

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

VIABILIDADE DE BORBULHAS DE CITROS EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE GEMAS NOS RAMOS PORTA-BORBULHAS¹

HARDI SCHMATZ MACIEL², PAULO VITOR DUTRA DE SOUZA³, GILMAR SCHÄFER⁴

RESUMO-A conservação de borbulhas de citros permite ao viveirista um melhor planejamento no seu viveiro. Porém, os testes usados para comprovar a viabilidade das borbulhas, consistem na enxertia das mesmas em porta-enxertos, que sofrem influência de vários fatores. Este trabalho teve como objetivo testar a brotação de ramos porta-borbulhas de citros *in vitro* como uma forma alternativa para avaliar a viabilidade de borbulhas, bem como o efeito do número de gemas nos ramos sobre sua brotação. Para isso, utilizaram-se ramos porta-borbulhas de tangerineira ‘Montenegrina’ (*Citrus deliciosa* Tenore) e da laranjeira ‘Valência’ (*Citrus sinensis* Osbeck), coletados em maio de 2004, sendo fracionados em três tamanhos, gerando ramos com 2; 4 ou 6 borbulhas. Esses ramos foram colocados em um tubo de ensaio, contendo meio de cultivo de Hoagland & Arnon (1950), e colocados em uma câmara de brotação com controle de luminosidade (16 h) e temperatura (27,5 °C). O delineamento experimental foi completamente casualizado, sendo utilizados 15 tubos de ensaio por tratamento, totalizando 90 tubos. Os principais resultados demonstram que, a brotação de borbulhas *in vitro* é uma forma alternativa para avaliar a viabilidade de borbulhas de citros; a percentagem de ramos brotados varia com a cultivar e é diretamente proporcional ao número de gemas existentes em cada ramo e que, nos ramos que brotaram, o número de gemas no ramo porta-borbulhas não influenciou na percentagem de gemas brotadas.

Termos para indexação: Enxertia, propagação, cultivo *in vitro*

VIABILITY OF CITRUS BUDS IN FUNCTION OF ITS NUMBER IN THE STEM

ABSTRACT- The conservation of citrus bud permits the best planning of nursery. However, the tests to verify bud viability consist of bud grafting in rootstocks which is dependent of several factors. This work aim to test *in vitro* culture of citrus stem bud sprout. This is an alternative form to evaluate bud viability and the effect of the number of buds in the stem on bud sprout. Stems containing 2, 4, or 6 buds of ‘Montenegrina’ Mandarin (*Citrus deliciosa* Tenore) and ‘Valencia’ orange (*Citrus sinensis* Osbeck) were collected in May of 2004. These stems were placed in a tube containing Hoagland & Arnon (1950) medium. The tubes were stored in a growth-chamber with controlled luminosity (16 h) and temperature (27,5 °C). A randomized experimental design was used, with 15 replicates per treatment, totalizing 90 tubes. The main results showed that the stem bud sprout *in vitro* is an alternative form to evaluate the viability of citrus buds. The percentage of sprouted branches varied with cultivars and it was directly proportional to the bud number per stem. The number of bud in the stem did not influence the bud sprout percentage.

Index terms: Grafting, propagation, *in vitro* culture.

O sucesso na produção de mudas de citros é dependente, dentre outros fatores, da viabilidade das borbulhas da cultivar copa. Essa é inversamente proporcional ao período de conservação da borbulha. Segundo Lima et al. (2002), o armazenamento refrigerado permite a conservação dos ramos porta-borbulhas por vários meses, embora ocorra perda gradual de viabilidade das borbulhas.

A possibilidade de conservar borbulhas de citros, visando a escalonar a enxertia ou transportá-las a longas distâncias, permite ao viveirista um melhor planejamento no seu viveiro. Porém, os testes usados para comprovar a viabilidade das borbulhas, consistem na enxertia das mesmas em porta-enxertos,

como fizeram Teixeira et al. (1971), em Minas Gerais; Koller (1973), em São Paulo, e Galli & Guirado (1993), também no Estado de São Paulo, sendo que vários fatores podem influenciar na formação da união entre o enxerto e o porta-enxerto, entre os quais as condições ambientais (temperatura, umidade, oxigênio, luminosidade e vento), a época do ano e a habilidade do enxertador (Fachinello, 1995).

Particularmente no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, os dias são muito longos e excessivamente quentes no verão, podendo ocasionar elevado número de falhas na enxertia. Por isso a preferência para a enxertia restringe-se aos meses de março, abril e maio, especialmente se o porta-enxerto é o *Poncirus trifoliata* ou híbridos dele (Koller, 1994).

¹(Trabalho 033-07). Recebido em : 12-02-2007. Aceito para publicação em: 10-08-2007.

²Eng. Agrônomo, Ms, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 7712, Caixa Postal 15.100, CEP 91.501-970, Porto Alegre-RS. Email:

³Eng. Agrônomo, Dr., Prof. Adjunto, Faculdade de Agronomia da UFRGS, Av. Bento Gonçalves 7712, CEP 91501-970, Porto Alegre-RS. E-mail: pvdsouza@ufrgs.br. Bolsista CNPq.

