

# ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE AMOREIRA VARIEDADE CATÂNIA 1, TRATADAS COM ÁCIDO BETA INDOLACÉTICO E SOLUÇÕES DE $ZnSO_4$ E $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ , PLANTADAS EM ESTUFIM EM POSIÇÃO INVERTIDA

ANTONIO CASTILHO RÚBIA

Seção de Sericultura, Instituto de Zootecnia — Campinas

JOSE' RENATO SARRUGE

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"  
Universidade de S. Paulo — Piracicaba

EDUARDO ABRAMIDES

Seção de Técnica Experimental, Instituto Agrônomo, Campinas

## INTRODUÇÃO

As folhas da amoreira (*Morus alba* L.) constituem o único alimento econômico para a criação do bicho-da-sêda (*Bombyx mori* L.). Muitas são as variedades que se prestam àquela finalidade, porém, cada qual apresentando suas características próprias. As amoreiras podem ser classificadas em dois grupos quanto a produtividade de folhas e o processo de sua multiplicação. No primeiro grupo, encontram-se muitas variedades que se caracterizam pela sua propagação por estaquia e são justamente as amoreiras que apresentam baixa produção de folhas por unidade de área. Por esse motivo são conhecidas pela denominação de variedades comuns. No segundo grupo, reúne um menor número de variedades, porém de alta produtividade em folhas, as quais quando fornecidas ao bicho-da-sêda nas suas 4a. e 5a. idades, proporcionam a formação de casulos mais ricos em fios de sêda e que são mais lucrativos ao produtor. Porém, o seu maior inconveniente é o de se multiplicarem somente pela enxertia, motivo pelo qual são relegadas a um segundo plano, devido exigir pessoal habilitado, ser mais onerosa e não se prestar para o cultivo em "cepo", o que não sucede com as variedades comuns de amoreiras.

Muitos experimentos de enraizamento de estacas da variedade Catânia 1, foram realizados obtendo-se elevada percentagem de pegamento. Porém, a posterior formação das mudas em viveiro tem sido muito pequena.

O presente trabalho, apresenta três experimentos, caracterizados por concentrações diferentes de  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{ZnSO}_4$  e uma única dose do fitohormônio ácido beta indolacético. Cada um dos tres experimentos foi instalado em época diferente.

### 1.0 EXPERIMENTO

**Material e Método:** As estacas em número de 540, foram retiradas dos ramos da variedade Catânia 1 no dia 16 de setembro de 1970, com o tamanho médio de 20 centímetros. Foram separadas em nove grupos, cada um contendo 60 estacas. Constou do delineamento em blocos ao acaso com oito tratamentos, com quatro repetições por tratamento. O tratamento testemunha entrou duas vezes em cada repetição, resultando realmente por repetição, nove tratamentos.

Os tratamentos empregados foram os seguintes:

- A — Testemunha (água desmineralizada)
- B — Ácido beta indolacético a 1:10.000 (100mg/1000ml)
- C — B +  $\text{ZnSO}_4$  a 10 p.p.m.
- D — B +  $\text{ZnSO}_4$  a 50 p.p.m.
- E — B +  $\text{ZnSO}_4$  a 100 p.p.m.
- F — 10 p.p.m. de  $\text{ZnSO}_4$
- G — 50 p.p.m. de  $\text{ZnSO}_4$
- H — 100 p.p.m. de  $\text{ZnSO}_4$

O zinco foi empregado devido ser conhecido como ativador na formação do ácido beta indolacético no tecido vegetal. A solução "stock" do sulfato de zinco foi preparada no Laboratório de Bioquímica E.S.A.L.Q. No preparo das diferentes soluções, utilizou-se como veículo a água desmineralizada. A técnica foi a usual de laboratórios.

Cada 1.000ml de cada solução serviu para o tratamento de 60 estacas contidas em vasilhames de polietileno. Após a imersão das estacas nas soluções, no dia 17-9-70, os vasilhames foram colocados ao abrigo da luz. As estacas permaneceram nas soluções e em água desmineralizada (testemunha) por 24 horas. A seguir foram retiradas dos vasilhames e lavadas em água corrente.

Para o plantio das 540 estacas depois de tratadas, o qual se deu a 18 de setembro de 1970, foi utilizado um estufim bastante rústico, tendo como substrato, areia grossa lavada e como cobertura, matéria plástica.

O processo empregado no plantio das estacas foi o invertido, isto é, suas bases ficaram dirigidas para cima e com cerca de 2 centímetros abaixo da superfície da areia. As regas foram feitas tantas vezes quanto necessárias, de acordo com o ressecamento da areia.

