

# Hibridação Artificial do Tomateiro (*Lycopersicum esculentum* Mill) (\*)

OSVALDO BASTOS DE MENEZES (\*\*)

e

WALDIR DE OLIVEIRA NUNES (\*\*)

## I — INTRODUÇÃO

O tomateiro é um dos vegetais mais cultivados nos nossos centros populosos e constitui, mesmo, o tomate, uma das melhores fontes de vitamina.

Os trabalhos para melhoramento da cultura do tomateiro, no Brasil, ainda estão em comêço, cingindo-se, na maioria dos casos, a ensaios de adubação, espaçamento, competição, etc. Em algumas regiões tem-se feito purificação de material pelo "*in-breeding*" e em poucas tem-se conduzido hibridações coordenadas para fins específicos.

A Baixada Fluminense, onde se sedia o Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas, é uma vasta gleba de terra há pouco conquistada às inundações e à malária. Como resultado de sua salubridade, e do enxugamento dos solos, a região se vai adensando e núcleos populosos já se vão formando. A proximidade de grande mercado consumidor, que é o Rio de Janeiro, e as facilidades das várias vias de acesso, relegam à região um papel preponderante na batalha de produção.

---

(\*) — Projeto n. 23 da Secção de Genética do I. E. E. A.

(\*\*) — Chefe da Secção de Genética do Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícolas (S.N.P.A.) do Ministério da Agricultura e Agrônomo do Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas (S.N.P.A.) servindo na Secção de Genética, respectivamente.

Ainda não, há muitos anos, era voz corrente que o tomateiro não ia bem na Baixada, e parecia, mesmo, desaconselhável sua recomendação, fato, aliás, que faz lembrar o acontecido em North Dakota (E. U.) onde "*people who lived in and moved elsewhere carried the word that vegetables of all kinds could be raised here excepting tomatoes*" (10). Nestes últimos anos tem-se observado uma procura cada vez maior pela cultura, havendo, mesmo, já, produtores que se dedicam a grandes plantios.

Entre outros problemas, nos parecem que três são, atualmente, os mais importantes da região :

- a) Verificar as melhores variedades;
- b) selecionar plantas resistentes ao mildio (*Phytophthora infestans*) e á septoriose (*Sephtoria lycopersici*).
- c) estudar métodos de combate à broca do tomateiro, *Neoleucinodes elegantalis* Guen.

O presente trabalho representa a primeira tomada de contato da Secção de Genética com o tomateiro, cujos estudos para a região, em mais de uma oportunidade, um de nós já encareceu (4,6).

## II — BIOLOGIA DA FLOR

As flores do tomateiro aparecem nos ramos finais dos galhos secundários, em número variável de 5 a 12, como grande média. Cada flor, prêsa pelo pendúnculo, se desenvolve isoladamente, oferecendo uma grande amplitude polinizadora durante o estágio de floração da planta.

Examinando-se uma flor, vê-se que a corola é amarela e as pétalas são divididas em lobos. O cálice é esverdeado e as sépalas estão dispostas abaixo da corola. O botão floral ainda jovem pouco dá a perceber a corola, embricadas, que estão, as pétalas.

À proporção que se aproxima a maturidade, as pétalas se vão abrindo ligeiramente para frente e para baixo, até se distenderem completamente. Nesta altura o pólen já está sôlto e fecundou seu próprio estígma. Aos poucos a corola e o cálice vão se- cando até que aquela se desprende do pedúnculo, persistindo, no entanto, o cálice, que acompanha o fruto até à maturidade.

Os grãos de pólen nascem em sacos pequenos, chamados sacos polínicos ou anteras, as quais, à época da maturação, se abrem, libertando-os.

O pistilo é arrodeado pelos estames; na sua extremidade superior está o estígma, brilhante e mucilaginoso, e na inferior se encontra o ovário, em cujo interior se localizam os óvulos, os quais, fecundados, vêm a constituir as sementes.

O conhecimento dos vários estágios de maturação do botão é importante para os trabalhos de hibridação. E' que a operação depende essencialmente de se escolher a flor no seu estágio próprio, conforme veremos adiante. E os vários propósitos de melhoramento que se tem em mira, visando eliminar certos atributos ou ajuntar outros, em determinado tipo econômico (5), se alicerçam no domínio, que se conquista, da manipulação dos órgãos sexuais.

### III — TÉCNICA DE HIBRIDAÇÃO ARTIFICIAL

O tomateiro, é uma planta típica de auto-polinização, conquanto alguma polinização cruzada se observe (2,7).

