

EFEITO DOS REGULADORES DE CRESCIMENTO VEGETAL NAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO ALGODOEIRO E NO CONTROLE DE INSETOS¹

JOSÉ JANDUÍ SOARES² e ANTONIO CARLOS BUSOLI³

RESUMO - O experimento foi conduzido no ano agrícola de 1993/94, no Município de Jaboticabal, SP, com o objetivo de verificar o efeito do etefon na abscisão das folhas e na abertura de frutos do algodoeiro e discutir a importância desses fitormônios como técnica de controle de insetos. Usou-se o delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições e sete tratamentos: 1) testemunha; 2) etefon + ciclanilide (720 + 90 g/ha i.a.); 3) etefon + ciclanilide (960 + 120 g/ha i.a.); 4) etefon + ciclanilide (1.200 + 150 g/ha i.a.); 5) etefon (960 g/ha i.a.); 6) etefon (1.200 g/ha i.a.); e 7) ciclanilide (150 g/ha i.a.). De acordo com os resultados pode-se concluir que o etefon torna a abertura de frutos mais uniforme e mais precoce, antecipando a colheita em até 15 dias e, conseqüentemente, auxiliando no controle de *Anthonomus grandis* e *Pectinophora gossypiella*, pela eliminação dos sítios de alimentação e de oviposição das pragas.

Termos para indexação: *Gossypium hirsutum*, etefon, prática cultural, *Anthonomus grandis*, *Pectinophora gossypiella*, precocidade, abertura de frutos.

EFFECT OF GROWTH REGULATORS ON AGRONOMIC CHARACTERISTICS AND ON PEST CONTROL OF COTTON

ABSTRACT - The experiment was carried out in 1993/94, in Jaboticabal, São Paulo State, Brazil, to verify the efficiency of plant growth regulators on agronomic characteristics of cotton and as pest control technique. The experimental design was a complete randomized block with four replications and seven treatments: 1) control; 2) ethephon + cyclanilide (720 + 90 g/ha a.i.); 3) ethephon + cyclanilide (960 + 120 g/ha a.i.); 4) ethephon + cyclanilide (1200 + 150 g/ha a.i.); 5) ethephon (960 g/ha a.i.); 6) ethephon (1200 g/ha a.i.) and 7) cyclanilide 150 g/ha a.i.). Results suggest that plant growth regulators can reduce harvest time in 15 days, contributing significantly to decreased late-season squares and immature bolls that serve as feeding and oviposition sites to boll weevils and pink bollworm.

Index terms: *Gossypium hirsutum*, ethephon, cultural practices, *Anthonomus grandis*, *Pectinophora gossypiella*, earliness, boll opening.

INTRODUÇÃO

No manejo integrado de pragas do algodoeiro, a remoção e a destruição seletiva de estruturas reprodutivas (botões, flores e maçãs) no final do ciclo do algodoeiro têm sido amplamente estudadas e discutidas na literatura internacional. Chapman & Cavitt (1937) reportaram que a destruição dos frutos do algodoeiro no final do ciclo reduz em 75% o nú-

mero de larvas de *Pectinophora gossypiella*, que entrariam em diapausa. Adkisson (1962) relatou que a aplicação de desfolhante e dessecante no final do ciclo reduz em 90% o número de larvas de *P. gossypiella*. Bennett et al. (1967) salientaram que as maçãs formadas no final do ciclo da cultura normalmente ficam imaturas ou produzem fibras de má qualidade, enfatizando a utilização desses produtos como forma de antecipar a colheita e a destruição precoce dos resíduos culturais, que servem de alimentação e abrigo de pragas de frutos do algodão.

Outros autores (Kittock et al., 1973; Kittock et al., 1975; Bariola et al., 1976; Kittock & Arle,

¹ Aceito para publicação em 6 de outubro de 1995.

² Biólogo, M.Sc., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (CNPq), Caixa Postal 174, CEP 58107-720 Campina Grande, PB.

³ Eng. Agr., Dep. de Entomol. e Nematol., UNESP-FCAV, CEP 14870-000 Jaboticabal, SP.

1977; Kittock et al., 1979; Bariola et al., 1990) verificaram reduções no número de botões retidos nas plantas, no número de maçãs imaturas e no número de larvas de *P. gossypiella* em algodoeiro quando usaram reguladores de crescimento vegetal.

