

EFEITOS DE REGULADORES
VEGETAIS NA FRUTIFICAÇÃO DO
TOMATEIRO *Lycopersicum esculentum* MILL. cv. MIGUEL PEREIRA

MARISA VAZQUEZ CARLUCCI
Engenheira Agrônoma

Orientador: PAULO ROBERTO DE CAMARGO E CASTRO

Dissertação apresentada à Escola Superior
de Agricultura “Luiz de Queiroz”, da
Universidade de São Paulo, para obtenção
do título de Mestre em Fitotecnia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo-Brasil
novembro-1981

A minha avô Olga e a minha mãe,
por todo amor, dedicação e in
centivo, sem os quais esse tra
balho não teria sido realizado.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Paulo Roberto de Camargo e Castro pela orientação segura e eficientes sugestões.

Ao Dr. Octavio do Amaral Gurgel Filho; Prof. Dr. Keigo Minami; Prof. Dr. Antonio Augusto Lucchesi, pelas sugestões e oportunas críticas e pelo apoio recebido.

Ao Instituto de Botânica, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, pelas oportunidades concedidas.

À CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pesoal de Ensino Superior, pelo apoio financeiro, representado pela concessão de bolsa.

Aos funcionários do Instituto de Botânica pela grande cooperação: Enaura Gomes Feitosa pelos serviços de datilografia; Sonia Regina Siqueira pela confecção dos grãficos e Helda Francisco Iuras pelo auxílio nos trabalhos de laboratorio.

Finalmente, a meu esposo, Nivaldo por partilhar, compreender e estimular a realização desse estudo.

ÍNDICE

PAGINA

1. RESUMO	1
2. INTRODUÇÃO	4
3. REVISÃO DE LITERATURA	6
3.1. Auxinas	6
3.2. Bioestimulantes	20
4. MATERIAL E MÉTODOS	26
4.1. Primeiro Experimento	27
4.2. Segundo Experimento	29
4.3. Terceiro Experimento	30
4.4. Quarto Experimento	32
5. RESULTADOS	34
5.1. Primeiro Experimento	34
5.2. Segundo Experimento	41
5.3. Terceiro Experimento	49
5.4. Quarto Experimento	56
6. DISCUSSÃO	63
6.1. Primeiro Experimento	63
6.2. Segundo Experimento	65
6.3. Terceiro Experimento	68
6.4. Quarto Experimento	70
7. CONCLUSÕES	74
8. SUMMARY	76
9. LITERATURA CITADA	79

"CURRICULUM VITAE"

MARISA VAZQUEZ CARLUCCI, filha de Jayme Vazquez Cortez e de Clicia Spoto Vazquez, nasceu aos 31 de maio de 1953, na cidade de Campinas. Obteve o título de Engenheira Agrônoma a 18 de dezembro de 1975, pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

Ingressou no Instituto de Botânica, sob concurso, em junho de 1976, ocupando atualmente o cargo de Engenheira Agrônoma, na Seção do Orquidário do Estado, onde desenvolve pesquisas na área de crescimento e desenvolvimento de Orchidaceae.

1. RESUMO

O presente trabalho teve por finalidade determinar os efeitos de reguladores vegetais na frutificação do tomateiro *Lycopersicum esculentum* Mill. cv. Miguel Pereira.

Para estudo da frutificação do tomateiro realizaram-se quatro experimentos em condições de casa de vegetação (Piracicaba, SP). No primeiro deles, efetuou-se, aplicação de Fruitone-CPA (ácido 3-clorofenoxipropiônico) a 25, 50, 100 e 200ppm. No segundo experimento, realizou-se pulverização de Atonik (bioestimulante formado de mono-nitroguaiacol sódico e outros compostos aromáticos nitrogenados) na dosagem de 0,5ml/l sendo aplicado em pré-florescência; na antese das duas primeiras flores do 1º cacho; na antese das duas primeiras flores do 1º cacho mais duas vezes com intervalos de 7 dias, e quando o primeiro fruto do 1º cacho estava desenvolvido mais duas vezes com intervalos de 7 dias. No terceiro, efetuou-se,

aplicação de Cytozyme (bioestimulante composto por citocinina, enzimas, 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 5ml/l foi aplicado 70 dias após plantio, aos 70 e 84 dias após plantio. Ergostim 1,5ml/l foi pulverizado na florescência de cada cacho; e Ergostim 3,0ml/l na florescência, fixação dos frutos do 2º cacho e quando os mesmos atingiram metade do desenvolvimento. No quarto experimento, realizou-se pulverização de Trylone (ácido 2-hidroximetil 4-clorofenoxiacético) a 10ml/l e 20ml/l e de Tomatotone (ácido para-clorofenoxiacético) a 10ml/l e 20ml/l, na antese das duas primeiras flores dos três primeiros cachos. Verificou-se que tratamento com Fruitone-CPA não alterou a frutificação e o número de flores abortadas, mas Fruitone-CPA 200ppm diminuiu o número total de flores e aumentou a percentagem de frutos partenocárpicos. Atonik, aplicado quando o primeiro fruto do 1º cacho estava desenvolvido, com repetições de mais duas vezes, a intervalos de 7 dias, aumentou o número de frutos do tomateiro; Atonik na antese das duas primeiras flores do 1º cacho prejudicou a classificação dos frutos e aumentou o número de flores abortadas do tomateiro. Cytozyme 5ml/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. Tomatotone 10ml/l e 20ml/l aumentou o número, comprimento e peso dos fru

tos de tomateiro; Tomatotone 20ml/l induziu a formação de frtos de melhor classificação. Tomatotone e Trylone diminuíram o número de flores abortadas. Trylone 20ml/l aumentou a percentagem de frutos partenocárpicos.

2. INTRODUÇÃO

O tomateiro é uma das hortaliças mais importante por sua popularidade, por sua ampla adaptação e principalmente por constituir-se num produto de alto valor econômico e nutritivo, integrante da dieta da população nos trópicos. O Brasil está situado entre os dez maiores produtores de tomate do mundo, com uma produção em 1980 de 1.525.664t, sendo que o Estado de São Paulo, participou com uma cifra superior a 50% (PROGNÓSTICO 81/82).

Diversos trabalhos têm mostrado o efeito de vários reguladores vegetais sobre o tomateiro, empregados principalmente para induzir o florescimento, aumentar a fixação dos frutos e promover a maturação e produção de frutos partenocápicos. O uso desses reguladores vegetais caracteriza o estado de evolução das técnicas de cultivo utilizadas nos maiores países produtores.

Em nossas condições, muito pouco tem sido estudado sobre o comportamento do tomateiro sob aplicação de reguladores vegetais, sendo que as pesquisas efetuadas visam solucionar principalmente problemas culturais tais como fitossanidade, espaçamento etc. Como nas condições brasileiras a cultura do tomateiro já atingiu um nível técnico bastante avançado, torna-se necessário conhecer os efeitos de reguladores vegetais no aumento da produtividade, pois se tornará muito difícil promover aumentos de produção através de outras técnicas culturais. Solucionados os problemas prioritários, será importante termos determinado quais os melhores produtos a serem utilizados, concentrações e épocas de aplicação, contribuindo deste modo para a melhoria qualitativa e quantitativa das nossas produções.

Nesse trabalho tivemos como objetivo estudar os efeitos da aplicação de Fruitone-CPA, Atonik, Cytozyme, Ergostim, Trylone e Tomatotone na frutificação do tomateiro 'Miguel Pereira'.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. AUXINAS

Auxina vem a ser a denominação genérica de um grupo de compostos orgânicos caracterizados por sua capacidade de induzir alongação longitudinal em células de brotações vegetais, quando aplicados em baixas concentrações em órgãos privados de sua auxina endógena (THIMANN, 1969). A principal auxina das plantas é o ácido indolilacético (IAA), sendo derivado do aminoácido triptofano, substância química semelhante ao IAA e de ocorrência geral em todas as células vivas das plantas. Segundo VÁLIO (1979), as auxinas são sintetizadas nas plantas em regiões de crescimento ativo, como o meristema apical, as gemas axilares, as folhas jovens e os meristemas das raízes, sendo translocadas para diferentes órgãos, onde atuam no mecanismo interno que controla o crescimento. Recente

mente tem-se considerado que a auxina poderia ser sintetizada nos locais onde se fizesse necessária. CASTRO (1979), através de uma revisão detalhada, expôs as principais hipóteses envolvendo o mecanismo de ação das auxinas com a finalidade de apontar os processos mais prováveis, de acordo com os conhecimentos atuais. Relatou que os principais enfoques aventados se baseiam no aumento da síntese de proteínas e ácidos nucleicos, modificações na parede celular, secreção de íons hidrogênio e estimulação na atividade enzimática capaz de promover afrouxamento e alongação da parede celular.

Além do alargamento das células, as ações fisiológicas das auxinas, são de: foto e geotropismo, iniciação de atividade cambial em plantas lenhosas, dominância apical, indução de primórdios de raiz, controle da diferenciação celular junto com citocininas, crescimento da flor e do fruto, indução do florescimento, atuação na frutificação, partenocarpia, epinastia e abscisão foliar (VÁLIO, 1979). Após a descoberta do IAA, outras substâncias indólicas que apresentavam atividade semelhante à do IAA foram descobertas, como por exemplo os ácidos indolil-3-propiónico (IPA) e indolil-3-butírico (IBA). Além dessas, conseguiu-se isolar novas substâncias que, embora possuíssem estrutura química diferente do IAA, apresentavam propriedades semelhantes, como os derivados do ácido fenoxiacético: ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético (2,4,5-T), ácido naftalenacético (NAA), áci

do clorofenoxipropiônico (CPA) e ácido 2-metil-4-clorofenoxiacético (MCPA) (VÁLIO, 1979). Essas substâncias têm sido utilizadas na agricultura como herbicidas seletivos e modificadores do desenvolvimento e queda dos frutos (AUDUS, 1959). De acordo com WEAVER (1972), muitas auxinas sintéticas fixam frutos nas plantas, sendo as mais eficientes 4-CPA e BNOA. Os melhores resultados são encontrados em frutos de muitos óvulos como figos, tomates etc. Cita ainda que o aumento de volume dos frutos se deve principalmente à alongação celular. Sabendo-se que as auxinas controlam a extensão celular ressalta seu papel predominante na determinação dos padrões de crescimento dos frutos.

De acordo com AMCHEM DO BRASIL (1975), houve um aumento na produção de tomateiros pulverizados com ácido 3-clorofenoxipropiônico (Fruitone-CPA). Notou que plantas tratadas com Fruitone-CPA nas concentrações de 50ppm e 500ppm produziram frutos com peso médio de 133 e 131g, respectivamente, em comparação a 88g dos frutos das plantas controle. CASTRO *et alii* (1981), descrevem que houve uma tendência de aumento no número e peso total dos frutos de tomateiros tratados com Fruitone-CPA 50ppm, 4 semanas após a antese das primeiras flores.

Segundo DESMORAS *et alii* (1962), Trylone é a denominação do ácido 2-hidroximetil 4-clorofenoxiacético, um novo regulador do crescimento vegetal dotado de propriedades au

xínicas interessantes. Foi descrito por CASTRO *et alii* (1972), que o ácido 2-hidroximetil 4-clorofenoxiacético causou parte nocarpia em frutos de tomateiro. A produção total de frutos, bem como o peso médio dos frutos diminuíram sob tratamentos nas concentrações de 150, 200 e 300ppm. O número total de frutos não foi afetado significativamente. Observaram a ocorrência de lôculos verdes em parte dos frutos de pequenas dimensões, deformados e partenocárpicos, encontrados em baixa frequência no tratamento com auxina a 300ppm, especialmente nas últimas colheitas. Com relação à precocidade, notaram que não ocorreu diferença na percentagem do número e peso de frutos, em comparação com a testemunha. Foram realizados estudos por CASTRO e CHURATA-MASCA (1973), em condições de campo, para observar a ação do ácido 2-hidroximetil 4-clorofenoxiacético na colheita de tomateiro. Os autores verificaram uma alteração na curva de distribuição do número de frutos nas classes estudadas quando comparadas à testemunha os tratamentos com 150 e 300ppm do regulador. Os pesos médios dos frutos nas diversas colheitas, também se revelaram distintos nos tratamentos, sendo que a aplicação da auxina sintética a 300ppm promoveu um aumento no peso médio dos frutos até a quarta colheita, quando comparada com os demais tratamentos.

HAMMER *et alii* (1944) observaram que aplicações de ácido para-clorofenoxiacético (PCPA), ácido β -naftoxiacético (BNOA), IAA, IBA e NAA diferiram na capacidade de induzir pegamento em frutos do tomateiro. Verificaram que PCPA foi o

mais efetivo na fixação dos frutos, estimulando também um crescimento precoce dos mesmos. Quando o regulador vegetal foi usado em concentrações maiores que 0,01%, as plantas tratadas apresentaram folhas e frutos deformados. Como citam MANN e MINGES (1949), pulverizações com NOA, PCPA e 2,4-D aumentaram a fixação dos frutos e precocidade de produção do tomateiro. Em alguns testes realizados notaram que uma grande parte do aumento de produção resultou de um maior desenvolvimento do fruto. Pulverizações de PCPA a 25ppm deram as melhores respostas quanto ao tamanho dos frutos, sendo que houve um menor crescimento dos mesmos, utilizando-se concentrações mais elevadas. WITTEWER (1951), realizou experimentos com a cultivar Spartan Hybrid, desenvolvida nos Estados Unidos, para verificar ação de reguladores vegetais e vibrações na frutificação. Constatou que o rendimento, em quilo de fruto por planta tratada, foi 4,3 no controle, 5,4 nas flores polinizadas mediante vibração e 6,3 com as flores que além da vibração receberam aplicação de BNOA a 30ppm e PCPA a 10ppm. HUANG e HUNG (1957) aplicaram o PCPA, em 3 concentrações em plantas de tomateiro 'Pritchard'. Não conseguiram aumento na percentagem de frutos anormais, porém, houve grande aumento na percentagem de lóculos verdes. A maior quantidade foi encontrada na primeira colheita e com a dosagem de 30ppm. O número de frutos túrgidos não foi aumentado pelo PCPA. Todavia, o grau de turgescência foi aumentado proporcionalmente à concentração da solução utilizada.

LA MALFA (1962) efetuou pulverizações com alguns reguladores vegetais comercialmente denominados Antiscascola, Apiren e

Hormo 7 (Tomatotone). As pulverizações foram realizadas no período de antese floral, nas concentrações recomendadas. O autor verificou significativo aumento na fixação e precocidade de maturação, bem como menor quantidade de sementes e maior número de lóculos nos frutos das plantas tratadas em relação a testemunha. Foram utilizadas no experimento duas cultivares, quais sejam: Numhem's Tuckqueen e Marmande, que responderam diferentemente aos tratamentos, quanto ao tamanho do fruto. Essas mostraram-se maiores na primeira cultivar, sendo que decresceram na segunda cultivar testada. NA MALFA (1967) repetiu o experimento anterior com as mesmas cultivares e compostos químicos. Os resultados mostraram-se contrários aos do primeiro experimento quanto a produção total, devido possivelmente as mais altas concentrações usadas e temperaturas mínimas relativamente mais elevadas durante o segundo trabalho. Observou haver uma redução no número de frutos nas plantas tratadas com Apiren e Tomatotone, sendo que os tratamentos tenderam a aumentar o tamanho dos frutos, particularmente no 1º cacho.