A essência da técnica reside em garantir e preservar o órgão feminino de qualquer polinização estranha, assim como transferir o pólen desejado, e "puro" para a "fêmea" previamente protegida.

A preparação da flor para funcionar como "femea" começa na escolha do botão. Se se escolher um muito jovem está-se arriscando a perder o trabalho, devido à falta de maturidade sexual. Se o botão está muito adulto, é quase certo que, naturalmente, se processou a fecundação, perdendo-se todo o processo operativo, com a agravante de poder despertar confusão o fruto que daí nascer.

O estágio certo para se preparar o botão floral vai depender da própria experiência do operador. Todavia, cremos que um bom índice para aferir êsse estágio é notar quando as pétalas não estão bem abertas. Nessa instância a flor está em condições de ser emasculada, ou seja, extirpados os estames. O processo que nos tem dado resultado, e de fácil execução, além de rápido, é segurar o botão floral com a mão esquerda, e com a pinça (ou estilete) na direita, abaixar com cuidado o cálice e a corola (Fig. 1), e de um golpe verticalmente para cima, puxar a coluna estaminífera, à qual estão presos, pela base, os estames. Nesse movimento tôda a coluna estaminífera é arrancada, (Fig. 2, 3), ficando a descoberto o pistilo. Essa operação requer certa delicadeza e cuidado, pois se a coluna estaminífera fôr puxada para o lado, ao envez de para em cima, o botão cairá de seu pedúnculo, justamente na pequena constrição em que o estilete se prende ao ovário. O mesmo acontecerá se o botão floral já estiver muito adiantado, pois o endurecimento dos tecidos das anteras tornará mais difícil a emasculação, quebrando o pedúnculo no ponto de menor resistência e que é a constrição acima referida. Com a retirada dos órgãos masculinos, pode-se trazer o pólen previamente escolhido para a polinização, que deve ser imediata. A operação tôda, da castração à polinização, leva no máximo 2 minutos.

Todo trabalho de hibridação deve ser executado até às 10 horas da manhã, ou à tarde a partir de 4 horas (p.m.).

E' de importância frisar que a flor trabalhada deve não ser confundida com as que lhe estão próximas. Deve-se pois, extir-

par tôda aquela que, localizada perto da flor castrada, possa a vir causar confusão.

O saco de proteção (Fig. 6) é de papel parafinado (impermeável), de 11 x 8 cms., colado a caseína. Após à polinização, prende-se uma etiquêta no pedúculo da flor, com as indicações do trabalho efetuado (Fig. 6). Uma a duas semanas depois pode-se retirar o saco protetor. O preparo das flores que vão ser usadas como masculinas (fornecedoras de pólen) é muito simples, e consiste somente em protegê-las com o saco parafinado acima referido. A coleta do pólen é feita pela retirada das anteras (Fig. 4), as quais se põem numa caixa vazia de "clips" para uso imediato. A polinização consiste em cortar ao meio a antera, com o estilete ou pinça, deixá-la em contato com o estigma da flor "feminina" (Fig. 5), previamente trabalhada, e que, desensacada para essa operação, volta a ficar protegida (Fig. 6, 7, 8). Não adotamos armazenar o pólen nos dedos, colher, ou lâmina (1) devido aos ventos da região, apesar da pequena barreira protetora (Fig. 9). Existem outras técnicas para a castração da flor (1, 7, 8, 10), em essência semelhantes, com as variações mais aconselhadas para cada condição e operador. Os trabalhos de "*inbreeding*" continuados, para garantir linhagens puras, e que venham a servir para futuras hibridações, afim de avaliar o efeito heterótico (3, 9, 11), são, assim facilmente atingidos.

#### IV — SUMMARY

1) This paper is the first contact of the Seção de Genética with the problem of tomato production in the vast area where the Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícolas is located.

2) The authors describes the several methods for artificial hybridization, special details beeing given to the tecnic used.



