



PRODUÇÃO DE MUDAS DE FISALIS (*PHYSALIS PERUVIANA*) PROVENIENTES DE SEMENTES DE FRUTOS VERDES E MADUROS SUBMETIDAS A DIFERENTES SUBSTRATOS

Paulo Roberto Kuhn¹, Stela Maris Kulczynski², Cristiano Bellé³, Felipe Koch¹, Carla Janaina Werner¹

1. Graduandos em Agronomia da Universidade Federal de Santa Maria *campus* de Frederico Westphalen-RS, (paulo_kn@yahoo.com.br), CEP 98400 000 – Frederico Westphalen, RS - Brasil
2. Engenheira Agrônoma, Doutora Docente da Universidade Federal de Santa Maria, *campus* de Frederico Westphalen - RS
3. Engenheiro Agrônomo, Mestrando do Programa de Pós Graduação em Agronomia: Agricultura e Ambiente da Universidade Federal de Santa Maria, *campus* de Frederico Westphalen – RS

Recebido em: 06/10/2012 – Aprovado em: 15/11/2012 – Publicado em: 30/11/2012

RESUMO

O ponto de maturidade fisiológica da semente é um fator determinante para sua colheita com elevada qualidade fisiológica e o substrato é um dos fatores importantes na formação de espécies frutíferas. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a influência do grau de maturação dos frutos e de diferentes substratos na produção de mudas de *Physalis peruviana* na região de Pelotas/RS. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 4 repetições, sendo tratamentos arranjados em esquema fatorial 3x2 (substratos x grau de maturação de frutos). Os substratos avaliados foram: Plantmax[®], vermiculita expandida de granulometria média e a mistura de Plantmax[®] (50%) + vermiculita expandida de granulometria média (50%), onde foram colocadas sementes de fisalis provenientes de frutos verde e maduros. Aos 45 dias após a semeadura foram realizadas as seguintes avaliações: contagem do (%) de emergência, número de folhas, comprimento e massa seca de parte aérea e de raiz, relação entre comprimento de parte aérea e raiz e massa seca de parte aérea e raiz. Para a propagação sexuada de *P. peruviana*, as sementes devem ser oriundas de frutos maduros. O substrato indicado para o desenvolvimento inicial de mudas de *P. peruviana* é aquele que possui características físicas e químicas capazes de armazenar água e possuir porosidade suficiente para as trocas gasosas do substrato.

PALAVRAS-CHAVE: semente, substrato, frutos, maturidade fisiológica

INITIAL DEVELOPMENT OF SEEDLINGS PHYSALIS (*Physalis peruviana*) THROUGH THE SEEDS OF FRUITS MATURE AND GREEN UNDER DIFFERENT SUBSTRATES

ABSTRACT

The physiological maturity of seed is a determining factor for their harvest with high quality and physiological substrate is an important factor in the formation of fruit species. The objective of this study was to evaluate the influence of the degree of maturation of fruits and different substrates in the production of seedlings of *Physalis peruviana* in Pelotas/RS. The experimental design was completely randomized design with four replications, with treatments arranged in a 3x2 factorial (substrates X degree of ripeness of fruit). The substrates were evaluated: Plantmax[®], expanded vermiculite of average particle size and the mix of Plantmax[®] (50%) + expanded vermiculite of average particle size (50%), where the seeds were placed physalis from to green and ripe fruit. At 45 days after sowing were determined by the following: count (%) emergency, leaf number, length and dry weight of shoot and root length relationship between shoot and root dry mass of shoots and root. For the sexual propagation of *P. peruviana* seed shall be derived from ripe fruit. The substrate indicated for the initial development of seedlings of *P. peruviana* is one that has physical and chemical characteristics able to store water and have sufficient porosity to gas exchange substrate.

