

ESTUDO SÔBRE AS FIBRAS DE BANANEIRAS FRUTÍFERAS (1). DIRCEU CIARAMELLO e MÁRIO CARDOSO (2). Dentre as espécies que compõem o gênero *Musa*, algumas se caracterizam pela produção de frutos comestíveis, outras são ornamentais, enquanto apenas uma, a *Musa textilis* Née, constitui objeto de exploração comercial como planta têxtil. Entretanto, tôdas possuem certa quantidade de fibras em seus pseudocauls, com possibilidades de aproveitamento. Quase todos os estudos que se têm feito com as espécies do gênero *Musa* se restringem à determinação das características da fibra do «abacá» ou «manila hemp», como é comumente conhecido nos mercados o produto da *M. textilis*. Não se cogitou seriamente ainda do aproveitamento industrial dos milhares de pseudocauls das bananeiras frutíferas que ficam no campo após a colheita dos cachos. Na presente nota são apresentados alguns dados referentes à produção e às características físico-químicas da fibra das variedades de bananeiras frutíferas mais comumente cultivadas no Estado de São Paulo. Incluem-se, ainda, os resultados dos exames das fibras de *M. textilis*, *M. balbisiana* e da variedade «El banana», cujos frutos não apresentam interêsse comercial.

Material — Com exceção dos pseudocauls do «abacá» e da bananeira Maçã, que provieram da Estação Experimental de Santos, todos os demais foram colhidos na coleção de bananeiras da Seção de Plantas Tropicais, localizada na Estação Experimental «Theodoreto de Camargo», em Campinas. No material coletado dessa coleção verificou-se, em relação às dimensões e aos pesos dos pseudocauls, grandes diferenças não só entre as diversas variedades estudadas, como também dentro da mesma variedade. Como se trata de uma coleção velha, com excesso de pseudocauls por touceira e em condições de clima e solo não muito satisfatórias às bananeiras, os dados apresentados no quadro 1, referentes ao peso e às dimensões dos pseudocauls, são inferiores aos que se podem obter em regiões mais propícias à bananicultura. Na variedade Nanica, que é a mais comumente cultivada em todo o Estado de São Paulo, o peso foi pouco acima de 10 quilos por pseudocaul, com uma altura média de 1,15 m. Aquêles da variedade Maçã, provenientes de Santos, foram os que apresentaram maior peso, com a média de 47,1 quilos. Os pseudocauls de tôdas as demais variedades se situam entre êsses limites extremos de peso.

(1) Recebida para publicação em 30 de janeiro de 1961.

(2) Os autores expressam seus agradecimentos aos Engs. Agrs. J. C. Medina, J. F. Cunha e F. A. Corrêa, pela colaboração prestada na execução deste trabalho.

Desfibragem — Dos pseudocauls destinados à desfibragem, colhidos à medida que os frutos atingiam completo desenvolvimento, foram eliminadas as bainhas externas, que se achavam estragadas, e a porção central, pouco fibrosa. O peso do material assim preparado, pronto para desfibragem, foi, em média, de 61,7% do peso bruto original. Procedeu-se à extração das fibras numa pequena máquina de alimentação manual, fabricada especialmente para desfibragem das folhas de sisal. O rendimento da fibra seca obtida, calculado em relação ao peso do material desfibrado, foi, em geral, ao redor de 1%. Com exceção do «abacá», que alcançou 2,93%, os extremos obtidos foram de 0,53 e 1,56% para as variedades Maçã e Leite, respectivamente. A estôpa ou fibras recuperadas do resíduo de desfibragem alcançou, para algumas variedades, porcentagens bastante elevadas. Os extremos foram de 0,13 e 2,03% para as variedades Maçã e Leite, respectivamente. A média geral foi de 0,97% de estôpa seca sobre o peso total do material desfibrado. Comparando-se com o rendimento médio de 1,1% de fibras secas sobre o material desfibrado, verifica-se que quase a metade das fibras existentes nos pseudocauls se perdem durante a operação de desfibragem. Depois de secas ao sol e penteadas, as fibras foram submetidas aos exames de resistência à tração e analisadas quimicamente.

