

## COMPETIÇÃO DE HÍBRIDOS NATURAIS E ARTIFICIAIS DE AMOREIRA – III <sup>(1)</sup>

*(Competition of natural and artificial mulberry hybrids – III)*

ANTONIO DA SILVEIRA FONSECA <sup>(2)</sup>, TAMARA CANTO FONSECA <sup>(3)</sup>, ELIANA APARECIDA SCHAMMASS <sup>(4)</sup>  
e EDUARDO ANTONIO DA CUNHA <sup>(5)</sup>

**RESUMO:** O presente experimento foi conduzido no período de 1979 a 1984, no Posto Experimental de Limeira, SP, pertencente ao Instituto de Zootecnia, com o objetivo de comparar nove híbridos naturais e dez artificiais entre si e com a variedade calabresa, a mais cultivada no Estado de São Paulo. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso, com vinte tratamentos e seis repetições, usando-se seis plantas por parcela, conduzidas no sistema de cepo. Foram realizadas catorze colheitas para obtenção dos dados de produções de folhas e de galhos (peso verde) e número de galhos. No total dos seis anos, observou-se que os cultivares IZ.13/6 e IZ.56/4 mostraram as maiores produções de folhas, embora não tenham apresentado diferença significativa dos cultivares IZ.5, IZ.10, IZ.18, IZ.34, IZ.40, IZ.64, IZ.10/8, IZ.19/13 e IZ.29/1.

### INTRODUÇÃO

Uma das deficiências enfrentadas pela sericultura brasileira é a fraca produção de folhas de amoreira por unidade de área e a sua baixa qualidade intrínseca

para a alimentação das larvas do bicho-da-seda, *Bombyx mori*, L. Supõe-se que as variedades cultivadas sejam uma das principais causas.

<sup>(1)</sup> Projeto IZ-0135.

<sup>(2)</sup> Do Posto Experimental de Limeira.

<sup>(3)</sup> Da Seção de Sericultura, Divisão de Zootecnia Diversificada. Bolsista do CNPq.

<sup>(4)</sup> Da Seção de Estatística e Técnica Experimental, Divisão de Técnica Básica e Auxiliar.

<sup>(5)</sup> Do Posto Experimental de Gália.

Segundo FONSECA et alii (1976), as amoreirais do Estado de São Paulo são formados, em sua quase totalidade, por antigas variedades comuns e pouco produtivas, como a calabresa, formosa, Fernão Dias e Lopes Lins, entre outras.

RUBIA & ABRAMIDES (1965) afirmam que os trabalhos experimentais sobre a amoreira não têm acompanhado o grande surto da sericultura no Estado e, em consequência, o seu cultivo se processava com baixo rendimento em folhas, situação que permanece inalterada.

Em 1975, segundo OKAWA (1983), a produção paulista alcançou 5.961 toneladas de casulos para uma área de 37.141 hectares de amoreira, resultando a média de 160,50 kg/ha/ano de casulos; em 1982, decresceu para 4.909 toneladas para uma área de 21.100 hectares cultivados, porém com rendimento superior de casulos, de 232,65 kg/ha/ano.

No Japão, conforme HAZAMA (1968), o alto rendimento fundamenta-se no uso de híbridos altamente produtivos na formação dos amoreirais. Na maioria dos países que possui sericultura são desenvolvidos trabalhos objetivando o melhoramento genético da amoreira, com a finalidade de aumentar a produtividade de casulos e melhorar a qualidade da seda.

Segundo DAS & KRISHNASWAMI (1969), com a obtenção de novos tipos de amoreira pretende-se principalmente aumentar a produção de folhas por unidade de área, reconhecendo-se também a qualidade da folha sobre a produção de casulos.

Trabalhando com melhoramento de amoreira na Itália, BIANCHEDI (1955), chegou à conclusão que a hibridação provou ser o método mais adequado para se alcançar esse objetivo.