No dia 7 de janeiro de 1971, portanto 109 dias após o plantio do experimento, procedeu-se a retirada das estacas, com a técnica já divulgada em outros trabalhos. Depois de anotados os resultados de enraizamento, para efeito da análise estatística, as estacas enraizadas das quatro repetições de cada tratamento, foram reunidas e plantadas em viveiro de mudas. Os resultados de enraizamento de estacas e de pegamento de mudas no viveiro estão contidos no quadro I.

Quadro I. Resultados de enraizamento das estacas e formação das mudas em viveiro.

Trat.	Estacas Tratadas				Estacas Enviv. e Mudás Formadas			
	Plant.	Mortas	Enraizadas		Plant.	Mortas	Mudas Formadas	
			N.o	%			N.o	%
A	120	104	16	13	16	15	1	0,8
B	60	40	20	33	20	20	0	0,0
C	60	31	29	48	29	28	1	2,0
D	60	42	18	30	18	18	0	0,0
E	60	49	11	18	11	11	0	0,0
F	60	50	10	17	10	10	0	0,0
G	60	52	8	13	8	8	0	0,0
H	60	47	13	22	13	13	0	0,0
Total	540	415	125	—	125	123	2	—

## 2.º EXPERIMENTO

**Material e Método:** No dia 23 de setembro de 1970, da mesma maneira que a do experimento anterior, foram preparadas 540 estacas de amoreira variedade Catânia 1, que foram reunidas em grupos de 60 estacas, cada um correspondendo a um tratamento. O delineamento experimental foi da mesma maneira em blocos ao acaso com 8 tratamentos e quatro repetições; sendo ainda de se observar que o tratamento testemunha (água desmineralizada), foi repetido duas vezes em todas as repetições, do que resultou realmente nove tratamentos por repetição.

Os tratamentos foram os seguintes:

- A — Testemunha (água desmineralizada)
- B — Ácido beta indolacético a 1:10.000 (100mg/1000ml)
- C — B + 2,5 íônios mg Ca<sup>++</sup>/1.000ml
- D — B + 5,0 íônios mg Ca<sup>++</sup>/1.000ml
- E — B + 10,0 íônios mg Ca<sup>++</sup>/1.000ml
- F — 2,5 íônios mg Ca<sup>++</sup>/1.000ml
- G — 5,0 íônios mg Ca<sup>++</sup>/1.000ml
- H — 10,0 íônios mg Ca<sup>++</sup>/1.000ml

Inicialmente foi preparada a solução "stock" de cloreto de cálcio hidratado (CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O) cujo ion Ca<sup>++</sup> é encontrado nas paredes das células do sistema radicular, talvez sendo um dos responsáveis do seu crescimento. A técnica do preparo das soluções foi a usual de laboratórios. No dia 24 de setembro de 1970, depois de preparo de cada solução, foram colocadas em vasilhames de polítileno, contendo as estacas e a seguir os vasilhames foram postos em local fora do alcance da luz.

Decorridas 24 horas, as soluções foram retiradas e as estacas lavadas ligeiramente em água corrente.

O plantio deste segundo experimento foi feito em 25 de setembro de 1970, empregando-se a mesma técnica anterior. Decorridos 109 dias do plantio, isto é, a 14 de janeiro de 1971, o experimento estava em condições de conclusão. A medida que se retiravam as estacas, os resultados de enraizamento eram anotados, para efeito da análise estatística. As estacas enraizadas de cada um dos nove tratamentos depois de reunidas, foram plantadas em viveiro de mudas. Após aproximadamente 90 dias fez-se o levantamento de seu pagamento. No quadro II estão contidos os resultados de enraizamento das estacas e das mudas formadas em viveiro.

Quadro II. Resultados de enraizamento das estacas e formação das mudas em viveiro

Trat.	Estacas Tratadas				Estacas Enviv. e Mudás Formadas			
	Plant.	Mortas	Enraizadas		Plant.	Mortas	Mudás Formadas	
			N.o	%			N.o	%
A	120	101	19	16	19	17	2	2,0
B	60	46	14	23	14	10	4	7,0
C	60	39	21	35	21	16	5	8,0
D	60	33	27	45	27	19	8	13,0
E	60	41	19	32	19	16	3	5,0
F	60	29	31	52	31	25	6	10,0
G	60	36	24	40	24	20	4	7,0
H	60	44	16	27	16	10	6	10,0
Total	540	369	171	—	171	133	38	—

## 3.0 EXPERIMENTO

**Material e Método:** Este experimento, apresentou o mesmo delineamento experimental, isto é, em blocos ao acaso com oito tratamentos e quatro repetições; sendo que o tratamento testemunha (água desmineralizada) entrou duas vezes em cada repetição, do que resultou para cada repetição, nove tratamentos.

