

EMPREGO DO ETILENO NA MATURAÇÃO DE FRUTOS DE CAFÉ¹

L. C. MONACO² e M. R. SÖNDAHL³

SINOPSE.— Em experimento conduzido em Campinas, SP, usou-se o ácido 2-cloro-etil-fosfônico (Ethrel), aplicado em pulverização, na dose de 50 ml por ramo, nas concentrações de 500, 1.000 e 2.000 ppm do produto ativo, em quatro épocas de aplicação, em cafeeiros de 'Mundo Novo', 'Catuaí Amarelo' e 'Catuaí Vermelho', cultivares de *Coffea arabica* L., com a finalidade de estabelecer controle de maturação precoce e uniforme, visto que no Estado de São Paulo ocorrem sucessivos florescimentos da planta, principalmente de agosto a novembro, com a conseqüente ocorrência de frutos em variados estádios de desenvolvimento.

Uma única aplicação do produto foi suficiente para acelerar a maturação. Resultados favoráveis foram obtidos no tratamento de plantas que já apresentavam alguns frutos maduros e os demais com endosperma totalmente desenvolvido. Aplicações muito precoces provocaram queda dos frutos e a ocorrência de frutos externamente maduros, porém, com endosperma imaturo. Observou-se também queda de folhas e secamento de ramos, nas concentrações mais elevadas. As observações preliminares sugerem que este produto poderia ser usado para uniformizar a maturação dos frutos de café das cultivares estudadas, permitindo sensível redução no número de colheitas de café maduro.

Palavras chaves adicionais para índice: Ethrel, 'Mundo Novo', 'Catuaí Amarelo', 'Catuaí Vermelho', controle da maturação, abscisão, uniformização de maturação, "die-back".

INTRODUÇÃO

O etileno participa de vários processos fisiológicos em plantas e dentre elas destaca-se o aumento da respiração climatérica e conseqüente maturação de frutos (Wareing & Phillips 1970). Pratt e Goesch (1969) assinalam, no entanto, que muitos frutos classificados como não climatéricos podem sofrer maturação induzida pelo etileno, desde que estejam fisiologicamente maduros. Além desse efeito, pode atuar sobre a abscisão de folhas, flores e frutos (Anônimo 1969).

Até o presente não está suficientemente esclarecido como o etileno atua nos diferentes processos fisiológicos ou qual sua relação com os demais fito-hormônios conhecidos. O etileno parece interferir no transporte polar da auxina⁴ (Salisbury & Ross 1969). Parece também que muitos dos efeitos devidos à auxina seriam induzidos pela ação direta do etileno, atuando as auxinas indiretamente como indutoras da formação de etileno. É possível que baixas concentrações de auxinas induzam a formação de proteínas específicas que catalisam a síntese de etileno (Wareing & Phillips 1970). A biossíntese do etileno também é pouco conhecida. Muitos compostos, principalmente a metionina, podem naturalmente produzir etileno nos tecidos vegetais (Wareing & Phillips 1970).

O boletim técnico da Amchem (Anônimo 1970) apresenta grande coleção de dados sobre os efeitos fisiológicos causados pelo Ethrel em numerosas espécies vegetais. Este produto contém o ácido 2-cloro-etil-fosfônico

dissolvido em água, numa solução ácida (pH 1,0) em uma concentração aproximada de 50% de produto ativo. O ácido 2-cloro-etil-fosfônico (Ethrel) sofre decomposição após absorção pelos tecidos vegetais, onde o pH está bem acima de 4,0. Rodrigues e Molero (1970) apresentam um relato preliminar da aplicação de várias concentrações de Ethrel para a maturação de café, em plantas sombreadas e a pleno sol. Obtiveram, na faixa de concentração de 500-4.000 ppm, uma maturação média de até 91,8%. As plantas controle apresentaram 26,9% de frutos maduros. As plantas não sombreadas apresentaram efeitos fitotóxicos de queima de ponteiros e abscisão de folhas e frutos nas concentrações mais elevadas (2.000 e 4.000 ppm).

Browning e Cannel (1970) também apresentaram resultados de aplicação de Ethrel por pulverização foliar em cafeeiros com frutos verdes já desenvolvidos. Concluíram que a colheita principal pode ser adiantada de duas a quatro semanas, conforme as aplicações sejam feitas, respectivamente, a 7 ou 11 semanas antes.