Os híbridos artificiais constantes do presente trabalho foram obtidos através de cruzamentos das variedades cultivadas entre nós e amoreiras exóticas melhoradas, de alta produtividade e de folhas ricas em elementos nutritivos, como as kokuso 20, 21 e 27 e a nezumigaesi, oriundas do Japão, e as catânias 1 e 2, oriundas da Itália.

Essas amoreiras, principalmente as kokuso, são muito apreciadas em vários países em que foram introduzidas para estudos, como a própria Itália, a Bulgária e a România.

BIANCHEDI (1955) realizou testes comparativos com as variedades japonesas kokuso 20, 21 e 27, concluindo que elas produziram maiores quantidades de folhas de mais alto valor nutritivo do que a variedade meretiana, largamente cultivada na Itália.

A Estação Experimental de Sericultura do Ministério da Agricultura e Floresta do Japão, segundo YOKOYANA (1959), teve grande sucesso na distribuição das kokuso 20, 21 e 27 aos agricultores, sendo citadas como novas variedades melhoradas e de alta produtividade.

Posteriormente aos estudos comparativos de produção, os híbridos envolvidos serão também testados quanto aos seus valores na alimentação do bicho-da-seda, visando à produção de casulos.

Quadro 1. Características dos híbridos naturais, artificiais e da variedade calabresa utilizados no ensaio; medidas em cm e peso em g

NO	Híbridos	Cruzamentos		Folhas com- primento x largura	Dados por metro de ramo			Comprimento do internódio	Tipo de folha
		Feminina	Masculino		Peso das folhas	Peso médio da folha	Número de folhas		
1	IZ.5			14,6 x 11,1	78,0	2,37	30	3,33	Inteira
2	IZ.10			23,2 x 16,6	62,0	2,83	22	4,64	Inteira
3	IZ.18			17,5 x 10,5	100,0	3,50	26	3,84	Inteira
4	IZ.27			15,7 x 14,6	65,0	2,95	22	4,54	Inteira
5	IZ.30			16,0 x 12,4	59,0	1,90	31	3,22	Inteira e lobada
6	IZ.34			20,2 x 14,8	75,0	2,88	26	3,85	Inteira e lobada
7	IZ.37			14,7 x 10,6	70,0	2,41	29	3,22	Inteira
8	IZ.40			19,1 x 13,9	115,1	3,38	34	2,94	Inteira
9	IZ.64			22,0 x 17,7	114,0	4,56	25	3,80	Inteira
10	IZ.1/17	Fernão Dias	x Catânia paulista	19,4 x 16,6	100,4	5,28	19	5,00	Inteira e lobada
11	IZ.10/8	Lopes Lins	x Catânia paulista	22,2 x 18,0	81,2	4,27	19	5,27	Inteira
12	IZ.13/6	Fernão Dias	x Kokuso 27	16,4 x 14,5	120,7	4,82	25	4,30	Inteira
13	IZ.19/13	Talo roxo	x Kokuso 27	23,5 x 16,3	130,0	4,06	32	3,33	Inteira
14	IZ.29/1	Campinas	x Nezumigaezi	20,8 x 17,5	100,0	3,57	28	4,50	Inteira
15	IZ.42/12	Catânia	x Siciliana	17,5 x 13,0	73,6	3,34	22	4,55	Inteira
16	IZ.45/1	Formosa	x Nezumigaezi	19,7 x 15,4	95,8	4,35	22	4,55	Inteira
17	IZ.49/10	Rosol	x Nezumigaezi	16,8 x 14,0	79,5	2,74	29	3,23	Inteira
18	IZ.54/5	Lopes Lins	x Catânia paulista	21,6 x 16,7	107,3	5,11	21	4,77	Inteira e pentalobada
19	IZ.56/4	Formosa	x Catânia paulista	18,9 x 15,3	97,5	4,24	23	4,77	Inteira
20	Calabresa			18,0 x 13,2	80,0	2,98	28	3,80	Pentalobada

Quadro 2. Produção anual e total de folhas (g) para vinte cultivares de amoreira (*Morus alba*, L.); média de seis repetições