No dia 30 de setembro de 1970, dos ramos da amoreira variedade Catânia 1, retiraram-se 540 estacas com o tamanho médio de 29 centímetros, em seguida foram reunidas em grupos de 60 estacas cada um. As soluções "stock" do  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  e de  $\text{ZnSO}_4$ , forneceram, conjuntamente com o fitohormônio ácido beta indolacético e a água desmineralizada (testemunha), as soluções para o experimento e foram preparadas e utilizadas no dia 1 de outubro de 1970.

Este experimento compreendeu a combinação dos tratamentos dos dois anteriores.

Os tratamentos empregados foram os seguintes:

- A — Testemunha (água desmineralizada)
- B — Ácido beta indolacético a 1:10.000 (100mg/1000ml)
- C — B + ZnSO<sub>4</sub> a 10 p.p.m. + 2,5 íônios mg Ca<sup>++</sup>/1000ml
- D — B + ZnSO<sub>4</sub> a 50 p.p.m. + 5,0 íônios mg Ca<sup>++</sup>/1000ml
- E — B + ZnSO<sub>4</sub> a 100 p.p.m. + 10,0 íônios mg Ca<sup>++</sup>/1000ml
- F — 10 p.p.m. de ZnSO<sub>4</sub> + 2,5 íônios mg Ca<sup>++</sup>/1000ml
- G — 50 p.p.m. de ZnSO<sub>4</sub> + 5,0 íônios mg Ca<sup>++</sup>/1000ml
- H — 100 p.p.m. de ZnSO<sub>4</sub> + 10,0 íônios mg Ca<sup>++</sup>/1000ml

Os nove grupos de 60 estacas cada um foram postos em vazilhames de polítileno juntamente com as soluções acima e a seguir foram colocados em local fora do alcance da luz.

Neste experimento, o tempo de tratamento ou de permanência das estacas nas soluções foi três vezes maior do que no caso dos dois experimentos anteriores, isto é, 72 horas. Decorrido este tempo, as soluções foram retiradas dos vazilhames e as estacas lavadas ligeiramente em água corrente. Em seguida efetuou-se o plantio das estacas no estufim, com a mesma técnica empregada nos experimentos anteriores. Decorridos apenas 60 dias de permanência das estacas no estufim, o experimento já se encontrava em condições de se observar o enraizamento das estacas. Evidenciado portanto, este experimento que sendo o último a ser plantado foi o primeiro a ser concluído bem como a maior percentagem de estacas enraizadas e de mudas formadas.

Quadro III. Resultados de enraizamento das estacas e formação de mudas em viveiro.

Trat.	Estacas Tratadas				Estacas Enviv. e Mudás Formadas			
	Plant.	Mortas	Enraizadas		Plant.	Mortas	Mudás Formadas	
			N.o	%			N.o	%
A	120	63	57	47	57	38	19	16,0
B	60	16	44	73	44	25	19	32,0
C	60	14	46	77	46	25	21	35,0
D	60	10	50	83	50	30	20	33,0
E	60	15	45	75	45	29	16	27,0
F	60	32	28	47	28	19	9	15,0
G	60	30	30	50	30	19	11	18,0
H	60	44	16	27	16	15	1	2,0
Total	540	224	316	—	316	200	116	—

Da mesma maneira como foi feito nos dois experimentos anteriores, a medida que se processava a retirada das estacas para verificação dos enraizamentos, os resultados eram anotados para efeito da análise estatística. Por sua vez, as estacas enraizadas das quatro repetições de cada tratamento, depois de reunidas foram plantadas em viveiro de mudas. Decorridos cerca de 60 dias fêz-se a contagem das mudas formadas.

No quadro III acham-se os resultados do enraizamento das estacas e das mudas formadas.

#### DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

A análise da variância do 1.º experimento apresentou os seguintes resultados:

1 — Houve diferenças significativas entre os tratamentos.

2 — Somente o tratamento C (ácido beta indolacético + NnSO<sub>4</sub> a 10 p.p.m.), foi superior ao tratamento A (água desmineralizada).

3 — O coeficiente de variação foi de 33%, alto.

A análise da variância do 2.o experimento apresentou os seguintes resultados:

1 — Não houve diferenças significativas entre os tratamentos.

2 — O coeficiente de variação foi muito elevado, isto é, 44,9%, talvez devido aos diferentes tipos de estacas com referência ao diâmetro.

A análise da variância do 3.o experimento apresentou os seguintes resultados:

1 — Houve diferença altamente significativa entre os tratamentos.