⁴Eng. Agr., Dr., Bolsista Pós-doutorado Junior CNPq, Faculdade de Agronomia da UFRGS, Av. Bento Gonçalves 7712, CEP 91501-970, Porto Alegre-RS E-mail: gilmarschafer@hotmail.com

Por outro lado, as temperaturas baixas do inverno no Rio Grande do Sul geralmente paralisam o crescimento das plantas no viveiro, principalmente o *Poncirus trifoliata*, não propiciando um desenvolvimento nessa época (Schäfer, 2004).

Uma alternativa possível para comprovar a viabilidade das borbulhas seria forçar a brotação das gemas em ambiente *in vitro*, diretamente nos ramos porta-borbulha, o que eliminaria os problemas ligados ao ambiente. Segundo Torres et al. (1998), em citros, para estimular a brotação das gemas laterais novas, a planta deve ser desfolhada, estando as gemas laterais desenvolvidas 12 dias após a desfolha.

O estudo do número de gemas em cada ramo é de grande importância, pois um grande número poderia provocar a brotação de algumas gemas do ápice e a inibição das demais. Segundo Barrueto Cid (2000), o hormônio vegetal responsável pelo efeito fisiológico da dominância apical é a auxina, e sua concentração diminui ao longo do caule.

Nesse sentido, este experimento teve como objetivo testar a brotação de ramos *in vitro* como uma forma alternativa para avaliar a viabilidade de borbulhas de citros, bem como o efeito do número de gemas nos ramos porta-borbulhas sobre a brotação das borbulhas.

Os ramos porta-borbulhas utilizados foram da tangerineira 'Montenegrina' (*Citrus deliciosa* Tenore) e da laranjeira 'Valência' (*Citrus sinensis* Osbeck), obtidos de plantas cultivadas na Borbulheira de Citros mantida em ambiente protegido na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA/UFRGS), rodovia BR 290 (km 146) em Eldorado do Sul – RS.

Os ramos porta-borbulhas foram colhidos com tesoura de poda no dia 18 de maio de 2004. Foram reiradas as suas folhas e deixados apenas os seus pecíolos ($\pm 0,5\text{cm}$).

Coletaram-se ramos com, aproximadamente, 50 centímetros de comprimento, que foram devidamente acondicionados em sacos de polietileno (0,07 micra) após serem envoltos em papel absorvente umedecido e levados para o laboratório de Biotecnologia do Departamento de Horticultura e Silvicultura (DHS) da Faculdade de Agronomia da UFRGS – Porto Alegre – RS. No laboratório, os ramos porta-borbulhas foram fracionados em três tamanhos, gerando ramos com 2; 4 ou 6 borbulhas.

No Laboratório de Biotecnologia do DHS, o material coletado foi escovado, utilizando-se de escova macia e detergente neutro e, a seguir, lavado com água corrente. Em seguida, foi tratado com álcool 70% durante 1 minuto e, posteriormente, com hipoclorito de sódio (1%) durante 10 minutos. Após, fez-se tripla lavagem com água deionizada e autoclavada, dentro da câmara de fluxo laminar.

Em um ambiente asséptico, com o auxílio de uma tesoura de poda e pinça esterilizadas, cada segmento foi posto em um tubo de ensaio de 85 mL, contendo 10 mL de meio de cultivo de Hoagland & Arnon (1950). Aproximadamente 5 mm da base de cada segmento ficaram submersos no meio de cultivo. Após o estabelecimento *in vitro*, os tubos de ensaio foram fechados com papel alumínio e fita plástica e colocados em uma câmara de brotação com controle de luminosidade (16 horas de luz) e

temperatura (27,5°C). O meio de cultivo Hoagland & Arnon (1950) recebeu 8 g de Ágar e correção do pH para 6,0. Não foi adicionado qualquer tipo de hormônio vegetal ou vitaminas.

O delineamento experimental foi completamente casualizado, sendo utilizados 15 tubos de ensaio por tratamento, totalizando 90 tubos.

Ao longo de um mês, fez-se a avaliação do percentual de ramos que tiveram gemas brotadas e do percentual de borbulhas brotadas por ramo.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, com posterior comparação das médias pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade, com transformação das observações segundo arco-seno da $\sqrt{x/100}$.

Após 30 dias de cultivo, as gemas dos ramos da cultivar Montenegrina brotaram satisfatoriamente *in vitro*, chegando a 72,69% dos ramos brotados, enquanto os da cultivar Valência tiveram brotação deficiente, onde apenas 35,90% dos ramos tiveram alguma gema que brotou (Tabela 1). Esses percentuais médios já foram observados no 13º dia de cultivo *in vitro*, a partir do qual não houve incremento no percentual de brotação, indicando que, nas condições do presente experimento, esse período já é suficiente para as avaliações. Além disso, houve abscisão de algumas brotações, após os 13 dias de cultivo.

Ao analisar o efeito do tamanho do ramo porta-borbulha sobre a percentagem de brotações dos mesmos, verificou-se que o número de ramos que emitiram brotações, foi diretamente proporcional ao seu número de gemas, chegando a 90% dos ramos brotados naquelas com 6 gemas na tangerineira 'Montenegrina' e 55,77% na laranjeira 'Valência' (Tabela 1).

