

Eloys Jacskmolley Giacomelli
Engenheiro-Agrônomo
Instituto Agronômico do Estado de São Paulo e
Conselho Nacional de Pesquisas (bolsista T.C. 14.435)

ESTUDOS SOBRE O COMPORTAMENTO DO ABACAXIZEIRO (Ananas comosus (L.) MERRIL),
CULTIVAR 'CAYENNE', NA REGIÃO DE BEBEDOURO, ESTADO DE SÃO PAULO

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo,
para a obtenção do título de Doutor em Agronomia

Orientador: Prof. Dr. Salim Simão

PIRACICABA - ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL

1972

Ao
fruticultor Edmond Van Parys,
grande incentivador do desenvolvimento técnico-científico da
abacaxicultura brasileira,
dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço:

a) aos meus mestres e colaboradores, especialmente ao meu orientador, Prof. Dr. Salim Simão, Catedrático do Departamento de Agricultura e Horticultura, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"; ao Eng^o-Agrícola e Geneticista Claude Py, Chefe da "Section Ananas", do "Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer"; ao Eng^o-Agr^o Antonio Mendes de Carvalho, Chefe-substituto da Seção de Fruticultura Tropical, do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, e ao Eng^o-Agr^o M.S. Toshio Igue, da Seção de Técnica Experimental e Cálculo, desse Instituto;

b) às instituições, firmas e pessoas que me têm acolhido e prestigiado como técnico, sobretudo o Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, o Conselho Nacional de Pesquisas, a Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", a indústria Citrobrasil S. A. e o fruticultor Edmond Van Parys.

O candidato.

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO _____	1
2. REVISÃO DA LITERATURA _____	2
2.1. Generalidades _____	2
2.2. Espaçamento e densidade de plantio _____	4
2.3. Diferenciação natural da inflorescência e seu aparecimento _____	6
3. MATERIAIS E MÉTODOS _____	8
3.1. Generalidades _____	8
3.1.1. Localização dos experimentos _____	8
3.1.2. Terreno utilizado _____	8
3.1.3. Dados climáticos do local e imediações _____	9
3.1.4. Cultivar escolhido _____	11
3.1.5. Tipo de muda empregado _____	11
3.1.6. Cuidados dispensados às mudas _____	11
3.1.7. Preparo do solo _____	11
3.1.8. Modo de plantio _____	11
3.1.9. Combate às ervas-invasoras _____	12
3.1.10. Combate da broca-do-fruto _____	12
3.2. Estudo sobre espaçamento de plantio _____	12
3.2.1. Delineamento experimental _____	12
3.2.2. Tratamentos _____	12
3.2.3. Número de plantas por parcela experimental _____	13
3.2.4. Peso da muda _____	13
3.2.5. Data de plantio _____	13
3.2.6. Adubações pós-plantio _____	13
3.2.7. Indução da diferenciação da inflorescência _____	13
3.2.8. Obtenção de dados _____	14
3.3. Estudo sobre a época da emergência natural das inflorescências _____	15
3.3.1. Delineamento experimental _____	15
3.3.2. Tratamentos _____	15
3.3.3. Número de plantas por parcela experimental _____	15
3.3.4. Peso da muda _____	15
3.3.5. Espaçamento de plantio _____	15
3.3.6. Adubação pós-plantio _____	15
3.3.7. Obtenção de dados _____	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO _____	17
4.1. Estudo sobre espaçamento de plantio _____	17
4.1.1. Época de produção _____	17
4.1.2. Aparência e sanidade do fruto _____	17
4.1.3. Peso médio do fruto e estimativa da tone- lagem de fruto por hectare _____	18
4.1.4. Peso médio da coroa do fruto _____	21
4.1.5. Brix, acidez total e relação Brix/acidez total _____	21
4.1.6. Produção de rebentos e rebentões _____	24
4.2. Estudo sobre a época da emergência natural das inflorescências _____	28
5. RESUMO E CONCLUSÕES _____	33
6. SUMMARY AND CONCLUSIONS _____	35
7. LITERATURA CITADA _____	37

1. INTRODUÇÃO

O abacaxi é fruto de grande aceitação internacional, tanto ao natural como industrializado, e conforme mencionaram PY & TISSEAU (1965), a indústria de conservas de abacaxi ocupa o segundo lugar na indústria internacional de conservas de frutas, sendo superada apenas pela do pêssego.

Segundo a F.A.O. (1971), o Brasil é o segundo produtor mundial de abacaxi, com 424 mil toneladas, em 1970; e, de acordo com o I.B.G.E. (1971), São Paulo é a segunda unidade da Federação produtora desse fruto, com 33 milhões de frutos, em 1970.

Muito embora o Brasil seja um dos grandes produtores mundiais de abacaxi, as técnicas brasileiras de produção ainda são bastante rudimentares, muito baixo é o peso da produção por unidade de área e há grande escassez de dados experimentais nacionais sobre abacaxicultura.

Com o emprego de técnicas de produção e industrialização adequadas, o abacaxi pode converter-se numa poderosa fonte de divisas para o Brasil.

O presente trabalho foi desenvolvido com o principal cultivar mundial de abacaxizeiro, num dos tipos de solo predominantes no Estado de São Paulo e dentro de uma importante região agrícola desse Estado.

Tem por objetivo o estudo de dois assuntos básicos para o melhoramento da abacaxicultura paulista e brasileira: espaçamento de plantio e época da emergência natural da inflorescência.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Generalidades

De acordo com COLLINS (1960), o abacaxizeiro do cultivar 'Cayenne' é o mais importante de todos os existentes e o único que tem predominado para fins industriais.

GIACOMELLI (1969) mencionou que o principal cultivar brasileiro de abacaxizeiro é o 'Pernambuco' ou 'Pérola', mas que no Estado de São Paulo predomina o cultivar 'Cayenne'.

PY & LOSSOIS (1962), estudando a massa foliar do abacaxizeiro, estabeleceram que:

a) a massa foliar da planta adulta representa, em média, 87 a 89% do seu peso total;

b) uma boa estimativa da massa foliar de um lote de plantas pode ser obtida através da massa foliar teórica, baseada no peso médio da folha D (isto é, daquela que apresenta os bordos da base perpendiculares ou ligeiramente divergentes em relação à secção transversal, na região de inserção), colhida a intervalos regulares, e no número médio de folhas aparecidas no centro da roseta foliar, entre as colheitas daquela folha, sendo que:

b1) aos 4 meses de idade, a massa foliar teórica é obtida multiplicando-se a estimativa do peso médio da folha D nessa idade, pela estimativa do número médio de folhas emitidas nos dois primeiros meses de idade;

b2) aos 6 meses de idade, a massa foliar teórica é igual ao valor obtido aos 4 meses de idade, mais o produto da estimativa do peso médio da folha D aos 6 meses, pela estimativa do número médio de folhas emitidas entre o segundo e o quarto mês de idade;

b3) aos 8 meses de idade, a massa foliar teórica é igual ao valor obtido aos 6 meses de idade, mais o produto da estimativa do peso médio da folha D aos 8 meses, pela estimativa do número médio de folhas emitidas entre o quarto e o sexto mês de idade (e assim por diante);

c) existe uma excelente correlação entre o peso do fruto e a massa foliar teórica do abacaxizeiro, na época da diferenciação da inflorescência.

GUYOT & PY (1970), estudando a indução química da diferenciação da inflorescência do abacaxizeiro, mediante emprego de Ethrel (uma nova e promissora substância de crescimento, na base do ácido 2-cloro-etano fosfônico), concluíram que:

a) as quantidades de material ativo aplicadas por planta podem variar bastante, mas geralmente é suficiente uma aplicação de 0,088 grama de princípio ativo por planta, em pulverização sobre a folhagem, com 45 mililitros de água;

b) os melhores resultados são obtidos quando a aplicação é feita em pleno dia;

c) ao que parece, o Ethrel provoca um retardamento na emissão de rebentões.

PY & TISSEAU (1965), referindo-se às características desejáveis no abacaxizeiro, afirmaram que:

a) para a industrialização do abacaxi sob a forma de rodela, que é a mais aceita no mercado mundial, é desejável o maior rendimento possível em rodela de diâmetro grande (95 milímetros) e médio (79 milímetros), as quais podem ser obtidas, respectivamente, com frutos de peso médio entre 1,8 e 2,0 quilogramas e entre 1,5 e 1,7 quilogramas, que constituem a matéria prima para as latas dos tipos 2 1/2 e 2 (de acordo com as normas norte-americanas) ou 4/4 e 3/4 (segundo as normas francesas);

b) para a exportação ao natural, é desejável a obtenção do maior número possível de frutos entre 1,3 e 1,5 quilogramas;

c) na época da maturação dos frutos, é desejável a produção de 2 ou 3 mudas no pedúnculo de cada fruto (isto é, 2 ou 3 dos denominados rebentos ou filhotes), além de 2 mudas bem desenvolvidas, inseridas no talo de cada planta (isto é, 2 dos denominados rebentões).