KEYWORDS: seed, substrate, fruit, maturity

INTRODUÇÃO

Uma frutífera de grande valor nutricional e econômico que está sendo incorporada aos plantios de pequenas frutas é a fisalis (*Physalis peruviana* L.), a qual está sendo difundida gradativamente no mercado internacional, principalmente pelo seu sabor e suas características medicinais, que a torna muito atrativa para o mercado e a comercialização (RUFATO *et al.*, 2008). A fisalis é uma solanácea muito cultivada na Colômbia e na África do Sul e seu cultivo está em expansão na Região Sul do Brasil. É uma planta arbustiva perene, com hábito de crescimento indeterminado que necessita de tutoramento, seu fruto é considerado uma baga globosa com peso entre 4 a 10 gramas, contendo de 100 a 300 sementes.

Esta Solanaceae é considerada uma planta rústica, seus frutos estão dentro de um cálice que os protege contra insetos, pássaros e condições adversas (LIMA *et al.*, 2009). Trata-se de uma cultura extremamente nova em todo o país, sendo assim carece de pesquisas para definir os tratamentos culturais adequados e etapas de produção como semeadura, sistema de condução, época de plantio e colheita dentre outros.

O ponto de maturidade fisiológica da semente é um fator determinante para sua colheita com elevada qualidade fisiológica. A semente adquire maior qualidade na maturidade quando ainda contém teores elevados de água (POPINIGIS, 1985).

O processo de desenvolvimento ou maturação da semente é controlado geneticamente e envolve uma seqüência ordenada de várias naturezas, verificadas a partir da fecundação, até a separação da planta-mãe. Compreende um conjunto de etapas sucessivas para o sucesso da futura germinação; é caracterizada pela síntese e acúmulo de reservas, posteriormente mobilizadas durante a germinação conduzindo à retomada do crescimento e à formação de uma plântula (MARCOS FILHO, 2005).

Segundo NAKAGAWA (1999) a qualidade máxima da semente, a respeito da germinação e do vigor, é tradicionalmente associada à acumulação do peso da matéria seca máxima, chamado também de maturidade de massa.

Segundo LIMA *et al.*, (2010) o substrato é um dos fatores importantes na formação de espécies frutíferas, especialmente a *physalis*. Sendo assim um dos pontos de importância a ser definido na busca para se obter mudas de boa qualidade, além de sementes de alto potencial fisiológico, é a definição de um substrato mais adequado para formação das mudas.

Como o substrato tem grande influência no processo germinativo, este deve apresentar uma boa estrutura, aeração, capacidade de retenção de água, ausência de infestação de pragas e patógenos, entre outros, favorecendo assim a germinação das sementes.

Atualmente, a falta de informações tem levado os produtores da região a adotar o mesmo sistema produtivo usado para a cultura do tomateiro (LIMA *et al.*, 2009), devido ao fato das duas culturas pertencerem à mesma família e apresentarem hábito de crescimento similar.

O conhecimento de como os fatores qualidade de sementes e substrato influenciam a germinação das sementes é de extrema importância. Assim, eles poderão ser controlados e manipulados de forma a otimizar a porcentagem, velocidade e uniformidade de germinação, resultando na produção de mudas mais vigorosas para plantio e minimização dos gastos.

Nesse contexto objetivou-se com o presente trabalho avaliar a influência do grau de maturação dos frutos e de diferentes substratos na produção de mudas de *Physalis peruviana* na região de Pelotas/RS.

METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação pertencente ao campo experimental da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, durante os meses de janeiro e fevereiro de 2012. Foram utilizadas sementes de *Physalis peruviana* oriundas de plantas cultivadas na Embrapa no ano de 2011-2012 de frutos verdes e maduros. As sementes foram semeadas em diferentes substratos tendo como recipientes bandejas de poliestireno expandido, com 72 células, os tratamentos foram definidos com os seguintes substratos: Plantmax[®], vermiculita expandida de granulometria média e a mistura de Plantmax[®] (50%) + vermiculita expandida de granulometria média (50%). O sistema de irrigação adotado no experimento foi o de irrigação manual com auxílio de regador, sendo realizada sempre que necessário.