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 condição de alta temperatura. No primeiro ano tanto a fixação dos frutos como a produção total foram marcadamente reduzidas por tratamentos a $40^{\circ}C$ por 5 horas. Verificou que pulverizações de PCPA na concentração de 500ppm recuperavam a fixação dos frutos quando os tratamentos a altas temperaturas ocorriam durante antese flo

ral. No estágio de formação dos botões florais não ocorreram respostas positivas ao regulador vegetal. Aplicando BA+GA a 10ppm, na antese ou na formação dos botões florais, antes do tratamento com altas temperaturas, observou aumento na fixação dos frutos e na produção. No segundo ano de pesquisa, as plantas de tomateiro foram tratadas a 40°C por 4 horas. Nessas condições, notou que pulverizações com PCPA ou PCPA+BA aumentaram consideravelmente a produção do 1º e 2º cacho nas plantas tratadas; sendo que aplicações combinadas não foram mais efetivas que as realizadas somente com PCPA.

Segundo VERZILOV e MIHTELEVA (1968), tratamentos com GA+PCPA e BNOA, no início do florescimento, resultaram em substancial aumento na precocidade de produção e no número de frutos maduros para comercialização. Verificaram também redução no período de frutificação, aumento da fixação, precocidade de maturação e frutos com menor número de sementes, nas plantas de tomateiro tratadas. MIRANDA NETO e CHAVES (1969) observaram que aplicações de GA 100ppm e GA 50ppm + 50ppm de PCPA, aumentaram a precocidade de produção do tomateiro. Não foram observadas diferenças significativas quanto a produção total de frutos e crescimento das plantas tratadas. A incidência de partenocarpia foi profundamente afetada pelas condições de cada de vegetação; sendo que o peso médio dos frutos sofreu variações diversas, tendendo à diminuição.

Foi observado que PCPA 7,5ppm induziu a parte

nocarpia de frutos de tomateiro. Houve um aumento no peso dos frutos, mas nenhuma resposta significativa quanto a maior fixação dos mesmos. Verificou-se acréscimo na quantidade de frutos mal formados e ôcos nas plantas pulverizadas com o regulador vegetal (RILSKA, 1970). Segundo RUDICH *et alii* (1970), o mais eficiente método para indução de fixação de frutos de tomates para indústria, em Israel durante o verão, tem sido uma pulverização na planta toda com PCPA a 40g de ingrediente ativo por hectare. O composto é aplicado quando a população de 60.000 plantas/ha apresentar uma média de 10-12 cachos de flores por planta.

MEHROTRA *et alii* (1970) observaram os efeitos do ácido 2,4,5-T, IBA, 2,4-D, BNOA, IAA, GA e PCPA na concentração de 25ppm, em tomateiros sob condições de casa de vegetação. Notaram haver um aumento na altura das plantas tratadas com GA; sendo que PCPA induziu acréscimo no número de frutos e produção. Tratamento com IBA produziu efeito semelhante mas inferior ao de PCPA. Tanto 2,4-D como 2,4,5-T, reduziram o número de frutos, produção e conteúdo de ácido ascórbico nas plantas tratadas em relação ao controle.

Como citam KUNISATO e MIYAZAKI (1972), os níveis ideais de nitrogênio na forma de NO_3 , para processamento (enlatamento como conserva alimentícia) dos frutos de tomateiro foi abaixo de 3ppm. Esse teor foi conseguido com aplicações de GA_3 25-50ppm nas flores e cachos quando os frutos possuíam bai

xos teores de NO_3 . Com esse tratamento, ocorreu no entanto uma redução no tamanho dos frutos e na produção, além de atraso na maturação. Verificaram que pulverizações com PCPA, ácido 4-cloro-2-hidroximetilacético e ácido 4-cloro-2-folmilfenoxiacético, nas flores e frutos, apresentaram um efeito contrário, ou seja, aumentaram a produção. Assim, as melhores colheitas de frutos com nível de NO_3 menor que 3ppm, foram obtidas quando PCPA a 7,5ppm + GA_3 a 25ppm foram aplicadas nos frutos.

Foi descrito que PCPA e GA a 50-200ppm induziram a partenocarpia de frutos de tomateiro. As plantas tratadas no estágio de pré-florescência mostraram que a percentagem de frutos sem sementes aumentou com aplicações de concentrações crescentes dos reguladores vegetais, até um máximo de 55%. PCPA a 100ppm resultou em 5% de frutos partenocárpicos em comparação com 1% ou menos induzido por GA. O tamanho do fruto foi reduzido por GA mas não foi afetado por PCPA (CHOUDHURY e FARUQUE, 1973).

DOW CHEMICAL of JAPAN (1973) relatou que aplicações de PCPA em plantas de tomateiro, afetaram a produção. Observou um melhor pegamento, em época fria, aumento no tamanho dos frutos e maturação precoce nas plantas tratadas em relação ao controle. RAKITIN *et alii* (1974) relataram que sais de sódio do PCPA a 25, 50 e 100mg/l, 2,4,5-T a 25 e 50mg/l e 2,4-D a 5 e 10mg/l estimularam grandemente a produção de frutos em tomateiros.

HUANG (1975) observou o efeito do ácido 2-cloroetilfosfônico (CEPA) com PCPA na precocidade de produção de tomates, em condições de casa de vegetação. As cultivares Manalee e VF-36 foram polinizadas a mão, pulverizadas com 40ppm de PCPA, polinizadas a mão e pulverizadas com 500ppm de CEPA quando os primeiros frutos começaram a mudar de cor e pulverizadas com PCPA e com CEPA quando os primeiros frutos começaram a mudar de cor. As percentagens do total colhido na primeira semana foi para 'VF-36' de: 29,73; 49,40; 54,02 e 58,04; e para os tratamentos em 'Manalee' de: 14,85; 21,43; 35,38; e 65,16 respectivamente. O número de dias para a colheita foi de 35,8; 31,3; 31,2 e 17,7 para 'Manalee' e 39,3; 34,3; 24,2 e 21,8 para 'VF-36' respectivamente. As plantas de Manalee tratadas com PCPA e CEPA quando os primeiros frutos começaram a mudar de cor, apresentaram uma precocidade de colheita de 9,4 dias em relação aos frutos polinizados a mão.

Verificou-se que pulverizações com PCPA, 2,4-D e 2,4,5-T, nas inflorescências, reduziram a queda de flores, aumentando a fixação, favorecendo o crescimento e amadurecimento dos frutos. As auxinas aplicadas, induziram quimicamente à partenocarpia, com produção de frutos maiores que os do controle. Um melhor sabor e valor nutricional dos frutos também foi devido aos tratamentos realizados. A produção total duplicou e houve precocidade de maturação. O amadurecimento foi, além disso, acelerado pelo tratamento dos frutos verdes com etileno, em aplicação posterior a dos reguladores já citados. Isso

sugere que frutos formados sob a influência de substâncias de crescimento atraíam mais os nutrientes da planta do que aqueles formados através da polinização (RAKITIN e ALIMOVA, 1976).

Foi constatada, pela utilização da auxina, 2,4-D a ocorrência de partenocarpia em frutos de tomateiro, sem prejuízo de suas propriedades essenciais. Usando-se 2,4-D na concentração de 8ppm, observou-se precocidade no desenvolvimento dos frutos (PULLIN e RUSSO, 1951). Como citam RAKITIN e KRELOV (1955), aplicações folheares, em tomateiros, com 2,4-D na concentração de 5ppm, aumentaram o volume e o peso dos frutos, porém induziram a formação de frutos com menor número de sementes.

Foram realizados estudos por SINGH e UPADHYAY (1967) para observar a ação de aplicações folheares e no solo de IAA 0, 5, 10, 15, 25 e 50ppm e de NAA a 0, 5, 10, 15 e 20ppm em plântulas de tomateiro. Eles observaram um aumento na altura da planta e na produção em todos os tratamentos com IAA e NAA a 10ppm. Aplicação folhear de NAA mostrou-se mais eficiente do que aplicação no solo, sendo que nas doses mais altas houve redução de tamanho e produção nas plantas tratadas. Verificaram que em ambos os modos de tratamento, IAA a 50ppm induziu precocidade de florescimento sendo que nas concentrações mais baixas, 5 e 10ppm, houve um atraso na floração. Notaram que as duas maiores doses de NAA também induziram um florescimento precoce porém, aplicações folheares de

NAA a 10ppm retardaram a antese floral em cerca de 10 dias.

De acordo com GLUHEN'KIJ (1969) remoção de brotações laterais e pulverizações com 0,02% de 2,4-D afetaram a frutificação de plantas de tomateiro em condições de campo. Ambos os tratamentos preveniram efetivamente a queda dos botões e flores para 6,4% em comparação aos 40,8% do controle, aceleraram a maturação por 5-8 dias e elevaram a produção nas cultivares testadas. GARCIDUEÑAS *et alii* (1971) observaram que em condições de casa de vegetação tomateiros tratados com 70ppm de ácido fenoxiacético juntamente com glucose-6-fosfato, na antese floral, mostraram um aumento na fixação dos frutos.

CARLIN *et alii* (1971) estudaram os efeitos do 2,4-D na frutificação de tomateiros. Observaram que apesar das plantas tratadas produzirem menor quantidade de frutos, esses são maiores que os produzidos por outros tratamentos, sendo que não foram verificadas diferenças no rendimento de frutos por planta nas condições estudadas. ROMENSKAYA (1973) verificou que a atividade das auxinas endógenas dos frutos é estimulada por pulverizações com TU (inespecífico), 2,4-D ou heteroauxina. Esses tratamentos resultaram em melhor fixação dos frutos, além de aumentarem as dimensões e melhorarem a qualidade dos mesmos.

ASHOUR (1973) verificou que aplicações de 2,4-D e $ZnSO_4$, alteraram o crescimento e produção de tomatei

ros. Pulverizações nas concentrações de 5 a 10ppm de 2,4-D estimularam o crescimento da planta e aumentaram a produção; sendo que concentrações de 15 a 20ppm retardaram o crescimento vegetativo e não tiveram efeito significativo na produção. Frutos de plantas tratadas com 2,4-D eram maiores e mais pesados que os das plantas não tratadas, além de terem muito menor número de sementes e maior percentagem de carboidratos solúveis. A mistura de $ZnSO_4$ com aplicações de 2,4-D ampliou a taxa de alcance do 2,4-D o qual poderia ser aplicado sem danos e promover, além disso, aumento na produção.

Segundo GANCHEV e IORDANOV (1974), inflorescências tratadas com heteroauxinas (β -IAA) decresceram a percentagem de flores abortadas em cerca de 4%, a precocidade de produção em 28% e colheita total em 5%. De acordo com NAIR *et alii* (1975), aplicações de auxinas, tais como IAA pulverizado nas concentrações de 25, 50 e 100ppm e 2,4-D a 1, 2 e 4ppm e de GA nas concentrações de 5, 10 e 15ppm, afetaram a frutificação de tomateiros. Observaram um incremento na fixação dos frutos e produção total em todos os tratamentos, exceto nas maiores concentrações de 2,4-D. IAA a 25ppm, proporcionou a máxima resposta quanto a colheita, em quatro das cinco cultivares estudadas.

TOKAREV (1975) comparando métodos para aumentar a fixação de frutos de tomateiro verificou que tratamentos com 2,4,5-T a 0,003% aplicados nas flores, e flores vibro-poli

nizadas a cada três dias, deram os melhores resultados, sendo que neste último houve um aumento no total colhido de 29%, aumentando a quantidade e o tamanho dos frutos em comparação às outras condições estudadas. Tratamentos com IAA a 100mg/ℓ ou NAA a 50mg/ℓ em sementes de tomateiros, induziram um maior crescimento e produção, melhorando a qualidade dos frutos nas plantas tratadas em relação às não tratadas (PETRENKO e LOBAN, 1975).

MEHTA e MATHAI (1975) constataram que GA, 2,4-D e NAA aumentaram a produção de tomateiros de verão, independentemente da época de plantio. GA promoveu fixação e maturação mais precoces. O tratamento mais eficiente quanto a fixação, precocidade, número e peso de frutos colhidos, foi com 2,4-D na concentração de 5ppm, sendo seguido pelo tratamento com NAA a 0,2ppm.

EL-SAOD *et alii* (1976), notaram efeitos estimulantes do 2,4-D no crescimento e produção do tomateiro, em condições de campo. A mais alta produção, da primeira colheita, foi produzida por tratamentos com 2,4-D nas concentrações de 15 a 20ppm no primeiro ano; e de 10 a 15ppm no ano seguinte. Após a primeira colheita, verificaram que o tratamento mais efetivo foi o de 5ppm. Os aumentos na produção total foram devidos ao ganho individual do peso do fruto, muito mais que pelo acréscimo no número de frutos por planta.

3.2. BIOESTIMULANTES

ASAHI CHEMICAL MFG Co. (1955) trabalhando as cultivares Kumamoto nº 10 e Kurihara de tomateiro, na Estação Experimental de Osaka, Japão, verificou que o bioestimulante formado de mononitroguaiacol sódico e outros compostos aromáticos nitrogenados (Atonik) aplicado na antese das flores do segundo cacho das plantas, estimulou a produção. Observou uma maior quantidade de frutos nas plantas tratadas, sendo que o peso médio dos frutos também foi aumentado. Notou ainda um acrêscimo no número e peso de sementes por fruto, além de melhor aparência externa nos frutos produzidos com aplicação do reguladorador vegetal.

Foi descrito que Atonik (1:2000) na dosagem de 0,5ml/l, pulverizado nos 3 primeiros cachos quando os frutos do primeiro cacho mostravam-se desenvolvidos, repetindo-se a aplicação por duas vezes com 7 dias de intervalo, aumentou o número e peso total dos frutos produzidos pelo tomateiro (CASTRO *et alii*, 1981).

Segundo METIVIER (1979) as citocininas são substâncias reguladoras do crescimento que causam divisão celular nas plantas. Há pouca dúvida de que os meristemas da raiz sejam as principais regiões de síntese de citocininas, sendo que elas podem também ser sintetizadas nas partes aéreas de uma

planta, e, altos níveis são encontrados em frutos em desenvolvimento, embora ainda não seja claro se elas são sintetizadas no local. A primeira citocinina natural em plantas foi extraída de grãos de milho em desenvolvimento sendo por isso denominada zeatina. Zeatina é a citocinina natural mais ativa conhecida, sendo dez vezes mais potente que a cinetina. A cinetina foi a primeira citocinina a ser preparada em laboratório, originada pela degradação de DNA em autoclave.

Desde o isolamento da cinetina, um grande número de citocininas sintéticas foi produzido em laboratório, pela modificação na cadeia lateral na posição N-6 da base adenina. Muitas são tanto ou mais ativas biologicamente que a própria cinetina. Exemplos de citocininas sintéticas são: 6-benzilamino purina (BA), 6-(benzilamino)-9-(2-tetrahidropiranyl)-9H-purina (PBA), 2-naftilamino purina, benzoilamino purina, 2-tenilamino purina, 2-piridilamino purina e 6-pentilamino purina (METIVIER, 1979). De acordo com DIETRICH (1979), sendo a adenina um componente do grupo das citocininas, acreditou-se que seu modo de ação deveria estar relacionado com o metabolismo dos ácidos nucleicos. Essa idéia foi reforçada pela constatação de que a citocinina natural IPA (isopentanoladenina) está presente na molécula dos RNA de transferência específicos para serina, isoleucina e tirosina, além de encontrar-se adjacente ao anticodon.

Cita METIVIER (1979) que desde sua descoberta,

na década de cinquenta, como hormônios da divisão celular, tem sido mostrado que as citocininas também estão envolvidas ou têm efeitos na diferenciação, alongamento celular, crescimento e senescência folhear, dominância apical, germinação, desenvolvimento de organelas, atividade enzimática, abertura estomática, desenvolvimento de frutos e hidrólise de reservas de sementes. Segundo WEAVER (1972), os frutos em desenvolvimento são ricas fontes de citocinina as quais se encontram nos tecidos onde estão ocorrendo rápidas divisões celulares. Tem-se encontrado altas concentrações em frutos jovens e principalmente em suas sementes.