Na opinião de HAENDLER & PY (1971):

a) os abacaxis mais saborosos são aqueles de 1,3 a 1,8 quilogramas;

b) o Brix (ou teor de sólidos solúveis) depende essencialmente da insolação e varia relativamente pouco, enquanto a acidez total varia muito mais e é influenciada essencialmente pela temperatura na época da maturação; aliás, na Guiné, HUET (1958) verificou que ela caiu consideravelmente quando a temperatura média ultrapassou de um certo limite situado em torno de 27 °C;

c) é desejável que a acidez corresponda a mais de 9 e menos de 15 mililitros de soda 0,1 N por 10 mililitros de suco.

De acordo com informação pessoal de Claude PY, do "Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer", sendo a acidez total expressa em mililitros de soda 0,1 N por 10 mililitros de suco, é desejável que a relação Brix/acidez total atinja um valor próximo de 1,2.

PY (1965), ao discorrer sobre a abacaxicultura no Havai (E.U.A.), mencionou que nas boas plantações havaianas, a produção global correspondente às duas primeiras safras pode atingir 120 toneladas de fruto por hectare.

Antes de prosseguir, cumpre assinalar que os pesos citados pelos autores estrangeiros pressupõem a exclusão da coroa do fruto, cujo peso realmente não costuma ser computado nas produções para fins industriais, que constituem o principal objetivo da abacaxicultura dos países mais evoluídos nessa atividade frutícola.

2.2. Espaçamento e densidade de plantio.

PY & TISSEAU (1965), ao discorrerem sobre espaçamento e densidade de plantio para culturas comerciais de abacaxizeiro, afirmaram que:

a) dentro de idênticas condições, além de um certo limite no que se refere à densidade de plantio, o peso médio do fruto é evidentemente tanto menor quanto mais elevada é tal densidade, enquanto a tonelagem por hectare aumenta até atingir

um máximo, e por sua vez, um aumento da densidade de plantio tende a retardar a floração e a diminuir o número médio de mudas produzidas por planta, principalmente o número de rebentos;

b) a melhor densidade de plantio é naturalmente aquela que proporciona maior renda por hectare, e portanto, é função do destino a ser dado aos frutos, das condições ecológicas do local de produção e do cultivar utilizado;

c) o plantio em linhas duplas, com disposição das plantas em quincôncio, é o modo mais empregado, cuja utilização, além de permitir a obtenção de frutos de peso homogêneo, não dificulta a adubação manual ou mecânica;

d) no caso do cultivar 'Cayenne', geralmente as linhas duplas são distanciadas de 90 centímetros, a largura dessas linhas varia de 45 a 30 centímetros e a distância entre as plantas de uma mesma linha é de 30 centímetros, isto é, o plantio é feito nos espaçamentos de 90x45x30 cm a 90x30x30 cm, ou seja, na densidade de 49.400 a 55.600 plantas por hectare.

O enunciado do primeiro desses itens está de acordo com os resultados experimentais obtidos por SU (1957) e YOSHIMURA & HWANG (1957), em Formosa, e por MITCHELL & NICHOLSON (1965), na Austrália, e também com aqueles de BARBIER (na Martinica), CANNON (na Austrália), PENNOCK (em Pôrto Rico), PY & BARBIER (na Martinica) e WANG & CHANG (em Formosa), citados por PY & TISSEAU (1965).

Recentemente, CARDINALI & ANDERSEN (1971) publicaram os resultados de um experimento de espaçamento de plantio para o abacaxizeiro, conduzido em Vespasiano, Estado de Minas Gerais, mas não foi utilizado o cultivar 'Cayenne' e a maior densidade de plantio empregada somente correspondeu a 30.000 plantas por hectare.

Na literatura brasileira ainda não consta nenhum trabalho de experimentação sobre espaçamento de plantio para o cultivar 'Cayenne'.

2.3. Diferenciação natural da inflorescência e seu aparecimento

PY (1964) fez as seguintes considerações sobre o ciclo natural do abacaxizeiro:

a) é muito variável o tempo que o abacaxizeiro leva para entrar na fase de diferenciação da inflorescência (isto é, para começar a formá-la), ao passo que varia muito pouco o tempo compreendido entre tal fase e a maturação do fruto;

b) o abacaxizeiro é planta de dias curtos, porém, além do comprimento das noites, outros fatores do meio podem originar a diferenciação da inflorescência, embora ainda não determinados com precisão;

c) para diminuir o custo da produção, é sempre desejável que a diferenciação das inflorescências ocorra simultaneamente em todas as plantas de cada talhão da plantação, o que na prática pode ser conseguido com o emprego de substâncias floríferas, antes do início de tal diferenciação;

d) a data de plantio e o peso da muda utilizada tem uma influência considerável sobre o ciclo vegetativo natural do abacaxizeiro.

Segundo PY & TISSEAU (1965), o conhecimento do ciclo vegetativo natural do abacaxizeiro é condição fundamental para a condução de culturas racionais dessa planta.

PY et al. (1968), afirmaram que:

a) algumas semanas de dias relativamente curtos são suficientes para a indução da diferenciação da inflorescência de abacaxizeiros bem desenvolvidos, mas são necessários muitos meses desses dias para que o fenômeno ocorra em plantas pouco desenvolvidas;

b) quanto mais alta é a localização da muda na planta, mais seu ciclo natural tende a alongar-se, isto é, a muda do ápice do fruto (coroa) dá planta de ciclo mais longo que uma muda do pedúnculo do fruto (rebento), e desta por sua vez resulta uma planta de ciclo menor que com uma muda originária do talo do abacaxizeiro (rebentão), sendo iguais os pesos desses três tipos de muda;

c) a diferenciação das inflorescências é ativada pelo aumento da nebulosidade, e as baixas temperaturas parecem reforçar o efeito dos dias curtos sobre a ocorrência do fenômeno;

d) em média, são necessários dois meses entre o início da diferenciação da inflorescência do abacaxizeiro e seu aparecimento no centro da roseta foliar;

e) nos estudos sobre o ciclo natural do abacaxizeiro, é recomendável o emprego de adubações bimestrais iguais, durante todo esse ciclo, a fim de que a falta de nutrição não venha a constituir-se num fator limitante para o desenvolvimento vegetativo da planta.

Na literatura nacional ainda não há nenhum estudo sobre a época da emergência natural da inflorescência do abacaxizeiro, em função de diferentes épocas de plantio.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Generalidades

3.1.1. Localização dos experimentos

Os trabalhos de campo foram conduzidos na fazenda Capim Verde, do Sr. Edmond Van Parys, no distrito de Taquaral, município de Pitangueiras, Estado de São Paulo.

3.1.2. Terreno utilizado

Os experimentos foram instalados a cerca de 580 metros de altitude, num terreno plano, com 4,7% de declividade e a face voltada para o sul.

De acordo com a classificação do SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS (1960), o solo utilizado é um Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa, que abrange mais ou menos 20% da área do Estado de São Paulo.

Durante tres anos, até seis meses antes da instalação dos experimentos, o terreno escolhido tinha sido ocupado por uma cultura de maracujazeiro, e antes dela, encontrava-se revestido por uma pastagem natural.

No quadro 1 são apresentados os resultados das análises química e granulométrica de uma amostra tomada dos primeiros 20 centímetros do solo da área dos experimentos, na véspera do início da fase de instalação. Tais análises foram efetuadas, respectivamente, pelas Seções de Fertilidade do Solo e de Pedologia, do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo.

QUADRO 1. - Resultados das análises química e granulométrica de uma amostra dos primeiros 20 centímetros do solo da área dos experimentos, retirada na véspera do início da fase de instalação

Análise	R e s u l t a d o s
Química (1)	pH = 6,20
	1,25% de carbono
	0,03 e. mg de PO_4^{---} /100 ml de T.F.S.A.(3)
	0,19 e. mg de K^+ /100 ml de T.F.S.A.
	2,20 e. mg de $Ca^{++}Mg^{++}$ /100 ml de T.F.S.A.
	0,00 e. mg de Al^{+++} /100 ml de T.F.S.A.
Granulométrica (2)	25,0 % de argila
	3,7 % de limo
	44,2 % de areia fina
	27,1 % de areia grossa
	classificação textural: areno-barrento

(1) e (2) Foram efetuadas, respectivamente, pelas Seções de Fertilidade do Solo e de Pedologia, do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo.

(3) Terra fina seca ao ar.

3. 1.3. Dados climáticos do local e imediações

No quadro 2 são apresentados dados climáticos referentes ao período da execução dos trabalhos de campo, fornecidos pela fazenda Capim Verde, pelo Posto Meteorológico da Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal (situado a 595 metros de altitude, 21° e $15'$ de latitude sul e 48° e $19'$ de longitude oeste, a cerca de 20 quilômetros ao sudeste da área dos experimentos), pelo Posto Meteorológico da Estação Experimental de Pindorama (situado a 562 metros de altitude, a aproximadamente 50 quilômetros ao sudoeste da área dos experimentos) e pela Seção de Climatologia Agrícola, ambos do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo.