Relatos de Hopkins & Moore (1980) indicaram que o tidiazuron (Dropp), um desfolhante e supressor de rebrota, reduz os sítios de oviposição e alimentação do bicudo, auxiliando sobremaneira em programas de controle de diapausa e reduzindo ou dispensando as aplicações de agroquímicos no final da safra. Henneberry et al. (1988) trabalhando com etefon, obtiveram redução de maçãs de 74 a 96% no período de três a dez dias após a aplicação do produto, causando reduções significativas no número de bicudos que se desenvolviam na frutificação do algodoeiro, com taxa de crescimento populacional muito menor nas parcelas tratadas. Jones et al. (1990) sugeriram que baixas doses de etefon (0,56 e 0,84 g/ha i.a.) podem ser eficientes em remover os botões e os pequenos frutos que servem apenas como sítios de alimentação e de oviposição para esta praga. Salientaram, ainda, que não houve perda na produção principal do algodoeiro.

De acordo com informações de Soares et al. (1994a, 1994b), Busoli (1991) e Busoli et al. (1994), na região Centro-Sul, particularmente no Estado de São Paulo, os produtores de algodão necessitam destruir os restos culturais do algodoeiro com a máxima brevidade possível, após a última colheita econômica (março/abril) para efetuarem o plantio de safrinha com sorgo, milho e, principalmente, feijão; neste sentido, os reguladores de crescimento vegetal asseguram aos produtores uma antecipação de no mínimo quinze dias.

Recentemente, Soares et al. (1994a) utilizaram etefon (960 g/ha i.a.) e obtiveram índices superiores a 95% de desfolha e abertura de frutos, sete dias após a aplicação do produto. Observaram também que o número de maçãs retidas nas plantas variou de 1,5 a 4,4% nos tratamentos com etefon (1.200 e 960 g/ha i.a.) respectivamente, enquanto nas testemunhas, sem aplicação do produto e com cloreto de mepiquat, esses índices variaram de 23,2 a 25,4%. De modo similar, o maior número de maçãs atacadas pelo bicudo encontrava-se nas testemunhas.

Pelo exposto, poucos são os trabalhos existentes no Brasil referentes ao uso de fitoreguladores no controle de pragas. Neste sentido, objetivou-se, com este trabalho, verificar o efeito de reguladores de crescimento vegetal, em condições brasileiras, nas características agrônômicas do algodoeiro e discutir a importância desses produtos como técnica de controle de pragas, com ênfase em *Anthonomus grandis* e *Pectinophora gossypiella*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda São José, de propriedade do sr. João Dibelli, situado no Município de Jaboticabal, SP, no ano agrícola 1993/94. Utilizou-se a cultivar de algodoeiro IAC 20, e o plantio foi efetuado mecanicamente em outubro de 1993, no espaçamento de 0,90 m entre linhas e 0,20 m entre plantas. Os tratamentos culturais utilizados foram de acordo com as recomendações para a cultura no Estado de São Paulo. Os produtos foram aplicados em condições ideais de temperatura, umidade relativa do ar e luminosidade, seguindo as recomendações do fabricante. O delineamento estatístico adotado foi o de blocos casualizados, com sete tratamentos e quatro repetições. Cada parcela experimental constituiu-se de sete linhas de plantas de algodão com 10 metros de comprimento, considerando-se como área útil para as avaliações apenas as cinco linhas centrais, desprezando-se um metro em cada extremidade.

Os tratamentos e as dosagens em g/ha i.a. utilizadas foram as seguintes: testemunha; etefon + ciclanilide (720 + 90 g/ha i.a.); etefon + ciclanilide (960 + 120 g/ha i.a.); etefon + ciclanilide (1.200 + 150 g/ha i.a.); etefon (960 g/ha i.a.); etefon (1.200 g/ha i.a.); e ciclanilide (150 g/ha i.a.).

Os produtos foram aplicados quando se observou que aproximadamente 90% dos frutos estavam fisiologicamente maduros. Essa estimativa de idade foi baseada nas metodologias de Soares & Busoli (1994), considerando-se três e seis dias de idade dos frutos para os intervalos de crescimento e/ou florescimento vertical e horizontal, respectivamente, conforme pode ser visualizado na Fig. 1. Na aplicação dos reguladores de crescimento utilizou-se um pulverizador costal manual, marca Jacto, gastando-se 300 litros de calda por hectare.