Fig. 1  
Abaixamento do  
cálice e da corola  
para facilitar a  
emasculação

Fig. 2  
Retirada da coluna  
estaminífera com  
a pinça



Fig. 3  
Retirada da coluna  
estaminífera vista  
de outro ângulo



Fig. 4  
Retirada das an-  
teras da flor  
"masculina"

Fig. 5  
Polinização, ven-  
do-se nitidamente  
grande massa de  
grãos de pólen na  
ponta da agulha



Fig. 6  
Saco de proteção  
e etiquêta indica-  
dora do trabal-  
ho executado



Fig. 7

Sacos protetores  
cobrindo as flores  
polinizadas  
artificialmente

Fig. 8

Tomateiro mos-  
trando flores pro-  
tegidas, frutos  
etiquetados e de  
fecundação livre

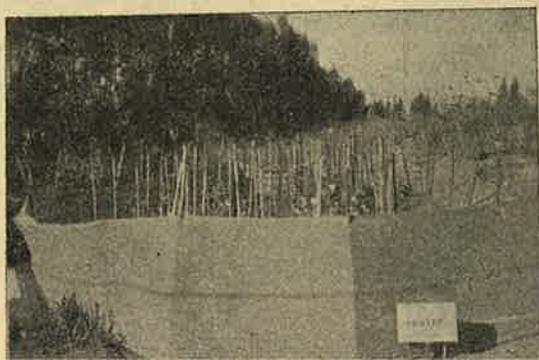
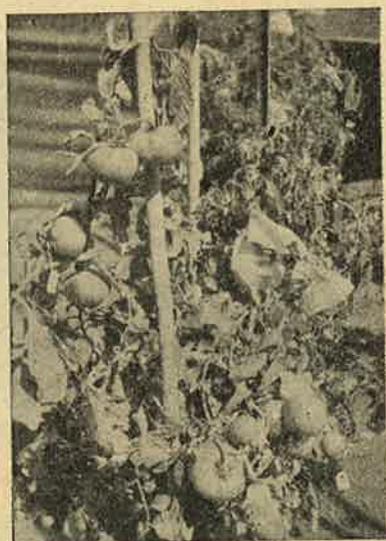


Fig. 9

Barreira protetora  
contra a ação do  
vento

# Ensaio Sôbre Adubos Fosfatados

EDMAR JOSE' KIEHL  
FREDERICO PIMENTEL GOMES  
Assistentes da Escola Superior de Agricultura  
"Luiz de Queiroz"

## I — INTRODUÇÃO

Kiehl (1) apresentou anteriormente os resultados preliminares de um experimento de competição entre adubos fosfatados. O presente trabalho relata nova experiência sôbre o assunto, realizada no mesmo local, mas com a particularidade de que cada parcela foi dividida ao meio, sendo uma metade, escolhida ao acaso, adubada novamente com NPK e a outra metade só com NK.

## II — A EXPERIÊNCIA

O ensaio foi realizado no mesmo local e nas mesmas parcelas da experiência anterior, em terra roxa da Fazenda Modelo da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", no ano agrícola de 1950-1951. A análise do solo é a seguinte :

pH int	pH KCl	C%	N%	P <sub>04</sub> ≡	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K+
6,52	6,02	0,67	0,049	0,97	0,023	0,24

K <sub>2</sub> O	Ca+	CaO	Mg+	MgO	S
0.0113	4,18	,117	1,11	0,0224	5,66

No experimento de 1949-1950 foram usados 4 tratamentos (superfosfato, farinha de ossos, hiperfosfato e fosforita) e 4 repetições, num total de 16 parcelas dispostas em quadrado latino que, naquela ocasião, foi analisado como se tratasse de blocos ao acaso. Tôdas elas receberam 80 kg de N, 200 kg de  $P_2O_5$  e 80 kg de  $K_2O$ , mudando apenas a forma de aplicação do fósforo.

No presente ensaio, repetiu-se a adubação potássica e nitrogenada em tôdas as parcelas, mas, o fósforo foi aplicado de novo só em metade de cada parcela. Os 16 canteiros de 100 metros quadrados da experiência anterior nos deram, pois, 32 sub-parcelas de 50 metros quadrados, dispostas num esquema de "split-plot".

Os adubos empregados foram os mesmos, isto é, superfosfato simples, com 18 a 20% de  $P_2O_5$ , farinha de ossos desengordurada, peneira 80, com 24 a 26% de  $P_2O_5$ , hiperfosfato de cálcio de Gafsa, peneira 300, com 28 a 30% de  $P_2O_5$ , e fosforita do Morro do Serrote, peneira 150, com 30 a 32% de  $P_2O_5$ .

O custo da adubação, por hectare, nos diversos casos, na época, é dado a seguir :

1 — Superfosfato simples . . . . .	Cr\$ 710,00
2 — Farinha de ossos . . . . .	Cr\$ 520,00
3 — Hiperfosfato . . . . .	Cr\$ 410,00
4 — Fosforita . . . . .	Cr\$ 230,00

O milho cultivado também foi o mesmo utilizado anteriormente : um híbrido de "Pinhal" com Armour".

