

EFEITOS DE ETHEPHON E URÉIA NA MATURAÇÃO DE FRUTOS
E ABSCISÃO FOLIAR DO CAFEEIRO (*Coffea arabica* L.) *

PAULO R.C. CASTRO **
JOSÉ F. FRANCO ***
JOSÉ D. COSTA ****
CLARICE G.B. DEMÉTRIO *****

RESUMO

Como o ethephon pode melhorar a uniformidade na maturação dos frutos e uréia pode aumentar a eficácia do regulador vegetal, estes compostos foram utilizados no estudo da maturação e abscisão foliar em cafeeiro. Ethephon (ácido 2-cloroetilfosfônico) foi pulverizado em *Coffea arabica* cv. Catuaí Vermelho com frutos verdes, nas dosagens de 0,5 e 0,25 ml/l de Ethrel (240 g i.a./l). O regulador vegetal acelerou a maturação dos frutos em ambas dosagens e adicionando-se uréia 2%, conforme determinações realizadas 26 dias após os tratamentos. A eficiência do ethephon foi incrementada com adição de uréia. Ethephon 0,5 ml/l provocou abscisão foliar, sendo

* Entregue para publicação em 09/07/1981

** Departamento de Botânica, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP

*** Union Carbide do Brasil.

**** Departamento de Agricultura e Horticultura, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP

***** Departamento de Matemática e Estatística, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

que a dosagem de 0,25 ml/l reduziu a queda das folhas do cafeeiro. Os tratamentos não afetaram o desenvolvimento dos ramos e a frutificação na safra seguinte.

INTRODUÇÃO

A colheita de café não é normalmente efetuada de uma vez porque comumente a planta floresce em dois ou três fluxos, resultando em diversidade na maturação. A falta de uniformidade dos frutos colhidos prejudica a qualidade da bebida de café. Deste modo, considera-se que qualquer regulador vegetal que promove uma uniformidade na maturação dos frutos de cafeeiro, pode aumentar a eficiência da colheita manual ou mecanizada, melhorando a qualidade e o preço de comercialização do produto.

RUSSO *et alii* (1968) descreveram a habilidade do ethephon (ácido 2-cloroetilfosfônico) em estimular a maturação de frutos. O ácido 2-cloroetilfosfônico, solúvel em água, mostra-se estável sob pH baixo; sofrendo decomposição em pH acima de 4 promove liberação do gás etileno, responsável pela maturação. Em tecidos vegetais, as condições de pH variam entre 6 e 7, assegurando-se a liberação de etileno após a absorção do produto.

RODRÍGUEZ & MOLERO (1970) obtiveram maturação média de 92% dos frutos de cafeeiro, utilizando diversas concentrações de ethephon, enquanto as plantas controle mostravam maturação em 27% dos frutos. BROWNING & CANNELL (1970) verificaram que cafeeiros pulverizados com ethephon 1.400 a 700 ppm iniciaram a maturação quatro a duas semanas mais cedo, respectivamente, com relação ao controle. Consideraram que ethephon poderia ser utilizado para sincronizar o período de colheita. OYEBADE (1971) observou que ethephon 100, 150 e 250 ppm acelerou a maturação dos frutos de *Coffea canephora*. SONDHAL *et alii* (1975) efetuaram aplicações de ethephon em duas épocas distintas, concluindo que o regulador vegetal poderia ser utilizado para uniformizar a maturação sem efeito prejudicial ao

tipo e a qualidade da bebida de café somente quando os frutos estiverem completamente desenvolvidos.

DASS *et alii* (1976) notaram que a combinação de ethephon com uréia e carbonato de sódio permite diminuir a dosagem de ethephon sem prejudicar seu efeito na indução da floração do abacaxizeiro. YAMADA *et alii* (1965) estudaram o efeito da uréia na penetração de compostos orgânicos, sendo que o aumento da eficácia do ethephon pela adição da uréia é provavelmente dado pelo efeito da uréia no aumento da absorção de ethephon.

BROWNING & CANNELL (1970) observaram que aplicação de ethephon 1.400 ppm removeu de 60 a 65% dos frutos em desenvolvimento entre 4 a 6 dias após a pulverização. Verificaram também abscisão de 10% das folhas do cafeeiro. Ethephon poderia substituir o desbaste manual de frutos no primeiro ano de produção e ser utilizado para evitar variações anuais na produção pela remoção seletiva de frutos provenientes de florações ocasionais, não desejadas. MENDES & RESNIK (1980) notaram que ethephon promoveu abscisão dos botões florais de cafeeiro da Índia até quatro dias após a aplicação, quando utilizado nas concentrações de 60, 120 e 240 ppm. Pulverização com uréia 1 a 2% provocou necrose parcial das folhas e causou mumificação dos botões florais. Combinações de ethephon com uréia causaram a queda dos botões florais, pouco afetando a folhagem.