QUADRO 2. - Dados climáticos do local dos experimentos e imediações, no período de janeiro de 1970 a março de 1971

M ê s	Precipitação pluvial(1)			Temperatura média(2)			Nebulosidade(3)			Balanco hídrico(4)		
	1970	1971	1972	1970	1971	1972	1970	1971	1972	1970	1971	1972
	mm	mm	mm	°C	°C	°C	Escala: 0 a 10			mm	mm	mm
JAN	231	122	266	24,1	24,2	23,9	5,5	4,7	6,3	+107	-2	+149
FEV	469	123	251	23,9	24,7	22,9	6,8	5,6	7,3	+362	0	+152
MAR	96	109	183	24,2	23,8	23,9	4,9	4,8	4,4	0	-1	+73
ABR	76	39	-	21,9	21,5	-	3,0	3,0	-	-2	-29	-
MAI	17	49	-	20,0	19,4	-	3,4	3,2	-	-17	-11	-
JUN	43	92	-	19,4	17,9	-	3,5	3,7	-	-8	0	-
JUL	20	31	-	17,1	18,9	-	3,0	2,3	-	-14	-10	-
AGO	40	0	-	19,1	20,3	-	2,1	1,4	-	-15	-45	-
SET	51	94	-	21,3	21,2	-	3,6	3,3	-	-23	0	-
OUT	139	75	-	22,4	22,0	-	4,4	4,3	-	0	-14	-
NOV	54	101	-	21,7	22,6	-	4,0	4,8	-	-22	-3	-
DEZ	89	436	-	24,4	22,9	-	4,8	7,0	-	-25	+235	-
TOTAL	1320	1271	-	21,6	21,6	-				+469	+235	-
										-126	-115	-

(1) Dados fornecidos pela fazenda Capim Verde, cujo pluviômetro encontra-se a cerca de 100 metros da área dos experimentos.

(2) Dados fornecidos pelo Posto Meteorológico da Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal.

(3) Dados fornecidos pelo Posto Meteorológico da Estação Experimental de Pindorama, do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo.

(4) Balanço hídrico calculado pela Seção de Climatologia Agrícola, daquele Instituto, segundo o método de Thornthwaite-1955, considerando-se como sendo de 125 milímetros a capacidade de retenção de água na zona das raízes, e utilizando-se os dados de (1) e (2). Os números positivos e negativos indicam, respectivamente, os excedentes e as deficiências.

3.1.4. Cultivar escolhido

Os estudos foram efetuados com o abacaxizeiro (Ananas comosus (L.) Merrill) pertencente ao cultivar 'Cayenne' ou 'Smooth Cayenne'.

3.1.5. Tipo de muda empregado

O plantio foi realizado com mudas do tipo rebento.

3.1.6. Cuidados dispensados às mudas

Após a colheita, durante uma semana, as mudas foram curadas ao sol, sobre as próprias plantas que lhes deram origem, porém com a base voltada para cima; depois disso, três dias antes do plantio, foram mergulhadas em água contendo 0,06% de diazinom e 0,2% de orto-difolam, durante três minutos, como medida preventiva contra a cochonilha Dysmicoccus brevipes (Cockerell) Ferris e a gomose (doença atribuída ao fungo Fusarium moniliforme Sheld, var. subglutinans Wr. & Rg.

3.1.7. Preparo do solo

O preparo do solo foi executado uma semana antes do plantio e consistiu numa aração e três gradeações, a última delas com a finalidade de incorporação de calcário dolomítico, superfosfato simples e heptacloro pó molhável a 40%, respectivamente, nas quantidades de 50, 50 e 2 gramas por metro quadrado.

A análise de uma amostra do calcário utilizado, efetuada pela Seção de Pedologia, do Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo, revelou 23,5% de CaO e 18,5% de MgO.

O heptacloro foi utilizado como medida preventiva contra a infestação por formigas que vivem em simbiose com a cochonilha Dysmicoccus brevipes.

3.1.8. Modo de plantio

O plantio foi efetuado em linhas duplas, orientadas na direção leste-oeste, isto é, no sentido perpendicular à declividade do terreno; e, dentro das linhas duplas, as plantas ficaram dispostas em quincôncio.

As mudas foram plantadas em fendas individuais, paralelas e inclinadas de cerca de 45 graus. Tais fendas foram abertas com enxadão, sendo que, enquanto um operário ia abrindo uma fenda, outro cuidava de nela introduzir um terço do comprimento de uma muda, antes do primeiro desenterrar a lâmina daquela ferramenta, que tinha 20 centímetros de comprimento por 12 centímetros de largura. Assim procedendo, após o plantio, as mudas não ficaram em posição vertical, mas com aquela inclinação das fendas de plantio.

3.1.9. Combate às ervas-invasoras

Para a produção da primeira safra, foram efetuadas três capinas e duas aplicações de diurom, a primeira delas em cobertura total, na base de 3 quilogramas de princípio ativo por hectare; e a segunda, apenas nos caminhos da plantação, com a metade dessa quantidade.

3.1.10. Combate da broca-do-fruto

Para o combate da broca-do-fruto, Tecla basíides Geyer, foram feitas pulverizações com malatium a 0,1%, cada duas semanas, durante o período compreendido entre a emergência da inflorescência e um mês após o término da fase de florescimento, tendo sido gastos 30 a 40 mililitros de solução por inflorescência, por aplicação.

3.2. Estudo sobre espaçamento de plantio

3.2.1. Delineamento experimental

Empregou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com 6 tratamentos e 5 repetições.

3.2.2. Tratamentos

Foram os seguintes os 6 tratamentos ou espaçamentos de plantio utilizados, com os correspondentes números aproximados de plantas por hectare, apresentados entre parêntesis:

- a) 90x30x30 cm (55.600 plantas por hectare);
- b) 90x45x30 cm (49.400 plantas por hectare);
- c) 90x45x45 cm (32.900 plantas por hectare);
- d) 135x30x30 cm (40.400 plantas por hectare);
- e) 135x45x30 cm (37.000 plantas por hectare);
- f) 135x45x45 cm (24.700 plantas por hectare).

3.2.3. Número de plantas por parcela experimental

Cada parcela experimental constou de 72 plantas dispostas em 3 linhas duplas, sendo 20 o número total de plantas úteis, pois foram consideradas marginais as plantas das 2 linhas duplas laterais e aquelas das extremidades da linha dupla central.

3.2.4. Peso da muda

O experimento foi instalado com rebentos de 500 a 600 gramas, tendo as pesagens sido efetuadas individualmente, com auxílio de uma balança de dois pratos, equipada com um peso de 100 gramas e outro de 500 gramas.

3.2.5. Data de plantio

O plantio foi efetuado no dia 12 de maio de 1970.

3.2.6. Adubações pós-plantio

Visando à produção da primeira safra, foram efetuadas 6 adubações bimestrais com uréia e sulfato de potássio, a primeira delas, um mês após o plantio, e a última, três meses antes do tratamento para indução da diferenciação da inflorescência. Esses adubos foram aplicados nas axilas das folhas mais velhas das plantas, na base de 0,8 grama de N e 1,2 grama de K₂O por planta, por adubação; portanto, para a produção da primeira safra, foram aplicadas, respectivamente, 4, 8 e 7,2 gramas desses nutrientes por planta.

3.2.7. Indução da diferenciação da inflorescência

Visando à indução da diferenciação da inflorescência das plantas do experimento, exclusivamente para fins de uniformização da época de produção da primeira safra, a folhagem foi pulverizada com Ethrel, empregando-se, por planta, cerca

de 0,1 grama de princípio ativo, dissolvidos em 50 mililitros de água. A pulverização foi efetuada entre às 10 e 11 horas do dia 7 de julho de 1971, que se apresentou seco e ensolarado, o mesmo acontecendo no dia anterior e no dia seguinte ao do tratamento.

3.2.8. Obtenção de dados

De cada planta útil foi anotada a data da maturação do fruto da primeira safra, e nessa ocasião, foram verificados: a aparência e a sanidade do fruto; o peso do fruto, excluída a coroa; o peso da coroa do fruto; o Brix, a acidez total e a relação Brix/acidez total do suco da polpa do fruto; o número de rebentos e de rebentões produzidos.

As pesagens foram efetuadas individualmente, numa balança de 10 gramas de precisão.

Por sugestão pessoal de Claude PY, as determinações do Brix e da acidez foram feitas com base numa amostra de suco extraída de 4/16 da polpa total, isto é, da polpa correspondente a dois pedaços da metade superior e dois da metade inferior, tomados ao acaso, após a divisão de cada uma daquelas metades em oito pedaços de aproximadamente do mesmo tamanho.

A extração do suco foi efetuada manualmente, com auxílio de um espremedor-de-batatas, com capacidade para receber simultaneamente toda a polpa representativa de cada fruto, depois de subdividida em pedaços com uns 2 centímetros de dimensão máxima.

O Brix foi determinado com um refratômetro de campo "W.R.S. Tóquio", com precisão de 0,1 grau.

A acidez foi determinada com soda 0,1 N e será expressa em mililitros de soda 0,1 N gastos para neutralizar 10 mililitros de suco.