Estes estudos se limitaram a frutos completamente desenvolvidos. Como nas condições do Estado de São Paulo ocorrem várias florações no período de agosto a novembro, os frutos são encontrados em vários estádios de desenvolvimento. Em vista do grande interesse existente pelo estabelecimento de um controle de maturação mais precoce e uniforme em cafeeiros, resolveu-se estudar, nas condições ecológicas e de cultivo do Instituto Agrônomo de Campinas, SP, alguns efeitos induzidos pelo Ethrel em cafeeiros adultos, da espécie *Coffea arabica* L.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram usados cafeeiros de cinco anos de idade de 'Catuaí Amarelo', 'Catuaí Vermelho' e 'Mundo Novo'. As concentrações foram de 0, 500, 1.000 e 2.000 ppm

¹ Aceito para publicação em 18 de dezembro de 1973. Financiado parcialmente pelo Instituto Brasileiro do Café.

² Eng.º Agrônomo da Seção de Genética do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) Cx. Postal 28, Campinas, S. Paulo, e Pesquisador-Chefe, bolsista, do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq).

³ Eng.º Agrônomo da Seção de Genética do IAC e Pesquisador Assistente, bolsista, do CNPq.

com quatro repetições. Em uma mesma planta, foram previamente marcados 12 ramos, pulverizando-se três ramos por época de aplicação:

Época	Início	Aplicações, quinzenais
1	17/12/71	8
2	03/01/72	7
3	15/02/72	4
4	15/03/72	2

As pulverizações quinzenais foram feitas utilizando um pulverizador manual de polietileno, aplicando-se cerca de 50 ml por ramo. A colheita dos tratamentos foi feita periodicamente desde o início da maturação, avaliada pela mudança da cor dos frutos para vermelho intenso ('Catuaí Vermelho' e 'Mundo Novo') e amarelo intenso ('Catuaí Amarelo').

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo oferecem informações preliminares quanto à melhor época e à concentração mais adequada para essa avaliação prática (Quadro 1).

Os dados mostram que os frutos dos ramos que receberam o produto de dezembro a março (época 1) tiveram uma elevadíssima abscisão. Por ocasião das primeiras aplicações os frutos não se encontravam completamente desenvolvidos, ocorrendo então o secamento do pedúnculo e posterior abscisão. Esta queda ocorreu cerca de 8-10 dias após cada aplicação. Por esse motivo, os ramos tratados assim tão precocemente apresentaram poucos frutos ao final do experimento. Os tratamentos iniciados em janeiro apresentaram comportamento semelhante à primeira época de aplicação, notando-se uma tendência de maior abscisão nas concentrações mais elevadas. Nas aplicações tardias, a partir de fevereiro ou março, a ocorrência de abscisão de frutos foi baixa,

oscilando em torno de 7%. O número de frutos maduros foi seis vezes maior do que aquele anotado para o controle.

Comparando-se o efeito do etileno nas cultivares estudadas, verifica-se que 'Catuaí Vermelho' e 'Mundo Novo' apresentavam maiores percentagens de frutos maduros do que o 'Catuaí Amarelo'. Este cultivar parece ser de maturação mais tardia, uma vez que as suas plantas controle apresentavam somente 5% de frutos maduros ao final do experimento, enquanto que os outros dois cultivares deram cerca de 18%.

De um total de 144 ramos tratados, constataram-se 22, 13 e 10 ramos com secamento ("die-back") para 'Mundo Novo', 'Catuaí Amarelo' e 'Catuaí Vermelho', respectivamente. As concentrações de 1.000 e 2.000 ppm foram as que mais contribuíram para este secamento dos ramos. A concentração de 2.000 ppm provocou acentuada abscisão de folhas. Estas observações coincidem com as de Rodrigues e Molero (1970), para cafeeiros não sombreados, nos quais ocorreram efeitos de fitotoxicidade nas concentrações mais elevadas.

CONCLUSÕES

Os dados obtidos mostram que as concentrações de ácido 2-cloro-etil-fosfônico ou seus derivados não devem ultrapassar a 1.000 ppm, em pulverização de cafeeiros não sombreados. As aplicações devem ser feitas uma única vez, quando se visa o controle da maturação. Concentrações acima deste valor podem trazer efeitos fitotóxicos e abscisão de folhas, em nossas condições. Para que ocorra maturação dos frutos verificou-se ser necessário que o produto os atinja diretamente.