Foram avaliadas as seguintes variáveis durante o período de experimentação:

- Porcentual final de emergência (%), obtido através da contagem direta do número de plântulas emergidas, sendo os resultados transformados para porcentual (%).
- Número de folhas;
- Comprimento da parte aérea, obtida por medição direta da parte aérea de todas as plantas da parcela com o auxílio de uma régua graduada, sendo utilizado como unidade o centímetro (cm);
- Comprimento de raiz, obtida através da medição direta da maior raiz do sistema radicular de todas as plantas da parcela com o auxílio de uma régua graduada, sendo utilizado como unidade o centímetro (cm);
- Relação entre comprimento de raiz e parte aérea e raiz, obtida diretamente pela divisão das duas variáveis anteriormente avaliadas;

- Matéria seca da parte aérea e matéria seca de raiz, obtida através de pesagem em balança digital do material, sendo que este foi mantido em estufa de secagem a temperatura de 45°C até o ponto de peso constante, expressa em gramas (g).
- Relação entre massa seca de parte aérea e massa seca de raiz, obtida diretamente pela divisão das duas variáveis anteriormente avaliadas.

As avaliações foram realizadas aos 45 dias após a semeadura. O delineamento experimental foi completamente casualizado, em esquema fatorial 3x2 (substratos x grau de maturidade dos frutos). Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância e comparação de médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro pelo programa estatístico Sanest (ZONTA & MACHADO, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, verificou-se que os tipos de substratos avaliados para produção de mudas de *Physalis* não interferiram na porcentagem de emergência e número de folhas. Em relação à semeadura ZAPATA *et al.*, (2002), descreve que a *P. pruruviana* pode ser semeada em qualquer período e região com bons resultados.

Quando comparados o grau de maturação dos frutos, pode-se observar que as sementes oriundas de frutos maduros tiveram um maior percentual de germinação quando comparadas com as de frutos verdes, onde se obteve 33% de germinação para frutos maduros, já para frutos verdes apenas 4,75%. Relacionada à maturação fisiologia das sementes. As sementes oriundas dos frutos verdes, apresentaram-se imaturas fisiologicamente para desenvolverem o processo de emergência.

A maturação compreende todas as mudanças morfológicas, fisiológicas e funcionais que ocorrem desde a fertilização do óvulo até o momento da colheita. O teor de umidade do óvulo, após a fertilização, geralmente aumenta por alguns dias e então começa a decrescer progressivamente a medida que a semente se desenvolve, até que se estabeleça um equilíbrio com o meio. O período de tempo que as diversas espécies levam para que o teor de umidade das sementes diminua 80% para o nível de amadurecimento, varia de uma espécie para outra, de local, ano e condições climáticas (REITZ *et al.*, 1984).

O número de folhas de mudas de *Physalis* produzidas a partir de sementes de frutos de diferentes graus de maturação não apresentaram diferença significativa, em todos substratos avaliados (Tabela 1). Quando FERREIRA *et al.*, (2010) avaliaram a influência do substrato sobre o desenvolvimento inicial de *Physalis* sp, observaram que substrato orgânico comercial Mecplant produz mudas de qualidade, com 4,15 folhas por planta. SANTOS (2008) avaliando o desenvolvimento morfológico inicial de quatro espécies de leguminosas arbóreas sob diferentes substratos em sacolas plásticas observou que a melhor tendência para o número de folhas foi com a utilização do substrato comercial.

TABELA 1. Porcentagens médias de emergência e número de folhas (nº de folhas) de mudas de *Physalis peruviana* oriundas de sementes de frutos verdes e maduros, submetidas a diferentes substratos

Substrato	% de emergência		nº de folhas	
	Frutos			
	Verdes	Maduros	Verdes	Maduros
Turfa	6,5 aB*	30,75 aA	3,16 aA	3,49 aA
Vermiculita	8,5 aB	27,50 aA	3,08 aA	3,66 aA
Turfa+Vermiculita	4,75 aB	33,00 aA	2,49 aA	3,06 aA
CV (%)	18.5		17.2	