3. 3. Estudo sobre a época da emissão natural das inflorescências

3.3.1. Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 4 tratamentos e 5 repetições.

3.3.2. Tratamentos

Os 4 tratamentos ou épocas de plantio foram:

- a) 27/ 1/1970;
- b) 28/ 4/1970;
- c) 29/ 7/1970;
- d) 27/10/1970.

3.3.3. Número de plantas por parcela experimental

Cada parcela experimental constou de 179 plantas dispostas em 4 linhas duplas, sendo 80 o número total de plantas úteis, pois foram consideradas marginais as plantas das 2 linhas duplas laterais e aquelas das extremidades das 2 linhas duplas centrais.

3.3.4. Peso da muda

O experimento foi instalado com rebentos de 300 a 400 gramas, tendo as pesagens sido efetuadas individualmente, com auxílio de uma balança de dois pratos, equipada com dois pesos de 100 gramas e um de 200 gramas.

3.3.5. Espaçamento de plantio

O plantio foi feito no espaçamento de 90x45x30 cm, que corresponde a densidade de aproximadamente 55.600 plantas por hectare.

3.3.6. Adubação pós-plantio

Visando à produção da primeira safra, foram efetuadas adubações bimestrais com uréia e sulfato de potássio, as quais tiveram início um mês após o plantio e prosseguiram durante todo o transcorrer do experimento, tendo aqueles adubos sido aplicados nas axilas das folhas mais velhas das plantas, na base de 0,8 grama de N e 1,2 grama de K₂O por planta, por adubação.

3.3.7. Obtenção de dados

Aos 4, 6, 8, 10 e 12 meses de idade, foram determinadas as massas foliares teóricas de cada canteiro experimental, de acordo com o método de PY & LOSSOIS (1962), tendo cada uma das estimativas sido baseada numa amostragem de 20% das plantas úteis de cada parcela, excluída a possibilidade da utilização de uma mesma planta mais que uma vez.

Através de inspeções semanais, foi verificada a época da saída da primeira inflorescência de cada planta útil, exceto das plantas em que tal fase somente ocorreu depois de março de 1972.

No primeiro mês de produção, foi efetuada uma contagem do número de rebentos e rebentões existentes por planta, na época da maturação do fruto, que foi em seguida colhido e pesado individualmente, com uma balança de 10 gramas de precisão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Estudo sobre espaçamento de plantio

4.1.1. Época de produção

A maturação dos frutos da primeira safra, sem nenhuma exceção, ocorreu entre 5 de janeiro e 8 de fevereiro de 1972, e portanto, em plena época de safra natural, dentro das condições do Estado de São Paulo. É que o tratamento para a diferenciação da inflorescência somente foi efetuado a 7 de julho do ano anterior, apenas com a finalidade de uniformização da época de produção.

No quadro 3 são apresentados os resultados referentes à duração do período compreendido entre a aplicação de Ethrel e a maturação do fruto da primeira safra.

QUADRO 3. - Estudo sobre espaçamento de plantio - 1ª safra: número médio de dias decorridos entre a indução da diferenciação da inflorescência e a maturação do fruto

Tratamentos (1)	Repetições					Médias	Índice
	I	II	III	IV	V		
90x30x30 cm	193	197	199	198	197	197	103
90x45x30 cm	192	195	196	196	190	194	102
90x45x45 cm	191	190	184	198	195	192	101
135x30x30 cm	191	194	194	192	192	193	101
135x45x30 cm	187	192	195	195	193	192	101
135x45x45 cm	190	192	193	189	193	191	100

(1) F = 2,34 ns; cv% = 0,8%.

4.1.2. Aparência e sanidade do fruto

Os frutos da primeira safra apresentaram-se com boa coloração externa e interna, sadios e não fasciados (isto é, com apenas uma coroa).

4.1.3. Peso médio do fruto e

estimativa da tonelagem de fruto por hectare

O quadro 4 contém os resultados referentes ao peso médio do fruto da primeira safra, após eliminada a coroa.

QUADRO 4. - Estudo sobre espaçamento de plantio - 1ª safra: peso médio do fruto, em quilogramas, excluído o peso da coroa

Tratamentos (1)	Repetições					Médias (2)	Índice
	I	II	III	IV	V		
90x30x30 cm	1,54	1,44	1,76	1,62	1,62	1,60=a	84
90x45x30 cm	1,62	1,45	1,52	1,67	1,57	1,57=a	82
90x45x45 cm	1,63	1,74	1,91	1,76	1,67	1,74=ab	91
135x30x30 cm	1,63	1,45	1,62	1,67	1,88	1,65=a	86
135x45x30 cm	1,72	1,74	1,66	1,82	1,72	1,73=ab	90
135x45x45 cm	1,94	1,87	1,89	1,98	1,86	1,91=b	100

(1) $F = 8,68^{++}$; $cv\% = 5,5$; $dms\ 5\% Tukey = 0,19$.

(2) Pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, diferem entre si as médias cujas representações literais não contém letra comum.

Tomando-se por base os limites de peso que PY & TISSEAU (1965) indicaram como desejáveis para a industrialização do fruto sob a forma de rodela (1,5 a 2,0 quilogramas) e para exportação ao natural (1,3 a 1,5 quilogramas), o quadro 4 também revela que, dentro de cada um dos espaçamentos considerados, os valores médios obtidos estão respectivamente dentro e acima daqueles limites. Aliás não houve diferença significativa entre os tratamentos quanto às percentagens de frutos de 1,5 a 2,0 quilogramas, nem com relação às percentagens daquelas com menos de 1,3 quilogramas, cujas respectivas médias gerais foram iguais a 63,7 e 6,3% (sendo essas informações aqui apresentadas pelo fato de não constarem de um item específico dentro do presente trabalho).

Por outro lado, em média, todos os espaçamentos proporcionaram fruto de peso que pode ser considerado satisfatório para os mercados internos de fruta fresca.

No quadro 5 são apresentados os resultados das estimativas da tonelagem por hectare de fruto sem a coroa (obtidas com os dados do quadro 4) e as densidades de plantas por hectare correspondentes aos espaçamentos de plantio utilizados.

QUADRO 5. - Estudo sobre espaçamento de plantio - 1ª safra: estimativa da tonelagem de fruto por hectare, excluído o peso da coroa

Espaçamentos de plantio	Plantas/ hectare	Tratamentos(1)					Médias(2)	Índice
		I	II	III	IV	V		
90x30x30 cm	55.600	85,6	80,1	97,8	90,1	90,1	88,7=e	188
90x45x30 cm	49.400	80,0	71,6	75,1	82,5	77,6	77,4=d	164
90x45x45 cm	32.900	53,6	57,2	62,8	57,9	54,9	57,3=b	122
135x30x30 cm	40.400	65,8	58,6	65,4	67,5	76,0	66,7=c	142
135x45x30 cm	37,000	63,6	64,4	61,4	67,3	63,6	64,1=bc	136
135x45x45 cm	24.700	47,9	46,2	46,7	48,9	45,9	47,1=a	100

(1) $F = 64,89^{++}$; $cv\% = 6,1$; $dms\ 5\% Tukey = 8,1$.

(2) Pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, diferem entre si as médias cujas representações literais não contém letra comum.

Os resultados do quadro 5 são bastante animadores, pois:

a) no Havai, onde a abacaxicultura é conduzida no mais alto nível técnico, de acordo com PY (1965), as boas plantações do cultivar 'Cayenne' podem produzir 120 toneladas

de fruto por hectare, porém considerando-se a produção das duas primeiras safras;

b) o experimento foi instalado no início de estação de secas;

c) o plantio não foi efetuado sobre filme de polietileno, ao contrário do que acontece no Havai;

d) não se efetuou nenhuma irrigação.

Outro aspecto importante a ser considerado é que, conforme pode-se observar pelos quadros 4 e 5, com o maior dos espaçamentos (135x45x45 cm), o peso médio do fruto sem a coroa foi 16% superior àquele obtido com o menor (90x30x30 cm), porém com esse, a estimativa da tonelagem de fruto por hectare foi 88% superior à obtida com aquele.

Também merece destaque o fato de que com 90x30x30 cm, tal tonelagem foi 22% superior àquela correspondente a 90x45x30 cm, sem prejuízo no peso médio do fruto.

Cumprе também assinalar que, no Estado de São Paulo, que mantém ampla liderança nacional na produção de abacaxi 'Cayenne', as plantações comerciais desse cultivar geralmente não atingem a densidade de 30.000 plantas por hectare.

4.1.4. Peso médio da coroa do fruto

O quadro 6 contém os resultados relativos ao peso médio da coroa dos frutos da primeira safra.

QUADRO 6. - Estudo sobre espaçamento de plantio - 1ª safra:
peso médio da coroa dos frutos, em quilogramas

Tratamentos(1)	Repetições					Médias(2)	Índice
	I	II	III	IV	V		
90x30x30 cm	0,24	0,25	0,31	0,29	0,30	0,28=b	116
90x45x30 cm	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25=a	104
90x45x45 cm	0,24	0,23	0,27	0,30	0,24	0,26=ab	108
135x30x30 cm	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,24=a	100
135x45x30 cm	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26	0,25=a	104
135x45x45 cm	0,24	0,24	0,25	0,26	0,25	0,24=a	100

(1) $F = 3,50^{++}$; $cv\% = 5,5$; $dms\ 5\% Tukey = 0,03$.