Cultivares	Anos agrícolas						Total
	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	
IZ.5	1.416	9.805	4.744	5.202	5.672	4.215	31.054
IZ.10	1.915	10.209	5.703	6.196	6.979	4.581	35.583
IZ.18	1.604	9.885	5.430	5.563	6.199	4.143	32.823
IZ.27	1.493	7.006	3.193	4.343	4.267	3.371	23.673
IZ.30	1.127	7.990	4.421	4.519	4.328	4.083	26.468
IZ.34	1.602	10.155	5.639	5.575	6.419	4.634	34.024
IZ.37	1.537	8.728	4.488	4.666	5.127	4.760	29.306
IZ.40	1.578	9.827	6.006	6.263	6.373	4.844	34.851
IZ.64	1.267	7.898	5.073	5.104	6.760	4.638	34.739
IZ.1/17	1.729	8.886	4.208	4.663	4.615	3.568	27.668
IZ.10/8	1.448	9.283	5.211	5.754	5.970	4.629	32.294
IZ.13/6	1.733	12.181	6.377	7.043	8.848	553	45.743
IZ.19/13	1.457	9.539	6.054	5.630	6.953	5.200	34.833
IZ.29/1	1.171	9.466	6.111	6.021	6.518	5.008	34.294
IZ.42/12	778	6.603	2.972	3.465	4.503	2.765	21.087
IZ.45/1	1.663	8.006	3.778	4.280	4.227	2.755	24.709
IZ.49/10	1.153	7.332	3.738	4.158	3.888	3.022	23.290
IZ.54/5	1.819	8.942	4.368	4.267	5.570	3.318	28.283
IZ.56/4	1.775	11.768	6.674	6.992	7.418	5.763	40.388
Calabresa	1.365	6.979	3.291	5.463	4.848	3.081	25.027
$\bar{m}$	1.481	9.024	4.874	5.258	5.774	4.197	30.609
CV (%)	32,8	19,4	20,9	19,8	18,9	18,3	17,2
Tukey (5%)	1.021	3.678	2.135	2.192	2.289	1.612	11.033

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

página 325, 2º parágrafo, linha 3, o quadro 2.

INSCRIÇÃO

Acrescentar em Resultados e Discussão, à

O objetivo do presente trabalho foi determinar os híbridos naturais e artificiais mais produtivos, para serem multiplicados e distribuídos aos criadores

do bicho-da-seda, para substituírem as antigas variedades, visando a elevar a rentabilidade da exploração sericícola.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Posto Experimental de Limeira, SP, pertencente ao Instituto de Zootecnia, durante seis anos agrícolas: 1978/79, 1979/80, 1980/81, 1981/82, 1982/83 e 1983/84.

O solo do local é do tipo Latossolo Vermelho-Escuro orto e clima Cwa, subtropical úmido, com estiagens no inverno, segundo classificação de Köppen (in SETZER, 1966).

O experimento constitui-se na competição entre dez híbridos artificiais, nove híbridos naturais e a variedade calabresa. As características de folhas, ramos e paternidade dos híbridos artificiais encontram-se no quadro 1.

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso, com seis repetições usando-se seis plantas por parcela no espaçamento de 1,50 x 0,50 m. A área

ocupada foi de 585 m<sup>2</sup>, com 440 plantas, sendo 288 nas parcelas e 152 nas bordaduras, conduzidas pelo sistema de cepo, em que são podadas rente ao solo.

Realizaram-se catorze cortes para obtenção de dados, sendo um no ano agrícola de 1978/79, quatro no de 1979/80, três no de 1980/81 e dois em cada um dos anos agrícolas de 1981/82, 1982/83 e 1983/84.

A cada colheita a totalidade dos ramos das plantas foi podada para obtenção de dados sobre peso verde das folhas, peso verde dos galhos e número de galhos.

Os resultados para produção de folhas foram computados somando-se os rendimentos dos cortes dentro de cada ano agrícola; para peso e número de galhos, os dados referem-se ao total de catorze cortes. O nível de significância adotado foi de 5% de probabilidade para rejeição ou não da hipótese da nulidade.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância dos dados de produção anual e total de folhas, peso e número de galhos revelaram diferenças significativas entre os cultivares estudados.

