

FORMAS DE ACONDICIONAMENTO A FRIO E SUA INFLUÊNCIA NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE FIGUEIRA (*Ficus carica* L.)

EFFECT OF COLD STORAGE SYSTEMS IN THE ROOTING OF FIG TREE CUTTINGS (*Ficus carica* L.)

GONÇALVES, Francisco C.¹; CHALFUN, Nilton N. J.²; COELHO, Guilherme V. de A.¹; ALVARENGA, Amauri A.³

- NOTA TÉCNICA -

RESUMO

O experimento foi conduzido na Estação Experimental da EPAMIG e no laboratório de Fisiologia Vegetal da UFLA, Lavras, MG, utilizando figueira, cv. Roxo de Valinhos, com o objetivo de verificar o efeito de diferentes métodos de estratificação e conservação de estacas nas suas características bioquímicas, bem como no seu enraizamento após armazenamento. Onze tratamentos utilizando jornal, saco de polietileno preto, areia, serragem, parafina e a combinação destes, mais a testemunha (estacas sem tratamento) foram mantidos em câmara fria por 120 dias com temperatura média de 8° C e umidificação em dias alternados. O delineamento foi inteiramente casualizado com três repetições e 18 estacas por parcela, avaliando-se a cada 30 dias os teores de aminoácidos e proteínas. Depois de 120 dias as estacas foram plantadas em sacolas plásticas seguindo o delineamento anteriormente citado. Seis meses após o plantio, foram avaliadas características do sistema radicular e da parte aérea. As estacas da testemunha não enraizaram apresentando-se inviáveis ao final do experimento. O índice médio de enraizamento foi de 70,07%. As melhores formas de acondicionamento são: estacas umidificadas e envolvidas em jornal, estacas umidificadas e envolvidas em jornal + saco de polietileno preto, estacas umidificadas e envolvidas em saco de polietileno preto e estacas umidificadas estratificadas em areia, que permitiram maior acúmulo de matéria seca no sistema radicular.

Palavras-chave: propagação, estaquia, estratificação, figo.

A cultura da figueira, principalmente em Minas Gerais, vem apresentando boas perspectivas de expansão, devido ao grande interesse na produção de figos verdes para a indústria, expansão esta iniciada no início da década de 90 em São Sebastião do Paraíso e posteriormente com a implantação do programa Frutilavras no município de Lavras.

Entre os ficicultores, é muito comum a propagação utilizando estacas caulinares obtidas por ocasião da poda de inverno, no período de repouso vegetativo da planta. Ao realizar o plantio, o produtor o faz diretamente no campo, utilizando-se de duas estacas por cova para "garantir" o pegamento. Entretanto, tem se observado que o material no campo sofre influência das condições ambientais (inverno tipicamente seco, com pouca probabilidade de chuva). Soma-se a isso, uma característica comum de descapitalização entre os produtores, que os desestimulam a investir em tecnologias como não realização de podas, tratamentos fitossanitários e irrigação. Conseqüentemente, se observa um baixo estabelecimento das plantas do figueiral, provocando desuniformidade no pomar, prejuízo ao produtor e desestímulo na condução da cultura.

Estudando a estratificação de estacas em diferentes substratos, ANTUNES (1995) verificou que as mesmas podem

ser estratificadas por até 15 dias sem perdas significativas do seu potencial de enraizamento e brotação. A partir daí, houve interferência negativa nas características avaliadas em condições ambiente.

A conservação do material vegetativo em câmara fria, além de permitir o escalonamento das operações de estaquia e enxertia, exerce um papel muito importante nas atividades fisiológicas verificadas no interior das estacas e gemas. Em nosso país, sabe-se atualmente que o tempo de conservação pode influenciar direta e positivamente o pegamento das estacas e enxertos (PERUZZO, 1995).

Na tentativa de oferecer alternativas viáveis ao produtor, foi desenvolvido este trabalho, procurando usar tecnologia simples e materiais de fácil manejo e obtenção. Objetivou-se avaliar a influência do armazenamento a frio nas características bioquímicas das estacas de figueira e o efeito sobre o enraizamento destas, na tentativa de prolongar o período de plantio de estacas obtidas por ocasião da poda de inverno (dormência imposta), para uma época em que as condições climáticas sejam mais favoráveis, ou seja, proceder ao plantio no início do período chuvoso.

