

Influência do Frio Sobre as Fôlhas das Plantas Matrizes e dos Rebentos da Bananeira (*Musa cavendishii* Lamb. Cultivar Nanicão)

OTTO CARLOS KOLLER, FREDDY P. Z. PERES & SALIM SIMÃO

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de São Paulo — Piracicaba

INTRODUÇÃO

Entre os componentes climáticos correlacionados com o desenvolvimento e produção da bananeira, a temperatura é assinalada, sempre, como fator limitante. Tem sido observado por KERVEGANI (1935), que temperaturas de 7° e 8°C são as mínimas suportadas por diversos cultivares e que para os do grupo "Cavendishii" as mínimas são de 2° e 3°C. Apesar de suportarem baixas temperaturas, o seu crescimento e produtividade são fortemente afetados. No município de Piracicaba, SP, baixas temperaturas ocorrem com frequência e em muitos invernos se registram geadas. Essas baixas temperaturas frequentemente causam danos às fôlhas e transtornos na produção.

Em todo o Estado de São Paulo ocorrem baixas temperaturas; os cultivares mais empregados são Nanica e Nanicão, os quais suportam baixas temperaturas mas são afetados com relação ao desenvolvimento, qualidade das frutas e produtividade. Esta é a principal razão da ocorrência de um acúmulo da produção nos meses de janeiro a julho e da escassez nos meses de agosto a dezembro, registrando-se nesse último período uma elevação dos preços no mercado.

.. Tal fato nos levou a realizar algumas observações sobre os danos causados pelo frio, no cultivar Nanicão.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Referindo-se às exigências climáticas da bananeira, CHAMPION (1963) afirma que a atividade vegetativa da planta é fortemente reduzida quando a temperatura baixa de 16°C. Para um desenvolvimento normal, a temperatura deve ser de 25°C.

Em estudos realizados na Guiana Francesa, ainda CHAMPION (1963), verificou que em períodos secos prolongados, temperaturas mínimas inferiores a 12°C e extremas variações na umidade relativa, limitam as regiões de produção econômica da bananeira.

No Brasil, WARDLAW (1961) observou que, além de prejudicar o desenvolvimento, o inverno afeta o rendimento e a qualidade do fruto.

Para cultivares do grupo "Cavendishii", KERVEGANT (1935) verificou que as temperaturas de 2° e 3°C são as mínimas limitantes. Embora esses cultivares suportem baixas temperaturas, o seu crescimento e produtividade são severamente afetados.

WARDLAW & GUIRE (1933) relatam que as bananeiras cultivadas em regiões tropicais elevadas, podem apresentar "chilling" nos frutos. Em regiões sub-tropicais, em consequência de choques de frio, causados por baixas temperaturas, resulta uma redução no comprimento do cacho e altura do pseudo-caule, bem como a não emissão de inflorescências.

Em região sub-tropical, GREEN & KUNE (1969,1970) verificaram que toda a atividade fisiológica cessa quando a temperatura é inferior a 11°C e que a temperatura ótima é de 30°C. Observaram ainda que para conseguir um máximo de crescimento é mais importante uma elevação de temperatura do que um ótimo de umidade no solo.

Observando a influência do clima na bananeira, em zonas tropicais e sub-tropicais, AUBERT (1971) concluiu que existem apenas três possibilidades de ajustar a produção: seleção do material de plantio, desbaste dos rebentos e épocas do plantio. No entanto, nas regiões sub-tropicais o plantio é efetuado sempre na primavera.

Como se observa, nas regiões sub-tropicais, a época da seleção dos rebentos é importante com relação a determinação da época da colheita. Além disso, no mesmo experimento objeto deste trabalho, PEREZ (1972) constatou que, em Piracicaba, as plantas sem rebentos e aquelas em que se deixou surgir os rebentos mais tardiamente, anteciparam o florescimento e foram estimuladas na formação de cachos com maior número de pencas.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

As observações contidas no presente trabalho, foram colhidas de um trabalho de pesquisa estabelecido com o objetivo de estudar a influência da época de seleção do rebento sobre o desenvolvimento das plantas matrizes; com o cultivar Nanicão.