Exames físicos — Determinou-se a resistência à tração em feixes de fibras de 38,1 cm de comprimento e com peso de 100 mg, com uma torção por polegada, conforme proposto por Schiefer, citado por Berkley e outros (3). Usou-se, para esta determinação, o dinamômetro com carga máxima de 10 kg para as fibras de todas as variedades, exceto para as do «abacá», que exigiu no aparelho uma carga de 50 kg. Em todas as determinações usou-se uma distância de 10 cm entre pinças. Os feixes de fibras de «abacá» resistiram, em média, 9,7 kg de carga, superando assim os das variedades frutíferas, cuja maior resistência foi de 9,0 kg, para a variedade Nanicão.

Exames químicos — A análise química das fibras (quadro 2) foi procedida em amostras de fibras pesando cerca de 1 g, previamente cortadas em pedaços de 0,5 a 1 cm, segundo o método de Cross e Bevan, citado por Matthews (4). O teor de umidade das fibras secas ao ar va-

(3) BERKLEY, E. E., HESSLER, L. E., BURNESTON, E. B. & CHEW, C. F. A study of the quality of abaca fiber. Dept. Agric., 1949. 56 p. (Tech. Bull. 999).

(4) MATTHEWS, J. M. The textile fibres, their physical, microscopical and chemical properties. 4 th. ed., New York, John Wiley & Sons, 1924. 1053 p.

Quadro 1. — Dimensões e pesos dos pseudocauls, rendimentos de fibra e estôpa, e resistência dos feixes de fibras à tração, determinados em diversas espécies e variedades de bananeira

Espécies e variedades	Peso dos pseudocauls		Altura média	Diâmetro médio	Rendimento de		Resistência à tração
	Bruto	Limpo			Fibras	Estôpa	
			kg	kg			m
<i>Musa cavendishii</i>							
Nanica	10,4	5,6	1,1	13,0	1,07	—	8,5
Nanicaõ	17,5	9,5	2,1	13,0	1,07	0,92	9,0
Congo	24,1	14,3	2,3	14,1	1,29	0,56	8,8
<i>Musa sapientum</i>							
Figo	17,6	11,5	2,8	11,6	0,84	0,88	6,8
Prata	21,7	13,4	3,1	11,2	1,00	0,93	7,5
Branca	20,7	12,6	3,1	11,4	1,07	1,59	7,6
Santa Catarina	39,9	25,9	3,4	14,7	0,83	0,55	7,8
São Tomé	24,5	18,1	2,5	12,4	0,83	0,55	8,5
Caru roxa	34,5	17,4	3,2	13,7	0,77	0,64	8,3
Maça	47,1	31,3	3,4	15,3	0,55	0,13	6,2
Leite	12,6	6,7	1,9	11,1	1,56	2,03	8,6
Caru verde	33,0	18,9	3,0	13,8	1,06	0,51	8,7
Ouro	12,4	5,5	2,6	9,7	1,30	0,82	7,9
Java	28,7	18,9	3,2	13,6	0,83	1,48	7,3
«El banano»	11,6	7,7	2,8	10,8	1,02	1,90	5,6
<i>Musa paradisiaca</i>							
Maranhão	25,7	14,9	2,9	14,6	1,10	—	7,8
<i>Musa balbisiana</i>							
.....	24,9	17,9	3,4	12,0	0,73	1,35	6,2
<i>Musa textilis</i>							
.....	14,0	9,6	2,7	9,8	2,93	0,79	9,7

riou de 9,1 a 12,3%, para as variedades Figo e «El banano», respectivamente; o do «abacá» foi de 11,3%.

Os dados dos exames químicos das fibras foram calculados em relação à matéria seca. Os resultados da determinação do teor de cinzas das fibras mostram que este material é mais rico em elementos minerais do que as fibras vegetais mais comumente empregadas pela indústria têxtil. O teor mais baixo, de 2,1% para a variedade Caru Verde e para o «abacá», é praticamente o dobro daquele que, segundo Robinson e Johnson (5), Richmond e Müller encontraram no «abacá».

