

# ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill). I. AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS<sup>1</sup>

Antonio Pasqualetto<sup>2</sup>  
Tocio Sedyama<sup>2</sup>  
Carlos Segueyuki Sedyama<sup>2</sup>  
Valterley Soares Rocha<sup>2</sup>  
Paulo Roberto Mosquim<sup>3</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

A propagação vegetativa baseia-se na capacidade de regeneração de um vegetal a partir de células somáticas (5). Dentre os métodos utilizados, destaca-se a estaquia, pela facilidade de obtenção das estacas, pela rapidez de execução, pelo baixo custo, além de possibilitar que sejam obtidas plantas com as características das progenitoras.

Conforme SIMÃO (8), as estacas simples são obtidas subdividindo-se o ramo em pedaços de 20 a 30 cm de comprimento. O diâmetro normalmente varia de 0,5 a 1,5 cm e cada estaca deve possuir de quatro a seis gemas.

A formação de raízes depende das condições das estacas e do meio ambiente. As características das estacas quanto ao conteúdo de carboidratos (10), à presença de folhas (6), à juvenilidade dos tecidos (3) e

---

<sup>1</sup> Parte da tese apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal de Viçosa, como uma das exigências para a obtenção do grau de *Magister Scientiae*. Aceito para publicação em 23.05.1995.

<sup>2</sup> Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000, Viçosa, MG.

<sup>3</sup> Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Viçosa.

aos genótipos (2) estão entre os fatores que determinam o sucesso do enraizamento.

Portanto, objetivou-se avaliar algumas características físicas e químicas de estacas medianas e apicais da planta de soja das variedades IAC-8 e Garimpo, para serem submetidas à multiplicação assexuada.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa. Foram semeadas as variedades de soja 'IAC-8' e 'Garimpo' no dia 29 de novembro de 1992, em duas áreas adjacentes, nas quais, após 50 dias, foram coletadas, de plantas homogêneas, estacas de dois tipos: medianas e apicais, com aproximadamente 20 cm de comprimento.

O primeiro corte foi efetuado acima do segundo nó da folha trifoliolada, obtendo-se a estaca mediana, e da extremidade superior foi retirada a estaca apical, mantendo-se o ápice intacto. Nos dois tipos de estacas permaneceu a última folha trifoliolada superior com folíolos expandidos. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com tratamentos em fatorial de 2 x 2, com quatro repetições.

As características físicas determinadas foram: comprimento e diâmetro das estacas, comprimento e largura do folíolo da folha trifoliolada remanescente e peso total da matéria fresca e seca por estaca. Na determinação das características químicas, as estacas permaneceram por 72 horas em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 70°C. Em seguida, o material foi triturado em moinho tipo Willey, com peneira de 60 mesh, para determinação de carboidratos solúveis totais pela metodologia por reação com antrona, conforme HODGE e HODFREITER (4), sendo avaliadas as percentagens de açúcares solúveis e de amido no caule e nas folhas.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 observa-se que as estacas medianas apresentaram maiores diâmetros, largura e comprimento do folíolo central da folha remanescente e percentagem de amido na folha, porém, com menor comprimento da estaca.

O comprimento e o diâmetro das estacas são relacionados com as fases de desenvolvimento da planta. Segundo TAIZ e ZEIGER (9), o alongamento dos entrenós é possibilitado pelo crescimento primário, resultante da atividade de meristemas apicais, enquanto o crescimento

**QUADRO 1 - Médias de diâmetro das estacas (DIAE), comprimento das estacas (COME), largura (LARF), comprimento (COMF) do folíolo central da folha remanescente e amido na folha (AMF) das estacas mediana e apical da planta de soja<sup>1</sup>**

Tipos de estacas	Características				
	DIAE (mm)	COME (cm)	LARF (cm)	COMF (cm)	AMF (%)
Mediana	6,72 a	18,36 b	7,32 a	12,38 a	6,60 a
Apical	5,52 b	20,73 a	4,63 b	7,73 b	3,14 b
C.V. (%)	5,92	5,91	5,93	6,25	30,78

<sup>1</sup>Médias na vertical diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

segundário, que ocorre posteriormente ao alongamento celular, envolve o câmbio vascular e o córtex, permitindo aumento do diâmetro do caule.