No quadro seguinte, que mostra as produções obtidas, indicamos com os algarismos 1, 2, 3, 4, respectivamente, a adubação com superfosfato, farinha de ossos, hiperfosfato e fosforita. A letra A indica que foi feita nova aplicação do adubo fosfatado no ano agrícola 1950-1951, e a letra B que esta nova aplicação não foi efetuada.

Quadro da disposição das sub-parcelas e suas produções (kg de grãos de milho por 50 m<sup>2</sup>):

8,2	12,2	12,6	11,0	13,2	10,8	10,2	13,2
4 B	4 A	3 A	3 B	1 A	1 B	2 B	2 A
13,4	9,8	10,4	8,4	10,6	10,0	12,0	11,2
2 A	2 B	1 A	1 B	4 A	4 B	3 A	3 B
14,6	9,0	9,4	8,4	9,4	11,8	8,8	12,0
3 A	3 B	4 A	4 B	2 B	2 A	1 B	1 A
9,4	12,6	9,4	10,8	10,0	11,4	10,4	9,2
1 B	1 A	2 B	2 A	3 B	3 A	4 A	4 B

#### IV — A ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística seguiu os moldes correntes para delimitamentos em "split-plot", como indicam LEONARD e CLARK (2) YATES (3). Os resultados constam do quadro seguinte.

Causa de variação	Grau de liberdade	Soma dos quadrados	Variância
Linhas	3	5,22	1,74
Colunas	3	5,51	1,84
Tratamentos	3	11,94	3,98 *
Resíduo (a)	6	4,13	0,69
Parcelas	(15)	(26,80)	
Readubação	1	43,71	43,71 ***
Interação	3	1,22	0,41
Resíduo (b)	12	12,69	1,06
Total	31	84,42	



Os dois asteriscos indicam a significação para o limite de 1% de probabilidade.

Parece razoável, pois, concluir que a fosforita é inferior aos demais adubos ensaiados e que êstes últimos não diferem entre si.

Separando as sub-parcelas readubadas das restantes, obtemos as seguintes médias, expressas em quilos por 50 m<sup>2</sup>, que evidenciam o efeito das nossas doses de fertilizante.

1 A ....	12,05	1 B ....	9,35
2 A ....	12,30	2 B ....	9,70
3 A ....	12,65	3 B ....	10,30
4 A ....	10,65	4 B ....	8,95

O êrro da diferença entre uma média do grupo A e o correspondente do grupo B é

$$s = \sqrt{2 \times \frac{1,06}{4}} = 0,73$$

Tôdas as diferenças entre os diversos pares em comparação (1 A e 1 B, 2 A e 2 B, etc.) são significativos.

## V — CONCLUSÕES

A análise estatística mostra que a fosforita é inferior aos demais adubos ensaiados (superfosfato, farinha de ossos e hiperfosfato), e que êstes são mais ou menos equivalentes. Muito mais acentuada do que a influência da qualidade do adubo

é, porém, a influência da readubação, o que mostra claramente que, no caso em estudo, o que é realmente importante é adubar. E a fosforita, embora inferior aos demais é um fertilizante tão barato que será fácil usá-la em doses maiores e obter, assim, efeitos análogos aos que proporcionam adubos mais caros. Os autores estão inclinados, pois, a aconselhar o uso da fosforita do Morro do Serrote, no caso da adubação do milho, como um substituto nacional bom e barato para os fertilizantes fosfatados estrangeiros.

#### VI — BIBLIOGRAFIA

- 1 — KIEHL, E. J. — Estudo sobre adubos fosfatados, Revista de Agricultura — Piracicaba — XXVI — 3-4. págs. 75-86. 1951.
- 2 — LEONARD, W. H. e A. G. CLARK — “Field Plot “Technique”. Burgess Publishing Co., Minneapolis. 1946.
- 3 — YATES F. — “The Design and Analysis of Factorial Experimento”. Imperial Bureau of Soil Science, Harpenden (Inglaterra). 1937.

---

#### CURSO GRATUITO DE TAQUIGRAFIA

A Escola Modelo de Taquigrafia, dirigida pelo Prof. Sérgio Thomaz, abriu matrículas ao novo curso de taquigrafia por correspondência que terá a duração de cinco meses, após o que serão conferidos diplomas aos alunos aprovados em exame final. Para maiores informações escrever à Escola de Taquigrafia, Rua Barão de Itapetininga, 275, 9º., sala 91 ou Caixa Postal n. 8.600, São Paulo.