O presente trabalho foi conduzido na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, EPAMIG, e no laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal de Lavras, UFLA, Minas Gerais. O município de Lavras está situado a 21°14'06" de latitude sul e 45°00'00" de longitude oeste, a uma altitude média de 900 metros. O clima do município é do tipo Cwb, segundo a classificação de Köppen, modificado por VIANELLO & ALVES (1991).

Foram utilizadas estacas lenhosas da cultivar Roxo de Valinhos, retiradas de um pomar comercial com quatro anos de idade, localizado no distrito de Rosário, município de Itumirim, em 10 de julho de 2000 por ocasião da poda hibernal.

As estacas foram preparadas com comprimento de 40 cm (seis gemas), sendo a base da estaca submetida a um corte reto logo abaixo de uma gema, e o ápice cortado em bisel simples, um pouco acima da última gema. Em seguida, foram submetidas a um tratamento com Kobutol (marca comercial), nome comum Quintozene (3 g L⁻¹), tendo sido mergulhadas por 5 minutos na solução em caixa de amianto para desinfecção.

Após a obtenção e o preparo, as estacas foram submetidas aos tratamentos relativos aos diferentes métodos como segue: T1–Estacas sem nenhum invólucro (testemunha); T2–Estacas envolvidas em jornal; T3–Estacas envolvidas em jornal e saco de polietileno preto; T4–Estacas

1 Eng. Agrº, Est. Pós–Graduação UFLA. Deptº de Agricultura, Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras-MG. E-mail: cachico@ufla.br

2 Eng. Agrº, Prof. Titular Deptº de Agricultura UFLA, Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras-MG.

3 Eng. Agrº, Prof. Titular Deptº de Biologia UFLA, Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras-MG.

(Recebido para publicação 19/07/2003, Aprovado em 30/03/2004)

envolvidas em saco de polietileno preto; T5–Estacas estratificadas em areia; T6–Estacas envolvidas em jornal e estratificadas em areia; T7–Estacas estratificadas em serragem; T8–Estacas envolvidas em jornal e estratificadas em serragem; T9–Estacas envolvidas em parafina; T10–Estacas envolvidas em parafina e estratificadas em areia; T11–Estacas envolvidas em parafina e estratificadas em serragem.

O envolvimento com parafina consistiu em mergulhar rapidamente as estacas em parafina líquida (aproximadamente 60° C em banho-maria). A estratificação foi feita em caixas de papelão com camadas de areia ou serragem e disposição das estacas horizontalmente entre as camadas.

Os tratamentos foram acondicionados em câmara fria, com temperatura de 8 °C, sendo umidificados em dias alternados com um volume aproximado de 200 mL de água por repetição borrifada ou aspergida. Dentro da câmara fria o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três repetições e 18 estacas por parcela, totalizando 54 estacas para cada tratamento.

Avaliou-se o teor endógeno de aminoácidos totais e proteínas totais, em amostra composta com zero (0), 30, 60, 90 e 120 dias e para tanto se utilizou três estacas por tratamento, uma por parcela. Para a quantificação das proteínas totais, foi utilizado o método de BRADFORD (1976), e para os aminoácidos totais o método de YEMM & COCKING (1955).

Após 120 dias de acondicionamento, as estacas foram plantadas em sacolas plásticas de polietileno preto (20 x 30 cm), contendo substrato constituído de duas partes de solo, uma parte de areia, uma parte de esterco de curral, 5 kg/m³ de

superfosfato triplo, 3 kg/m³ de cloreto de potássio e mantidas em telado com 50% de sombra. Utilizou-se o mesmo delineamento com 14 estacas por parcela, num total de 42 estacas por tratamento. Após 180 dias do plantio, avaliaram-se os parâmetros relativos à porcentagem de estacas enraizadas e brotadas (n° total de estacas enraizadas ou brotadas divididas pelo n° total de estacas multiplicado por cem), biomassa seca das raízes (peso da biomassa após secagem em estufa de ventilação forçada a 70° C até peso constante em gramas), número médio de raízes [n° de raízes maior que 1 (um) cm de comprimento] e volume de raízes (método de substituição de volume em proveta com água).

