

EFEITOS DE ESTIMULANTES VEGETAIS NA FRUTIFICAÇÃO  
DO TOMATEIRO 'MIGUEL PEREIRA' \*

MARISA VAZQUEZ CARLUCCI \*\*  
PAULO R.C. CASTRO \*\*\*

RESUMO

Na cultura do tomateiro tem-se utilizado técnicas avançadas de cultivo, sendo que a aplicação de estimulantes vegetais, usada como técnica complementar, poderá levar a um aumento significativo de produção. O presente estudo teve como finalidade determinar a ação de estimulantes vegetais na frutificação do tomateiro *Lycopersicon esculentum* cv. Miguel Pereira. Em condições de casa de vegetação realizou-se a aplicação na planta inteira de Cytozyme (bioestimulante composto por citocinina, ên-

- 
- \* Entregue para publicação em 04/11/1982.  
\*\* Seção de Genética, Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, Campinas.  
\*\*\* Departamento de Botânica, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

zimos, micronutrientes: Zn, Fe, Cu, Mn, Bo, combinados com derivados de etoxilato-siloxano e aminoácidos) e Ergostim (ácido N-acetil tiazolidin-4-carboxílico com ácido fólico). Cytozyme 5 ml/l foi aplicado 70 dias após o plantio, aos 70 e 84 dias após plantio. Ergostim 1,5 ml/l foi pulverizado na florescência de cada cacho; e Ergostim 3,0 ml/l na florescência, fixação dos frutos do segundo cacho e quando os mesmos atingiram metade do desenvolvimento. Os frutos maduros dos três primeiros cachos foram colhidos semanalmente em dez coletas no período de 07 de novembro a 09 de janeiro. Observou-se o número, peso e comprimento dos frutos, assim como o número de flores e de flores abortadas. Determinou-se também a classificação dos frutos e a germinação das sementes. Foi verificado que Cytozyme 5 ml/l, 70 e 84 dias após plantio aumentou o número e o comprimento dos frutos e o número total de flores. Ergostim não afetou a frutificação e floração do tomateiro, nem a formação e germinação das sementes.

## INTRODUÇÃO

A crescente procura de produtos do tomate fez com que houvesse um aumento muito grande na produção mundial. No Brasil, tem-se verificado aumentos gradativos nas áreas cultivadas e melhorias na produtividade, devido basicamente ao emprego de cultivares melhorados e aprimoramento das técnicas de cultivo.

O uso de reguladores e estimulantes vegetais em tomateiro, técnica comumente usada nos principais países produtores, não tem sido empregada entre nós com a mesma frequência devido ao pequeno número de ensaios montados para esclarecer as respostas da cultura nas condições tropicais.

IWAHORI (1968) observou o efeito do ácido giberélico ( $GA_3$ ), 6-benzilamino purina (BA) e PCPA na fixação dos frutos e produção de tomateiros em condições de alta temperatura. Aplicando BA+GA a 10 ppm, na antese ou na formação dos botões florais, antes do tratamento com altas temperaturas, observou aumento na fixação dos frutos e na produção.

Segundo KAUSHIK et alii (1977), tomateiros pulverizados com soluções de NAA, GA, cinetina e morfactina tiveram um aumento na produção. As plantas foram tratadas no estágio de duas a cinco folhas verdadeiras, com aplicações semanais, nas dosagens de 1, 10 ou 100 mg/l dos reguladores vegetais. Os tratamentos mais eficientes foram obtidos com baixas concentrações de NAA, cinetina e morfactina, sendo que a mais alta concentração de  $GA_3$  mostrou-se mais promissora. Ao contrário, altas concentrações de NAA, cinetina e morfactina reduziram marcadamente o número de frutos por planta. De acordo com BRYAN (1979), tratamentos com Cytex (uma fonte natural de citocinina) em plantas de tomateiro, aumentaram as produções médias de frutos em 2,8 t/4047m<sup>2</sup>. Aplicação de 1,9l/4047 m<sup>2</sup> através do sistema de irrigação, mais uma pulverização foliar no início da florescência, foi a mais promissora, aumentando as produções acima de 5t/4047m<sup>2</sup>.