(2) Pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, diferem entre si as médias cujas representações literais não contém letra comum.

As diferenças significativas apresentadas no quadro 6 não são de importância prática e os citados pesos médios podem ser considerados normais.

4.1.5. Brix, acidez total e relação Brix/acidez total

A seguir serão apresentados os seguintes resultados referentes às análises do suco dos frutos do experimento: Brix médio (quadro 7); acidez total média, em mililitros de soda 0,1 N por 10 mililitros de suco (quadro 8); relação Brix/acidez total (quadro 9).

QUADRO 7. - Estudo sobre espaçamento de plantio - 1ª safra:
Brix médio do suco do fruto

Tratamentos(1)	Repetições					Médias	Índice
	I	II	III	IV	V		
90x30x30 cm	17,0	16,5	16,7	16,7	16,6	16,7	103
90x45x30 cm	15,7	17,0	16,4	16,1	16,8	16,4	101
90x45x45 cm	16,2	16,2	16,2	15,4	16,5	16,1	99
135x30x30 cm	16,6	16,7	16,5	15,9	16,0	16,3	101
135x45x30 cm	16,5	16,0	16,9	16,3	16,8	16,5	102
135x45x45 cm	16,4	16,2	16,3	16,3	16,0	16,2	100

(1) F = 1,71 ns; cv% = 2,2.

QUADRO 8. - Estudo sobre espaçamento de plantio - 1ª safra:
acidez total média do suco do fruto, em mililitros de soda
0,1 N, por 10 mililitros de suco

Tratamentos(1)	Repetições					Médias(2)	Índice
	I	II	III	IV	V		
90x30x30 cm	8,0	7,8	9,1	8,9	8,3	8,4=c	127
90x45x30 cm	7,3	7,3	7,1	6,5	8,2	7,3=b	116
90x45x45 cm	6,2	6,3	6,4	6,4	6,2	6,3=a	95
135x30x30 cm	7,2	7,8	7,5	7,5	7,7	7,5=bc	114
135x45x30 cm	8,2	6,8	7,1	7,2	6,9	7,2=ab	109
135x45x45 cm	6,8	6,4	6,2	6,0	7,4	6,6=ab	100

(1) F = 11,55⁺⁺; cv% = 6,8; dms 5% Tukey = 1,0.

(2) Pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, diferem entre si as médias cujas representações literais não contém letra comum.

QUADRO 9. - Estudo sobre espaçamento de plantio 1ª safra: média da relação Brix/acidez total, sendo a acidez total expressa em mililitros de soda 0,1 N, por 10 mililitros de suco

Tratamentos (1)	Repetições					Médias(2)	Índice
	I	II	III	IV	V		
90x30x30 cm	2,1	2,1	1,8	1,9	2,0	2,0=a	80
90x45x30 cm	2,2	2,3	2,3	2,5	2,0	2,3=bc	92
90x45x45 cm	2,6	2,6	2,5	2,4	2,7	2,6=d	104
135x30x30 cm	2,3	2,1	2,2	2,1	2,1	2,2=ab	88
135x45x30 cm	2,0	2,4	2,4	2,3	2,4	2,3=bc	92
135x45x45 cm	2,4	2,5	2,6	2,7	2,2	2,5=cd	100

(1) $F = 8,71^{++}$; $cv\% = 7,0$; $dms\ 5\% Tukey = 0,3$.

(2) Pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, diferem entre si as médias cujas representações literais não contém letra comum.

O valor do Brix foi satisfatório, mas a acidez total apresentou-se abaixo da faixa considerada desejável por HAENDLER & PY (1971), mesmo com os menores espaçamentos, e consequentemente, a relação Brix/acidez total foi excessivamente alta, principalmente para fins industriais; entretanto, para os mercados internos, o sabor obtido enquadrou-se dentro da preferência vigente, pois os abacaxis preferidos são aqueles de alto teor em açúcares e baixo teor em ácidos.

Ainda no que se refere à acidez total (quadro 8), merece destaque o fato de que, em média, com 90x30x30 cm, ela foi 27% maior que com 135x45x45 cm.

A baixa acidez obtida é explicada pelas altas temperaturas verificadas na época da maturação dos frutos, conforme pode-se constatar pelo quadro 2 (página 10).

4.1.6. Produção de rebentos e rebentões

No quadro 10 são apresentados os resultados referentes ao número médio de rebentos encontrados por planta, na época da maturação dos frutos da primeira safra.

QUADRO 10. - Estudo sobre espaçamento de plantio - 1ª safra: número médio de rebentos existentes por planta, na época da maturação do fruto (n). Para a análise da variância, n foi transformado em \sqrt{n} , sendo as médias assim transformadas apresentadas entre parêntesis

Tratamentos(1)	Repetições					Médias(2)	Índice
	I	II	III	IV	V		
90x30x30 cm	2,7	2,6	3,0	2,9	2,5	2,7(1,6=ab)	91
90x45x30 cm	2,6	2,0	2,0	2,8	2,6	2,4(1,5=a)	85
90x45x45 cm	3,2	2,9	2,8	3,0	2,9	3,0(1,7=ab)	95
135x30x30 cm	3,4	1,9	3,2	3,2	3,3	3,0(1,7=ab)	95
135x45x45 cm	3,0	3,1	3,0	3,5	2,9	3,1(1,8=b)	97
135x45x45 cm	3,8	3,1	3,2	3,4	2,9	3,3(1,8=b)	100

(1) $F = 4,79^{++}$; $cv\% = 5,6$; $dms\ 5\% \text{ Tukey} = 0,3$ (para \sqrt{n}).

(2) Pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, diferem entre si as médias transformadas cujas representações literais não contém letra comum.

Os dados do quadro 10 também mostram que, de modo geral, o número médio de rebentos produzidos por planta foi normal.

No quadro 11 constam os resultados relacionados com o número médio de rebentos e rebentões observados por planta, na época da maturação dos frutos da primeira safra.

QUADRO 11. - Estudo sobre espaçamento de plantio - 1ª safra: número médio de rebentos e rebentões observados por planta, na época da maturação do fruto (n). Para a análise da variância, n foi transformado em \sqrt{n} , sendo as médias assim transformadas apresentadas entre parêntesis

Tratamentos(1)	Repetições					Médias(2)	Índice
	I	II	III	IV	V		
90x30x30 cm	2,8	2,6	3,2	3,1	2,6	2,9 (1,7 = ab)	91
90x45x30 cm	2,6	2,0	2,0	2,9	2,6	2,4 (1,6 = a)	84
90x45x45 cm	3,3	2,9	3,0	3,1	2,9	3,0 (1,7 = ab)	94
135x30x30 cm	3,5	2,0	3,3	3,3	3,5	3,1 (1,8 = b)	95
135x45x30 cm	3,0	3,2	3,1	3,8	3,0	3,2 (1,8 = b)	97
135x45x45 cm	3,9	3,3	3,3	3,7	3,0	3,4 (1,8 = b)	100

(1) $F = 5,56^{++}$; $cv\% = 5,7$; $dms\ 5\% \text{ Tukey} = 0,2$ (para \sqrt{n}).

(2) Pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, diferem entre si as médias transformadas cujas representações literais não contém letra comum.

Confrontando-se os resultados dos quadros 10 e 11, pode-se verificar que, na época da maturação dos frutos da primeira safra, de modo geral, o número de rebentões observados por planta foi nulo ou muito baixo. Realmente, o que se verificou foi um atraso na emissão das mudas desse tipo, provavelmente por causa do emprego de Ethrel para a indução da diferenciação das inflorescências das plantas do experimento, tendo um efeito nesse sentido já sido constatado por GUYOT & PY (1970).

Nos quadros 12 e 13 são apresentados, respectivamente, os resultados da transformação dos dados dos quadros 10 e 11 em número de mudas por hectare

QUADRO 12. - Estudo sobre espaçamento de plantio - 1ª safra: estimativa da produção de rebentos na época da maturação dos frutos, em mil unidades por hectare (n). Para a análise da variância, n foi transformado em \sqrt{n} , sendo as médias assim transformadas apresentadas entre parêntesis

Tratamentos(1)		Repetições					Médias(2)	Índice
Espaçamentos de plantio	Plantas/hectare	I	II	III	IV	V		
90x30x30 cm	55.600	150,1	144,6	166,8	161,2	139,0	152,3(12,3=c)	137
90x45x30 cm	49.400	128,4	98,9	98,9	138,3	128,4	118,6(10,9=b)	121
90x45x45 cm	32.900	105,3	95,4	92,1	98,7	95,4	97,4(9,9=ab)	110
135x30x30 cm	40.400	137,4	76,8	129,3	129,3	133,3	121,2(11,0=b)	122
135x45x30 cm	37.000	111,0	114,7	111,0	129,5	107,3	114,7(10,7=b)	119
135x45x45 cm	24.700	93,9	76,6	79,0	84,0	71,6	81,0(9,0=a)	100

(1) $F = 17,16^{++}$; $cv\% = 5,7$; dms Tukey = 1,2 (para \sqrt{n}).