O experimento está localizado em área do Setor de Horticultura, do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, Brasil.

O terreno era de meia encosta com declividade de 12% e estava abrigado por um quebra-vento de eucalipto, no lado sul, o qual distava 85 metros do experimento. Entre a parte mais baixa e a mais elevada da área experimental havia um desnível de 4m em média.

As condições climáticas ocorridas durante o inverno de 1972, período em que foram obtidos os dados deste trabalho, constam do quadro I. Nos dias 23 e 24 de junho e no dia 11 de julho ocorreram geadas fracas no local do experimento. No dia 9 de julho, em que se registrou a temperatura mínima de 0,2°C, houve formação de geada de média intensidade.

Quadro I - Médias mensais de temperatura e precipitação(1) ocorridas em Piracicaba, em 1972

MESES	TEMPERATURAS (°C)			PRECIPITAÇÃO (mm)
	MÉDIAS	MÁXIMAS	MÍNIMAS	
JANEIRO	22,4	27,0	17,9	282,9
FEVEREIRO	23,0	26,8	19,3	247,2
MARÇO	24,3	30,4	18,3	93,1
ABRIL	17,6	24,0	11,3	60,0
MAIO	19,6	26,7	12,5 (2)	67,8
JUNHO	19,2	28,4	10,1 (3)	5,5
JULHO	16,9	24,8	9,0 (4)	103,6
AGOSTO	18,4	25,6	11,3 (5)	53,5

1 — Dados obtidos no Departamento de Física da ESALQ.

2 — Temperatura mais baixa: 8,5°C a 28 de maio.

3 — Temperaturas mais baixas: 3,0°C a 23 e 24 de junho.

4 — Temperaturas mais baixas: 0,2°C — 3,2°C e 4,9° a 9.11 e 25 de julho, respectivamente.

5 — Temperatura mais baixa: 7,6°C a 31 de agosto.

Métodos

O ensaio foi delineado em blocos casualizados com 5 tratamentos e 4 repetições. O espaçamento adotado nas parcelas experimentais foi de 2,5m, tanto entre plantas como entre linhas. Em cada parcela constituída de 20 plantas, apenas as duas centrais foram consideradas úteis. Todo o experimento mediu 2.500m².

Os tratamentos constaram de:

SR — Planta matriz conduzida sem rebento, mediante desbaste sistemático dos mesmos.

RJ — Planta matriz juntamente com um rebento, conservado no mês de janeiro e eliminação sistemática dos demais.

RM — Planta matriz juntamente com um rebento, conservado no mês de março e desbaste sistemático dos demais.

RMA — Planta matriz juntamente com um rebento, conservado no mês de maio e desbaste sistemático dos demais.

T — Testemunha, planta matriz com todos os rebentos presentes, sem execução do desbaste.

RESULTADOS

Os dados referentes aos efeitos do frio sobre as folhas das plantas matrizes se encontram no quadro II. Da mesma forma se encontram no quadro III os dados referentes aos efeitos do frio sobre as folhas dos rebentos. Nos mesmos quadros são dadas, respectivamente, as alturas médias das plantas matrizes e dos rebentos, nos meses de junho e julho, durante os quais as temperaturas atingiram os limites mais baixos.

Quadro II — Altura das plantas matrizes, número médio de folhas e efeito do frio sobre as folhas

TRATAMENTO	Altura média (cm)	Nº médio de folhas p/planta	Nº de folhas danos (%)	Nº de folhas prejudicadas (%)	Nº de folhas totalmente prejudicadas (%)	Nº de folhas fracamente prejudicadas (%)	
1-(T)	192	11,9	2,0	98,0	24,1	53,1	20,8
2-(RJ)	186	11,4	0,0	100	21,7	61,6	17,2
3-(RM)	208	12,5	0,0	100	22,0	63,4	14,6
4-(RMa)	198	14,6	1,8	98,2	14,2	59,5	24,5
5-(SR)	210	12,1	0,0	100	22,7	61,0	16,3

A análise da variancia não revelou diferença significativa com relação aos efeitos do frio sobre as plantas matrizes. Como era de se esperar as diferentes épocas de seleção dos rebentos não influenciaram, portanto, nos efeitos do frio sobre as folhas das plantas matrizes.