JONES (1978) relatou que Cytozyme, composto de citocinina, enzimas, micronutrientes (Zn, Fe, Cu, Mn e Bo) combinados com derivados de etoxilato-siloxano e aminoácidos, mostrou-se promissor em estimular a frutificação de tomateiros. Além de melhorar a produção e induzir uma maturação precoce e mais uniforme, esse bioestimulante atuava em numerosas reações da planta melhorando a percentagem de germinação e emergência, proporcionando maior resistência das plântulas às condições desfavoráveis e

aumentando o volume do sistema radicular e a absorção de nutrientes.

Segundo esse mesmo autor, pulverizações de Cytozyme (0,5+0,5) l/ha 4 e 8 semanas após plantio e 0,5l/ha 4 semanas após plantio, aumentaram o número e peso dos frutos por planta de tomateiro além de melhorar a qualidade dos mesmos. Observou ainda que os melhores resultados quanto à produção e maturação foram conseguidos quando a aplicação do produto foi parcelada em duas vezes.

Segundo CASTRO *et alii* (1981), aplicação de Ergostim 0,75 ml/l durante a antese das primeiras flores dos 3 cachos, diminuiu o peso total e o peso médio dos frutos produzidos nos tomateiros tratados. Foi descrito também que Ergostim na dosagem de 1,0 a 1,5 ml/l de água aplicado em três vezes, com intervalos de 12 dias, correspondentes ao início da florescência dos três primeiros cachos do tomateiro, aumentou o peso total dos frutos, incrementando em 2000 kg/ha a produção total, melhorando ainda a classificação dos frutos sob a ação do bioestimulante (DOSIO & PADIN, 1978).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi iniciado com a semeadura do tomateiro cultivar Miguel Pereira em Piracicaba a 16/07/79 em caixa de madeira com solo esterilizado, em condições de casa de vegetação. Efetuou-se o transplante em 08/08/79 para vaso de cerâmica com 14 litros de capacidade total e com 12 litros de terra, sendo 2 partes solo argiloso, 1 parte de areia e 1 parte matéria orgânica. Realizaram-se os tratos culturais normais para a cultura do tomateiro.

Foram utilizados neste experimento o Cytozyme, assim denominado comercialmente, composto por citocinina, enzimas, micronutrientes (Zn, Fe, Cu, Mn, Bo) combinados com derivados de etoxilato-siloxano e aminoácidos e o

N-acetil tiazolidin-4-carboxílico com ácido fólico (Ergostim). Além do tratamento controle (A), efetuaram-se pulverizações de Cytozyme na dosagem de 5 ml/l 70 dias após plantio (B), 70 e 84 dias após plantio (C) e de Ergostim 1,5 ml/l na florescência de cada cacho (D), e 3,0 ml/l na florescência e fixação dos frutos no 2º cacho e quando os mesmos atingiram metade do desenvolvimento (E). No controle foi aplicada somente água.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 10 repetições tendo-se mantido duas plantas por vaso e por repetição (correspondente a uma parcela), num total de 50 vasos. Procedeu-se à comparação de médias, pelo teste de Tukey, calculando-se a diferença mínima significativa (D.M.S.) ao nível de 5% de probabilidade.

Realizaram-se dez colheitas semanais dos frutos maduros dos três primeiros cachos, durante o período de 07/11/69 até a data de 09/01/80.

O número, peso e comprimento dos frutos, assim como o número de flores e de flores abortadas, representam a soma dos valores das duas plantas por vaso por repetição. O peso dos frutos foi determinado com precisão de 0,1 g, sendo o comprimento medido com paquímetro milimetrado. A percentagem de sementes viáveis ou inviáveis foi calculada em relação ao número total de sementes por repetição. Para classificação dos frutos, utilizaram-se caixas de madeira, com orifícios no fundo de diâmetros conhecidos separando-se assim os frutos em classes ou tipos, da seguinte maneira: Extra A (diâmetro superior a 52 mm), Extra (diâmetro entre 47-52 mm), Especial (diâmetro entre 40-47 mm), Superior (diâmetro entre 33-40 mm) e Diversos (diâmetro inferior a 33 mm). Foram dadas notas correspondentes a cada classe com valores de 5 a 1 respectivamente, permitindo assim uma comparação estatística das médias. Os testes quanto à percentagem de germinação foram efetuadas segundo prescrição das Regras para Análise de Sementes (ANÔNIMO, 1976).