Os resultados de produção anual e total de folhas para os vinte cultivares de amoreira estão no quadro 2.

Observando-se os rendimentos de matéria verde obtidos por ano agrícola,

nota-se que no primeiro os cultivares IZ.10 e IZ.56/4 foram significativamente superiores ( $P < 0,05$ ) somente em relação ao IZ.42/12 e à variedade calabresa.

Nos anos agrícolas subseqüentes houve destaque dos cultivares IZ.13/6 e IZ.56/4, com um comportamento superior ( $P < 0,05$ ) constante sobre os cultivares IZ.27, IZ.42/12, IZ.45/1 e IZ.49/10.

Os rendimentos totais de matéria verde variaram de 21.087 g para o cultivar IZ.42/12 a 45.743 g para o cultivar IZ.13/6. O rendimento total médio de matéria verde foi de 30.609 g.

A variedade calabresa, uma das mais cultivadas no Estado de São Paulo, teve comportamento inferior aos cultivares IZ.13/6 e IZ.56/4 na maioria dos anos, colocando-se, na média de produção, entre os demais cultivares, com exceção do quarto ano agrícola, onde apresentou produção semelhante a todos os cultivares.

Em termos de rendimentos totais médios de matéria verde destacaram-se os cultivares IZ.13/6 e IZ.56/4, que diferiram significativamente ( $P < 0,05$ ) dos cultivares IZ.27, IZ.30, IZ.37, IZ.1/17, IZ.42/12, IZ.45/1, IZ.49/10, IZ.54/5 e a variedade calabresa.

O cultivar IZ.13/6 é oriundo das variedades Fernão Dias (feminina) e kokuso 27 (masculina), e o cultivar IZ.56/4, do cruzamento entre as variedades formosa (feminina) e catânia paulista (masculina), segundo FONSECA (1985a).

FONSECA (1985b) relata que as variedades formosa e Fernão Dias são nacionais, precoces e de fácil pegamento por estaquia. A variedade kokuso 27 é originária do Japão, não aclimatada ao nosso meio e

tardia; no Japão, segundo YOKOYAMA (1959), é variedade de alta produção. A variedade catânia paulista, segundo FONSECA (1985b), foi obtida no Posto Experimental de Limeira, mas de caracteres muito próximos às catânias 1 e 2, que são oriundas da Itália, muito produtivas e bem aclimatadas.

O cultivar IZ.19/13, embora tenha demonstrado boa produção de folhas no total de seis anos, não diferiu estatisticamente da variedade calabresa, discordando dos resultados obtidos por FONSECA et alii (1986 e 1987), que indicaram sua superioridade.

Os resultados para produção de folhas obtidos no presente trabalho são semelhantes aos encontrados por FONSECA et alii (1987), onde o cultivar IZ.13/6 teve produção semelhante ao IZ.19/13 e superior à calabresa.

No quadro 3 encontram-se o peso e número de galhos para os vinte cultivares de amoreira.

Para peso de galhos foi observada elevada produção para o cultivar IZ.56/4, que diferiu estatisticamente dos IZ.18, IZ.27, IZ.37, IZ.1/17, IZ.19/13, IZ.42/12, IZ.45/1, IZ.49/10 e calabresa. Observou-se que a variedade calabresa teve peso de galho inferior somente ao cultivar IZ.56/4.

Para o número de galhos, a maior produção foi obtida pelo cultivar IZ.5, que superou aos demais com exceção dos IZ.18 e IZ.40. A variedade calabresa apresentou maior número de galhos do que os cultivares IZ.64, IZ.1/17 e IZ.19/13.