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 100mg/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 GA₃ mostrou-se mais promissora. Ao contrário, altas concentrações de NAA, cinetina e morfactina reduziram marcadamente o número de frutos por planta.

SHARMA e GUPTA (1972) aplicaram cinetina a 10ppm, timina a 200ppm e azatimina a 50ppm em plântulas de tomateiro. Verificaram acréscimo no crescimento e precocidade na antese floral com aplicações de cinetina e timina. Tratamen

to com azatimina teve um efeito geralmente inibitório, o qual foi minimizado por aplicação combinada com timina. Segundo IRULAPPAN e MUTHUKRISHNAN (1974), tratamentos com BA a 50 e 100ppm em sementes de tomateiros, induziram um maior desenvolvimento e produção, sem afetar a qualidade do fruto. Segundo BRYAN (1979) tratamentos com Cytex (uma fonte natural de citocinina) em plantas de tomateiro, aumentaram as produções médias de frutos em $2,8t/4047m^2$. Aplicação de $1,9\ell/4047m^2$ através do sistema de irrigação, mais uma pulverização folhear no início da florescência, foi a mais promissora, aumentando as produções acima de $5t/4047m^2$.

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 0,5 ℓ/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 MONTEDISON DO BRASIL (1978), Ergostim é o nome comercial do ácido N-acetil tiazolidin -4-carboxílico (AATC) com ácido fólico, sendo que o princípio ativo do Ergostim é constituído de um derivado da L-cisteína. A cisteína um aminoácido natural, tem um papel importante nas funções bioquímicas dos organismos. Esse aminoácido além de participar da formação das proteínas estruturais e enzimáticas, tem a particularidade natural de possuir um grupo extremamente reativo; o grupo SH. Esses grupos "tiólicos" atuam diretamente sobre a atividade de muitas enzimas; são participantes de várias funções como reações do óxido-redução, determinação da estrutura das proteínas, distensão celular, ativação de enzimas alostéricas etc.

Ainda de acordo com o mesmo autor, em experimentos realizados sobre a ação da cisteína, das vitaminas PP, B₁, B₂, B₆, B₁₂, do ácido pantotênico e do ácido fólico, ficou demonstrado que este último reforça a ação dos grupos SH da cisteína na estimulação da síntese e regeneração das proteínas e dos ácidos nucleicos. A importância do ácido fólico na estimulação desses processos resulta da necessidade da sua presença para a síntese da pirimidina, da adenina e de outros precursores purínicos dos ácidos nucleicos.

Foi descrito que Ergostim na dosagem de 1,0 a 1,5ml/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 2000kg/ha a produção total, melhorando ainda a classificação dos frutos sob ação do bioestimulante (DOSIO e PADIN, 1978). ALTAMIRANO (1978) observou que Ergostim pulverizado 30 dias após o transplante e início da floração, com repetições 31 e 66 dias da primeira aplicação, aumentou a produção de tomateiros. Tratamentos nas dosagens de 3, 4 e 5ml/10l de água induziram a uma percentagem de aumento na produção da ordem de 15,00%, 26,92% e 14,00% respectivamente. Segundo CASTRO *et alii* (1981) aplicação de Ergostim 0,75ml/ℓ durante a antese das primeiras flores dos 3 cachos, diminuiu o peso total e o peso médio dos frutos produzidos nos tomateiros tratados.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Para estudo da frutificação do tomateiro sob ação de reguladores vegetais, efetuaram-se quatro experimentos em condições de casa de vegetação.

Nestes ensaios determinou-se o número, peso e comprimento total dos frutos, número total de flores e de flores abortadas, percentagem de sementes viáveis e inviáveis e classificação média dos frutos. Verificou-se também, o número e peso dos frutos por colheita para cada tratamento, além de terem sido efetuados testes para o conhecimento da percentagem de germinação das sementes viáveis.

Os experimentos foram conduzidos nas instalações dos Departamentos de Botânica e de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, Estado de São Paulo. A percentagem de germinação foi determinada no Laboratório Central de Sementes da

Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), Campinas, Estado de São Paulo.

4.1. PRIMEIRO EXPERIMENTO

O experimento foi iniciado em 18 de março de 1979 em Piracicaba (SP), quando foi efetuada a sementeira do tomateiro cultivar Miguel Pereira em caixa de madeira com solo esterilizado, no interior da casa de vegetação. O transplante foi realizado em 10/04/79 para vasos de cerâmica com 14 litros de capacidade total e com 12 litros de terra, constituída por 2 partes de solo argiloso, 1 parte de areia e 1 parte de matéria orgânica. A adubação, estaqueamento, amarrio e outros tratos culturais foram realizados conforme CÁSSERES (1971) e FILGUEIRA (1972).

Neste experimento utilizou-se o ácido 3-clorofenoxipropiônico, comercialmente denominado Fruitone-CPA. Além do tratamento controle (A) aplicou-se o regulador vegetal nas concentrações de: 25ppm (B), 50ppm (C), 100ppm (D) e 200ppm (E).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 10 repetições tendo-se mantido duas plantas por vaso 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.

A aplicação do regulador vegetal foi efetuada em 25/06/79, em toda a parte aérea, principalmente nas folhas, até ficarem bem molhadas, sendo que o tratamento testemunha recebeu tão somente água.

Foram colhidos os frutos maduros dos três primeiros cachos, em oito colheitas realizadas a partir de 03/08/79. Procedeu-se dessa maneira semanalmente até a data de 18/09/79, quando todos os frutos dos cachos citados foram retirados.

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 em uma balança Marte com precisão de 0,1g, sendo o comprimento medido com paquímetro milimetrado Somet. A percentagem de sementes viáveis e 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 52mm), Extra (diâmetro entre 47-52mm), Especial (diâmetro entre 40-47mm), Superior (diâ

metro entre 33-40mm) e Diversos (diâmetro inferior a 33mm). Foram dadas notas correspondentes a cada classe com valores de 5 a 1 respectivamente, pertimindo assim uma comparação estatística das médias. Os testes quanto à percentagem de germinação foram efetuadas segundo prescrição das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, M., 1976).

Efetuuou-se a análise estatística para os parâmetros referentes à produtividade, sendo que para a maturação e colheita utilizou-se a colocação gráfica.

4.2. SEGUNDO EXPERIMENTO

Neste experimento, realizado em condições de casa de vegetação, efetuou-se a sementeira a 18/05/79 em caixa de madeira com solo esterilizado. A cultivar de tomateiro utilizada no ensaio foi Miguel Pereira, tendo-se realizado o transplante em 13/06/79 para vaso de cerâmica com 14 litros de capacidade total e com 12 litros de terra, constituída por 2 partes de solo argiloso, 1 parte de areia e 1 parte de matéria orgânica. Efetuaram-se os tratamentos culturais normais para o tomateiro.

Além do tratamento controle (F) aplicou-se o produto comercial Atonik (1:2000) bioestimulante formado de mono-

-nitroguaiacol sódico e outros compostos aromáticos nitrogenados, na dosagem de 0,5ml/l; sendo pulverizado em diferentes épocas para cada tratamento do seguinte modo: em pré-florescência (G), na antese das duas primeiras flores do 1º cacho (H), na antese das duas primeiras flores do 1º cacho mais duas vezes com intervalos de 7 dias (I), e quando o primeiro fruto do 1º cacho estava desenvolvido mais duas vezes com intervalos de 7 dias (J).

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

Os frutos maduros dos três primeiros cachos, foram colhidos semanalmente, num total de 10 colheitas iniciadas em 02/10/79 com término em 05/12/79.

Os parâmetros determinados e a maneira de estabelecê-los foram semelhantes àsquelas utilizadas em 4.1.

4.3. TERCEIRO EXPERIMENTO

O experimento foi iniciado com a semeadura do to

mateiro cultivar Miguel Pereira 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 tratamentos 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 ácido N-acetil tiazolidin-4-carboxílico com ácido fólico (Ergostim). Além do tratamento controle (K) efetuaram-se pulverizações de Cytozyme na dosagem de 5ml/l 70 dias após plantio (L), 70 e 84 dias após plantio (M) e de Ergostim 1,5ml/l na florescência de cada cacho (N), e 3,0ml/l na florescência e fixação dos frutos do 2º cacho e quando os mesmos atingiram metade do desenvolvimento (O). No controle foi aplicada somente água.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 10 repetições tendo-se mantido duas plantas por vaso por repetição (correspondente a uma parcela), num total de 50 vasos. Procedeu-se a 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 07/11/79 até a data de 09/01/80.

Os parâmetros determinados e a maneira de estabelecê-los foram semelhantes àsquelas utilizadas em 4.1.

4.4. QUARTO EXPERIMENTO

Este experimento, realizado em condições de casa de vegetação iniciou-se em 16/07/79 com a sementeira do tomateiro cultivar Miguel Pereira em caixa de madeira com solo esterilizado. O transplante foi realizado 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 areia e 1 parte matéria orgânica. Efetuaram-se os tratamentos culturais normais para a cultura do tomateiro.

Além do tratamento controle (P), nos demais tratamentos aplicaram-se os ácidos 2-hidroximetil 4-clorofenoxiacético (Trylone) nas dosagens de 10ml/l (Q) e 20ml/l (R), e o ácido para-clorofenoxiacético (Tomatotone), também nas dosagens de 10ml/l (S) e 20ml/l (T), na antese das duas primeiras flores dos três primeiros cachos.

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

As aplicações dos reguladores vegetais foram efetuadas somente nos cachos na antese das duas primeiras flores, até que ficassem bem molhadas, sendo que o tratamento testemunhu recebeu tão somente água.

Foram colhidos os frutos maduros dos três primeiros cachos, em dez colheitas realizadas de 07/11/79 até 09/01/80, quando todos os frutos dos cachos citados foram retirados.

Os parâmetros determinados e a maneira de estabelecê-los foram semelhantes àsquelas utilizadas em 4.1.

5. RESULTADOS

5.1. PRIMEIRO EXPERIMENTO

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 Fruitone-CPA colhidos de 03/08/79 a 18/09/79. Valores correspondentes ao teste F, Tukey (5%) e ao coeficiente de variação. Médias de 10 repetições.

T	Número	Comprimento	Peso	Classificação
A	3,87	65,87	514,84	2,32
B	3,97	60,03	484,86	2,11
C	4,25	62,28	490,78	1,95
D	4,03	60,22	493,22	2,34
E	3,84	49,88	392,60	1,89
F(trat.)	0,74 ^{ns}	1,59 ^{ns}	2,42 ^{ns}	2,20 ^{ns}
D.M.S.(5%)	0,76	18,96	140,44	0,56
C.V.(%)	15,00	24,96	22,95	20,59

ns Não significativo

A Controle

B Fruitone - CPA 25ppm

C Fruitone - CPA 50ppm

D Fruitone - CPA 100ppm

E Fruitone - CPA 200ppm

Tabela 2. Médias do número total de flores e do número de flores abortadas em valores transformados em $\sqrt{x+1}$ e $\sqrt{x+1}$, respectivamente, da percentagem de sementes inviáveis e viáveis em valores transformados em $\arcsen \sqrt{x}$ e percentagem de sementes germinadas dos frutos de tomateiro 'Miguel Pereira' tratados com Fruitone-CPA, colhidos de 03/08/79 a 18/09/79. Valores correspondentes ao teste F, Tukey (5%) e ao coeficiente de variação. Médias de 10 repetições.

T	Flores		% Sementes		
	Nº Total	Nº Abortadas	Inviáveis	Viáveis	Germinadas
A	6,33	5,22	14,32	75,68	97,0
B	6,02	4,62	11,55	78,45	97,0
C	6,02	4,38	18,96	71,03	99,0
D	6,14	4,83	19,89	70,11	95,0
E	5,87	4,60	21,64	68,36	90,0
F(trat.)	2,84 [*]	2,57 ^{ns}	5,56 ^{**}	5,56 ^{**}	-
D.M.S.(5%)	0,41	0,79	7,15	7,15	-
C.V.(%)	5,30	13,18	32,53	7,72	-

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

ns Não significativo

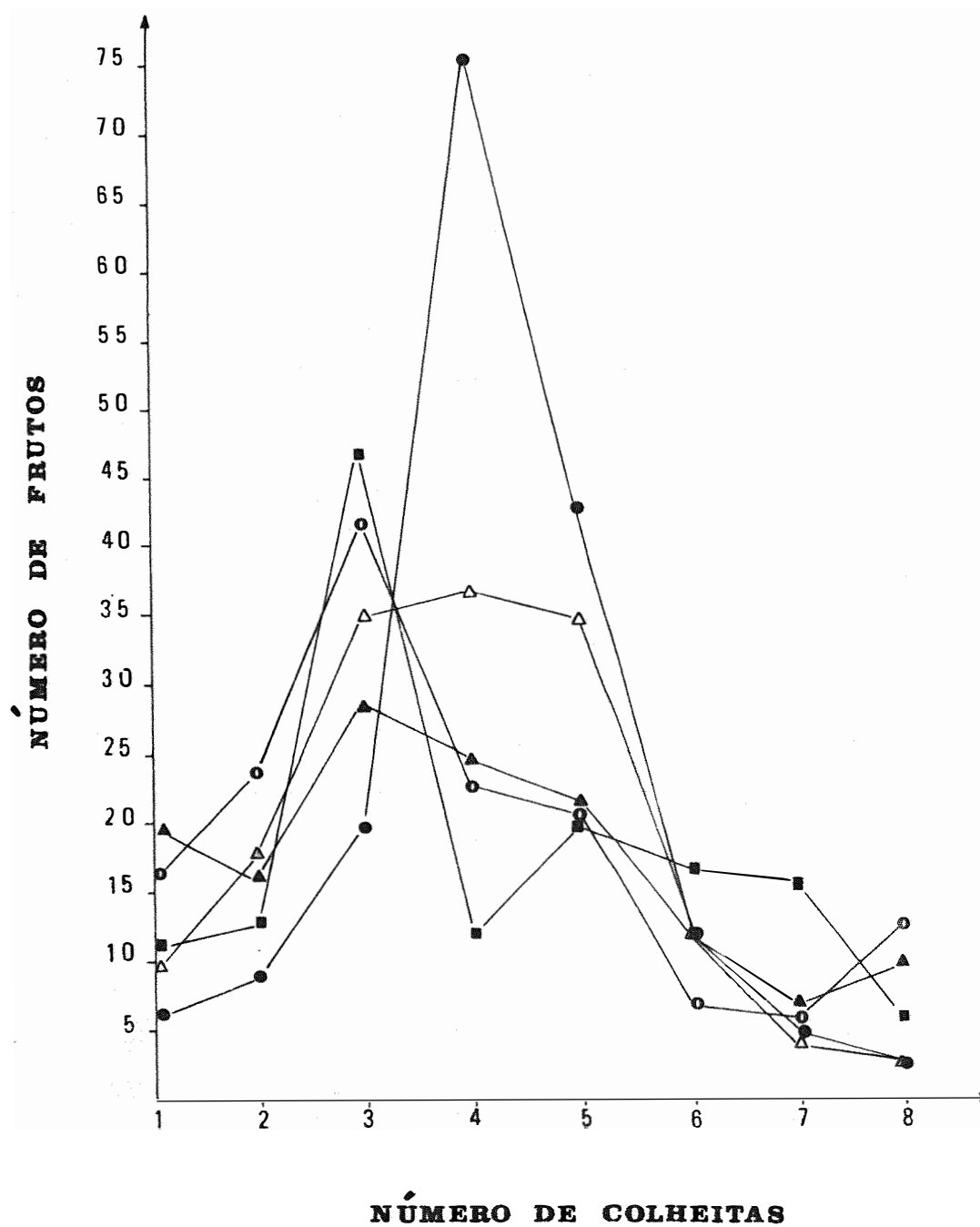


Figura 1. Número de frutos de tomateiros tratados com Fruitone - CPA, em oito colheitas realizadas de 128 a 174 dias após o plantio.