Dos ramos que brotaram, a percentagem de gemas brotadas por ramo foi superior na cultivar Montenegrina, chegando a 53,96% (Tabela 2). Na cultivar Valência, esse valor não superou os 27,44% (Tabela 2). Esses índices devem-se, em parte, à dominância apical nas estacas, brotando predominantemente as gemas dos ápices, o que foi mais evidente na laranjeira 'Valência'. Segundo Barrueto Cid (2000), o hormônio vegetal responsável pelo efeito fisiológico da dominância apical é a auxina, sendo que a concentração da auxina na planta não é uniforme, diminuindo ao longo do caule, sendo que a maior concentração se encontra no ápice caulinar. De modo geral, a concentração de auxina na planta varia em função da espécie ou cultivar, idade, época do ano e atividade metabólica.

Também percebeu-se a ausência de brotação nas gemas localizadas logo acima do meio nutritivo, provavelmente decorrente de alguma inibição do mesmo. Essa ausência de brotação fez com que a percentagem de borbulhas brotadas sofresse considerável redução. Nos ramos com apenas duas borbulhas, isso significou uma redução de 50% no percentual de borbulhas brotadas.

Em ambas as cultivares, o número de gemas não influenciou na brotação relativa por ramo, ocorrendo brotação média de 53,90% na tangerineira 'Montenegrina' e 27,40%, na laranjeira 'Valência'. Isso significa dizer que brotaram, em média, 1,13 gema/ramo nos ramos com duas gemas; 2,23 gemas/ramo nos ramos com quatro gemas e 2,9 gemas/ramo nos ramos com seis gemas, quando a cultivar foi a Montenegrina. Já, quando a

cultivar foi a Valência, isso significa dizer que brotou, em média, 0,6 gema/ramo nos ramos com duas gemas, 0,8 gema/ramo nos ramos com quatro gemas e 1,93 gema/ramo nos ramos com seis gemas. Em todos os casos, quando houve apenas uma gema brotada no ramo, foi a gema superior que brotou, o que pode indicar um efeito de dominância apical sobre as demais.

A partir do exposto acima, pode-se concluir que a brotação de borbulhas *in vitro* é uma forma alternativa para avaliar a viabilidade de borbulhas de citros; que a percentagem de ramos brotados varia com a cultivar e é diretamente proporcional ao número de gemas existentes em cada ramo e que nos ramos que brotaram, o número de gemas no ramo porta-borbulhas não influenciou na percentagem de gemas brotadas.

TABELA 1 - Percentagem de ramos brotados, em função do número de gemas no ramo, na tangerineira ‘Montenegrina’ e laranjeira ‘Valência’ cultivadas *in vitro*. UFRGS, 2004.

Tratamento (número de gemas/ramo)	Brotação (%)		Média
	‘Montenegrina’	‘Valência’	
6	90,00	55,77	72,88 a
4	81,14	30,00	55,57 ab
2	46,92	21,93	34,42 b
Média	72,69 A	35,90 B	
CV (%)		36,94	

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade

TABELA 2 - Percentagem de gemas brotadas por ramo nas cultivares Montenegrina e Valência em função do número de gemas no ramo.

Tratamento (número de gemas/ramo)	‘Montenegrina’	‘Valência’	Média
6	49,10	32,32	40,71
4	55,82	20,00	37,91
2	56,97	30,00	43,48
Média	53,96 A	27,44 B	
CV (%)		35,29	

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade

REFERÊNCIAS

BARRUETO CID, L. P. **Introdução aos hormônios vegetais**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2000. 180p.

GALLI, M. J. A. ; GUIRADA, N. Conservação de borbulhas de citros *in vitro*. **Ecosistema**, Campinas, v. 18, p. 156-160, 1993.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. de L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: UFPEL, 1995.

KOLLER, O.C. **Influência de sistema e períodos de armazenamento na conservação das borbulhas de laranjeira “Valência” (*Citrus sinensis* Osbeck)**. 1973. 63f. (Dissertação Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1973.

KOLLER, O. C. **Citricultura: laranja, limão e tangerina**. Porto Alegre: Editora Rígel, 1994. 446p.

LIMA, S. F. F. et al. Avaliação da viabilidade de hastes porta-borbulhas de citros após armazenamento em baixa temperatura e tratamento com ANA, GA3 e 2,4-D. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 27., 2002, Belém – PA, Brasil. CD-ROM.

TEIXEIRA, S. L. et al. Influência do período pós-colheita das hastes de citrus sobre a qualidade das borbulhas para enxertia. **Revista Ceres**, Viçosa, 18(99): 406-417, 1971.

SCHÄFER, G. **Produção de porta-enxertos cítricos em recipiente e ambiente protegido no Rio Grande do Sul**. 2004. 129f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: Embrapa – SPI/Embrapa – CNPH, 1998.

HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. T. **The water culture method for growth plants without soil**. Berkely: California Agriculture Experiment Station, 1950. 32p. (Circular, 347).