As folhas das estacas medianas estavam completamente desenvolvidas, diferentemente das apicais, resultando em maior superfície foliar e acúmulo de amido, concordando com SALISBURY e ROSS (7), que relatam que a capacidade fotossintética incrementa com a expansão foliar, decrescendo posteriormente. Além disso, pode ter havido menor consumo de fotoassimilados nesses órgãos, por atingirem o completo desenvolvimento, permitindo o armazenamento de substâncias de reservas, as quais contribuíram para o acúmulo de amido nas folhas de estacas medianas. Conforme DALE (1), durante os primeiros estádios do crescimento da folha há acréscimo nas taxas respiratórias, característico do rápido crescimento dos tecidos meristemáticos, que tende a diminuir com a expansão foliar, que continua baixa, com a folha completamente desenvolvida.

No Quadro 2 pode-se observar que maiores valores de diâmetro de estaca, largura e comprimento do folíolo central da folha trifoliolada remanescente foram encontrados na variedade 'IAC-8', que apresentou comprimento de estacas inferior ao da 'Garimpo'. Esses resultados podem ser decorrentes das características genotípicas, próprias de cada variedade. Todavia, influências do meio ambiente e manejo da cultura podem ter contribuído, principalmente, para maior densidade populacional da variedade 'Garimpo', determinando plantas com entrenós mais longos, de menor diâmetro e com folhas menores, adequando-se à competição intragenotípica.

Pelo Quadro 3 observa-se que os açúcares solúveis no caule foram encontrados em maior quantidade nas estacas apicais que nas medianas da

**QUADRO 2 - Médias de diâmetro das estacas (DIAE), comprimento de estaca (COME), largura (LARF) e comprimento (COMF) do folíolo central da folha remanescente das estacas de duas variedades de soja<sup>1</sup>**

Variedades	Características			
	DIAE (mm)	COME (cm)	LARF (cm)	COMF (cm)
IAC-8	6,71 a	18,49 b	6,15 a	10,58 a
Garimpo	5,54 b	20,59 a	5,80 a	9,53 b
C.V. (%)	5,92	5,91	5,93	6,25

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra minúscula, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

variedade 'IAC-8', não havendo diferenças se feita a mesma avaliação na 'Garimpo'. Entretanto, a comparação entre variedades demonstra maior acúmulo desses açúcares nas estacas procedentes da 'IAC-8'.

**QUADRO 3 - Médias de matérias fresca (MFTE) e seca (MSTE) total por estaca, açúcares solúveis no caule (ASC), na folha (ASF) e amido no caule (AMC) das estacas mediana e apical de duas variedades de soja<sup>1</sup>**

Variedades	Tipos de estacas	Características				
		MFTE (g)	MSTE (g)	ASC (%)	ASF (%)	AMC (%)
IAC-8	Mediana	11,71 aA	2,58aA	3,01bA	7,76aA	2,84aA
	Apical	7,44bA	1,10bA	3,77aA	4,43bA	2,65aA
Garimpo	Mediana	8,31aB	1,77aB	2,49aB	5,28aB	2,22bB
	Apical	6,51bA	0,93bB	2,25aB	3,48bA	2,64aA
C.V. (%)		7,87	8,88	7,50	12,18	9,50

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra minúscula, na vertical, dentro de uma mesma variedade, ou maiúscula, dentro de um mesmo tipo de estaca, não diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Considerando-se açúcares solúveis na folha, os maiores teores encontravam-se em estacas medianas de ambas as variedades, com maior acúmulo na 'IAC-8'. Como as folhas de estacas medianas se apresentavam completamente desenvolvidas e com maior superfície foliar, era esperado que o seu conteúdo de açúcares solúveis fosse maior que nas apicais, que

ainda se encontravam em crescimento, sendo uma região de intensa utilização e, provavelmente, por apresentar menores taxas fotossintéticas (7). Para DALE (1), com a expansão, as folhas demonstram aumento nas taxas fotossintéticas por unidade de área e na fixação do CO<sub>2</sub>. O máximo é encontrado quando a lâmina foliar encontra-se próximo a plena expansão. Pela avaliação desta característica no caule, parece que ocorreu deslocamento de reservas para suprir órgãos em desenvolvimento, localizados principalmente nas estacas apicais.