(2) Pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, diferem entre si as médias transformadas cujas representações literais não contém letra comum.

QUADRO 13. - Estudo sobre espaçamento de plantio - 1ª safra: estimativa da produção de rebentos e rebentões, na época da maturação do fruto, em mil unidades por hectare (n). Para a análise da variância, n foi transformado em \sqrt{n} , sendo as médias assim transformadas apresentadas entre parêntesis

Tratamentos(1)		Repetições					Médias(2)	Índice
Espaçamentos de plantio	Plantas/hectare	I	II	III	IV	V		
90x30x30 cm	55.600	155,7	144,6	177,9	172,4	144,6	159,0(12,6=c)	137
90x45x30 cm	49.400	128,4	98,8	98,8	143,3	128,4	119,5(10,9=b)	118
90x45x45 cm	32.900	108,6	95,4	98,7	102,0	95,4	100,0(10,0=ab)	108
135x30x30 cm	40.400	141,4	80,8	133,3	133,3	141,4	126,0(11,2=b)	121
135x45x30 cm	37.000	111,0	118,4	114,7	140,6	111,0	119,1(10,9=b)	118
135x45x45 cm	24.700	96,3	81,5	81,5	91,3	74,1	85,0(9,2=a)	100

(1) $F = 16,36^{++}$; $cv\% = 5,9$; $dms\ 5\% Tukey = 1,2$ (para \sqrt{n}).

(2) Pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, diferem entre si as médias transformadas cujas representações literais não contém letra comum.

Conforme mostra o quadro 12, com o menor dos espaçamentos (90x30x30 cm), a estimativa do número de rebentos por hectare foi 37% superior àquela correspondente ao maior dos espaçamentos (135x45x45 cm); e através do quadro 13 pode-se verificar que, em média, foi obtido um resultado indêntico no que se refere ao número de rebentos e rebentões.

4.2. Estudo sobre a época da emergência natural das inflorescências

No quadro 14 são apresentadas as percentagens médias semanais acumuladas referentes à emergência das inflorescências para a produção da primeira safra, considerando-se os plantios de fins de janeiro, abril, julho e outubro de 1970.

Por sua vez, na figura 1, são apresentados os seguintes dados relativos àquelas quatro épocas de plantio:

a) evolução percentual média mensal acumulada referente ao aparecimento das inflorescências, até março de 1972;

b) massa foliar teórica média das plantas, aos 4, 6, 8, 10 e 12 meses de idade;

c) percentagem total de frutificação, peso médio do fruto excluída a coroa e números médios de rebentos e de rebentões observados por planta, no primeiro mês de produção.

Plantando-se em fins de abril de 1970, a emergência das inflorescências iniciou-se em fins de fevereiro de 1971, mas o apogeu do fenômeno deu-se entre fins de julho e início de setembro desse ano, quando ocorreu em 83,3% das plantas.

Plantando-se em fins de abril de 1970, a emergência das inflorescências iniciou-se nos primeiros dias de agosto de 1971 e o fenômeno verificou-se principalmente nesse mês e no mês seguinte, quando ocorreu em 74,6% das plantas.

Plantando-se em fins de julho e em fins de outubro de 1970, a emergência das inflorescências iniciou-se em fins de agosto de 1971, mas o apogeu do fenômeno somente ocorreu em janeiro-fevereiro do ano seguinte, tendo sido de respectivamente 60,4% e 51,9% as percentagens de plantas cujo aparecimento da inflorescência ocorreu entre a última semana de dezembro de 1971 e a última semana de fevereiro de 1972.

Observando-se a figura 1, pode-se verificar que, de um modo geral, a emergência das inflorescências ocorreu principalmente em agosto-setembro de 1971 e janeiro-fevereiro de 1972, e portanto, admitindo-se que a diferenciação ocorre, em média, dois meses antes, esse fenômeno verificou-se principalmente em julho-agosto e novembro-dezembro de 1971.

QUADRO 14. - Estudo sobre a época da emergência natural das inflorescências: percentagens médias semanais acumuladas referentes à emergência das inflorescências para a produção da primeira safra. JAN = plantio de 27/1/1970; ABR = plantio de 28/4/1970; JUL = plantio de 29/7/1970; OUT = plantio de 27/10/1970

Datas das observa - ções	T r a t a m e n t o s				Datas das observa - ções	T r a t a m e n t o s			
	JAN(1)	ABR(2)	JUL(3)	OUT(4)		JAN	ABR	JUL	OUT
24/ 2/71	0,8	0,0	0,0	0,0	1/ 9/71	96,7	54,4	6,0	1,7
3/ 3/71	1,0	0,0	0,0	0,0	8/ 9/71	96,7	63,1	6,3	1,7
10/ 3/71	5,3	0,0	0,0	0,0	15/ 9/71	96,7	65,9	6,3	1,7
17/ 3/71	6,6	0,0	0,0	0,0	22/ 9/71	96,7	71,5	6,3	1,7
24/ 3/71	6,8	0,0	0,0	0,0	29/ 9/71	96,7	74,6	14,9	9,6
31/ 3/71	7,8	0,0	0,0	0,0	6/10/71	96,7	75,3	16,2	10,4
7/ 4/71	7,8	0,0	0,0	0,0	13/10/71	96,7	76,1	16,2	10,9
14/ 4/71	9,3	0,0	0,0	0,0	20/10/71	96,7	76,1	16,2	11,1
21/ 4/71	13,2	0,0	0,0	0,0	27/10/71	97,0	76,8	17,2	13,9
28/ 4/71	13,2	0,0	0,0	0,0	3/11/71	97,2	76,8	19,8	18,5
5/ 5/71	13,2	0,0	0,0	0,0	10/11/71	100,0	77,4	20,4	19,0
12/ 5/71	13,2	0,0	0,0	0,0	17/11/71	-	77,9	21,1	21,3
19/ 5/71	13,2	0,0	0,0	0,0	24/11/71	-	78,6	21,7	22,8
26/ 5/71	13,2	0,0	0,0	0,0	1/12/71	-	78,9	21,7	23,3
2/ 6/71	13,2	0,0	0,0	0,0	8/12/71	-	78,9	21,7	24,3
9/ 6/71	13,2	0,0	0,0	0,0	15/12/71	-	79,9	21,9	24,3
16/ 6/71	13,2	0,0	0,0	0,0	22/12/71	-	83,2	26,6	29,4
23/ 6/71	13,2	0,0	0,0	0,0	29/12/71	-	83,2	28,4	30,4
30/ 6/71	13,2	0,0	0,0	0,0	5/ 1/72	-	84,0	29,5	33,4
7/ 7/71	13,4	0,0	0,0	0,0	12/ 1/72	-	86,5	46,7	47,1
14/ 7/71	13,4	0,0	0,0	0,0	19/ 1/72	-	89,3	54,6	59,7
21/ 7/71	13,7	0,0	0,0	0,0	26/ 1/72	-	93,9	72,1	75,4
28/ 7/71	14,7	0,0	0,0	0,0	2/ 2/72	-	95,7	74,7	77,5
4/ 8/71	27,8	5,1	0,0	0,0	9/ 2/72	-	97,2	84,3	84,0
11/ 8/71	44,8	11,4	0,0	0,0	16/ 2/72	-	97,2	84,3	84,6
18/ 8/71	44,8	11,4	0,0	0,0	23/ 2/72	-	98,9	88,8	85,3
25/ 8/71	69,1	49,4	5,2	1,5	1/ 3/72	-	98,9	90,3	86,8
					8/ 3/72	-	99,4	91,9	86,8
					15/ 3/72	-	99,4	93,2	92,2
					22/ 3/72	-	99,4	94,5	95,2
					29/ 3/72	-	99,4	94,5	95,2

(1), (2), (3) e (4) Das 400 plantas úteis empregadas, foram aproveitadas, respectivamente, 385, 393, 383 e 395, tendo as demais sido descartadas, por terem sido prejudicadas pela gomose.