- ▲ = controle
- △ = 25ppm
- = 50ppm
- = 100ppm
- = 200ppm

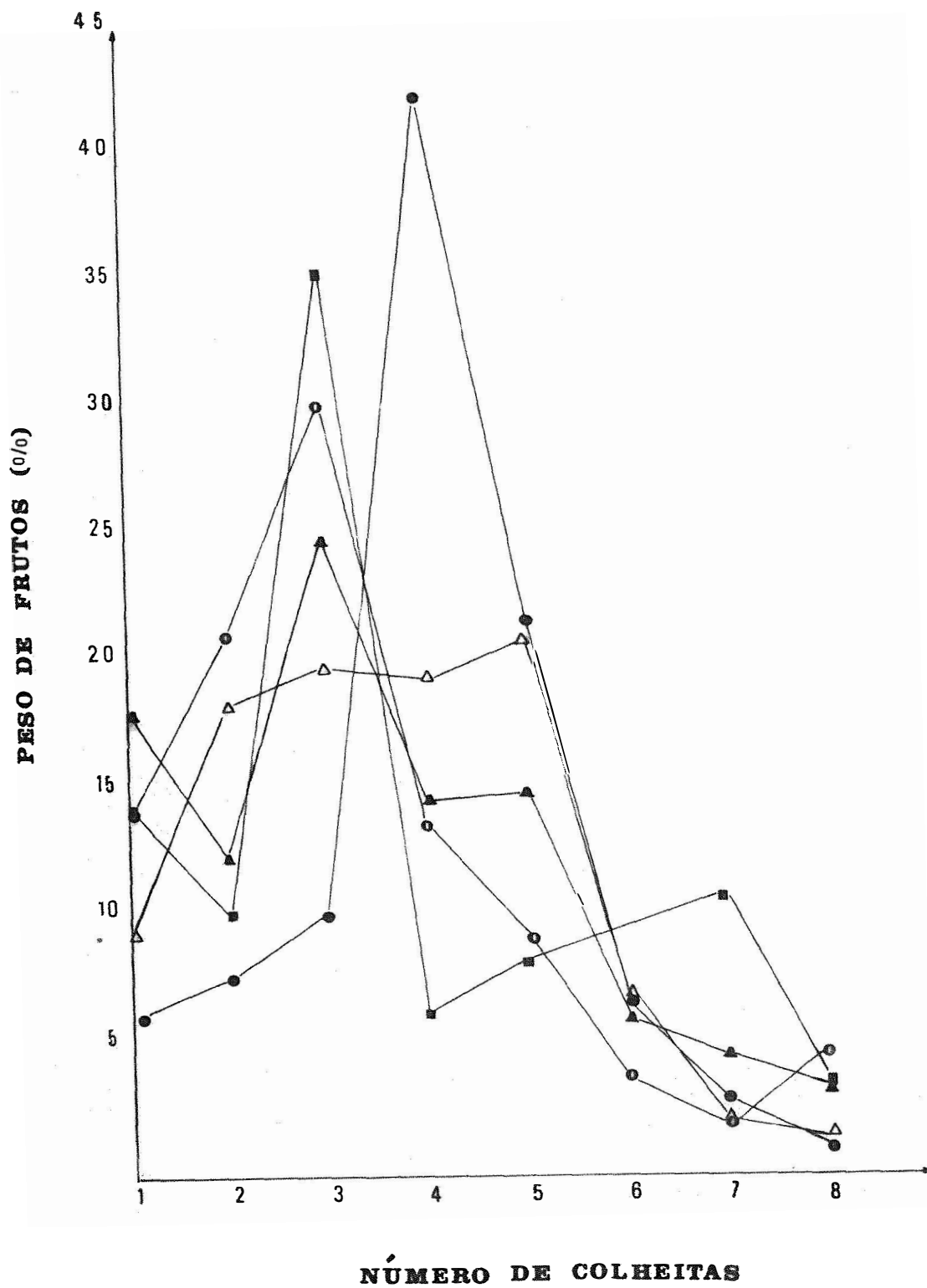


Figura 2. Peso dos frutos de tomateiro (%) tratados com Fruitone - CPA, em oito colheitas realizadas de 128 a 174 dias após plantio.

- ▲ = controle
- △ = 25ppm
- = 50ppm
- = 100ppm
- = 200ppm

Verificando-se as diferenças entre as médias (Tabela 1), pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, quanto ao número total, comprimento, peso e classificação dos frutos, observamos que essas diferenças não foram detectadas pelo teste utilizado, em nenhum dos tratamentos realizados.

Observando-se as diferenças entre as médias, verificamos que o tratamento com Fruitone-CPA 200ppm diminuiu o número total de flores produzidas pelo tomateiro em relação ao controle (Tabela 2).

Não se notaram diferenças significativas no número de flores abortadas sob ação do regulador vegetal (Tabela 2).

No que se refere a percentagem de sementes inviáveis e viáveis, verificando-se as diferenças entre as médias, observamos que o tratamento com Fruitone-CPA 200ppm aumentou a percentagem de sementes inviáveis e diminuiu a percentagem de sementes viáveis em relação ao controle e aos tratamentos com Fruitone-CPA 25, 50 e 100ppm (Tabela 2).

Observando-se a figura relativa aos dados quanto ao número de frutos maduros por colheita, por tratamento, com aplicação de Fruitone-CPA, pode-se notar diferenças com relação ao nível de concentração do produto (Figura 1). Verifi

cou-se que nos tratamentos com 100 e 200ppm do produto as curvas tiveram um modelo de distribuição semelhante ao controle, isto é, atingiram seu ponto de máxima na 3.^a colheita, para posteriormente decrescer. Os tratamentos do tomateiro com a auxina na concentração 25 e 50ppm provocaram um deslocamento na curva normal observada no tratamento controle para o número de frutos maduros. Esta curva que tinha seu ponto de máxima em torno da 3.^a colheita, teve o mesmo deslocado para a 4.^a colheita. Notou-se que houve uma tendência de estabilidade no número de frutos maduros com tratamento a 25ppm da 3.^a a 5.^a colheita, caindo posteriormente. Na concentração de 50ppm observou-se um grande aumento no número de frutos maduros na 4.^a colheita, chegando a ser cerca de 3 vezes superior ao ponto de máxima correspondente ao controle, para decrescer posteriormente.

Na Figura 2 podemos observar o efeito de Fruitone-CPA no peso dos frutos maduros, por colheita, em cada tratamento realizado. Notou-se que tanto os tratamentos com 100 a 200ppm do regulador vegetal, como o controle, mostraram uma curva com modelo de distribuição semelhante, atingindo seu ponto de máxima na 3.^a colheita, decrescendo em seguida. Verificou-se uma tendência de estabilidade no peso de frutos maduros no tratamento a 25ppm da 2.^a a 5.^a colheita, quando atingiu seu ponto máximo, caindo posteriormente. Na concentração de 50ppm observou-se um grande acréscimo no peso de frutos maduros na 4.^a colheita, decrescendo acentuadamente nas colheitas seguintes.

5.2. SEGUNDO EXPERIMENTO

Tabela 3. 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 Atonik colhidos de 02/10/79 a 05/12/79. Valores correspondentes ao teste F, Tukey (5%) e ao coeficiente de variação. Médias de 10 repetições.

T	Número	Comprimento	Peso	Classificação
F	4,19	75,85	748,52	2,83
G	3,37	49,12	456,46	2,02
H	3,06	36,07	294,31	1,48
I	3,52	54,70	560,08	2,61
J	4,77	98,27	1008,86	2,97
F(trat.)	24,55**	18,52**	14,18**	8,02**
D.M.S.(5%)	0,56	22,88	294,63	0,88
C.V.(%)	11,61	28,62	37,72	29,13

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

F - Controle

G - Atonik (1:2000) em pré-florescência

H - Atonik (1:2000) na antese das duas primeiras flores do 1º cacho

I - Atonik (1:2000) na antese das duas primeiras flores do primeiro cacho mais duas vezes com intervalos de 7 dias

J - Atonik (1:2000) quando o primeiro fruto do 1º cacho estava desenvolvido mais duas vezes com intervalos de 7 dias.

Tabela 4. 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 $\arcsen \sqrt{x}$ e percentagem de sementes germinadas dos frutos de tomateiro 'Miguel Pereira' tratados com Atonik, colhidos de 02/10/79 a 05/12/79. Valores correspondentes ao teste F, Tukey (5%) e ao coeficiente de variação. Médias de 10 repetições.

T	Flores		% Sementes		
	Nº Total	Nº Abortadas	Inviáveis	Viáveis	Germinadas
F	5,08	3,16	19,56	70,44	98,0
G	4,77	3,69	21,85	68,15	98,0
H	4,71	3,77	20,90	69,10	98,0
I	4,06	2,42	17,52	72,48	98,0
J	5,50	3,02	16,89	73,11	98,0
F(trat.)	19,37 ^{**}	17,42 ^{**}	0,96 ^{ns}	0,96 ^{ns}	-
D.M.S.(5%)	0,49	0,53	8,73	8,73	-
C.V.(%)	7,91	12,98	35,46	9,71	-

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns Não significativo

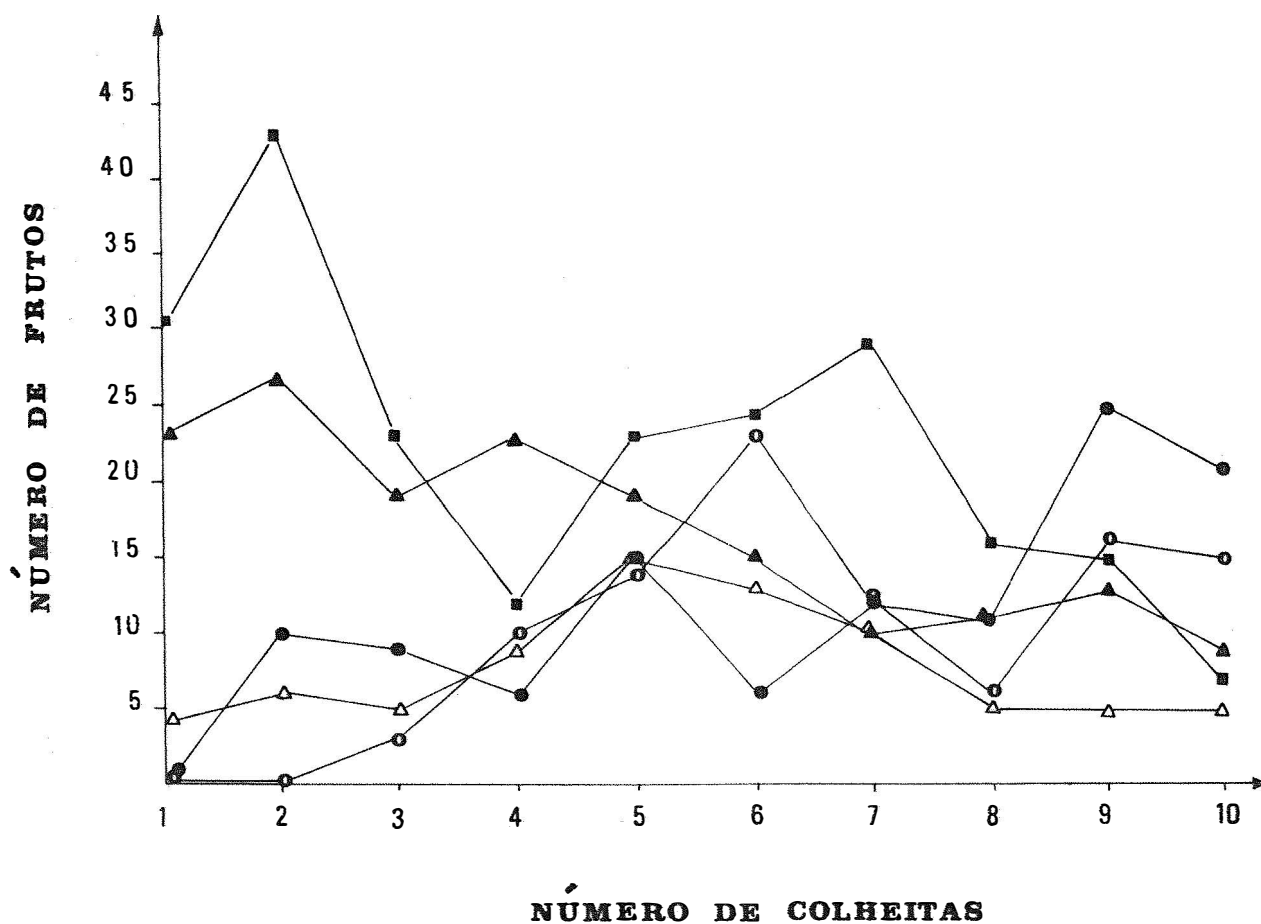


Figura 3. Número de frutos de tomateiros tratados com Atonik (1:2000ppm) na dosagem de 0,5ml/l, em dez colheitas realizadas de 138 a 201 dias após plantio.