Sugere-se que a melhor época para aplicação do etileno seja aquela em que os cafeeiros apresentem os frutos já plenamente desenvolvidos. A maturação ocorre 15 dias após a aplicação. Aplicações muito precoces podem ocasionar elevada abscisão de frutos ou a presença de frutos extremamente maduros porém com o endosperma ainda fisiologicamente imaturo.

QUADRO 1. Percentagem média de frutos maduros, verdes e caídos por abscisão em cafeeiros tratados com Ethrel em quatro épocas (dez-março, jan-março, fev-março e março)

Tratamentos (Ethrel ppm)	Dez.—março			Jan.—março			Fev.—março			Março		
	Maduros	Verdes	Absc.	Maduros	Verdes	Absc.	Maduros	Verdes	Absc.	Maduros	Verdes	Absc.
"Catuaí Amarelo"												
0	2	98	0	3	97	0	4	96	0	5	95	0
500	30	4	66	60	5	35	75	12	13	84	16	0
1.000	13	3	84	17	4	79	81	7	12	76	13	7
2.000	5	3	92	14	2	84	84	4	12	66	13	21
"Catuaí Vermelho"												
0	22	78	0	30	70	0	19	81	0	16	84	0
500	0	4	96	53	4	43	79	6	15	62	21	17
1.000	11	3	86	79	1	20	99	0	1	93	4	3
2.000	0	4	96	68	4	28	97	1	2	90	5	5
"Mundo Novo"												
0	21	79	0	17	83	0	20	80	0	19	81	0
500	9	10	90	78	5	17	83	6	11	95	4	1
1.000	0	1	99	91	2	7	99	0	1	94	5	1
2.000	32	4	64	0	1	99	95	2	3	89	3	8

REFERÊNCIAS

- Anônimo 1969. Technical service data sheet: Ethrel. Amchem. 63 p. (Mimeo.)
- Anônimo 1970. Practical application of Ethrel in agricultural production. Amchem. 21 p. (Mimeo.)
- Browning, C. & Cannel, M.C.R. 1970. Use of 2-chloroethano-phosphonic acid to promote the abscission and ripening in fruit to *Coffea arabica* L. J.hort.Sci. 45:223-232.
- Pratt, H.K. & Goeschl, J.D. 1969. Physiological roles of ethylene in plants. Ann. Rev. Plant Physiol. 20:541-584.
- Rodrigues, S.J. & Molero, J.J. 1970. Ethrel: a potential coffee ripener. J.Agric. Univ.P.Rico 54(4):689-690.
- Salisbury, R.B. & Ross, C. 1969. Plant physiology. Woodsworth Publ., Belmont, California. 747 p.
- Wareing, P.F. & Phillips, I.D.J. 1970. The control of growth and differentiation in plants. Pergamon Press, Oxford. 303 p.

ABSTRACT.- Monaco, L.C.; Söndahl, M.R. [Effect of ethylene on the maturation of coffee berries]. Emprego do etileno na maturação de frutos de café. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Série Agronomia* (1974), 9, 135-137 [Pt, en] Inst. Agron. de Campinas, Cx. Postal 28, Campinas, SP, Brazil.

In order to study the possibility of using 2-chloroethyl-phosphonic acid (Ethrel) to accelerate maturation of coffee berries, an experiment was conducted in Campinas, São Paulo State, Brazil, where the coffee harvest has to be carried out during a long period because of successive blossoming. Application of 50 ml of a solution with 500, 1,000 and 2,000 ppm of active product was made on branches on four occasions. Plants of the cultivars Mundo Novo, Catuaí Amarelo and Catuaí Vermelho were used.

A single application of 500 ppm was sufficient to accelerate maturation. Early application caused a very intense fruit drop or the fruit obtained had immature endosperm. Leaf fall and die-back at higher concentrations was observed. The preliminary observations suggest that this product could be used to accelerate the maturation of coffee berries in these cultivars only when the fruits have the endosperm well developed.

Additional index words: Ethrel, 'Novo Mundo', 'Catuaí Amarelo', 'Catuaí Vermelho', abscission, die-back.