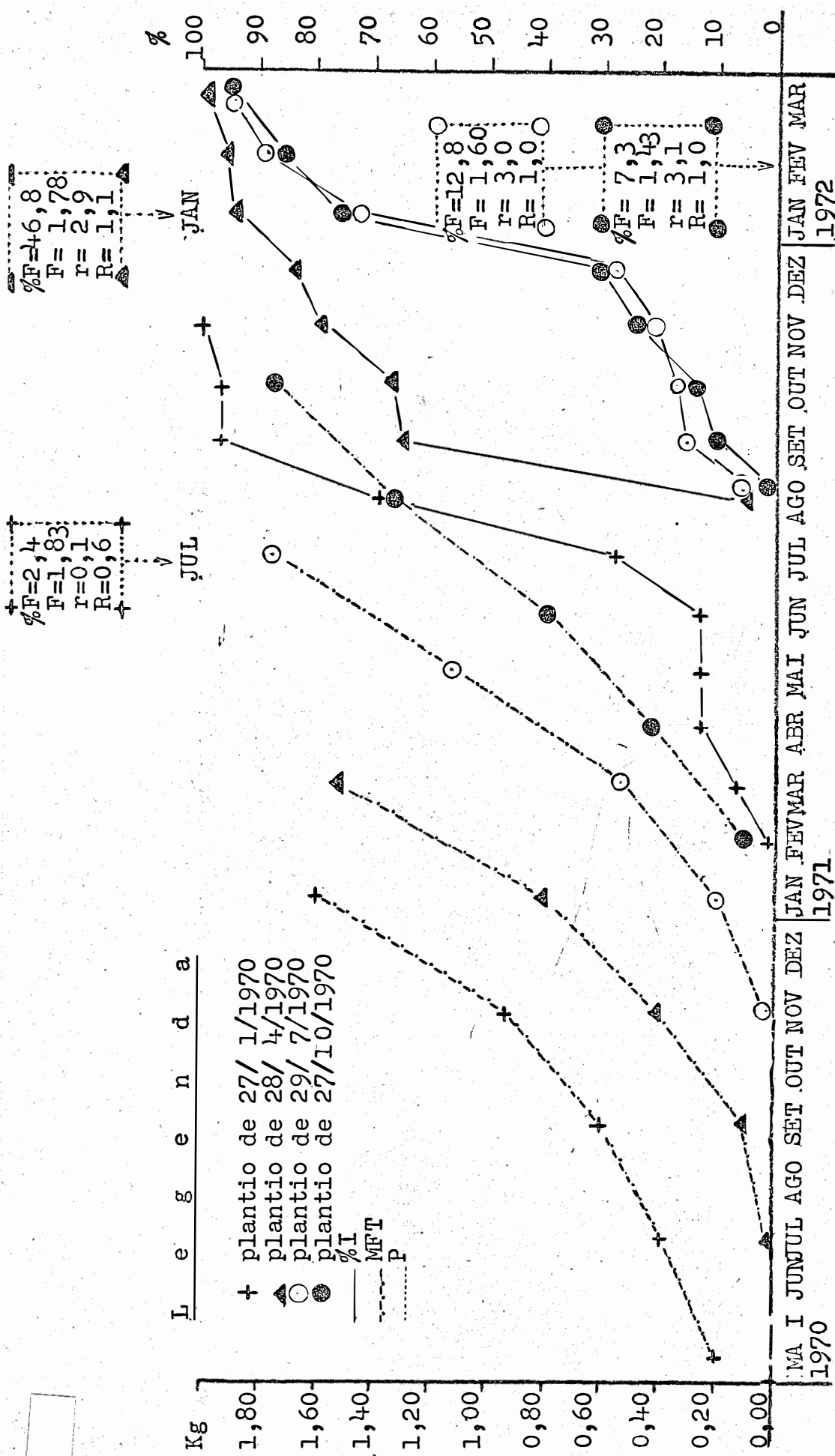


FIGURA 1. - Estudo sobre a época da emergência natural das inflorescências: massa foliar teórica média, em quilogramas (MFT); evolução da percentagem média acumulada referente à emergência das inflorescências para a produção da primeira safra (%I); alguns dados do primeiro mês de produção (P), isto é, a percentagem de frutos produzidos (%F), o peso médio do fruto, excluída a coroa (F), e os números médios de rebentos e de rebentões observados por planta, na época da maturação do fruto (r, R, respectivamente).

Em julho-agosto de 1971, a diferenciação das inflorescências deve ter sido induzida pela presença de dias curtos, cujo efeito, segundo PY et al. (1968), parece aumentar com o abaixamento da temperatura, fenômeno que também ocorreu naquele período, conforme mostra o quadro 2 (página 10). Por outro lado, é provável que as diferenciações ocorridas em novembro-dezembro de 1971 tenham sido devidas ao aumento da nebulosidade nesses meses. Realmente, o quadro 2 também mostra que no último desses dois meses, foi bastante elevada a nebulosidade média registrada pelo Posto Meteorológico da Estação Experimental de Pindorama, que dista de aproximadamente 50 quilômetros da área do experimento; e, de acordo com informação adicional prestada pelo Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo, isso também ocorreu nos últimos 10 dias de novembro de 1971. Aliás, a possibilidade de a diferenciação da inflorescência do abacaxizeiro ser induzida por um aumento da nebulosidade já foi considerada por PY et al. (1968).

Através da figura 1, pode-se também verificar que:

a) praticamente, os abacaxizeiros plantados em fins de abril e em fins de julho de 1970, somente começaram a vegetar a partir do quarto mês de idade, fato que pode ser atribuído às baixas temperaturas e às deficiências hídricas verificadas nos correspondentes primeiros meses de pós-plantio;

b) de um modo geral, independentemente da época de plantio, a massa foliar teórica dos abacaxizeiros aumentou de modo satisfatório do quarto ao décimo segundo mês de idade, apesar das deficiências hídricas e dos abaixamentos de temperatura verificados nos correspondentes períodos;

c) plantando-se em fins de janeiro de 1970, em fins de janeiro de 1971, as plantas já apresentavam um desenvolvimento vegetativo satisfatório (isto é, 1,60 quilogramas de massa foliar teórica, em média), tanto que em julho desse ano, isto é, no primeiro mês de produção natural, foi de 1,83 quilogramas o peso médio do fruto excluída a coroa, em plena época de entressafra para as condições do planalto paulista (aliás, os frutos produzidos nessa época apresentaram-se de sabor bastante ácido);

d) plantando-se em fins de abril de 1970, aos 12 meses de idade, as plantas também apresentavam um desenvolvimento vegetativo satisfatório (isto é, massa foliar teórica igual a 1,47 quilogramas, em média), mas apesar disso, a emergência das inflorescências somente ocorreu a partir de agosto de 1971, tendo sido de 1,78 quilogramas o peso médio do fruto do primeiro mês de produção (janeiro de 1972), sem considerar-se o peso da coroa (aliás, os frutos produzidos nessa época tinham sabor bastante doce e pouco ácido);

e) plantando-se em fins de julho e em fins de outubro de 1970, muito embora a emergência das inflorescências tivesse começado a partir de fins de agosto de 1971, no final desse ano, as percentagens totais de plantas nas quais tal fenômeno já havia se manifestado, eram de apenas 28,4 e 30,4%, respectivamente, tendo sido de 1,60 e 1,43 quilogramas os respectivos pesos médios obtidos para o fruto excluída a coroa, em fevereiro de 1972 (isto é, no primeiro mês de produção, cujos frutos aliás apresentaram sabor bastante doce e pouco ácido).

Esses dados sugerem que, nas condições ecológicas do experimento, fazendo-se o plantio entre meados da estação de chuvas e início da estação de secas (isto é, entre fins de janeiro e fins de abril), com rebentos de 300-400 gramas, é possível antecipar-se economicamente toda a produção da primeira safra, fazendo-a ocorrer no segundo semestre do ano seguinte, através do emprêgo de substâncias florígenas, entre janeiro e abril desse ano; e com rebentões de peso inferior a 300 gramas, plantados entre meados da estação de secas e início da estação de chuvas (isto é, entre fins de julho e fins de outubro), talvez seja possível fazer-se com que toda a produção da primeira safra ocorra em abril-junho, através da indução química da diferenciação das inflorescências entre setembro-outubro do ano posterior ao do plantio.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

Este trabalho abrange dois estudos conduzidos num solo Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa, ambos em delineamento experimental de blocos ao acaso.

Um deles, com 6 tratamentos e 5 repetições, foi instalado em meados de maio de 1970, com rebentos de 500-600 gramas, tendo por finalidade o estudo dos seguintes espaçamentos de plantio pelo sistema de linhas duplas: 90x30x30 cm, 90x45x30 cm, 90x45x45 cm, 135x30x30 cm, 135x45x30 cm e 135x45x45 cm (que correspondem a 55.600, 49.400, 32.900, 40.400, 37.000 e 24.700 plantas por hectare, respectivamente).

O outro, com 4 tratamentos e 5 repetições, teve por objetivo principal a verificação das épocas da emergência natural das inflorescências, fazendo-se o plantio em fins de janeiro, abril, julho e outubro de 1970, com rebentos de 300-400 gramas, no espaçamento de 90x45x30 cm.

Uma semana antes do plantio, foram incorporadas ao solo, 50 gramas de calcário dolomítico e 50 gramas de superfosfato simples, por metro quadrado; e um mês após o plantio, visando-se à produção da primeira safra, foi iniciado um programa de adubações bimestrais com uréia e sulfato de potássio, na base de 0,8 grama de N e 1,2 grama de K₂O por planta, por adubação, aplicadas nas axilas das folhas mais velhas.

No estudo sobre as épocas da emergência natural das inflorescências, as adubações nitrogenadas e potássicas prosseguiram durante todo o transcorrer do experimento, mas naquele sobre espaçamento de plantio, elas foram suspensas três meses antes da indução artificial da diferenciação das inflorescências, que consistiu numa pulverização com Ethrel, na base de 0,1 grama de princípio ativo por planta, 14 meses após o plantio.