Observa-se na Tabela 1 que, para porcentagem de estacas enraizadas e número médio de raízes, não houve diferença entre os tratamentos propostos, a exceção do tratamento testemunha (Tratamento 1), estacas apenas conservadas dentro da câmara fria, no qual as estacas não enraizaram. O não enraizamento das estacas no tratamento testemunha ocorreu pelo fato destas estacas não terem mantido a turgescência de seus tecidos, mesmo sendo umidificadas, já que a câmara não possuía controle de umidade. Esses resultados são bastante interessantes, haja vista, a diversidade de formas utilizadas que podem possibilitar ao produtor a sua conservação de acordo com a necessidade, superar os problemas encontrados e aumentar de enraizamento. Em termos gerais, o índice médio de enraizamento nas estacas que receberam tratamentos foi de 70,07% com um número médio de 21,61 raízes por estaca. ANTUNES (1995), trabalhando com estratificação em areia em temperatura ambiente por períodos de 15, 30 e 45 dias de estratificação obteve resultados inferiores.

Tabela 1 - Porcentagem de estacas enraizadas (%), volume de raízes (cm³), biomassa seca de raízes (g) e número médio de raízes, (média ± EP), de estacas de figueira, cv. Roxo de Valinhos, em função dos tratamentos de conservação e estratificação. Lavras, MG, 2002.

Tratamentos	Estacas enraizadas (%) [*]	Volume de raízes (cm ³) [*]	Biomassa seca de raízes (g) [*]	Número de raízes [*]
1-Testemunha	0,00 ± 0,00 B	0,00 ± 0,00 C	0,00 ± 0,00 B	0,00 ± 0,00 B
2-Jornal	73,81 ± 6,30 A	42,67 ± 13,86 A	8,13 ± 3,24 A	17,58 ± 3,38 A
3-Jornal + saco polietileno	66,45 ± 2,50 A	48,33 ± 11,67 A	9,65 ± 2,32 A	18,10 ± 2,42 A
4-Saco polietileno	83,15 ± 9,43 A	52,33 ± 3,93 A	9,55 ± 0,82 A	29,19 ± 3,68 A
5-Areia	69,14 ± 4,86 A	40,67 ± 10,67 A	6,40 ± 2,01 A	21,51 ± 0,45 A
6-Jornal + areia	73,08 ± 6,48 A	25,67 ± 2,73 B	5,09 ± 0,57 B	22,79 ± 2,92 A
7-Serragem	54,76 ± 6,30 A	29,00 ± 1,00 B	4,78 ± 0,42 B	24,11 ± 2,31 A
8-Jornal + serragem	78,02 ± 0,55 A	32,33 ± 4,33 B	5,56 ± 0,29 B	23,43 ± 7,46 A
9-Parafina	66,67 ± 8,58 A	18,00 ± 1,53 B	3,15 ± 0,61 B	19,35 ± 4,23 A
10-Parafina + areia	73,76 ± 6,25 A	27,67 ± 5,92 B	4,45 ± 1,39 B	21,56 ± 2,45 A
11-Parafina + serragem	61,90 ± 6,30 A	19,33 ± 4,70 B	2,41 ± 0,55 B	18,43 ± 4,82 A
CV (%)	13,096	18,444	47,338	16,533

^{*} Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem, estatisticamente, entre si pelo teste de Scott & Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

As variáveis volume e biomassa seca de raízes, que teoricamente favorecem o estabelecimento da planta, permitiram destacar um grupo de tratamentos que apresentou os melhores resultados: estacas envolvidas em jornal, jornal e saco de polietileno, apenas saco de polietileno e estacas estratificadas em areia foram superiores em relação aos demais tratamentos. Os tratamentos citados permitiram melhor condição na conservação da umidade e arejamento do material a ser propagado, o que, segundo HARTMANN &

KESTER (1990), constituem fatores essenciais para um bom meio de estratificação.