▲ = controle

○ = em pré-florescência

△ = na antese das duas primeiras flores do 1º cacho

● = na antese das duas primeiras flores do 1º cacho mais duas vezes com intervalos de 7 dias

■ = quando o primeiro fruto do 1º cacho estava desenvolvido mais duas vezes com intervalos de 7 dias

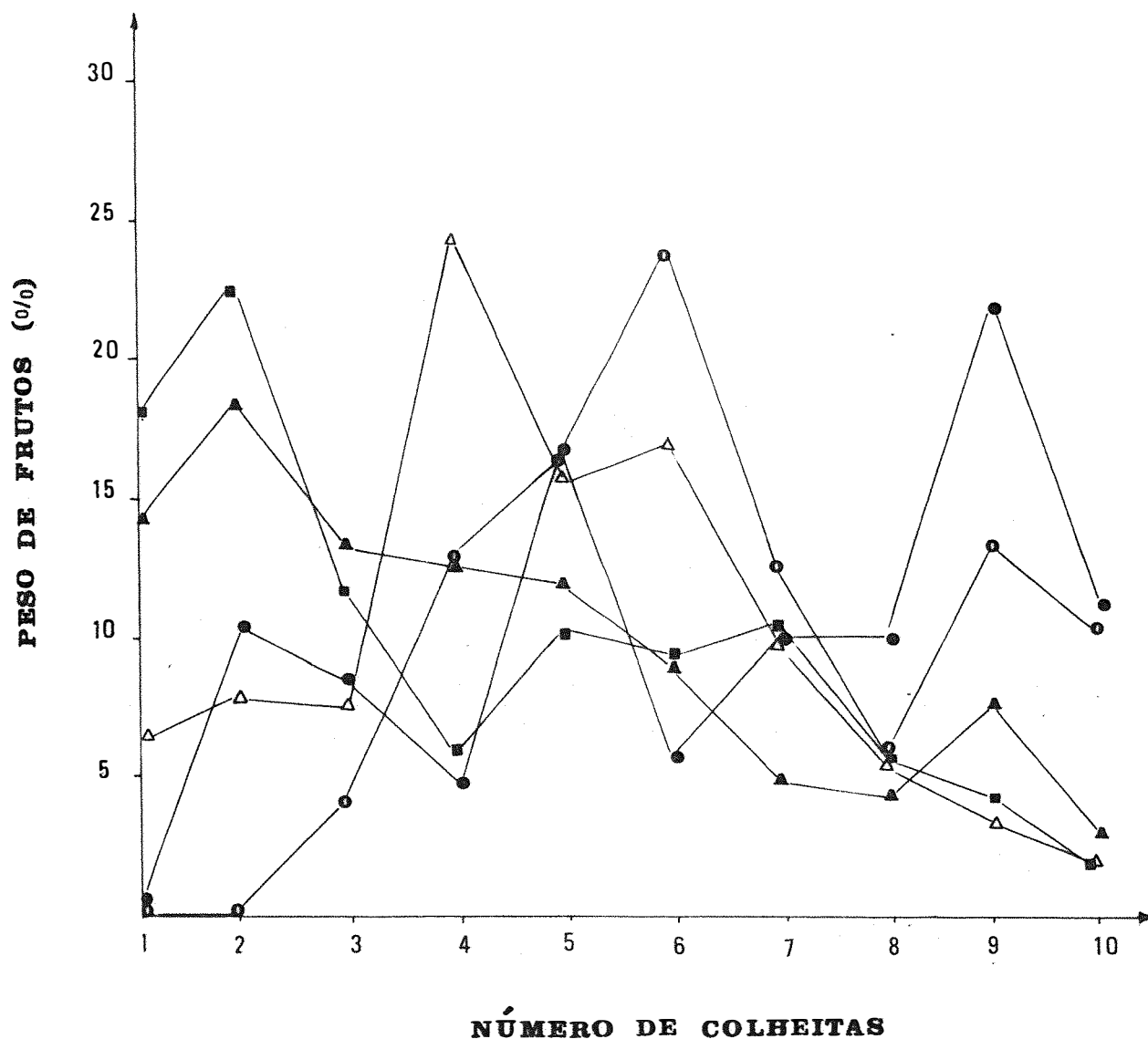


Figura 4. Peso dos frutos de tomateiros (%) tratados com Atonik (1:2000ppm) na dosagem de 0,5ml/l, em dez colheitas realizadas de 138 a 201 dias após plantio.

▲=controle

○=em pré-florescência

△=na antese das duas primeiras flores do 1º cacho

●=na antese das duas primeiras flores do 1º cacho mais duas vezes com intervalos de 7 dias

■=quando o primeiro fruto do 1º cacho estava desenvolvido mais duas vezes com intervalos de 7 dias

Na determinação do número total de frutos produzidos pelo tomateiro, observando-se as diferenças entre as médias, notamos que as plantas tratadas com Atonik quando o primeiro fruto do 1º cacho estava desenvolvido mais duas vezes com intervalos de 7 dias, apresentaram maior número de frutos do que aquelas plantas sob as outras condições de tratamento realizadas e o controle (Tabela 3).

No estudo de variação em comprimento do fruto, verificando-se as diferenças entre as médias, observamos que as plantas tratadas com Atonik quando o primeiro fruto do 1º cacho estava desenvolvido mais duas vezes com intervalos de 7 dias, apresentaram maior comprimento de frutos comparativamente a Atonik em pré-florescência, na antese das duas primeiras flores do 1º cacho e na antese das duas primeiras flores do 1º cacho mais duas vezes com intervalos de 7 dias. Verificou-se que as plantas tratadas com Atonik em pré-florescência e na antese das duas primeiras flores do 1º cacho diminuíram o comprimento do fruto em relação ao controle (Tabela 3).

De acordo com a tabela 3 observamos ainda que o tratamento com Atonik quando o primeiro fruto do 1º cacho estava desenvolvido mais duas vezes com intervalos de 7 dias aumentou o peso dos frutos produzidos pelo tomateiro em relação as plantas tratadas com o bioestimulante em estágios anteriores. Tratamento com Atonik na antese das duas primeiras

flores do 1º cacho diminuiu o peso dos frutos em relação ao controle.

Quanto a classificação dos frutos, verificando-se as diferenças entre as médias, observamos que as plantas tratadas com Atonik na antese das duas primeiras flores do 1º cacho mostraram classificação dos frutos inferior aos demais tratamentos e o controle, com exceção da aplicação em pré-floração (Tabela 3).

No que se refere ao número total de flores, observando-se as diferenças entre as médias, notamos que as plantas tratadas com Atonik quando o primeiro fruto do 1º cacho estava desenvolvido mais duas vezes com intervalos de 7 dias, mostraram número total de flores superior as plantas tratadas com o regulador vegetal em estágios anteriores de desenvolvimento. Tratamento com Atonik na antese das duas primeiras flores do 1º cacho mais duas vezes com intervalos de 7 dias diminuiu o número total de flores comparativamente ao controle (Tabela 4).

Quanto ao número de flores abortadas, verificando-se as diferenças entre as médias, observamos que aplicações de Atonik na antese das duas primeiras flores do 1º cacho mostrou maior número de flores abortadas do que os outros tratamentos e o controle, com exceção da aplicação em pré-florescência (Tabela 4).

Não se observaram diferenças significativas nas percentagens de sementes viáveis e inviáveis sob ação do bioestimulante (Tabela 4).

Observando-se a Figura 3, podemos notar diferentes pontos de aumento no número de frutos maduros, por colheita, nos tratamentos com Atonik. É importante notarmos que as épocas de aplicação do produto são distintas. O tratamento aplicado quando o primeiro fruto do 1º cacho estava desenvolvido e mais duas vezes com intervalos de 7 dias, apresentou acréscimo no número de frutos maduros na 1.^a e 7.^a colheitas. Este tratamento apresentou um modelo com alguma semelhança ao controle. Com os tratamentos na antese das duas primeiras flores do 1º cacho, em pré-florescência e na antese das duas primeiras flores do 1º cacho mais duas vezes com intervalos de 7 dias, verificou-se um deslocamento das curvas em relação ao controle, com aumentos na 5.^a, 6.^a e 9.^a colheitas, respectivamente.

Através da Figura 4 podemos verificar a distribuição no peso dos frutos maduros, nas diversas colheitas nos tratamentos com Atonik. Observou-se que tanto o tratamento quando o primeiro fruto do 1º cacho estava desenvolvido mais duas vezes com intervalos de 7 dias, como o controle, apresentaram o ponto máximo na 2.^a colheita, decrescendo posteriormente. Quando a aplicação do produto realizou-se na antese das duas primeiras flores do 1º cacho, a percentagem máxima no

peso de frutos maduros, dentre as colheitas efetuadas, verificou-se na 4.^a colheita. Nos tratamentos em pré-florescência e na antese das duas primeiras flores do 1.^o cacho mais duas vezes com intervalos de 7 dias, o ponto de máxima foi alcançado na 6.^a e 9.^a colheitas, respectivamente, decrescendo em seguida. Nesse último tratamento a curva de peso dos frutos maduros apresentou uma distribuição irregular até chegar ao seu ponto de máxima.

5.3. TERCEIRO EXPERIMENTO

Tabela 5. 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.

T	Número	Comprimento	Peso	Classificação
K	3,15	46,85	514,07	2,22
L	3,86	67,14	693,28	2,50
M	4,21	79,43	817,40	3,28
N	3,69	60,63	608,32	2,53
O	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

K - Controle

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

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

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

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

Tabela 6. Médias do número total de flores e do número de flores abortadas em valores transformados em $\sqrt{x+1}$ e $\sqrt{x+1}$, respectivamente, da percentagem de sementes inviáveis e viáveis em valores transformados em $\arcsin \sqrt{x}$ e percentagem de sementes germinadas 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.

T	Flores		% Sementes		
	Nº Total	Nº Abortadas	Inviáveis	Viáveis	Germinadas
K	4,49	3,37	20,69	69,34	96,0
L	4,97	3,30	19,15	70,85	98,0
M	5,16	3,26	16,54	73,46	98,0
N	4,92	3,42	20,52	69,48	99,0
O	4,57	3,44	19,73	70,26	98,0
F(trat.)	4,85 ^{**}	0,15 ^{ns}	0,88 ^{ns}	0,87 ^{ns}	-
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

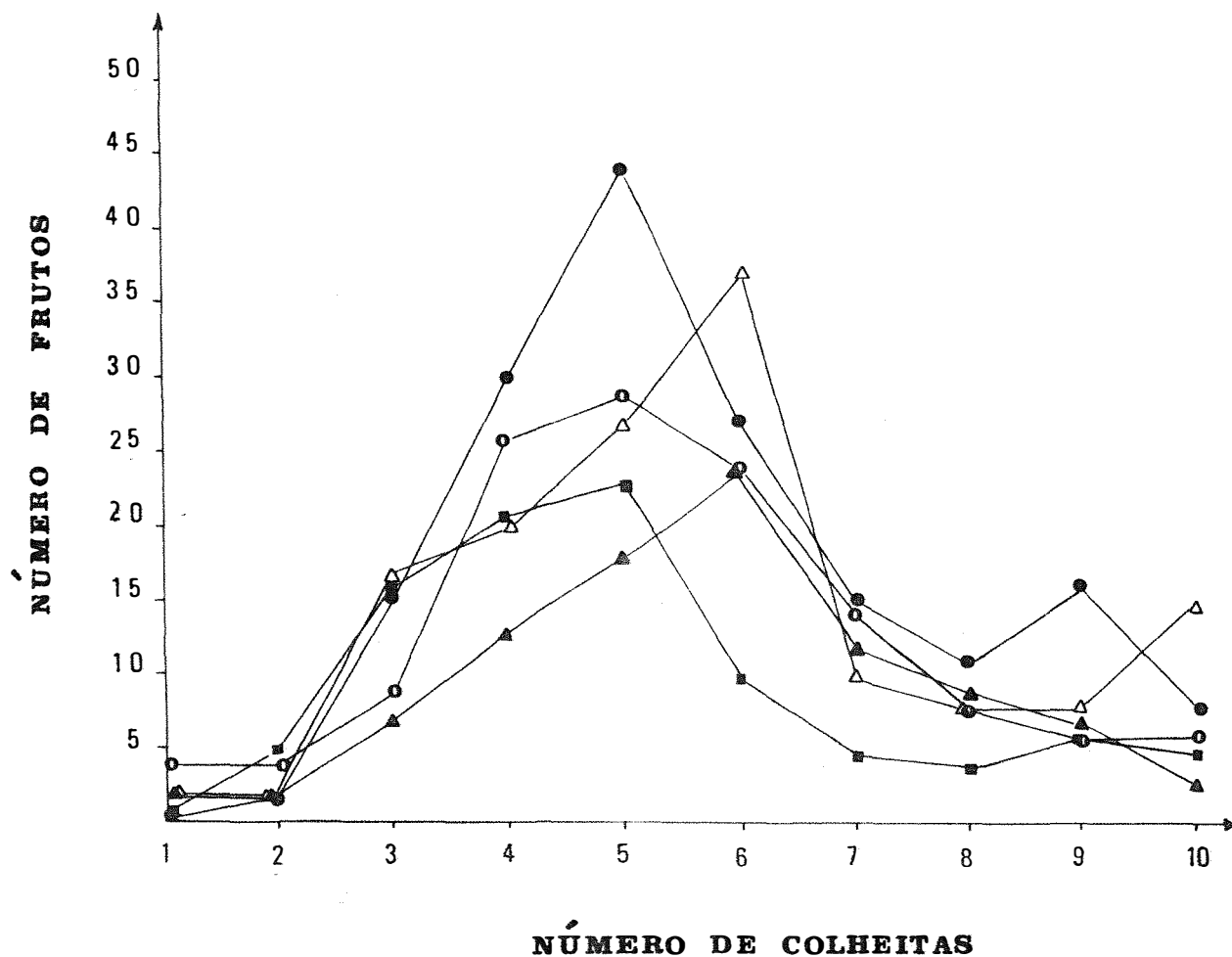


Figura 5. Número de frutos de tomateiro tratados com Cytozyme e Ergostim, em dez colheitas realizadas de 104 a 167 dias após plantio.

▲=controle

Δ=Cytozyme 5ml/l, 70 dias após plantio

●=Cytozyme 5ml/l, 70 e 84 dias após plantio

○=Ergostim 1,5ml/l, na florescência de cada cacho

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

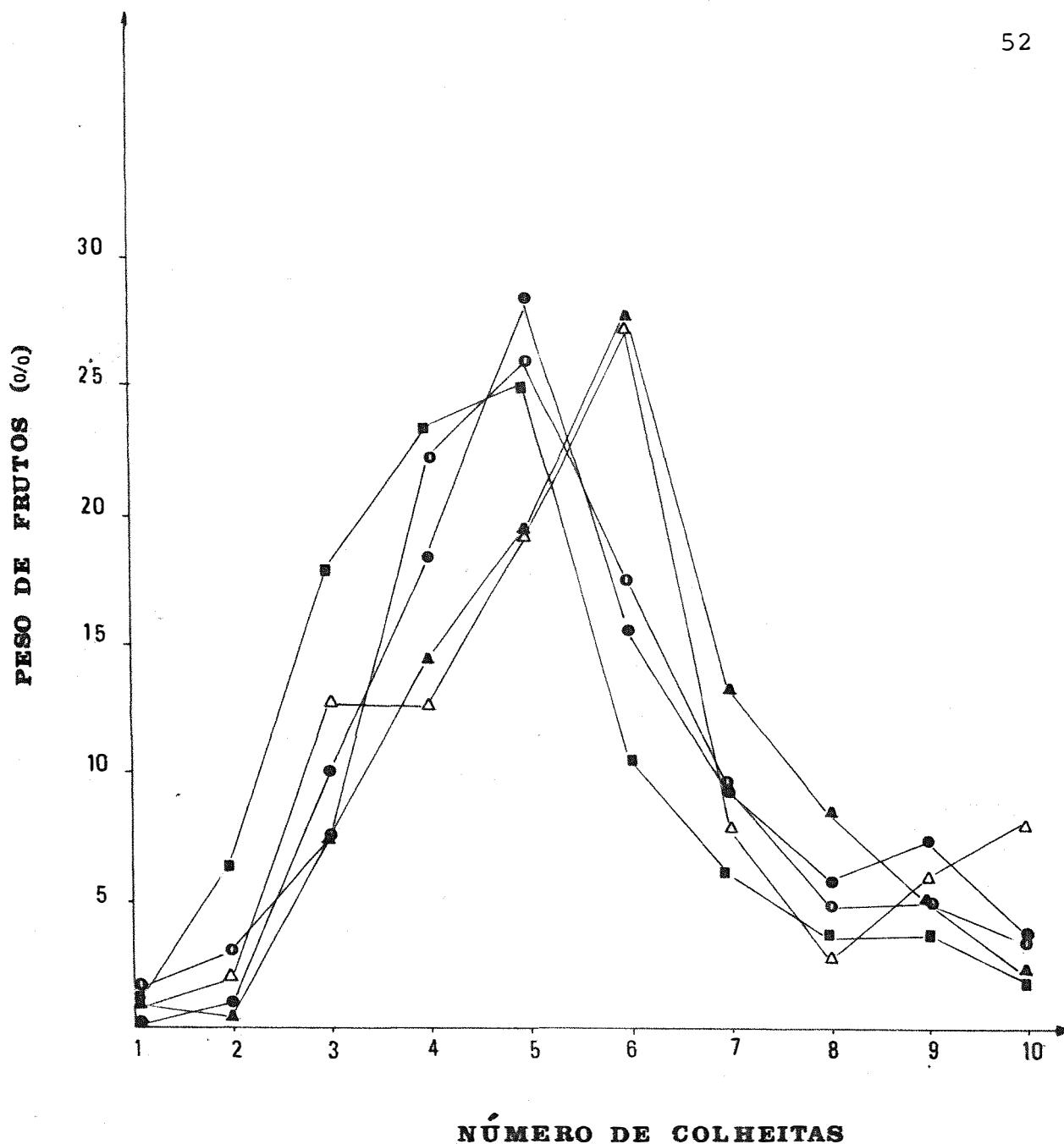


Figura 6. Peso dos frutos de tomateiros (%) tratados com Cytozyme e Ergostim, em dez colheitas realizadas de 104 a 167 dias após plantio.