Estacas medianas da variedade 'IAC-8' acumularam mais amido no caule (Quadro 3). Provavelmente, a maior área foliar (Quadro 1) tenha contribuído, visto que o mesmo é produto da fotossíntese, que deve ter ocorrido em maiores taxas nas folhas dessas estacas.

O peso de matéria fresca e seca total por estaca (Quadro 3) foi maior em estacas medianas, dependendo das características genotípicas das variedades.

#### 4. RESUMO

Objetivando utilizar estacas de soja para propagação vegetativa, foram avaliadas características físicas e químicas de estacas medianas e apicais das variedades 'IAC-8' e 'Garimpo'. Observaram-se maiores diâmetros de caule, largura e comprimento do folíolo central da folha trifoliolada remanescente das estacas da variedade 'IAC-8', comparada com as da 'Garimpo'. O mesmo ocorreu para as estacas medianas em relação às apicais, incluindo-se, nesta avaliação, amido na folha. Estacas medianas da variedade 'IAC-8' apresentaram maior peso total de matéria fresca e seca por estaca, açúcares solúveis e amido na folha em relação aos demais tratamentos.

#### 5. SUMMARY

(EVALUATION OF SOYBEAN STEM SEGMENTS. I. PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS FOR THE PURPOSE OF ROOTING)

Aiming at the utilization of stem segments to vegetatively propagate the soybean, physical and chemical characteristics of segments from the median and apical portions of the stem of 'IAC-8' and 'Garimpo' cultivars were evaluated. Increased stem diameter, length and width of the central foliole of the remaining trifoliolate leaf of 'IAC-8' were observed, when compared with those of 'Garimpo'. The same fact was observed when the

median stem segment was compared with the apical. The median stem of 'IAC-8' cultivar presented higher total fresh and dry matter weight per stem segment, and soluble sugar and starch in the leaves, in relation to other treatments.

## 6. LITERATURA CITADA

1. DALE, J. E. *The growth of leaves*. London, Institute of Biology's, 1982. 60 p. (Studies in Biology, 137).
2. GEORGIEV, Z. & VASSILEVA, B. Effect of the genotype, the stem zone and phase of development on the rooting of alfafa cuttings. *Plant. Sci.*, 19:70-75, 1982.
3. HACKETT, W. P. Donor plant maturation and adventitious root formation. In: DUBLEY, T. R. (ed.). *Adventitious root formation in cuttings*. Portland, Dioscorides Press, 1988. v.2., p. 11-28.
4. HODGE, J. E. & HODFREITER, B.R. Determination of reducing sugars and carbohydrates. In: WILTER R. L. & WOLFROM, M. L. (eds.). *Methods in carbohydrate chemistry*. New York, Academic Press, 1962. v.1, p. 380-394.
5. JANICK, J. A. *Ciência da Horticultura*. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1966. 485 p.
6. MOORE, T.C. *Biochemistry and physiology of plant hormones*. New York, Springer Verlag, 1979. p. 32-39.
7. SALISBURY, F. B. & ROSS, C. W. *Plant physiology*. 4ª ed. Los Angeles, Wadsworth Publishing Company, 1992. 682p.
8. SIMÃO, S. *Manual de Fruticultura*. 7ª ed. São Paulo, Agronômica Ceres, 1971. 530p.
9. TAIZ, L. & ZEIGER, E. *Plant physiology*. Los Angeles, The Benjamim/Cummings, 1991. 559p.
10. VEIERSKOV, B. Relations between carbohydrates and adventitious root formation. In: DUBLEY, T. R. (ed.). *Adventitious root formation in cuttings*. Portland, Dioscorides Press, 1988. v.2, p.70-78.