Quadro III — Altura dos rebentos, número médio de folhas e efeitos do frio sobre as folhas dos rebentos

TRATA- MENTO	Altura média (cm)	Nº médio de fo- lhas por planta	Nº de fo- lhas sem danos (%)	Nº de fo- lhas pre- judica- das (%)	Nº de fo- lhas to- talmente prejudi- cadas (%)	Nº de fo- lhas for- temente prejudi- cadas (%)	Nº de fo- lhas fra- camente prejudi- cadas (%)
1-(T)	157,45	13,8	41,3	58,7	0,0	16,3	42,4
2-(RJ)	166,87	14,3	29,8	70,2	6,8	25,4	38,0
3-(RM)	55,45	8,9	93,7	6,3	0,0	0,0	6,3
4-(RMa)	46,53	6,1	100	0,0	0,0	0,0	0,0

Com relação à porcentagem de folhas dos rebentos, não danificadas pelo frio, coluna 4 do quadro III, a análise da variância constante no quadro IV, revelou diferença significativa aos níveis 5 e 1% de probabilidade.

Ao nível 5% a comparação das médias, pelo método de Tukey mostrou que os tratamentos 4 (RMa) e 3 (RM) foram iguais entre si e superiores aos demais; o tratamento 1 (T) foi superior ao tratamento 2 (RJ), o qual foi por sua vez inferior a todos os demais.

Ao nível 1%, os tratamentos 4 (RMa) e 3 (RM) foram iguais entre si e superiores aos tratamentos 1 (T) e 2 (RJ), que também foram iguais entre si.

Quadro IV — Análise da variância para porcentagem de folhas dos rebentos, não prejudicados pelo frio

Causas da Variação	G.L.	S. Q.	Q. M.	Fc	C.V.
Tratamentos	3	15.373,76	5.129,58	107,41	10.43%
Resíduo	12	572,61	47,71		..
TOTAL	15	15.946,37			

Como se pode observar na coluna 6 do quadro III, apenas o tratamento 2 (RJ) teve rebentos com folhas totalmente queimadas pelo frio, embora a porcentagem não tenha sido elevada.

Para a porcentagem de folhas dos rebentos, fortemente prejudicadas pelo frio, a análise de variância não revelou diferença significativa entre os tratamentos 2 (RJ) e 1 (T), os quais evidentemente apresentaram um número de folhas danificadas, significativamente superior aos tratamentos 3 (RM) e 4 (RMa), sendo que estas não tiveram nenhuma folha prejudicada pelo frio.

Com relação a porcentagem de folhas dos rebentos fracamente prejudicados pelo frio, a análise estatística revelou diferença significativa aos níveis 5 e 1% de probabilidade.

Tanto ao nível 5% como 1% de probabilidade, os tratamentos 1 (T) e 2 (RJ) foram iguais entre si e superiores aos tratamentos 3 (RM) e 4 (RMa), os quais também foram iguais entre si.

Observou-se também que as metades das folhas expostas ao lado sul, sofriam de certa forma, danos mais intensos.

DISCUSSÃO

Verificou-se que as diferentes épocas de seleção dos rebentos não tiveram nenhuma influência com relação aos efeitos do frio, sobre as folhas das plantas matrizes. As pequenas variações entre os tratamentos para os quais não houve diferença significativa, podem ser atribuídas ao delineamento experimental, visto que em delineamentos inteiramente casualizados, não pode ser eliminada a interferência do desnível do terreno. Para evitar essa interferência o experimento deveria ser delineado em blocos ao acaso de maneira que todos os blocos fossem orientados paralelamente às curvas de nível, visto que é de se esperar que um pequeno desnível entre uma planta e outra possa alterar os efeitos do frio sobre as folhas.