▲ =controle

△ =Cytozyme 5ml/l, 70 dias após plantio

● =Cytozyme 5ml/l, 70 e 84 dias após plantio

○ =Ergostim 1,5ml/l, na florescência de cada cacho

■ =Ergostim 3,0m/l, na florescência e fixação dos frutos do 2º cacho e quando os mesmos atingiram metade do desenvolvimento.

Na determinação do número de frutos produzidos pelo tomateiro, observando-se as diferenças entre as médias, notamos que as plantas tratadas com Cytozyme 5ml/l, 70 e 84 dias após plantio apresentaram maior número de frutos do que o controle e aquelas tratadas com Ergostim 3,0ml/l nas flores êncência e fixação dos frutos do 2º cacho e quando os mesmos atingiram metade do desenvolvimento (Tabela 5).

Para o comprimento dos frutos, verificamos que o tratamento com Cytozyme 5ml/l, 70 e 84 dias após plantio aumentou o comprimento dos frutos comparativamente ao controle e Ergostim 3,0ml/l (Tabela 5).

No que se refere ao peso dos frutos observamos que as plantas tratadas com Cytozyme 5ml/l, 70 e 84 dias após plantio mostraram peso dos frutos superior ao tratamento com Ergostim 3,0ml/l (Tabela 5).

Notamos que plantas tratadas com Cytozyme 5ml/l, 70 e 84 dias após plantio produziram frutos de melhor classificação em relação as plantas controle.

Verificando-se as diferenças entre as médias notamos aumento no número total de flores produzidas pelos tomateiros tratados com Cytozyme 5ml/l, 70 e 84 dias após plantio em relação àqueles tratados com Ergostim 3,0ml/l e o controle (Tabela 6).

Não se observaram diferenças significativas no número de flores abortadas e percentagem de sementes viáveis e inviáveis sob ação dos bioestimulantes (Tabela 6).

Na Figura 5 podemos verificar o comportamento de maturação de tomateiros tratados com Cytozyme e Ergostim, em diferentes épocas e concentrações, através do número de frutos maduros, por colheita e por tratamento. No tratamento com Cytozyme 5ml/l, 70 dias após plantio, notou-se que a curva mostrou o mesmo modelo de distribuição que o controle ou seja, teve um ponto máximo de maturação bem definido na 6.^a colheita. Para o tratamento com Cytozyme 5ml/l, 70 e 84 dias após plantio, o ponto de máxima ocorreu na 5.^a colheita, revelando-se superior aos demais tratamentos. Com aplicação de Ergostim 1,5ml/l, na florescência de cada cacho e Ergostim 3,0ml/l, na florescência e fixação dos frutos do 2º cacho e quando os mesmos atingiram metade do desenvolvimento, observou-se uma maior distribuição no número de frutos maduros em torno do ponto de máxima atingido na 5.^a colheita, decrescendo posteriormente.

Na Figura 6 podemos notar o efeito de Cytozyme e Ergostim no peso dos frutos maduros, por colheita e por tratamento. Verificou-se que o modelo de distribuição das curvas dos tratamentos com Cytozyme 5ml/l, 70 dias após o plantio e o controle são semelhantes, ou seja, mostram maior concentração de maturação em torno de um ponto máximo na 6.^a colheita. Esse ponto de máxima ocorreu na 5.^a colheita para o tratamento com

Cytozyme 5ml/l, 70 e 84 dias após plantio. Com aplicações de Ergostim 1,5ml/l e 3,0ml/l, notou-se uma tendência de estabilidade entre 4.^a e 5.^a colheita, quando atingiram o ponto de máxima, decrescendo posteriormente.

5.4. QUARTO EXPERIMENTO

Tabela 7. 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 Trylone e Tomatotone 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.

T	Número	Comprimento	Peso	Classificação
P	3,61	58,09	521,02	2,82
Q	4,02	78,50	742,90	2,93
R	3,52	60,84	608,00	3,25
S	4,67	98,73	1058,18	3,31
T	4,86	114,90	1240,75	3,88
F(trat.)	13,53**	14,72**	15,85**	5,75**
D.M.S.(5%)	0,66	25,66	308,71	0,70
C.V.(%)	12,61	24,52	29,07	16,93

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

P - Controle

Q - Trylone 10ml/ℓ

R - Trylone 20ml/ℓ

S - Tomatotone 10ml/ℓ

T - Tomatotone 20ml/ℓ

Tabela 8. Médias do número total de flores e do número de flores abortadas em valores transformados em $\sqrt{x+1}$ e $\sqrt{x+1}$, respectivamente, da percentagem de sementes inviáveis e viáveis em valores transformados em $\arcsen \sqrt{x}$ e percentagem de sementes germinadas dos frutos de tomateiro 'Miguel Pereira' tratados com Trylone e Tomatotone 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.

T	Flores		% Sementes		
	Nº Total	Nº Abortadas	Inviáveis	Viáveis	Germinadas
P	5,31	4,13	23,12	67,14	94,0
Q	4,98	3,18	23,47	67,66	97,0
R	5,07	3,88	9,49	32,05	99,0
S	5,44	3,10	24,52	66,36	98,0
T	5,67	3,20	26,04	56,48	98,0
F(trat.)	3,89**	11,48**	4,71**	5,68**	-
D.M.S.(5%)	0,57	0,56	12,46	25,80	-
C.V.(%)	8,46	12,62	45,88	34,92	-

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

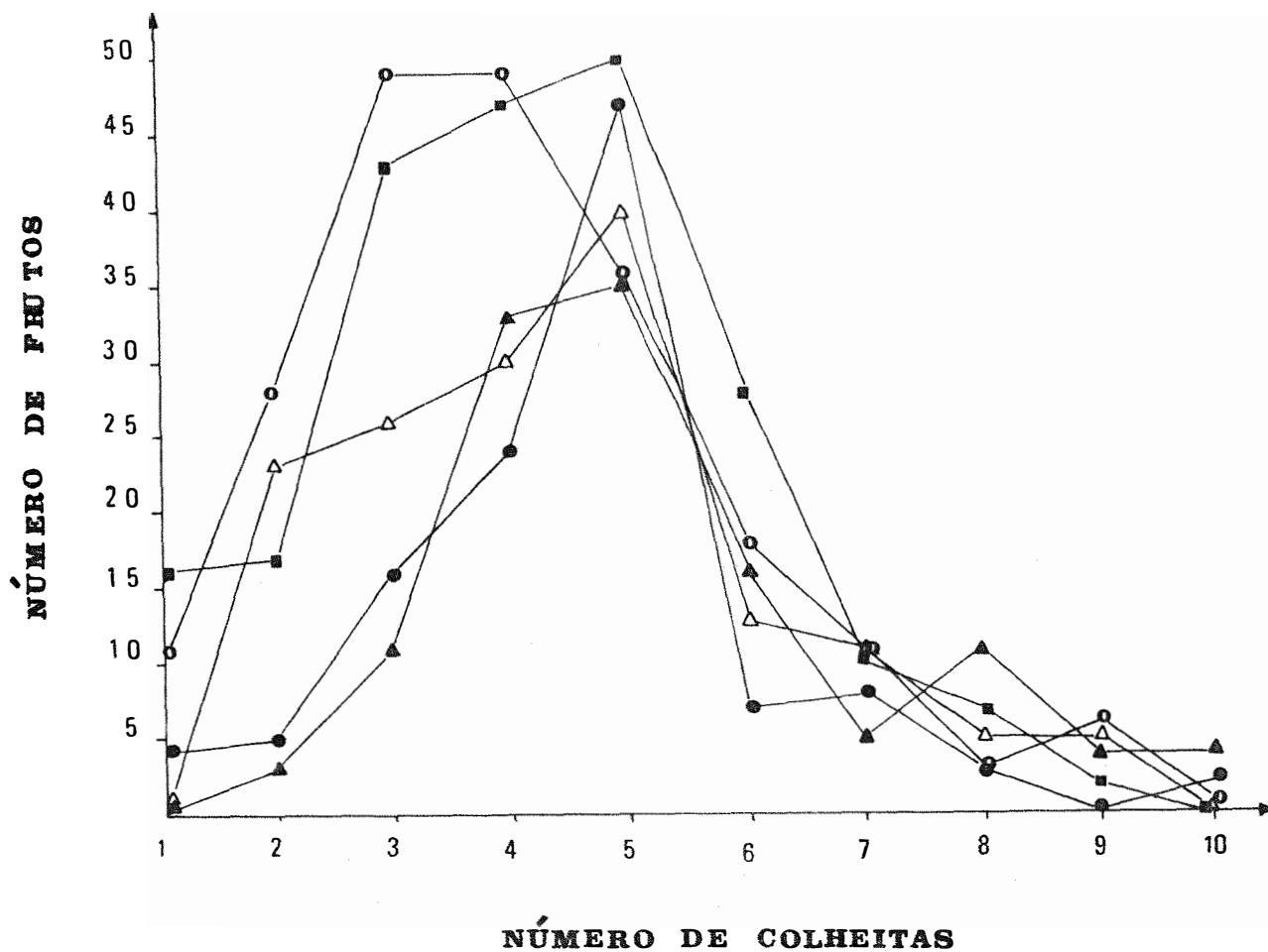


Figura 7. Número de frutos de tomateiros tratados com Trylone e Tomatotone na antese das duas primeiras flores dos três primeiros cachos, em dez colheitas realizadas de 104 a 167 dias após plantio.

- ▲ = controle
- △ = Trylone 10ml/l
- = Trylone 20ml/l
- = Tomatotone 10ml/l
- = Tomatotone 20ml/l

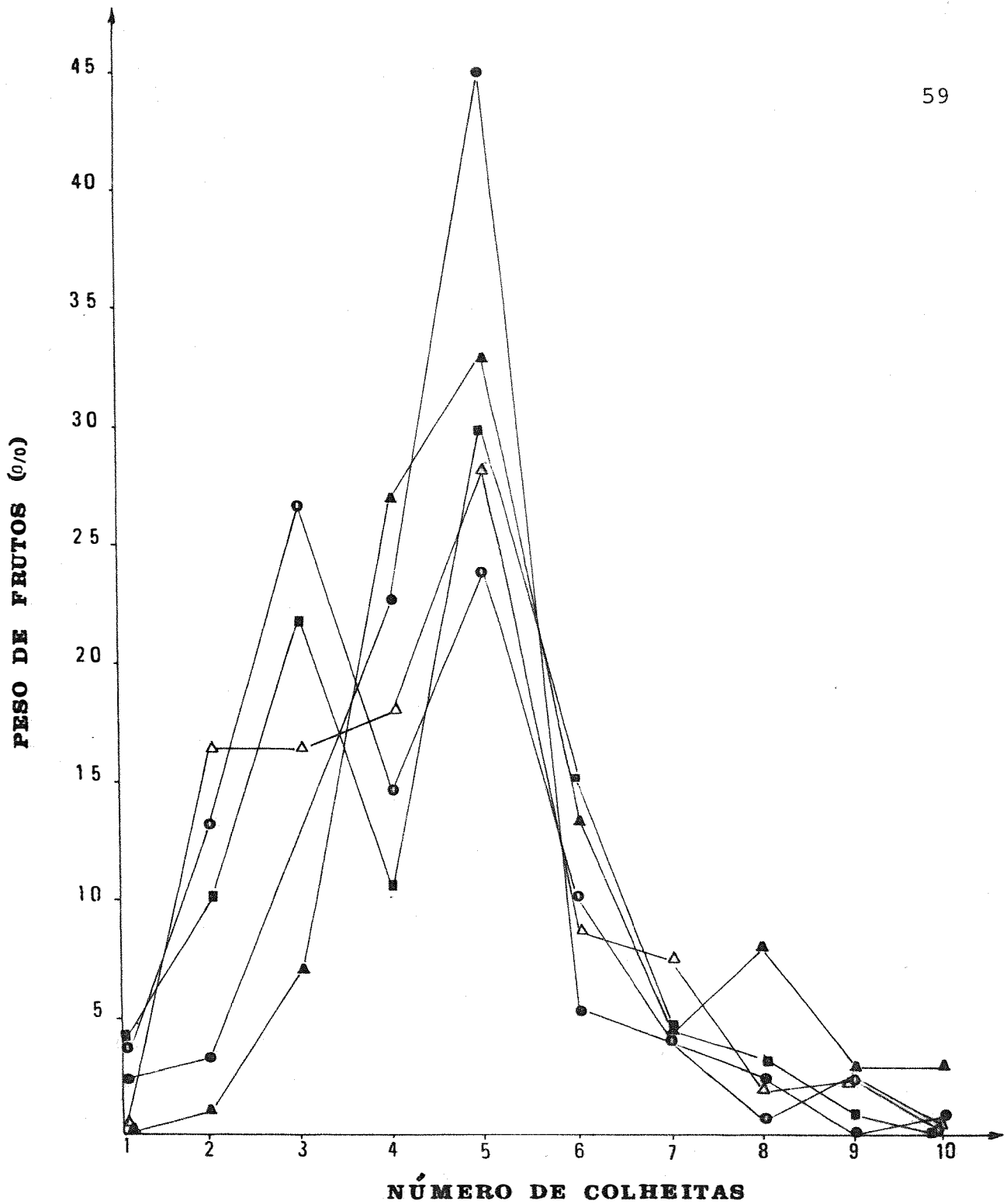


Figura 8. Peso dos frutos de tomateiros (%) tratados com Trylone e Tomatotone na antese das duas primeiras flores dos três primeiros cachos, em dez colheitas realizadas de 104 a 167 dias após plantio.

- ▲ = controle
- △ = Trylone 10ml/l
- = Trylone 20ml/l
- = Tomatotone 10ml/l
- = Tomatotone 20ml/l

Verificando-se as diferenças entre as médias, observamos que as plantas tratadas com Tomatotone 10 e 20ml/ℓ apresentaram maior número de frutos produzidos com relação às plantas controle e tratadas com Trylone 20ml/ℓ. Notamos ainda que tratamento com Tomatotone 20ml/ℓ aumentou o número total de frutos no tomateiro com relação ao tratamento com Trylone 10ml/ℓ (Tabela 7).

Notamos que as plantas tratadas com Tomatotone 10 e 20ml/ℓ produziram frutos de comprimento significativamente superiores em relação ao controle e as plantas pulverizadas com Trylone 20ml/ℓ. Verificou-se que Tomatotone 20ml/ℓ aumentou o comprimento dos frutos comparativamente ao tratamento com Trylone 10ml/ℓ (Tabela 7).

Observando-se as diferenças entre as médias verificamos que tomateiros tratados com Tomatotone 10 e 20ml/ℓ apresentaram peso dos frutos superiores em relação ao controle e as plantas pulverizadas com Trylone 10 e 20ml/ℓ (Tabela 7).

Para a classificação dos frutos, notamos que o tratamento com Tomatotone 20ml/ℓ mostrou-se mais favorável relativamente a Trylone 10ml/ℓ e o controle (Tabela 7).

Observando-se as diferenças entre as médias, verificamos que as plantas tratadas com Tomatotone 20ml/ℓ mostraram número total de flores superior a Trylone 10 e 20ml/ℓ (Tabela 8).

