silicon in plant tissue culture. **In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant**, New York, v.52, n.3, p.226-232, 2016.

SILVA, D.F.; PIO, R.; SOARES, J.D.R.; NOGUEIRA, P.V.; PECHE, P.M.; VILLA, F. The production of *Physalis* spp. seedlings grown under different colored shade nets. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.38, n.2, p.257-263, 2016.

YÜCESAN, B.B.; MOHAMMED, A.; ARSLAN, M.; GÜREL, E. Clonal propagation and synthetic seed production from nodal segments of Cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.), a tropical fruit plant. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, Kavaklıdere, v.39, n.5, p. 797-806, 2015.