Com relação aos efeitos do frio sobre as folhas dos rebentos, observou-se que quanto menores os rebentos, por ocasião da ocorrência do frio, menores os danos sofridos por suas folhas. Esse resultado pode ser atribuído ao fato de que, quanto menores os rebentos e suas folhas, mais abrigadas se tornam pelas plantas matrizes cujas folhas refletem a irradiação do calor do solo e das próprias folhas dos rebentos, protegendo-os do frio. Além disso, o fato de terem as folhas dos rebentos de janeiro, sofrido maiores danos do que as folhas dos rebentos mais desenvolvidos, das plantas que não sofreram desbastes, pode ser atribuído ao mesmo fato. Nos dois casos, ambos os rebentos apresentaram praticamente a mesma altura, como se observa na coluna 2 do quadro III; acontece porém que nas touceiras que não sofreram desbastes de rebentos, as folhas dos rebentos mais desenvolvidos, além de sofrerem proteção da planta matriz, foram ainda protegidas parcialmente, pelas folhas mais desenvolvidas dos demais rebentos, da mesma touceira. Tal fato é ainda mais evidenciado tendo em vista que apenas os rebentos de janeiro tiveram folhas totalmente danificadas pelo frio, que pode ser explicado levando-se em conta que as mesmas estavam mais expostas a uma irradiação do calor de suas superfícies superiores, diretamente para a atmosfera, do que aquelas. Outra razão para confirmar esta justificativa é que nas folhas parcialmente danificadas, das plantas matrizes, observou-se que os danos foram muito mais frequentes e intensos na parte apical das folhas; isto porque quanto mais próximos da base das mesmas, menor o raio de distribuição e, conseqüentemente, nas proximidades dos pseudocaulas as folhas se encobriam parcialmente, ficando expostas a uma irradiação direta do calor, somente as folhas superiores e as partes apicais das inferiores.

Os resultados sugerem que, nas condições em que foi efetuado o experimento, quando se objetiva selecionar rebentos que não sofram a ação dos frios hibernais, em Piracicaba e nas vizinhanças, os mesmos devem ser selecionados a partir do mês de março, sendo que os rebentos selecionados nesta época são afetados apenas fracamente, em menos de 7% de suas folhas.

Na região de Piracicaba, os cachos formados ou colhidos no inverno são sempre de baixa qualidade, devido ao frio, pois se apresentam sempre deformados ou com "chilling". Para fugir a esse problema, o florescimento deveria se verificar a partir de setembro e a colheita dos cachos antes de maio ou junho. No entanto para que o florescimento ocorra a partir de setembro, a planta pode sofrer a danificação de muitas folhas e conseqüentemente não conseguirá nutrir satisfatoriamente o cacho.

Outros experimentos delineados especialmente com a finalidade de estudar a influência do frio sobre os rebentos selecionados em diversas épocas, deverão ser efetuados para que se possa determinar a melhor época de seleção, bem como as técnicas culturais a serem adotadas para se obterem cachos de boa qualidade em regiões de clima semelhante ao de Piracicaba.

CONCLUSÕES

Para as condições em que foi efetuado o trabalho e para a região de Piracicaba, Estado de São Paulo, as conclusões foram as seguintes:

1. A época de seleção dos rebentos não tem influência sobre os danos causados pelo frio nas folhas das plantas matrizes.
2. A época de seleção dos rebentos influi significativamente sobre os efeitos do frio, nas próprias folhas dos rebentos selecionados.
3. Os rebentos selecionados antes de março, sofrem acentuadamente os efeitos do frio, em suas folhas; aqueles selecionados a partir de março sofrem apenas danos leves e os selecionados a partir de maio não sofrem dano algum.
4. Os resultados evidenciam que as folhas superiores protegem as inferiores do frio, dificultando a irradiação do calor do solo e das próprias folhas inferiores, diretamente para a atmosfera. Por esse motivo as folhas dos rebentos são prejudicadas pelo frio, principalmente quando atingem um desenvolvimento tal que sobressaem das folhas das respectivas plantas matrizes.
5. Quando se objetiva a obtenção de rebentos que não sofram sensível ação do frio, os mesmos devem ser selecionados a partir do mês de março ou abril, sempre que a planta matriz é conduzida com um só rebento.