Notamos que o tratamento com Trylone 20ml/ℓ aumentou o número de flores abortadas em relação a Trylone 10ml/ℓ e Tomatotone 10 e 20ml. Tratamentos com Trylone 10ml/ℓ e Tomatotone 10 e 20ml diminuíram o número de flores abortadas comparativamente ao controle (Tabela 8).

Plantas tratadas com Trylone 20ml/ℓ mostraram percentagem de sementes inviáveis significativamente inferiores em relação as plantas pulverizadas com Trylone 10ml/ℓ, Tomatotone 10 e 20ml/ℓ e o controle (Tabela 8).

Observando-se as diferenças entre as médias notamos que tomateiros tratados com Trylone 20ml/ℓ apresentaram valores mais baixos quanto a percentagem de sementes viáveis que os tratamentos Trylone 10ml/ℓ, Tomatotone 10ml/ℓ e o controle (Tabela 8).

Os efeitos da aplicação dos reguladores vegetais Trylone e Tomatotone nas dosagens de 10 e 20ml/ℓ no número de frutos maduros por colheita, são apresentados na Figura 7. Os tratamentos com Trylone nas dosagens de 10 e 20ml/ℓ mostraram uma curva com modelo de distribuição semelhante ao controle, sendo que atingiram o ponto de máxima na 5.^a colheita, decrescendo acentuadamente em seguida. O número de frutos maduros nos tratamentos com Tomatotone foi acentuadamente crescente até a 3.^a colheita quando tendeu a uma estabilidade de 3.^a a 4.^a colheita, para Tomatotone 10ml/ℓ e da 3.^a a 5.^a colheita para

Tomatotone 20ml/ℓ, sendo que ocorreu posteriormente um decrêscimo brusco em ambas as curvas. Este produto pareceu aumentar consideravelmente o número de frutos colhidos.

Observando-se a Figura 8, representativa do peso dos frutos maduros, em percentagem, por colheita, com aplicação de Trylone e Tomatotone, podemos notar diferenças com relação aos produtos. Verificou-se que nos tratamentos com Trylone 10 e 20ml/ℓ as curvas tiveram um modelo de distribuição semelhante ao controle, isto é, mostraram um acrêscimo constante no peso de frutos maduros até a 5.^a colheita, seu ponto de máxima, decrescendo posteriormente. Nos tratamentos com Tomatotone observou-se uma queda brusca na 4.^a colheita, formando-se dessa maneira dois pontos de incremento quanto ao peso de frutos maduros, entre a 3.^a colheita, ponto de máxima do tratamento com Tomatotone 10ml/ℓ e a 5.^a colheita, ponto de máxima do tratamento com Tomatotone 20ml/ℓ, ocorrendo posteriormente um grande decrêscimo em ambas as curvas.

6. DISCUSSÃO

6.1. PRIMEIRO EXPERIMENTO

Através da análise estatística dos dados obtidos na Tabela 1, demonstrou-se que não há diferença significativa entre as plantas tratadas com Fruitone-CPA e o controle quanto ao número, comprimento, peso e classificação dos frutos. Apesar de não se observar, no presente trabalho, variação no número e peso total dos frutos, CASTRO *et alii* (1981) aplicando Fruitone-CPA a 50ppm, 4 semanas após a antese das primeiras flores, notaram uma tendência de aumento no número e peso total dos frutos de tomateiros. Nos experimentos realizados pela AMCHEM DO BRASIL (1975) também ficou constatado o efeito benéfico na produção, refletido pelo aumento do peso médio dos frutos pulverizados com Fruitone-CPA.

Notou-se que aplicação de Fruitone-CPA 200ppm di

minuiu significativamente o número total de flores em relação ao controle; sendo que não se observou diferenças entre os tratamentos quanto ao número de flores abortadas (Tabela 2).

Efeito significativo do regulador vegetal na percentagem de sementes inviáveis e viáveis foi observado entre os tratamentos (Tabela 2). Pelas diferenças entre as médias verificou-se que Fruitone-CPA 200ppm aumentou a percentagem de sementes inviáveis e diminuiu a percentagem de sementes viáveis nas plantas tratadas (Tabela 2). Isto poderia sugerir que altas concentrações de ácido 3-clorofenoxipropiônico tendem a produzir frutos desprovidos de sementes (partenocárpicos).

Verifica-se através das Figuras 1 e 2 que tratamento com Fruitone-CPA nas mais altas concentrações não efetuou o modelo de distribuição de produção dos frutos, mas tendeu a aumentar o número e peso dos frutos produzidos 139 dias após plantio (3.^a colheita). Aplicação do regulador vegetal nas concentrações de 25 e 50ppm atrasou em uma semana a época de maior produção sendo que, além disso Fruitone-CPA a 50ppm produziu número de frutos 3 vezes superior ao controle nessa mesma data (146 dias após plantio). Apesar da produção final não ser afetada com aplicação do regulador vegetal, tratamento com Fruitone-CPA a 50ppm proporcionou uma grande concentração de maturação, o que poderia mostrar-se favorável na economia de mão-de-obra que seria utilizada na colheita durante um período restrito de tempo.

6.2. SEGUNDO EXPERIMENTO

Verificou-se pela análise dos dados obtidos para o número dos frutos de tomateiro, a presença de diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 3). Observando-se as diferenças entre as médias, notamos que plantas tratadas com Atonik quando o primeiro fruto do 1º cacho estava desenvolvendo, mais duas vezes com intervalos de 7 dias, mostraram maior número de frutos em relação às plantas controle. ASAHI CHEMICAL MFG Co. (1955) também verificou que aplicação de Atonik na antese das flores do 2º cacho aumentou o número dos frutos de tomateiro. Confirmando os resultados obtidos no presente trabalho, CASTRO *et alii* (1981) aplicando Atonik quando os frutos do primeiro cacho mostravam-se desenvolvidos repetindo-se a aplicação por duas vezes com 7 dias de intervalos, verificaram a formação de maior número de frutos nos tomateiros tratados.

Notou-se uma tendência de aumento no peso total dos frutos das plantas pulverizadas com Atonik quando o primeiro fruto do 1º cacho estava desenvolvido mais duas vezes com intervalos de 7 dias comparativamente ao controle (Tabela 3). ASAHI CHEMICAL MFG Co., (1955) e CASTRO *et alii* (1981) também verificaram que aplicação de Atonik em tomateiros provoca o aparecimento de frutos mais pesados. Aplicação de Atonik na antese das duas primeiras flores do 1º cacho reduziu o peso

dos frutos nas plantas tratadas em relação às plantas contro
le.

O comprimento dos frutos, apresentou variações significativas sob ação do regulador vegetal sendo que trata
mentos com Atonik em pré-florescência e na antese das duas pri
meiras flores do 1º cacho induziram a formação de frutos meno
res que os frutos controle (Tabela 3).

A classificação dos frutos apresentou-se signi
ficativamente menor nos tomateiros tratados com Atonik na an
tese das duas primeiras flores do 1º cacho (Tabela 3).

Esses resultados podem então indicar que a época mais conveniente para aplicação do bioestimulante Atonik induzindo a maior fixação e crescimento dos frutos, seja no está
gio após o florescimento dos 2 primeiros cachos.

Aplicação de Atonik na antese das duas primeiras flores do 1º cacho mais duas vezes com intervalos de 7 dias promoveu fixação de menor número de flores em relação ao con
trole. Tomateiros pulverizados com Atonik quando o primeiro fruto do 1º cacho estava desenvolvido mais duas vezes com in
tervalos de 7 dias mostraram tendência de apresentar maior nũ
mero de flores comparativamente ao controle (Tabela 4).

O número de flores abortadas revelou-se mais al

to nas plantas com Atonik na antese das duas primeiras flores do 1º cacho (Tabela 4).

Quanto a percentagem de sementes inviáveis e viáveis verificou-se que não houve variação pela aplicação do regulador vegetal (Tabela 4). ASAHI CHEMICAL MFG Co. (1955) entretanto notou um aumento no número e peso de sementes nos tomateiros tratados com Atonik.

Observando-se as figuras 3 e 4 nota-se a presença de 2 modelos de distribuição de produção dos frutos de tomateiro. O tratamento com Atonik realizado quando o primeiro fruto do 1º cacho estava desenvolvido e mais duas vezes com intervalos de 7 dias mostrou modelo de distribuição semelhante ao controle, com ponto de máximo na 2ª colheita (146 dias após plantio), porém, produzindo frutos em maior número e mais pesados. Nos tratamentos com Atonik em pré-florescência, e na antese das duas primeiras flores do 1º cacho mais duas vezes com intervalos de 7 dias, verificou-se um atraso na produção de frutos sendo a maior produção deslocada para a 6ª e 9ª colheita respectivamente. A maior produção com aplicação de Atonik na antese das duas primeiras flores do 1º cacho foi observada na 5ª colheita (168 dias após plantio) sendo que a percentagem máxima no peso de frutos maduros verificou-se 161 dias após plantio. Aplicações do regulador vegetal nos primeiros estágios de florescimento atrasam e diminuem a produção de frutos.

6.3. TERCEIRO EXPERIMENTO

Pelos resultados obtidos (Tabela 5), observa-se que o número de frutos produzidos mostrou-se superior nas plantas tratadas com Cytozyme 5ml/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 a 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 10ppm 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 as 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 5ml/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 5).

Aplicação de Cytozyme 5ml/l, 70 e 84 dias após plantio promoveu uma tendência de aumento no peso dos frutos de tomateiro em relação ao controle (Tabela 5). 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 5). Concordando com os dados obtidos no presente trabalho, CASTRO *et alii* (1981) verificaram que Ergostim 0,75ml/l aplicado na antese floral dos três cachos, diminuiu o peso total e o peso médio dos frutos produzidos. DOSIO e PADIN (1978) por sua vez, trabalhando com a cultivar Platense, observaram aumento no peso total dos frutos de tomatesiros com aplicação de Ergostim 0,5 e 1ml/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 5ml/l, 70 e 84 dias após plantio mostraram maior número de flores com relação ao controle (Tabela 6).

O número de flores abortadas e a percentagem de sementes inviáveis e viáveis não sofreram alterações significativas com aplicação dos reguladores vegetais (Tabela 6).

Tanto para número e peso dos frutos (Figuras 5 e 6) Cytozyme 5ml/l, 70 dias após plantio e o controle apresentaram modelo de distribuição de produção semelhante, com máximo na 6.^a colheita (140 dias após plantio). Cytozyme 5ml/l 70 e 84 dias após plantio e Ergostim 1,5ml/l e 3,0ml/l induziram precocidade de produção sendo o maior número e a maior porcentagem no peso dos frutos conseguida na 5.^a colheita (133 dias após plantio). A maior produção total foi conseguida por Cytozyme 5ml/l 70 e 84 dias após plantio, na 5.^a colheita que mostrou quase que o dobro do número de frutos maduros em comparação ao ponto máximo do controle ocorrido na 6.^a colheita.

6.4. QUARTO EXPERIMENTO

Verificou-se que a aplicação dos reguladores vegetais promoveu variação no número de frutos produzidos nos tomateiros. Plantas tratadas com Tomatotone 10ml/l e 20ml/l produziram maior número de frutos comparativamente ao controle (Tabela 7). HAMMER *et alii* (1944) observaram que aplicação de PCPA (denominado comercialmente por Tomatotone) foi muito eficiente na fixação dos frutos em concentrações menores que 0,01%. Também MANN e MINGES (1949) relatam que pulverizações de PCPA a 25ppm aumentaram a fixação dos frutos e a produção em tomateiros tratados. Esses resultados estão de acordo com WITTNER (1951), LA MALFA (1962), IWAHORI (1968), MEHROTA *et alii* (1970) e RAKITIN e ALIMOVA (1976) que verificam grande au

mento no número de frutos e produção, em tomateiros sob ação do regulador vegetal. RILSKA (1970), não notou resposta significativa quanto a maior fixação dos frutos com aplicação de PCPA a 7,5ppm. O número de frutos não foi alterado pela aplicação de Trylone. CASTRO *et alii* (1972), também encontraram que pulverizações com Trylone não afetaram significativamente o número total de frutos nas plantas tratadas.

Quanto ao comprimento dos frutos, notou-se um acréscimo no tamanho dos frutos de tomateiros com aplicação de Tomatotone 10ml/l e 20ml/l em relação ao controle (Tabela 7). MANN e MINGES (1949) descrevem que grande parte do aumento de produção de tomateiros tratados com PCPA resultou de um maior desenvolvimento do fruto. LA MALFA (1962), LA MALFA (1967) e RAKITIN e ALIMOVA (1976) também observaram a formação de frutos maiores, favorecida pela aplicação de PCPA; sendo que CHOUDHURY e FARUQUE (1973), não notaram variações no tamanho do fruto de tomateiros tratados com PCPA.

Observou-se a ocorrência de variações no peso dos frutos de tomateiros entre os tratamentos. Houve um significativo aumento no peso dos frutos em plantas tratadas com Tomatotone 10ml/l e 20ml/l (Tabela 7). RILSKA (1970) também encontrou frutos mais pesados em tomateiros tratados com PCPA enquanto que MIRANDA NETO e CHAVES (1969) discordaram desses resultados relatando a ocorrência de variações diversas no peso médio dos frutos, o qual tendeu à diminuição, quando trabalha

ram com as cultivares Santa Rita e Pearson e concentrações de 25 e 50ppm de PCPA.

A classificação dos frutos de tomateiros foi melhorada nas plantas sob tratamentos com Tomatotone 20ml/ℓ, comparativamente as plantas controle (Tabela 7).

Quanto ao número total de flores verificou-se uma tendência de aumento nas plantas tratadas com Tomatotone 20ml/ℓ em relação ao controle; sendo que o número de flores abortadas foi significativamente reduzido nos tratamentos com Trylone 10ml/ℓ e Tomatotone 10ml/ℓ e 20ml/ℓ comparativamente as plantas controle. RAKITIN e ALIMOVA (1976) observaram menor queda de flores nos tomateiros tratados com PCPA. GLUHEN'KIJ (1969) e GANCHEV e IORDANOV (1974) verificaram que as auxinas β-IAA e 2,4-D, também do grupo dos clorofenoxiacéticos, diminuíram o número de flores abortadas nas plantas tratadas, o que está de acordo com o resultado obtido no presente trabalho.

No estudo da percentagem de sementes notou-se que Trylone 20ml/ℓ diminui consideravelmente tanto a percentagem de sementes inviáveis como viáveis. CASTRO *et alii* (1972) relataram que o ácido 2-hidroximetil 4-clorofenoxiacético (Trylone) causou partenocarpia em frutos de tomateiro. PULLIN e RUSSO (1951), RAKITIN e KRELOV (1973) e ASHOUR (1973) trabalhando com 2,4-D verificaram que a mesma apresenta a propriedade de induzir partenocarpia nos frutos de tomateiros tratados.

Através das Figuras 7 e 8 pode-se verificar que os tratamentos com Tomatotone induziram a uma precocidade de produção, com o maior número de frutos produzidos entre a 3.^a e 5.^a colheita, (119 e 133 dias após plantio) sendo esses também os respectivos pontos de máximo na percentagem do peso dos frutos para Tomatotone 10 e 20ml/ℓ. Esse produto aumentou consideravelmente o número e peso dos frutos colhidos. Tratamentos com Trylone mostraram modelo de distribuição de produção semelhante ao controle com ponto de máximo na 5.^a colheita (133 dias após plantio), sem afetar a produção total. VERZILOV e MIHTELEVA (1968) também verificaram que tomateiros tratados com PCPA no início do florescimento, apresentaram maior precocidade de produção e número de frutos maduros para comercialização e um período menor de frutificação. MIRANDA NETO e CHAVES (1969), HUANG (1975) e RAKITIN e ALIMOVA (1976), confirmaram esses resultados uma vez que descreveram a ocorrência de maturação precoce em tomateiros com aplicação de PCPA. Em relação ao Trylone, CASTRO *et alii* (1972) mostraram-se de acordo com os dados obtidos, uma vez que em seu trabalho de pesquisa provaram que Trylone também não afetou a precocidade de produção nas plantas tratadas.