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

O comprimento de parte aérea foi diferente quando comparados os substratos (Tabela 2). O maior comprimento, 2,31 cm, foi observado nas mudas oriundas do substrato turfa. A turfa por apresentar maior quantidade de matéria orgânica em sua composição, tem a capacidade de gerar mudas de melhor qualidade, devido sua nutrição e a capacidade de retenção de água. Segundo VIGNOLO *et al.*, (2010) as propriedades químicas favoráveis do substrato são favoráveis ao desenvolvimento inicial das plantas. O substrato para a semeadura é muito importante e pode ser variável com a espécie e o tamanho das sementes, deve manter uma elevada umidade sem, no entanto, provocar a morte das sementes, fornecendo aeração e temperatura necessárias a germinação das sementes e desenvolvimento inicial das plântulas (KAMPF, 2000).

Segundo STURION (1981) as frações físico-químicas do substrato são formadas por partículas minerais e orgânicas, contem poros, que podem ser ocupados pela água e/ou ar. Para MILNER (2005), as propriedades físicas de um substrato são mais importantes que as químicas, já que não podem ser facilmente modificadas e as propriedades físicas desejáveis, entre outras, são a baixa densidade e a alta porosidade.

TABELA 2. Comprimento de parte aérea (P.A) e de Raiz (CR) e relação entre parte aérea e raiz (P.A/Raiz) de mudas de *Physalis peruviana* oriundas de sementes de frutos verdes e maduros, submetidas a diferentes substratos.

Substrato	Comprimento				Relação	
	PA		CR		PA/Raiz	
	Frutos					
	Verdes	Maduros	Verdes	Maduros	Verdes	Maduros
Turfa	2,31 aA*	2,57 aA	6,01 aA	8,74 aA	0,4 aA	0,42 aA
Vermiculita	1,62 bA	1,89 bA	6,3 aA	7,23 aA	0,39 aA	0,29 aA
Turfa+Vermiculita	1,6 bA	1,48 bA	4,43 aA	6,24 aA	0,27 aA	0,18 aA
CV (%)	16.4		20.3		18.5	

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

O substrato deve ser suficientemente poroso, a fim de permitir trocas gasosas eficientes, favorecendo a respiração das raízes e a atividade dos microrganismos do meio (KAMPF, 2000)

Para as variáveis, comprimento de raiz e relação entre parte aérea e raiz,

através da comparação de médias, os resultados demonstraram que não houve diferença entre os tratamentos (Tabela 2).

Ao analisar a comparação de médias para a variável massa seca de parte aérea, os resultados demonstram que o substrato turfa apresentou o melhor resultado para frutos maduros, com 0,49g de massa seca da parte aérea diferindo dos demais valores (Tabela 3). Os valores para massa seca de raiz apresentaram-se diferentes apenas quando comparados os graus de maturação dos frutos, sendo que os frutos maduros geraram mudas com maior massa seca de raiz. Este resultado pode ser devido ao maior acúmulo de reservas realizadas pelas sementes de frutos maduros, pois passaram por todos os processos fisiológicos de maturação.

Durante a maturação das sementes, segundo CARNEIRO (1983), o fruto sofre várias transformações químicas e físicas, como mudança de coloração, perda de água, diminuição do peso específico e maior atração pelos pássaros, ocorrendo também acúmulo de substâncias de reservas, tais como compostos orgânicos solúveis, óleos e proteínas, essenciais para germinação das sementes.

Os substratos e o grau de maturação dos frutos (Tabela 3) não interferiram significativamente na relação entre massa seca de parte aérea e massa seca de raiz.

TABELA 3. Médias de massa seca de parte aérea (M.S.P.A) e de raiz (M.S.R) e relação entre massa seca de parte aérea e raiz (M.S.P.A./M.S.R) de mudas de *Physalis peruviana* oriundas de sementes de frutos verdes e maduros, submetidas a diferentes substratos.