6 Devem ser evitadas exposições sul, para o plantio da bananeira, visto que se observou serem as metades das folhas expostas ao sul, mais prejudicadas pelo frio. Sempre que possível, o lado sul deve ser protegido por densos quebra ventos.

7. Resultados promissores, com relação a determinação da época de seleção do rebento, deverão ser obtidos em experimentos especialmente delineados para observação dos efeitos do frio em seu desenvolvimento e frutificação.

RESUMO

Este trabalho relata os efeitos produzidos pelo frio, sobre as folhas da bananeira (*Musa cavendishii* Lamb. cv. Nanicao).

O ensaio foi realizado no Setor de Horticultura do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, Estado de São Paulo, Brasil. Os dados são relativos ao inverno de 1972.

O delineamento foi inteiramente casualizado, compreendendo 4 repetições e os seguintes tratamentos:

T — Testemunha, planta matriz com todos os rebentos.

RJ — Planta matriz, apenas com o rebento de janeiro.

RM — Planta matriz, apenas com o rebento de março.

RMa — Planta matriz, apenas com o rebento de maio.

S.R. — Planta matriz, sem nenhum rebento, os quais eram eliminados sistematicamente, a medida que surgiam.

O espaçamento foi de 2,5m, tanto entre plantas como entre filas.

Os resultados foram avaliados em:

- a. Folhas não prejudicadas pelo frio.
- b. Folhas fracamente danificadas.
- c. Folhas fortemente danificadas.
- d. Folhas totalmente danificadas pelo frio.

Os resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões, nas condições em que foi efetuado o experimento:

1. A época de seleção do rebento não influenciou nos efeitos do frio sobre as plantas matrizes.

2. A época da seleção dos rebentos influenciou sensivelmente sobre os efeitos do frio, produzidos nas folhas dos mesmos.

3. As folhas dos rebentos selecionados antes de março sofrem fortes danos com o frio, as dos rebentos selecionados em março sofrem apenas danos leves e as dos rebentos selecionados a partir de maio não sofrem dano algum.

4. As folhas dos rebentos pequenos, bem como as folhas inferiores dos rebentos mais desenvolvidos e as das próprias plantas matrizes, são parcialmente ou totalmente protegidas do frio, pelas folhas superiores.

5. Para que as folhas dos rebentos não sejam sensivelmente prejudicadas pelo frio, os mesmos devem ser selecionados a partir de março, sempre que a planta matriz é conduzida com um só rebento.

6. Sempre que possível deve ser evitada a exposição sul, quando da instalação de bananais, ou então este lado deve ser protegido por densos quebra-ventos.

7. Resultados mais promissores, com relação à época ideal de seleção dos rebentos, deverão ser obtidos em experimentos especialmente delineados para esta finalidade.

LITERATURA CITADA

- AUBERT, B., 1971 — Action du climat sur le comportement du bananier in zones tropicale et subtropicale. **Fruits**. Paris, 26 (3): 175-88.
- CHAMPION, J., 1963 — "Le bananier", Paris, Maisonneuve et Larose.
- GREEN, G. C. & F. A. KUNNE, 1969 — Growth of the banana plant in relation to winter air temperature fluctuation **Agroplantae**, Pretoria, 1: 157-62.
- GREEN, G. C. & F. A. KUNNE, 1970 — Research note. The response of banana foliar growth to widely fluctuating air temperatures. **Agroplantae**, Pretoria, 2: 105-107.
- KERVEGANT, D., 1935 — **Le bananier et son exploration**, Paris, Société d'Éditions Géographiques, Maritimes et Coloniales, 578 p.
- PEREZ, F. P. Z., 1972 — **A influência da época de seleção do rebento sobre o desenvolvimento das plantas matrizes em banana (Musa cavendishii Lamb. Cv. Nanicão)**, Piracicaba, S. Paulo, Brasil, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" 58 p. (tese de mestrado).
- WARDLAW, C. W., 1961 — **Banana Diseases including planting and Abaca**. London. Longmans, 648 p.
- WARDLAW, C. W. & L. P. Mc GUIRE, 1933 — Cultivation and diseases of the banana in Brazil. **Trop. Agricultura, Trinidad** 10 (7): 192-7.