Efetuuou-se a análise estatística para os parâme-

tros referentes à produtividade, sendo que para a maturação e colheita utilizou-se verificação gráfica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados obtidos (Tabela 1), observa-se que o número de frutos produzidos mostrou-se superior nas plantas tratadas com Cytozyme 5 ml/l, 70 e 84 dias após plantio comparativamente às plantas controle. Esse resultado está de acordo com aqueles obtidos, em experimentos realizados para verificarem a ação de compostos à base de citocinina, na frutificação do tomateiro. Desta maneira IWAHORI (1968) verificou aumento na fixação dos frutos e na produção de tomateiros tratados com BA+GA a 10 ppm na antese dos botões florais; sendo que KAUSHIK *et alii* (1977) observaram também uma maior produção com aplicação de cinetina e morfactina em baixas concentrações no tomateiro. Usando Cytex (uma fonte natural de citocinina), BRYAN (1979) descreveu a ocorrência de aumento de produção nos tomateiros tratados em relação às plantas controle. Aplicando Cytozyme, JONES (1978) verificou que o número de frutos por planta, assim como a produção total aumentou nos tomateiros tratados.

O comprimento dos frutos mostrou-se superior nos tomateiros tratados com Cytozyme 5 ml/l, 70 e 84 dias após plantio, em relação ao controle. Não se observou diferença significativa no comprimento dos frutos nas plantas tratadas com Ergostim e o controle (Tabela 1).

Aplicação de Cytozyme 5 ml/l, 70 e 84 dias após plantio promoveu uma tendência de aumento no peso dos frutos de tomateiro em relação ao controle (Tabela 1). JONES (1978) também notou que Cytozyme provocou a formação de frutos mais pesados nas plantas tratadas. Pulverização com Ergostim no entanto, não afetou o peso dos frutos nas plantas tratadas em relação ao controle (Tabela 1). Concordando com os dados obtidos no presente trabalho, CASTRO *et alii* (1981) verificaram que Ergostim 0,75 ml/l aplicado na antese floral dos três cachos, diminuiu

Tabela 1 - Médias do número de frutos em valores transformados em  $\sqrt{x+1}$ , comprimento (cm), peso (g), e classificação dos frutos de tomateiro 'Miguel Pereira' tratados com Cytozyme e Ergostim, colhidos de 07/11/79 a 09/01/80. Valores correspondentes ao teste F, Tukey (5%) e ao coeficiente de variação. Médias de 10 repetições.

Tratamentos	Número	Comprimento	Peso	Classificação
A	3,15	46,85	514,07	2,22
B	3,86	67,14	693,28	2,50
C	4,21	79,43	817,40	3,28
D	3,69	60,63	608,32	2,53
E	3,22	43,29	438,47	2,16
F (trat.)	4,21**	3,78*	2,83*	2,26 ns
D.M.S. (5%)	0,87	30,70	356,05	1,20
C.V. (%)	18,90	40,55	45,53	37,04

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

ns Não significativo

A - Controle

B - Cytozyme 5 ml/l, 70 dias após plantio

C - Cytozyme 5 ml/l, 70 e 84 dias após plantio

D - Ergostim 1,5 ml/l, na florescência de cada cacho

E - Ergostim 3,0 ml/l, na florescência e fixação dos frutos do 2º cacho e quando os mesmos atingiram metade do desenvolvimento.

Tabela 2 - Médias do número total de flores e do número de flores abortadas em valores transformados em  $\sqrt{x}$  e  $\sqrt{x+1}$ , respectivamente, da percentagem de sementes inviáveis e viáveis em valores transformados em  $\arcsen \sqrt{x/100}$  e percentagem de sementes germinadas dos frutos de tomateiro 'Miguel Pereira' tratado com Cytozyme e Ergostim, colhidos de 07/11/79 a 09/01/80. Valores correspondentes ao teste F, Tukey (5%) e ao coeficiente de variação. Média de 10 repetições.