Nas Tabelas 2 e 3 são apresentadas as médias do teor de aminoácidos e proteínas totais em estacas de figueira. O teor médio de aminoácidos das estacas no tempo zero foi de 186,27 µmol.g⁻¹ de matéria seca e o de proteínas de 0,66 mg g⁻¹ de matéria seca. Vale lembrar que, em todos aspectos da cultura no campo o tratamento testemunha foi inferior aos demais, obtendo índices de enraizamento nulos (Tabela 1). Isso pode sugerir que o teor de aminoácidos do tratamento

testemunha (sempre inferior ao teor inicial Tabela 2) tenha sido insuficiente, na época do plantio, para suprir as necessidades fisiológicas das estacas, o tratamento 11 apesar do comportamento semelhante, foi estatisticamente superior à testemunha na avaliação final aos 120 dias.

Pode-se comprovar a analogia do comportamento entre aminoácidos e proteínas, que possuem estreita relação como componentes no metabolismo celular. Para essa variável

(proteínas) apenas o tratamento testemunha apresentou teor de proteínas ($0,54 \text{ mg g}^{-1} \text{ MS}$) inferior ao obtido no tempo zero ($0,66 \text{ mg g}^{-1} \text{ MS}$) ao final do armazenamento. O que comprova que o decréscimo de seu conteúdo influenciou negativamente no enraizamento das estacas e conseqüentemente ajuda a explicar que os tratamentos propostos tiveram eficiência na manutenção do metabolismo.

Tabela 2 - Teor de aminoácidos ($\mu\text{mol.g}^{-1}$ de matéria seca) de estacas de figueira, cv. Roxo de Valinhos, em função do tempo de armazenamento das estacas e da sua estratificação em diferentes materiais. Lavras, MG. 2002.

Tratamentos	Tempo de armazenamento de estacas/Aminoácidos ($\mu\text{mol.g}^{-1}$)MS				Média Geral
	30 dias*	60 dias	90 dias	120 dias	
T7-Serragem	227,46 A	169,20 B	220,56 A	288,84 A	226,51
T5-Areia	155,52 C	182,04 B	231,95 A	242,37 B	202,97
T3-Jornal + saco poliet.	142,80 C	167,22 B	234,84 A	237,13 B	195,50
T2-Jornal	165,81 B	164,54 B	244,75 A	223,76 B	199,72
T6-Jornal + areia	104,45 D	169,45 B	160,35 B	205,87 C	160,03
T9-Parafina	127,89 D	143,06 C	180,43 B	201,32 C	163,17
T4-Saco polietileno	147,51 C	161,87 B	199,40 A	200,06 C	177,21
T8-Jornal + serragem	178,52 B	210,99 A	160,37 B	199,16 C	187,26
T10-Parafina + areia	114,69 D	169,49 B	222,86 A	193,65 C	175,17
T11-Parafina + serrag.	152,00 C	141,22 C	148,55 B	171,03 C	153,20
T1-Testemunha	105,97 D	109,26 D	139,22 B	121,38 D	118,96
Média geral	147,51	162,58	194,84	207,69	-
CV (%)	-	-	-	-	16,84

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem, estatisticamente, entre si pelo teste de Scott & Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Teor de proteínas (mg g^{-1} de matéria seca) de estacas de figueira, cv. Roxo de Valinhos, em função do tempo de armazenamento das estacas e da sua estratificação em diferentes materiais. Lavras, MG. 2002.

Tratamentos	Tempo de armazenamento de estacas/Proteínas (mg g^{-1})MS				Média Geral
	30 dias*	60 dias	90 dias	120 dias	
T6-Jornal + areia	1,25 C	0,99 A	1,74 A	1,97 A	1,49
T7-Serragem	1,27 C	1,12 A	1,82 A	1,81 A	1,51
T10-Parafina + areia	1,16 C	1,19 A	0,99 C	1,76 A	1,27
T9-Parafina	0,99 D	0,70 B	1,30 B	1,55 B	1,13
T5-Areia	1,65 B	1,04 A	1,50 B	1,44 B	1,40
T4-Saco polietileno	1,89 A	1,14 A	1,30 B	1,42 B	1,44
T11-Parafina + serragem	1,01 D	1,08 A	0,81 C	1,32 B	1,05
T8-Jornal + serragem	1,35 C	1,35 A	1,88 A	1,16 C	1,44
T2-Jornal	1,55 B	1,17 A	1,51 B	1,04 C	1,32
T3-Jornal + saco polietileno	1,85 A	1,08 A	1,50 B	0,97 C	1,35
T1-Testemunha	0,80 D	0,83 B	0,87 C	0,54 D	0,76
Média geral	1,34	1,06	1,39	1,36	-
CV (%)	-	-	-	-	21,31