QUADRO 2. — Análise química das fibras de diversas espécies e variedades de bananeira. Teores sobre a matéria seca

Espécies e variedades	Umidade	Cinzas	Hidrólise alfa	Hidrólise beta	Purificação ácida	Celulose
	%	%	%	%	%	%
<i>Musa cavendishii</i>						
Nanica	11,6	3,8	17,0	24,8	6,7	61,2
Nanicão	11,2	3,3	21,8	28,6	10,4	66,3
Congo	11,1	2,6	26,0	32,1	12,9	63,1
<i>Musa sapientum</i>						
Figo	9,8	2,5	24,1	32,5	13,6	61,9
Prata	10,5	2,4	24,6	34,0	12,9	57,7
Branca	10,2	2,7	26,0	34,1	15,2	59,3
Santa Catarina	11,0	3,1	29,3	36,9	18,0	57,2
São Thomé	10,9	2,2	24,0	30,3	14,6	63,3
Caru roxa	11,6	2,7	24,5	27,2	11,7	66,0
Maçã	11,0	5,0	29,1	38,0	20,6	55,9
Leite	11,1	3,1	22,3	31,6	15,0	62,2
Caru verde	10,7	2,1	23,7	30,8	14,8	65,3
Ouro	12,1	4,5	22,3	32,0	8,9	64,2
Java	11,5	2,6	22,3	29,7	16,1	60,5
«El banano»	12,7	3,3	20,6	33,8	9,2	62,1
<i>Musa paradisiaca</i>						
Maranhão	11,7	3,3	18,2	26,8	6,9	64,5
<i>Musa balbisiana</i>	12,4	2,4	16,9	29,1	9,1	62,6
<i>Musa textilis</i>	11,3	2,1	18,8	24,1	8,4	71,7

Com relação à hidrólise alfa, verificou-se que os resultados variaram de 16,9 a 29,3% para as fibras de *M. balbisiana* e da variedade Santa Catarina, respectivamente; na hidrólise beta, a menor perda de peso foi alcançada pela fibra do «abacá», com a média de 24,1%. Por

(5) ROBINSON, B. & JOHNSON, F. L., Abaca, a cordage fiber. Washington, Dep. Agri., 1953, 130 p. (Agri. Monograf 21).

outro lado, a maior perda de peso foi a das fibras da bananeira Maçã, com a média de 38,0%.

Na determinação da purificação ácida, obteve-se uma perda de peso que variou de 6,7 a 20,6%, para as fibras das variedades Nanica e Maçã, respectivamente. Os teores de celulose no «abacá» citados na literatura ⁽⁵⁾ variam de 63,2 a 74,1%. Nos exames aqui relatados encontrou-se para essa fibra um valor médio de 71,7%, que é bem superior aos teores de celulose das diversas bananeiras frutíferas estudadas. Com exclusão do «abacá», os valores extremos encontrados foram de 55,9 e 66,3%, para as variedades Maçã e Nanicão, respectivamente.

De modo geral, tôdas as espécies e variedades de *Musa* aqui estudadas são inferiores ao «abacá», tanto em rendimento de fibras como nas suas características de resistência e de composição química. A variedade Maçã foi a que apresentou maior peso de pseudocaules, porém o seu rendimento em fibras mostrou-se muito baixo, tendo ainda as fibras sido inferiores às demais, tanto em resistência à tração como nas análises químicas.

Se bem que, em todos os característicos estudados, tenham sido observadas grandes diferenças entre as variedades, essas diferenças não puderam ser analisadas estatisticamente, em virtude das variâncias dentro dos tratamentos serem diferentes. SEÇÃO DE PLANTAS FIBROSAS E SEÇÃO DE PLANTAS TROPICAIS, INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

A STUDY OF THE FIBER VALUE OF EDIBLE BANANA PLANTS

SUMMARY

The writers compared the fiber value of several edible banana varieties with that of the Manila hemp. The banana plant stalks were harvested after ripening of the fruits and were decorticated in a sisal scraping machine.

The amount of fibers varied from 0.55 to 1.56 per cent for the clean banana stalks and was 2.93 per cent in case of comparable abaca stalks. The average strength for the Manila hemp fiber was 9.7 kg per bundle made up of 100 mg of 38.1 cm long fibers; for the banana fibers it varied from 5.6 to 9.0 kg.

The results from chemical analyses indicated that the Manila hemp fiber was better than the banana fiber. The cellulose content, that is the most important characteristic in a raw material intended for the cellulose industry, was found to be 71.71 per cent in the Manila hemp and varied from 55.88 to 66.34 per cent in case of the banana fibers.