Nas avaliações foram marcados dois pontos por parcela, sendo cada ponto constituído por cinco plantas de algodão, nas quais se contaram o número de folhas, o número de maçãs e o número de capulhos, antes da aplicação dos produtos (prévia) e aos três, sete, nove,

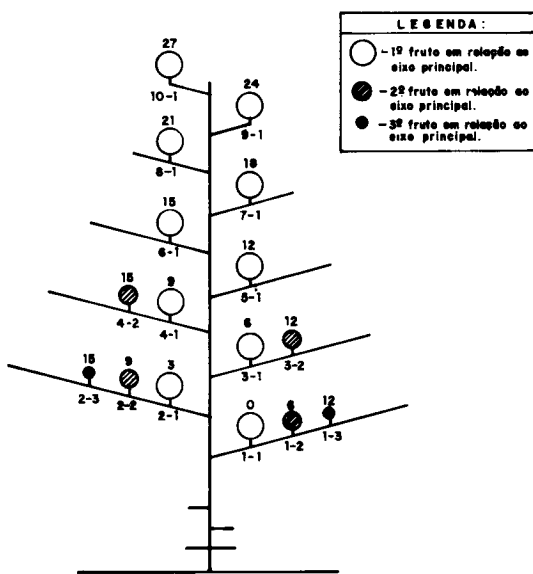


FIG. 1. Esquema de uma planta de algodoeiro com seus respectivos intervalos de florescimento em dias, de acordo com Soares & Busoli (1994).

quatorze e 20 dias após a aplicação (DAA). Posteriormente, obtiveram-se as porcentagens de desfolha e de abertura de frutos, e estes dados foram submetidos, sem transformação, ao teste F para análise de variância e ao teste de Tukey, a 1% de probabilidade, para comparação entre as médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao número de folhas por planta (Fig. 2) notou-se que na avaliação prévia não se constatou diferença estatística entre os tratamentos; observou-se, também, que esse número estava próximo de 30 folhas. Contudo, já aos três DAA a associação de etefon + ciclanilide nas três dosagens testadas evidenciaram uma taxa de abscisão de folhas superior a 94%. Essa taxa de desfolha foi ascendente nas sucessivas avaliações, nos outros tratamentos, atingindo o máximo de desfolha (100%) aos 20 DAA. Resultados similares, entretanto, foram obtidos por Hopkins & Moore (1980), que trabalharam com o tidiazuron.

Com relação ao tratamento etefon, nas duas dosagens avaliadas, notou-se ascensão apenas nas avaliações efetuadas aos três e sete DAA, com indi-

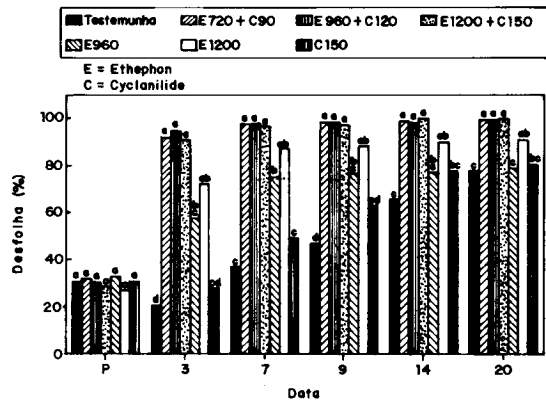


FIG. 2. Porcentagem de desfolha na avaliação prévia (p) e aos três, sete, quatorze e 20 dias após a aplicação dos produtos. Jaboticabal, SP, 1993/1994.

ce de 58 e 72% e 75 e 87% para as respectivas datas e as duas dosagens avaliadas, respectivamente, embora nas avaliações subseqüentes o etefon, na maior dosagem, tenha atingido 90% de desfolha, o que não é interessante ao se considerar que a associação deste produto com o ciclanilide, já aos três DAA, proporcionou mais de 90% de desfolhamento do algodoeiro, conforme já salientado.