Quadro 3. Peso e número de galhos para vinte cultivares de amoreira (*Morus alba*, L.); total de catorze cortes, média de seis repetições

Cultivares	Peso (g)	Número
IZ.5	27.352	1.510
IZ.10	25.958	1.095
IZ.18	20.439	1.264
IZ.27	18.819	1.151
IZ.30	20.886	1.245
IZ.34	22.680	1.081
IZ.37	20.222	1.242
IZ.40	25.057	1.353
IZ.64	21.474	814
IZ.1/17	20.825	821
IZ.10/8	26.432	1.085
IZ.13/6	24.385	1.022
IZ.19/13	20.812	720
IZ.29/1	23.654	880
IZ.42/12	19.800	1.061
IZ.45/1	20.209	1.097
IZ.49/10	17.273	943
IZ.54/5	23.855	1.002
IZ.56/4	30.433	1.161
Calabresa	20.093	1.129
$\bar{m}$	22.555	1.084
CV (%)	20,2	11,4
Tukey (5%)	953	260

#### CONCLUSÕES

No total dos seis anos, observou-se que os cultivares IZ.13/6 e IZ.56/4 mostraram as maiores produções de folhas, embora não tenham apresentado diferença sig-

nificativa dos cultivares IZ.5, IZ.10, IZ.18, IZ.34, IZ.40, IZ.64, IZ.10/8, IZ.19/13 e IZ.29/1.

**SUMMARY:** This trial was carried out in the Posto Experimental de Limeira, State of São Paulo, Brazil, in the period 1979-1984, with the objective to test the mulberry leaves yield of nine natural híbrids and ten artificial híbrids, to compare with the calabresa, widely used comercial mulberry variety. The experimental design adapted was a completely randomised block, with twenty treatments and six replications, using six plants per experimental unity, conducted by "cepo" training. The mean date obtained after fourteen harvestings for weight of mulberry leaves demonstrated that the cultivars IZ.13/6 and IZ.56/4 showed the biggest leaves production, nevertheless do not demonstrate significative difference with the cultivars IZ.5, IZ.10, IZ.18, IZ.34, IZ.40, IZ.64, IZ.10/8, IZ.19/13 and IZ.29/1.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIANCHEDI, A. The new kokuzo varieties of japanese mulberry. Gaz. Agric., Domin, (39):582, 1955.
- DAS, B. C. & KRISHNASWAMI, S. Estimation of components of variation of leaf yield and its related traits in mulberry. J. Seric. Sci., Tokyo, 38(3):242:8, June, 1969.
- FONSECA, A. S.; FONSECA, T. C. & PAOLIERI, L. Melhoramento da amoreira por meio de hibridação artificial. B. Indústr. anim., Nova Odessa, SP, 42(2):265-76, jul./dez. 1985a.
- ; ————— & ————— Caracterização de algumas variedades de amoreira. Zootecnia, Nova Odessa, SP, 23(2):111-29, abr./jun. 1985b.
- ; ————— & SCHAMMASS, E. A. Competição de híbridos naturais e artificiais de amoreira (I). B. Indústr. anim., Nova Odessa, SP, 43(2):367-73, jul./dez. 1986.
- ; —————; ————— Competição de híbridos naturais e artificiais de amoreira (II). B. Indústr. anim., Nova Odessa, SP, 44(2): 1987.
- FONSECA, A. S.; PAOLIERI, L.; AZEREDO, J. S. A. & FONSECA, T. C. Situação atual da sericicultura paulista. Zootecnia, Nova Odessa, SP, 14(4):221-51, out./dez. 1976.
- HAZAMA, K. Breeding of mulberry tree. Japan Agric. Res. Quart., 3(2):15-9, 1968.
- OKAWA, H. Aspectos econômicos da sericicultura. In: ENCONTRO NACIONAL DE SERICICULTURA, 2., Bauru, SP, 1983. Relatório... Campinas, SP, CATI, 1983. p. 2-45.
- RUBIA, A. C. & ABRAMIDES, P. Resultados preliminares de ensaio de variedades x espaçamento e épocas de poda em amoreira no sistema de cepo. R. Agric., Piracicaba, SP, 40(2):59-62, jun. 1965.
- SETZER, J. Atlas climático e ecológico no Estado de São Paulo. São Paulo, Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí/Centrals Elétricas de São Paulo, 1966. 61 p.
- YOKOYAMA, T. Silkworm genetics illustrated. Tokyo, Japan Society for the Promotion of Science, 1959. 185 p.