BROWNING (1974) observou que pulverizações foliares com ethephon reduziram as taxas transpiratórias e a abertura estomática de cafeeiro. O efeito foi determinado 6 horas após o tratamento e persistiu por até 5 dias.

Neste ensaio procurou-se verificar os efeitos de ethephon e uréia na maturação de frutos e abscisão foliar do cafeeiro, além do desenvolvimento e frutificação na safra seguinte.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Agricultura da

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", utilizando-se um cafezal uniforme constituído de plantas com 1,25 m de altura média, apresentando boas condições de sanidade. Os cafeeiros (*Coffea arabica* L. cv. Catuaí Vermelho) possuíam 4 anos de idade. Realizou-se em 16/04/80, aplicação de ethephon 0,5 ml/l, ethephon 0,5 ml/l + uréia 2%, ethephon 0,25 ml/l e ethephon 0,25 ml/l + uréia 2%, além do controle. Utilizou-se o produto comercial Ethrel (240 g i.a./l) constituído de ácido 2-cloroetilfosfônico, sendo que em todos os tratamentos adicionou-se o espalhante adesivo Novapal 0,3%. O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso, sendo que cada um dos 6 blocos possuía os 5 tratamentos distribuídos ao acaso. Procedeu-se a comparação de médias pelo teste Tukey, calculando-se a diferença mínima significativa (D.M.S.) ao nível de 5% de probabilidade. Efetuou-se a marcação de 4 ramos por planta, utilizando-se uma etiqueta metálica presa abaixo do 4º nó, a contar da extremidade do ramo. Os dados obtidos por planta referem-se a média dos 4 ramos. Estes ramos encontravam-se a uma altura média da planta, dispostos de acordo com os pontos cardiais. Realizaram-se determinações do número de frutos vermelhos (cereja) e do número de folhas nos ramos, visando verificar a maturação e a abscisão provocadas pelos tratamentos. Na safra seguinte, determinou-se em 19/11/80, o número de meristemas a partir da marcação efetuada na estação anterior, o comprimento desta região e o número de frutos na mesma.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se pela Tabela 1 que o número de frutos vermelhos, obtidos 26 dias após os tratamentos, foi maior nas plantas pulverizadas com ethephon 0,5 ml + uréia 2%. Aplicações de ethephon 0,5 ml/l, ethephon 0,25 ml/l + uréia 2% e ethephon 0,25 ml/l também promoveram precocidade na maturação dos frutos com relação ao controle. O efeito do ethephon no estímulo da maturação de frutos do cafeeiro também foi verificado por RUSSO *et alii* (1968), RODRÍGUEZ & MOLERO (1970), BROWNING & CANNELL (1970), OYEBADE (1971) e SONDAHL *et alii* (1975).

Notou-se no presente ensaio, efeito mais pronunciado da

Tabela 1 - Efeitos de ethephon e uréia aplicados em 16/04/80 no número de frutos vermelhos e porcentagem de abscisão foliar determinados em 12/05/80 e no número de meritalos, comprimento do ramo (cm) e número de frutos no ramo determinados em 19/11/80. Valores de F, teste Tukey (5%) e C.V.

Tratamento	12/05/80		19/11/80		
	Nº Cereja	% Abscisão	Nº Meritalos	Compr.	Nº Frutos
Controle	10,36	6,40	9,17	13,39	22,75
Ethephon 0,5 ml/l	21,88	10,00	8,92	13,57	22,92
Ethephon 0,5 ml/l + uréia 2%	28,85	12,21	9,15	12,23	23,38
Ethephon 0,25 ml/l	17,57	2,87	8,04	12,01	20,81
Ethephon 0,25 ml/l + uréia 2%	19,81	3,68	8,79	14,84	22,58
F(trat.)	104,23**	60,55**	0,93 ^{ns}	1,82 ^{ns}	0,13 ^{ns}
D.M.S. (5%)	2,74	2,18	2,01	3,58	11,27
C.V. (%)	8,08	17,99	13,22	15,70	29,03

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

^{ns} Não significativo.

concentração mais elevada de ethephon, sendo que a adição de uréia 2% incrementou o efeito do regulador vegetal. DASS *et alii* (1976) também notaram que a combinação de ethephon com uréia permite diminuir a dosagem de ethephon sem prejudicar o seu efeito. YAMADA *et alii* (1965) considerou que este efeito deve ser dado pela ação da uréia no aumento da absorção de ethephon. A natureza apolar da uréia facilita sua rápida absorção e sua alta mobilidade através da planta.