Trat.	Flores			% Sementes		
	Nº total	Nº abortadas	Inviáveis	Viáveis	Germinadas	
A	4,49	3,37	20,69	69,34	96,0	
B	4,97	3,30	19,15	70,85	98,0	
C	5,16	3,26	16,54	73,46	98,0	
D	4,92	3,42	20,52	69,48	99,0	
E	4,57	3,44	19,73	70,26	98,0	
F(trat.)	4,85**	0,15 <sup>ns</sup>	0,88 <sup>ns</sup>	0,87 <sup>ns</sup>	-	
D.M.S. (5%)	0,52	0,77	7,19	7,21	-	
C.V. (%)	8,44	17,99	29,22	8,01	-	

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade  
 ns Não significativo

o peso total e o peso médio dos frutos produzidos. DOSIO & PADIN (1978) por sua vez, trabalhando com o cultivar Platense, observaram aumento no peso total dos frutos de tomateiros com aplicação de Ergostim 0,5 e 1 ml/l, na florescência dos três primeiros cachos, discordando assim dos resultados obtidos no presente estudo.

Verificou-se pela análise dos dados obtidos para o número total de flores da planta de tomateiro, a presença de diferenças significativas entre os tratamentos. Observando-se as diferenças entre as médias notamos que as plantas tratadas com Cytozyme 5 ml/l, 70 e 84 dias após plantio mostraram maior número de flores com relação ao controle (Tabela 2).

O número de flores abortadas e a porcentagem de sementes inviáveis e viáveis não sofreram alterações significativas com aplicação dos reguladores vegetais (Tabela 2).

A maior produção total foi conseguida por Cytozyme 5 ml/l 70 e 84 dias após plantio, na 5ª colheita que mostrou quase que o dobro do número de frutos maduros em comparação ao ponto máximo do controle ocorrido na 6ª colheita.

## CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos neste ensaio, podemos estabelecer as seguintes conclusões:

- a) plantas tratadas com Cytozyme 5 ml/l, 70 e 84 dias após plantio produzem maior número de frutos e frutos de maior comprimento. O mesmo tratamento aumenta o número total de flores;
- b) aplicação de Ergostim não afeta a frutificação e floração do tomateiro, sendo que a formação e germinação das sementes também não é alterada pela aplicação do estimulante vegetal

## SUMMARY

EFFECTS OF PLANT STIMULANTS ON THE FRUITING  
OF 'MIGUEL PEREIRA' TOMATO PLANTS

This work was carried out to determine the effect of plant growth stimulants on the fruiting of tomato plant *Lycopersicon esculentum* cv. Miguel Pereira. In this trial Cytozyme (biostimulant composed of kinetin, enzymes, micronutrients: Zn, Fe, Cu, Mn, Bo, combined with derivatives of siloxane-etoxilato and amino acids) and Ergostim (N-acetyl-thiazolidin-4-carboxylic acid plus folic acid) were sprayed as follows: Cytozyme at 5ml/l was sprayed once at 70 days; twice, one at 70 and other 84 days after planting. Ergostim at 1,5 ml/l was sprayed once on the flowers of each cluster, and Ergostim at 3,0 ml/l was sprayed three times, in the flowering, in the time of fruit set of the 2<sup>nd</sup> cluster and when fruits attained one half of their development.

It was verified that Cytozyme 5 ml/l applied 70 and 84 days after planting, increased the number and the length of the fruits and the total number of flowers. Ergostim did affect neither flowering and fruiting of tomato plant nor the formation and germination of seeds.

## LITERATURA CITADA

- ANÔNIMO; 1976. Regras para análise de sementes, Ministério da Agricultura, Brasília, DNPV/DMS, 188p.
- BRYAN, H., 1979. Cytokinins: a new production tool for tomato growers. *Citrus and Vegetable Magazine* 43: 36-37.
- CASTRO, P.R.C., PASTORE, J.C.; DEMÉTRIO, C.G.B., 1982. Efeitos reguladores vegetais na produtividade do tomateiro. *An. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz"* 39: 181-188.

- DOSIO, L.J.; PADIN, S.B., 1978. Bio-estimulante Ergostim em cultivo de tomate. In: MONTEDISON DO BRASIL, Coord., **Ergostim**, São Paulo, Montedison do Brasil, p. 16-17
- IWAHORI, S., 1968. The effects of high temperature and growth regulating substances on fruit set and yield of tomato. Jour. Jap. Soc. Hort. Sci. **37**: 143-147.
- JONES, M.E., 1978. Tomato yield and maturity report on Cytozyme trials, Salt Lake City, Cytozyme Laboratories Inc., 5p.
- KAUSHIK, M.P.; SHARMA, J.K.; INDRA, S., 1977. Effect of alpha-naphthaleneacetic acid, gibberellic acid, kinetin and morphactin on yield of tomato. Plant Science **6**: 51-53.