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem, estatisticamente, entre si pelo teste de Scott & Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Pode-se afirmar, também, que a manutenção e/ou acúmulo destes dois componentes foi de suma importância para o enraizamento de estacas de figueira. Já, que de acordo com ROSSAL et al. (1997), o triptofano é o aminoácido comum em plantas como constituinte de proteínas e precursor intermediário da biossíntese de várias substâncias indólicas e ácido indolacético, substâncias essas que participam na biossíntese da auxina, principal hormônio envolvido com o enraizamento.

Nas condições em que foi realizado o presente trabalho, pôde-se concluir que: o acondicionamento de estacas de

figueira em baixa temperatura permite manter bom potencial de enraizamento por até quatro meses, obtendo em média 70,07% de enraizamento; as melhores formas de conservação e estratificação das estacas de figueira são: estacas umidificadas e envolvidas em jornal, estacas umidificadas e envolvidas em jornal + saco de polietileno preto, estacas umidificadas e envolvidas em saco de polietileno preto e estacas umidificadas estratificadas em areia, que permitiram maior acúmulo de matéria seca no sistema radicular; estacas acondicionadas em câmara fria sem a utilização de método de conservação ou estratificação, não se conservam viáveis,

ainda que umidificadas; os tratamentos utilizados são eficientes na manutenção do teor endógeno de aminoácidos totais e proteínas totais em estacas de figueira por até 120 dias de armazenamento.

ABSTRACT

The experiment was conducted at the EPAMIG experimental station and the Plant Physiology laboratory of the Lavras Federal University by using Roxo de Valinhos fig tree cuttings in order to verify the effect of different stratification and conservation methods on biochemical characteristics and on the rooting ability after storage. The cuttings received 11 different treatments consisting of newspaper, plastic bag, sand, sawdust, the combination of these and the control (cuttings unhandled), kept in a cold chamber with average temperature of 8 °C and moistened in alternate days 120 days. The experimental design was in randomized blocks, with three replicates and 18 cuttings per plot. The amino acid and protein contents were evaluated after 30, 60, 90 and 120 days. After the 120 days, the cuttings were planted in plastic bags keeping the same experimental design. After six months, the roots and shoots were evaluated. The check cuttings did not present rooting. The rooting average was 70,07%. The best conservation forms were: humidified cuttings covered by newspaper, humidified cuttings covered by newspaper and plastic bag, humidified cuttings covered by plastic bag and humidified cuttings stratified with sand, that promoted higher amounts of roots dry matter.

Key Words: propagation, cuttings, stratification, fig tree.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, L.E.C. **Influência de diferentes períodos de estratificação, concentração de ácido indolbutírico e substrato no enraizamento de estacas de figueira (*Ficus carica* L.)** Lavras, UFLA, 1995. 53p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras.
- BRADFORD, M.M. A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, New York, v.72, n.1-2, p.248-254, 1976.
- HARTMANN, H.T.; KERSTER, D.E. **Propagación de plantas - principios y practicas**. Mexico: Compañia Editorial Continental, 1990. 760p.
- ROSSAL, P.A.L.; KERSTEN, E.; CONTER, P.F. Estudo comparativo da evolução do nível de triptofano em ramos de ameixeira. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.54, n.3, p.174-177, set./dez. 1997.
- PERUZZO, L.E. Método de forçagem para a produção de mudas de videira. Novas Técnicas permitem alcançar bons resultados. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.8, n.2, p.17-19, 1995.
- VIANELLO, R.L.; ALVES, A.R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa, UFV, 1991. 449p.
- YEMM, E.W.; COCKING, E.C. The determination of amino acid with ninhydrin. **Analyst**, London, v.80, n.948, p.209-213, 1955.