São as seguintes as conclusões obtidas com base nos dados do primeiro ciclo das plantas dos dois experimentos:

a) no experimento sobre espaçamento de plantio, a maturação dos frutos ocorreu dentro de um período de tempo razoavelmente curto;

b) todos os espaçamentos de plantio proporcionaram fruto de peso médio satisfatório para os mercados internos de fruta fresca e para a fabricação de compota em rodela;

c) com o maior espaçamento de plantio, o peso médio do fruto sem a coroa foi 16% superior àquele obtido com o menor, mas com esse, as produções de fruto e de mudas por unidade de área foram, respectivamente, 88 e 37% superiores;

d) dentro da época de safra para as condições do Estado de São Paulo, em média, independentemente do espaçamento de plantio, o Brix do suco do fruto foi satisfatório, mas a acidez total e a relação Brix/acidez total apresentaram-se respectivamente abaixo e acima do desejável, principalmente para fins industriais;

e) em média, com o menor espaçamento, a acidez total do suco do fruto foi 27% superior àquela obtida com o maior;

f) também independentemente do espaçamento de plantio, a produção média de rebentos por planta foi satisfatória, porém, na época da maturação dos frutos, a produção média de rebentões observados por planta foi praticamente nula;

g) plantando-se em fins de janeiro, abril, julho e outubro de 1970, as inflorescências começaram a emergir, respectivamente, em fins de fevereiro, início de agosto, fins de agosto e fins de agosto de 1971, tendo o amadurecimento dos primeiros frutos ocorrido em julho de 1971, janeiro de 1972, fevereiro de 1972 e fevereiro de 1972, respectivamente;

h) nos canteiros plantados em fins de janeiro e em fins de abril de 1970, a emergência das inflorescências ocorreu principalmente em agosto-setembro de 1971, enquanto naqueles plantados em fins de julho e em fins de outubro de 1970, tal fenômeno verificou-se principalmente em janeiro-fevereiro de 1972;

i) aos doze meses de idade, independentemente da época de plantio, os abacaxizeiros apresentaram desenvolvimento vegetativo satisfatório;

j) é recomendável que se estude a viabilidade da produção de frutos no período de entre-safra, lançando-se mão dos dois seguintes critérios básicos: 1) plantio entre fins de janeiro e fins de abril, com rebentos de 300-400 gramas, e indução química da diferenciação das inflorescências entre janeiro e abril do ano seguinte, visando-se à produção em julho-dezembro; 2) plantio entre fins de julho e fins de outubro, com rebentos com menos de 300 gramas, e execução de tal indução entre setembro e outubro do ano seguinte, com a finalidade da obtenção de abacaxi nos meses de abril, maio e junho.

6. SUMMARY AND CONCLUSIONS

This report encompasses two experiments undertaken with the 'Cayenne' pineapple plant, in the region of Bebedouro, State of Sao Paulo, Brazil, both in a Dark Red Latosol soil - sandy phase, and in randomized complete block designs.

One of them, with 6 treatments and 5 replications, was set up in mid-May 1970; its aim was to study the following spacing of the plants, in the double-row system: 90x30x30 cm, 90x45x30 cm, 90x45x45 cm, 135x30x30 cm, 135x45x30 cm, and 135x45x45 cm (corresponding respectively to 55,600, 49,400, 32,900, 40,400, 37,000 and 24,700 plants per hectare).

The other one, with 4 treatments and 5 replications, aimed at verifying mainly the periods for the natural emergence of the inflorescences; planting took place late in each of the following months: January, April, July, and October 1970, with slips weighing 300-400 grams, in a 90x45x30 spacing.

One week prior to the planting, 50 grams of dolomitic limestone and 50 grams of ordinary superphosphate were added to the soil; and one month after planting, having in mind the output of the first crop, was started a program of fertilization when at two months' intervals urea and potassium sulphate in the amounts of 0.8 gram of N and 1.2 gram of K₂O per plant and per fertilization were applied to the axils of the plants' oldest leaves.

In the experiment to verify the periods for the natural emergence of inflorescence, the fertilization proceeded throughout it; but in the experiment dealing with the spacing of the plants, fertilization procedures were ceased three months before was started the artificial inducement of inflorescences by means of a spraying with Ethrel, in the amount of 0.1 gram of active ingredient per plant, 14 months after planting.

The following conclusions concerning to the first crop plant were reached:

a) in the plant spacing experiment the maturation of the fruits occurred in a short period of time;

b) all the different spacings yielded pineapples of average weight considered satisfactory for the domestic markets of fresh fruit, as well as for the canning of sliced pineapples;

c) with the 135x45x45 cm spacing, the average weight of the fruit, exclusive of the crown, was 16% higher than yielded by 90x30x30 cm spacing, but with this second spacing the yielding of fruit and slips per area was, respectively, 88 and 37% higher than the corresponding for the 135x45x45 cm spacing;

d) during the normal season for the conditions prevalent in the State of Sao Paulo (January-February), the average Brix of the fruit juice was found to be satisfactory independently of the spacing of the plants, but the total acidity was low, and the ratio Brix/total acidity was excessively high, mainly for canning purposes;

e) with the 90x30x30 cm spacing, average for the total acidity of the fruit juice was 27% higher than with 135x45x45 cm spacing;

f) the number of slips per plant was satisfactory with all spacings tested, but at the time of the ripening of the fruit, the number of shoots per plant was nil or very low;

g) in the plots planted in the end of January, April, July, and October 1970, inflorescence emergence started in the end of February and beginning of August 1971, respectively for the two first planting dates, most of them occurring in August-September 1971; for the two last plantings dates, inflorescences emergence started in the end of August 1971, the majority of them emerging in January-February 1972;

h) the first ripe fruits were harvested in July 1971 and January 1972, respectively for the two earlier planting dates; and in February 1972, for the last two;

i) when they were 12 months old, independently of the date of planting, the pineapple plants showed a satisfactory vegetative development;

j) it is considered desirable to study the feasibility of obtaining commercial pineapple crop off-season, according to the following schedules: 1) plantings between the end of January and the end of April, with slips weighing 300-400grams, and induction of inflorescence differentiation 12-15 months later (for obtain ripe fruits during July-December); 2) plantings between the end of July and the end of October, with slips weighing less than 300 grams, and induction of inflorescence differentiation 14-16 months later, for obtain ripe fruits during April-June.

7. LITERATURA CITADA

- CARDINALI, L. R. & ANDERSEN, O. - 1971 - Influencia do esquema de plantio e da população de plantas sobre o rendimento do abacaxi (*Ananas comosus*). Pesquisa Agropecuária Brasileira 6:195:202. (Série Agronomia)
- COLLINS, J. L. - 1960 - The pineapple: botany, cultivation and utilization. London, Leonard Hill. p.XVI e 64.
- F.A.O. (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - 1971 - Production Yearbook. p.222-223.
- GIACOMELLI, E. J. - 1969 - Curso de abacaxicultura, em nível pós-graduado: resumo das aulas teóricas. Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco. p. 25.
- GUYOT, A. & PY, C. - 1970 - La floraison contrôlée de l'ananas par l'Ethrel, nouveau régulateur de croissance. Fruits 25(6):427-445.
- HAENDLER, L. & PY, C. - 1971 - L'industrialisation de l'ananas: aspects et problèmes. Viena, Organisation des Nations Unies pour le développement industriel. 98p. (Trabalho apresentado no Seminário Internacional sobre Processamento de Frutas e Hortaliças Tropicais, realizado em Salvador, Bahia, de 25 a 29 de outubro de 1971)
- I.B.G.E. (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - 1971 - Anuário Estatístico do Brasil. p.148.
- MITCHELL, A. R. & NICHOLSON, M. E. - 1965 - Pineapple growth and yield as influenced by urea spray schedules and potassium levels at three plant spacings. The Queensland Journal of Agricultural and Animal Science 22:409:417.
- PY, C. - 1964 - Aperçu sur le cycle de l'ananas en Martinique. Fruits 19(3):133-139.
- PY, C. - 1965 - Étude comparée des industries de l'ananas aux îles Hawaï, a Formose, aux Philippines et en Malaysia.
- PY, C. & LOSSOIS, P. - 1962 - Prévisions de récolte en culture d'ananas (II): étude de corrélations. Fruits 17(2): 75-87.
- PY, C. & TISSEAU, M.-A. - 1965 - L'ananas. Paris, Maisonneuve & Larose. 298p.
- PY, C. et al. - 1968 - Contribution à l'étude du cycle de l'ananas. Fruits 23(8):403-413.
- SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS: COMISSÃO DE SOLOS - 1960 - Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura. 634p. (Boletim 12)
- SU, N.-R. - 1957 - Spacing and fertilizer level as two dominant factors in the production of pineapples. Journal of the Agricultural Association of China 17:42-67. (New Series)
- YOSHIHARA, M. & HWANG, Y.-J. - 1957 - A study in the relation between planting distances and yield of pineapple. Journal of the Agricultural Association of China 18:59-66. (New Series)