7. CONCLUSÕES

Dos estudos realizados, nas condições dos experimentos, foram obtidas as seguintes conclusões:

1. Aplicação de Fruitone-CPA não altera a frutificação e o número de flores abortadas embora Fruitone-CPA 200ppm tenha diminuído o número total de flores no tomateiro. Tomateiros tratados com Fruitone-CPA 200ppm também produzem maior percentagem de frutos partenocárpicos. Verifica-se aumento no número e peso dos frutos de tomateiro tratados com Fruitone-CPA 50ppm 146 dias após plantio (4.^a colheita), obtendo-se elevada produtividade nesta época.
2. Tratamento com Atonik quando o primeiro fruto do 1.^o cacho estava desenvolvido, mais duas vezes com intervalos de 7 dias, aumenta o número de frutos do tomateiro. Aplicação de Atonik na antese das duas primeiras flores do 1.^o cacho

prejudica a classificação dos frutos e aumenta o número de flores abortadas do tomateiro.

3. Plantas tratadas com Cytozyme 5ml/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.
4. 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 regulador vegetal.
5. Plantas tratadas com Tomatotone 10ml/ℓ e 20ml/ℓ foram as mais produtivas, pois produziram maior número de frutos, de maior comprimento e maior peso. Tomatotone 20ml/ℓ induziu a formação de frutos de melhor classificação.
6. Aplicação de Tomatotone e Trylone diminui o número de flores abortadas. Trylone 20ml/ℓ produz maior percentagem de frutos partenocárpicos. Tratamentos com Tomatotone 10ml/ℓ e 20ml/ℓ promovem aumento no número de frutos entre a 2.^a colheita (111 dias após plantio) e 5.^a colheita (133 dias após plantio) do tomateiro.

8. SUMMARY

This work was carried out to determine the effect of plant growth regulators on the fructification of tomato plants, *Lycopersicum esculentum* Mill. cv. Miguel Pereira.

Four trials were conducted in greenhouse conditions (Piracicaba, SP) for this purpose. In the first one, Fruitone-CPA (3-chlorophenoxypropionic acid) was applied at 25, 50, 100 and 200ppm. In the second trial, Atonik (biostimulant composed of sodium mono-nitroguaiacol and other nitrogenated aromatic compounds) at 0,5ml/l concentration was sprayed once just before flowering; once in the anthesis of the first two flowers of first cluster; three times, one in the anthesis of the first two flower of first cluster and twice more with 7 days interval; and three times, one when the first fruit from first cluster was developed and twice more with 7 days interval. In the third one, Cytozyme (biostimulant composed of kinetin, enzymes,

micronutrientes: Zn, Fe, Cu, Mn, Bo, combined with derivatives of siloxane-etoxilate and amino acids) and Ergostim (N-acetylthiazolidin-4-carboxylic acid plus folic acid) were sprayed as follow: Cytozyme at 5ml/l was sprayed once at 70 days; twice, one at 70 and other 84 days after planting. Ergostim at 1,5ml/l was sprayed once on the flowers of each cluster, and Ergostim at 3,0ml/l was sprayed three times, in the inflorescence, in the fixation of the fruit of the 2nd cluster and when these fruits attained one half of their development. In the fourth trial Trylone (2-hidroximetil 4-chlorophenoxyacetic acid) at 10ml/l and 20ml/l, and Tomatotone (p-chlorophenoxyacetic acid) at 10ml/l and 20ml/l were sprayed, during anthesis of the first two flowers of the first three clusters. It was verified that treatment with Fruitone-CPA did not affect fructification and number of aborted flowers, but that Fruitone-CPA 200ppm reduced the total number of flowers and increased the percentage of parthenocarpic fruits. Atonik applied when the first fruit of the first clusters was developed, and twice more with 7 day intervals, increased the number of fruits of the tomato plant; Atonik applied during anthesis of the first two flowers of the first cluster damaged the classification of the fruits and increased the number of aborted flowers of the tomato plants. Cytozyme 5ml/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 not affect neither flowering and fructification of the tomato plant nor the formation and germination of seeds. Tomatotone

10ml/l and 20ml/l increased the number, length and weight of tomato fruits; Tomatotone 20ml/l induced the formation of fruits with a better classification. Tomatotone and Trylone reduced the number of aborted flowers. Trylone 20ml/l increased the percentage of parthenocarpic fruits.

9. LITERATURA CITADA

ALTAMIRANO, H.P., 1978. Prova experimental de Ergostim em tomate var. Jefferson. In: MONTEDISON DO BRASIL, Coord. Ergostim. São Paulo, Montedison do Brasil, p.18.

AMCHEM DO BRASIL; São Paulo, 1975. Experimentos com Fruitone -CPA. São Paulo, Amchem do Brasil. 4p.

ASAHI CHEMICAL MFG Co, Japan. 1955. Experiment concerning Atonik effects on tomato. In: Atonik; a new type plant stimulant. Japan, Asahi Chemical MFG Co. p.32-35.

ASHOUR, N.I., 1973. The effect of leaf sprays of 2,4-D and $ZnSO_4$ on the growth and yield of tomatoes. Archiv für Gartenbau, 21(5):411-417.

AUDUS, L.J., 1959. Plant growth substances. 2.ed. London, Leo-

nard Hill. 553p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, 1976. Regras para Análise de Sementes. Brasília, DNPV/DMS. 188p.

BRYAN, H., 1979. Cytokinins: a new production tool for tomato growers. Citrus and Vegetable Magazine, Tampa, 43:36-37.

CARLIN, A.F., T.T. HUANG e J.L. WEIGLE, 1971. Influence of sublethal concentrations of 2,4-D on tomatoes and tomato juice. Journal of the American Society for Horticultural Science, St. Joseph, 96(2):138-141.

CÁSSERES, E., 1971. Producción de hortalizas. México, Ed. Her-rero. 310p.

CASTRO, P.R.C., 1979. Mecanismo de ação auxínica. Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 36:621-634.

CASTRO, P.R.C., J.C. PASTORE e C.G.B. DEMÉTRIO, 1981. Efeitos de reguladores vegetais na produtividade do tomateiro. O Solo (no prelo).

CASTRO, P.R.C., M.G.C. CHURATA-MASCA e J.B. MIRANDA FILHO, 1972. Efeitos do ácido hidroximetil-2 cloro-4 fenoxiacético na frutificação de tomateiro do grupo Santa Cruz. Revis-

ta de Agricultura, Piracicaba, 47(1):31-34.

CASTRO, P.R.C. e M.G.C. CHURATA-MASCA, 1973. Variações provocadas pelo ácido 2-hidroximetil 4-clorofenoxiacético na colheita de tomateiro do grupo Santa Cruz. Revista de Agricultura, Piracicaba, 48(2/3):59-68.

CASTRO, P.R.C., M.S. OLIVEIRA e C.G.B. DEMÉTRIO, 1981. Ação de reguladores vegetais na produtividade do tomateiro. Revista de Agricultura (no prelo).

CHOUDHURY, S.H. e A.H.M. FARUQUE, 1973. Effect of CPA and GA on seedlessness of tomatoes. Bangladesh Journal of Horticulture, Dacca, 1(1):13-16.

DESMORAS, J., P. JACQUET e J. MÉTIVIER, 1962. Étude des propriétés auxiniques au laboratoire et en serre de deux nouveaux régulateurs de croissance. Annales de Physiologie Vegetale, Paris, 4(4):307-314.

DIETRICH, S.M.C., 1979. Mecanismos de ação dos reguladores de crescimento. In: FERRI, M.G., Coord. Fisiologia Vegetal. São Paulo, EPU e EDUSP, v.2, p.213-229.

DOSIO, L.J. e S.B. PADIN, 1978. Bio-estimulante Ergostim em cultivo de tomate. In: MONTEDISON DO BRASIL, Coord. Ergostim. São Paulo, Montedison do Brasil, p.16-17.

DOW CHEMICAL S.A., 1973. Tomatoton. Japan, Dow Chemical.
2p.

EL-SAOD, I.A.A., A.F. OMRAN e N.I. ASHOUR, 1976. Stimulatory effects of 2,4-D on growth and yield of tomato. Egyptian Journal of Horticulture, Cayro, 3(2):149-155.

FILGUEIRA, F.A.R., 1972. Manual de Olericultura; cultura e comercialização de hortaliças. São Paulo, Editora Agrônômica Ceres. 46lp.

GANCHEV, S. e M. IORDANOV, 1974. Use of certain physiologically active substances in vegetable production. Gradinarstvo, 16(10):19-22.

GARCIDUEÑAS, M.R., M. BUSTAMANTE e A. SILLER, 1971. Aplicación de fitohormonas Y herbicidas em tomatero (*Lycopersicon esculentum*). Turrialba, 21(2):169-172.

GLUHEN'KIJ, G.N., 1969. The effect of 2,4-D on the ripening of outdoor tomatoes. Mimijsa Sel. Hoz, 7(4):53-54.

HAMNER, C.L., H.A. SCHOMER e P.C. MARTH, 1944. Application of growth-regulating substance in aerosol form, with special reference to fruit-set in tomato. Botanical Gazette, Chicago, 106:108-123.

- HUANG, H., 1975. The effect of ethephon with 4-CPA on the ripening and yield of greenhouse tomatoes. Memoirs of the College of Agriculture, National Taiwan University, Taipei, 16(1):24-32.
- HUANG, H. e L. HUNG, 1957. The fruit quality of tomatoes as affected by para-chlorophenoxyacetic acid (PCA) for increasing fruit set during cool seasons. Memoirs of the College of Agriculture, National Taiwan University, Taipei, 4(4):32-45.
- IRULAPPAN, I. e C.R. MUTHUKRISHNA, 1974. Effect of growth regulants on seed germination, growth, yield and quality of 'Co 1' tomato. South Indian Horticulture, Coimbatore, 22(1/2):54-56.
- IWAHORI, S., 1968. The effects of high temperature and growth regulating substances on fruit set and yield of tomato plants. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, Tokyo, 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., J.K. SHARMA e S. INDRA, 1977. Effect of alpha naphthaleneacetic acid, gibberellic acid, kinetin and morphactin on yield of tomato. Plant Science, Lucknow, 6:51-53.

KUNISATO, S. e M. MIYAZAKI, 1972. The application of plant growth substances to fruit and vegetable for processing. I. The nitrate content of tomato fruits. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, Tokyo, 41(4): 411-420.

LA MALFA, G., 1962. A study on the effect of synthetic growth substances on vegetables. Experiments on early table tomatoes grown in Sicily. Técnica Agrícola, Catania, 14:461-472.

LA MALFA, G., 1967. Further studies on the effects of synthetic growth substances on early table tomatoes. Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana, Firenze, 51:284-300.

MANN, L.K. e P.A. MINGES, 1949. Experiments on setting fruit with growth-regulating substances on field-grown tomatoes in California. Hilgardia, Berkeley, 19:309-337.

MEHROTRA, O.N., R.C. GARG e I. SINGH, 1970. Growth, fruiting and quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) as influenced by growth regulators. Progressive Horticulture, Lucknow, 2(1):57-64.

MEHTA, A.K. e P.J. MATHAI, 1975. Effect of growth regulators on summer tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Haryana Journal of Horticultural Science, Hissar, 4(3/4):167-176.

- METIVIER, J.R., 1979. Citocininas. In: FERRI, M.G., Coord. Fisiologia Vegetal. São Paulo, EPU e EDUSP, V.2, p.93-127.
- MIRANDA NETO, A.T. e J.R.P. CHAVES, 1969. Efeito da aplicação dos ácidos giberélicos e paracloro-fenoxiacético em tomateiro. Revista Ceres, Viçosa, 16(89):178-192.
- MONTEDISON DO BRASIL, São Paulo, 1978. Ergostim; bioestimulante para cultivos agrícolas. São Paulo, Montedison do Brasil. 27p.
- NAIR, P.M., N. MOHANAKUMARAN e V.R. NAIR, 1975. Effect of growth regulators on the yield of tomatoes. Agricultural Research Journal of Kerala, Trivandrum, 12(1):78-79.
- PETRENKO, A.V. e T.I. LOBAN, 1975. Application of synthetic growth substances in greenhouse tomato cultivation. Vestnik Belorusskogo Universiteta, 2(2):46-50.
- PULLIN, A.M. e A. RUSSO, 1951. O uso do 2,4-D para a obtenção de tomates sem sementes. Revista de Agricultura, Piracicaba, 26(1/2):1-8.
- RAKITIN, YU.V. e A.V. KRELOV, 1955. Application of growth regulators on tomato. Moscow, Acad. Sci. Press. 80p.

- RAKITIN, YU.V. e R.A. ALIMOVA, 1976. Chemical regulation of fruit set in greenhouse tomatoes. Izvestiya Akademii Nauk SSSR, Biologicheskaya, Leningrad, 2:193-207.
- RAKITIN, YU.V., R.A. ALIMOVA e K.S. BOKAREV, 1974. Salts of aryloxyacetic acids as activators of fruit production in tomatoes. Agrokhimiya, Moscow, 8:123-126.
- RILSKA, I., 1970. Effect of growth regulators on earliness and fruit quality of tomatoes in plastic tunnels. Hassadeh, Tel-Aviv, 50(5):528-531.
- ROMENSKAYA, E.I., 1973. The effect of growth stimulators on fruit formation in tomatoes. Trudy Kishnewskogo, Sel'sko-khozyaistvennogo Instituta, Kishnev, 104:36-40.
- RUDICH, J., N. KEDAR, O. ABRAMSON, C. GEISENBERG e B. JUVEN, 1970. Effect of high temperature and 4-CPA treatment on yield of tomatoes for processing. Research Pamphlet. Volcani Institute Agriculture, n^o 137, 2lp.
- SHARMA, R.A. e M.L. GUPTA, 1972. The effect of thymine, azathymine and kinetin on the growth and flowering of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Science and Culture. Calcutta, 38(4):200-202.

- SINGH, K. e S.K. UPADHYAY, 1967. A comparative study of soil and foliar applications of indoleacetic acid (IAA) and naphthaleneacetic acid (NAA) on several response of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Horticulturist, Norwich, 2(1/4):3-9.
- THIMANN, K.V., 1969. The auxins. In: WILKINS, M.B., ed. The Physiology of Plant Growth and Development. London, Mc Graw-Hill, p.2-45.
- TOKAREV, V.V., 1975. Methods for improving fruit set in tomatoes under glass. Trudy Ural'skogo S. Kh, 15:124-128.
- VÁLIO, I.F.M., 1979. Auxinas. In: FERRI, M.G., Coord. Fisiologia Vegetal. São Paulo, EPU e EDUSP, v.2, p.39-72.
- VERZILOV, V.F. e L.A. MIHTELEVA, 1968. Effects of growth substances on the ripening and yield of tomatoes. Bjull. Glav. Bot. Rada, B, Prague, 69:37-42.
- WEAVER, R.J., 1972. Plant Growth Substances in Agriculture. San Francisco, Freeman, 594p.
- WITTWER, S.H., 1951. Growth substances in fruit setting. In: SKOOG, F., Coord. Plant Growth Substances. Madison, Univ. of Wisconsin Press, p.365-377.