2 — Os tratamentos D (ácido beta indolacético + ZnSO<sub>4</sub> a 50 p.p.m. + 5,0 íônios mg Ca<sup>++</sup>/1000ml) e E (ácido beta indolacético a 1:10.000 + ZnSO<sub>4</sub> a 100 p.p.m. + 10 íônios mg Ca<sup>++</sup>/1000 ml) foram estatisticamente superiores à testemunha (água desmineralizada).

3 — O coeficiente de variação foi de 21%, médio.

### CONCLUSÕES

1 — A percentagem de enraizamento das estacas do 3.o experimento foi bastante superior com relação aos 1.o e 2.o experimentos.

2 — O plantio do 3.o experimento, apesar de ter sido feito posteriormente, talvez devido à ação combinada das substâncias fitohormônio ácido beta indolacético, sulfato de zinco e cloreto de cálcio hidratado ou possivelmente ainda devido ao maior tempo de tratamento das estacas nas soluções, permitiram que o seu transplante do estufim para o viveiro de mudas, fosse feito em menor espaço de tempo.

3 — A percentagem de mudas formadas pelas estacas enraizadas do 3.o experimento, foi bastante superior aos 1.o e 2.o experimentos.



4 — O coeficiente de variação do 3.o experimento foi menor que os dos demais experimentos.

5 — Os melhores tratamentos do 3.o experimento foram D e E nos quais foram combinadas as três substâncias acima citadas.

6 — Entretanto, sob o ponto de vista agrônômico a produção de mudas da variedade Catânia 1 por enraizamento artificial obtida mesmo no 3.o experimento, é ainda baixa.

7 — Outros experimentos serão instalados objetivando-se obter maior produção de mudas.

8 — As mudas produzidas foram aproveitadas na instalação de experimento de campo, no qual serão conduzidas nas formações "fuste" e "cepo", competindo com a variedade testemunha, Calabreza.

### SUMMARY

In this work the authors present the results of a rooting process in Catania 1 mulberry tree stakes. These are the results of three different essays. Stakes of each essay were treated with a phytohormone beta indolacetic acid, zinc sulphate and hydrated calcium chloride during three different periods of time. Afterwards they were planted in nurseries which were covered with plastic material.

In the first and second essays, in which stakes treated into the above mentioned solutions for 24 hours, the variation coefficients were respectively 33 and 48,9%, with non satisfactory results, regarding rooting process and the formation of plants.

In the third essay, stakes were treated for 72 hours. In the essay, the authors have combined three different concentrations of hydrated calcium chloride and only one of phytohormone beta indolacetic acid. The variation coefficient was 21%.

In this third essay, that consisted of combining the first two ones, D treatment (phytohormone beta indolacetic acid 1:10.000 + 50 p.p.m. of  $ZnSO_4$  + 5,0 ions mg  $Ca^{++}$ /1000ml) and E treatment (phytohormone beta indolacetic acid 1:10.000 + 100 p.p.m.

of  $ZnSO_4 + 10.0$  ions mg Ca  $++$  /1000 ml), results were statistically superior to the witness A (dismineralized water): 83%, 75% and 47% of rooted stakes were obtained.

The averages of plants that were gotten by planting rooted stakes of B treatment (phytohormone indolacetic acid 1:10.000), E and A, in cutting beds, were: 33%, 27% and 16%.

### BIBLIOGRAFIA

- GERHARD, N., 1951 — **Las fitohormonas en Agricultura**, Salvat Editores S. A.
- PAOLIERI, L. & A. FROTA, 1970 — Competição de variedades de amoreiras. **Boletim Técnico de Sericicultura** 57: 1-16.
- RÚBIA, A. C., 1964 -- Variedades de amoreira e seu emprego na alimentação do bicho-da-sêda. **Rev. Agric.** 39: 83-87.
- RÚBIA, A. C., R. INFORZATO & F. P. GOMES, 1963 — Estacas de amoreira tratadas com hormônios vegetais em dois sistemas de plantio e diferentes coberturas do estufim. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"** 20: 116-128.
- RÚBIA, A. C., R. INFORZATO & C. P. ABREU, 1965 — Efeito de hormônios vegetais sobre o enraizamento de estacas de amoreira, plantadas em estufim, em posição normal e invertida. **Bragantia** 24: 125-131.
- RÚBIA, A. C., A. PETTINELLI & E. ABRAMIDES, 1966 — Produção de folhas de diferentes variedades de amoreira durante o período da formação das mudas nos sistemas de cepo e fuste. **Bragantia** 25: 203-209.
- RÚBIA, A. C., V. F. DA CRUZ & A. J. REIS, 1972 — Variedades de amoreiras multiplicadas por diferentes processos e cultivadas nos sistemas de fuste e cepo. **Rev. Agric.** 47 (2): 91-98.