Verificou-se pela Tabela 1 que aplicações de ethephon 0,5 ml/l + uréia 2% e ethephon 0,5 ml/l promoveram abscisão de maior número de folhas, sendo que os tratamentos com ethephon 0,25 ml/l e ethephon 0,25 ml/l + uréia 2% reduziram a abscisão foliar do cafeeiro em relação ao controle. Deste modo, pode-se considerar a abscisão foliar relacionada com altas concentrações do regulador vegetal. BROWNING & CANNELL (1970) também notaram que ethephon 1.400 ppm removeu frutos em desenvolvimento e provocou abscisão de 10% das folhas do cafeeiro. Etethephon nas concentrações de 60, 120 e 240 ppm causou abscisão dos botões florais de cafeeiro da Índia, sendo que combinações de ethephon com uréia promoveram a queda dos botões florais, pouco afetando a folhagem, segundo MENDES & RESNIK (1980). ABELES (1968) observou que o etileno causa a abscisão após o envelhecimento do tecido peciolar.

Observações realizadas no início da produção seguinte (19/11/80) não revelaram variações significativas no número de meristemas, comprimento da região marcada e número de frutos na mesma.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos podemos estabelecer as seguintes conclusões:

- a) aplicação de ethephon promove precocidade na maturação dos frutos de cafeeiro;
- b) combinação de ethephon com uréia incrementa o efeito do regulador vegetal;
- c) altas concentrações de ethephon promovem abscisão foliar, sendo que baixas concentrações podem reduzir a queda de folhas;
- d) os tratamentos não afetam o desenvolvimento e a produção da safra seguinte.

SUMMARY

EFFECTS OF ETHEPHON AND UREA ON RIPENING OF FRUITS AND LEAF ABSCISSION OF COFFEE (*Coffea arabica* L.)

A field experiment was carried out to investigate the effects of ethephon and urea on ripening of fruits and leaf abscission of coffee plant. Ethephon (2-chloroethane phosphonic acid) sprays were applied to green *Coffea arabica* berries 26 days before counting date in concentrations of 0.5 and 0.25 ml/l from Ethrel (240 a.i./l). The chemical accelerated the onset of fruit ripening at both concentrations. The efficacy of ethephon was increased adding urea. Ethephon 0.5 ml/l promoted abscission of leaves and low concentration reduced shedding of leaves. The treatments did not affect the growth and production on the next harvest.

LITERATURA CITADA

- ABELES, F.B., 1968. Role of RNA and protein synthesis in abscission. *Plant Physiol.* **43**: 1577-1586.
- BROWNING, G., 1974. 2 - chloroethanephosphonic acid reduces transpiration and stomatal opening in *Coffea arabica* L. *Planta* **121**: 175-179.
- BROWNING, G.; CANNELL, M.G.R., 1970. Use of 2 - chloroethane phosphonic acid to promote the abscission and ripening of fruit of *Coffea arabica* L. *J. Hort. Sci.* **45**: 223-232.
- DASS, H.C.; RANDHAWA, G.S.; SINGH, H.P.; GANAPATHY, K. M., 1976. Effect of pH and urea on the efficacy of ethephon for induction of flowering in pineapple. *Scientia Horticulturae* **5**: 265-268.
- MENDES, L.F.; RESNIK, M.E., 1980. Efeito do ácido 2-cloroetil fosfônico e uréia sobre a abscisão foliar e floral em craveiros da Índia. 31º Congr. Nac. Bot., Ilhéus - Itabuna, 92pp.

- OYEBADE, I.T., 1971. Effect of pre-harvest sprays of ethrel (2-chloroethane phosphonic acid) on Robusta coffee (*Coffea canephora* Pierre) berries. Turrialba **21**: 442-444.
- RODRÍGUEZ, S.J.; MOLERO, J.J., 1970. Ethrel: a potential coffee ripener. Jour. Agriculture **54**: 689-690.
- RUSSO, L.; DOSTAL, H.C.; LEOPOLD, A.C., 1968. Chemical stimulation of fruit ripening. Bioscience **18**: 109.
- SONDAHL, M.R.; TEIXEIRA, A.A.; FAZUOLI, L.C.; MONACO, L. C., 1975. Efeito do etileno sobre o tipo e qualidade da bebida de café. Turrialba **24**: 17-19.
- YAMADA, Y.; WITTWER, S.H.; BUKOVAC, M.J., 1965. Penetration of organic compounds through isolated cuticular membrane with special reference to C¹⁴ urea. Plant Physiol. **40**: 170-175.