Substrato	M.S P.A		M.S R		M.S.P.A/M.S.R	
	Frutos					
	Verdes	Maduros	Verdes	Maduros	Verdes	Maduros
Turfa	0,11 aB	0,49 aA	0,02 aB	0,09 aA	6,05 aA	5,88 aA
Vermiculita	0,02 aA	0,14 bA	0,01 aB	0,08 aA	5,32 aA	2,62 aA
Turfa+Vermiculita	0,01 aA	0,14 bA	0,01 aA	0,05 aA	1,66 aA	2,01 aA
CV(%)	19.5		18.9		18.2	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

CONCLUSÕES

Para a propagação sexuada de *Physalis peruviana*, as sementes devem ser oriundas de frutos maduros.

O substrato indicado para o desenvolvimento inicial de mudas de *Physalis* é aquele que possui características físicas e químicas capazes de armazenar água e possuir porosidade suficiente para as trocas gasosas do substrato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARNEIRO, J.G.A. Curso de silvicultura I. Curitiba: **Escola de Florestas**, 1983. 132p.

FERREIRA, L. V., MOREIRA, R. M., SANTOS, A. C. M. M. , DELFIM, T. F., COSTA, L. C. Germinação e desenvolvimento inicial de *physalis* sp. em diferentes substratos e fotoperíodos. UFPEL/FAEM, **XIII ENPOS**, Pelotas 2010.

KAMPF, A.N. Produção comercial de plantas ornamentais. Guaíba: **Agropecuária**, 2000. 254 p.

LIMA, C. S. M; VILANOVA, D. S.; GONÇALVES, M. A. RUFATO, L.; RUFATO, A. D. R. Diferentes substratos e recipientes na formação de mudas de *Physalis peruviana* L. In: V SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO E IV ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 2010, Pelotas . **Anais...**, Pelotas, 2010. p. 180-181.

LIMA, C. S. M.; SEVERO , J.; MANICA-BERTO, R.; SILVA, J. A ; RUFATO, L.; RUFATO, A. D. R Características físico-químicas de physalis em diferentes colorações do cálice e sistemas de condução. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.4, p. 1061-1068, 2009.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas, Cap: 4, pag: 91-147. Piracicaba:**FEALQ**, 2005.

MILNER, L. Fertirrigação para plantas em recipientes. In: FÓRUM LATINO AMERICANO DE PLANTAS ORNAMENTAIS, 2.,Nova Petrópolis. **Livro de resumos**. Nova Petrópolis, p. 19-20., 2005.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: **FUNEP**, p. 49-85, 1999.

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

REITZ, R., KLEIN, R. M., REIS, A Projeto madeira do Rio Grande do Sul. **Sellowia**, p.106-108, 1984.

RUFATO, L.; RUFATO, A.R.; SCHELEMPER, C.; LIMA, C.S.M.; KRETZSCHMAR, A.A.A. Aspectos técnicos da cultura da physalis. Lages: **CAV/UDESC**; Pelotas: UFPel, 2008. 101p.

SANTOS. J.A. Avaliação do desenvolvimento morfológico inicial de quatro espécies de leguminosas arbóreas sob diferentes substratos. 2008. 61f. Monografia (Curso Técnico em Gestão Ambiental) **Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes**.

STURION, J.A. Métodos de produção e técnicas de manejo que influenciam o padrão de qualidade de mudas de essências florestais. Curitiba: EMBRAPA, 1981. 18 p.

VIGNOLO, G. K.; KUNDE, R. J.; PICOLOTTO, L.; CARPENEDO, S.; GONCALVES, M. A.; ANTUNES, E. C. Influência do Tamanho das Sementes e Substrato na Formação de Mudanças de Pitangueira. Pelotas: **Embrapa Clima Temperado**, 2010. 7 p. (Comunicado Técnico, 232).

ZAPATA, J.L., SALDARRIAGA, A., LONDOÑO, M., DIAZ, C. Manejo Del cultivo de La uchuva em Colombia. Antioquia: Corporación **Colombiana de Investigación Agropecuaria** (CORPOICA). Regional 4, Boletim Técnico 14. 2002.42p.

ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. SANEST – Sistema de análise estatística para microcomputadores. Pelotas: **SEI n. 066060, Categoria A**, 1995. 48p.