Observou-se, ainda, que o etefon na menor dosagem, nas duas últimas avaliações, teve o seu efeito estabilizado, ficando com índice de desfolha exatamente igual ao do ciclanilide isolado. Este fato poderá ter ocorrido devido à rebrota salientada nas plantas de algodoeiro. Com relação à porcentagem de desfolha observada na testemunha, notou-se que ao longo dos 20 dias a taxa natural de abscisão não ultrapassou os 80%, bem como nos tratamentos etefon isolado e ciclanilide também isolado.

Quanto à porcentagem de abertura de frutos (Fig. 3) notou-se que, na avaliação prévia, o percentual estava em torno de 20% de frutos abertos ou 90% de maçãs fisiologicamente maduras, não se constatando diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos. Situação similar, embora com pequeno incremento na porcentagem de frutos abertos, é salientada na avaliação realizada aos três DAA.

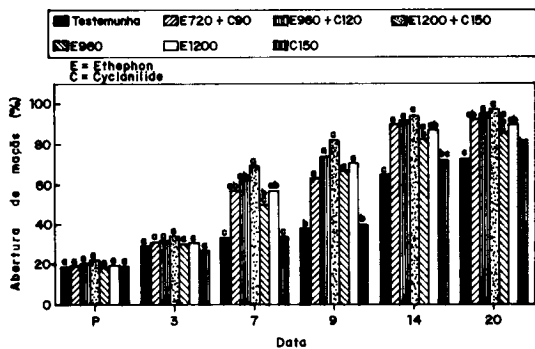


FIG. 3. Porcentagem de abertura de maçãs na avaliação prévia (p) e aos três, sete, nove, quatorze e 20 dias após a aplicação dos produtos. Jaboticabal, SP, 1993/1994.

Observou-se abertura de frutos ascendentes em todos os tratamentos, com destaque para etefon + ciclanilide nas maiores dosagens, os quais exibiram índices percentuais de frutos abertos próximos dos 70%, já aos sete DAA. Esta ascensão de abertura de frutos é visivelmente menor nos tratamentos ciclanilide isolado e na testemunha, com apenas 34,3 e 33,3% de frutos abertos, respectivamente. Resultados similares foram obtidos por outros autores (Adkisson, 1962; Kittock et al., 1973; Kittock et al., 1975; Bariola et al., 1976; Pípolo, 1990).

Na avaliação efetuada aos nove DAA, alguns produtos proporcionaram incremento na abertura de frutos em torno de 80%, enquanto nas avaliações subsequentes (quatorze DAA e 20 DAA) é possível notar, pela Fig. 3, que a maioria dos produtos proporcionou incremento percentual de abertura nos frutos de 99%, exceção feita ao etefon na menor dosagem (960 g/ha i.a.), ao ciclanilide isolado e à testemunha, que evidenciaram índices percentuais de abertura de frutos de, respectivamente, 89, 79 e 73% na última avaliação efetuada.

Na análise geral dos dados, considerando-se que alguns tratamentos já aos quatorze DAA proporcionaram índice percentual de abertura dos frutos superior a 90% com etefon + ciclanilide nas maiores dosagens, atingindo até 95%, enquanto na testemunha, conforme já salientado, estava apenas com 73% de frutos abertos, e considerando-se ainda

que outros autores (Henneberry et al., 1988; Jones et al., 1990; Soares et al., 1995) obtiveram resultados similares, fica evidente, neste trabalho, que os reguladores de crescimento vegetal constituem uma das técnicas de controle de pragas.

CONCLUSÕES

1. O etefon mostra-se eficiente no desfolhamento, na precocidade e na uniformidade de abertura dos frutos quando aplicado na dosagem de 1.200 g/ha e/ou associado com o ciclanilide nas dosagens de 1.200 g/ha e 150 g/ha.

2. Os resultados sugerem que a utilização desses produtos pode auxiliar no controle de insetos-praga, pela remoção precoce das folhas e dos pequenos frutos (frutos imaturos) do algodoeiro, eliminando as fontes de alimentação e de oviposição de *Anthonomus grandis* e *Pectinophora gossypiella*.

REFERÊNCIAS

- ADKISSON, P.L. Timing of defoliant and desiccants to reduce population of the pink-bollworm in diapause. *Journal of Economic Entomology*, v.55, n.6, p.949-951, 1962.
- BARIOLA, L.A.; CHU, C.C.; HENNEBERRY, T.J. Timing applications of plant growth-regulators and last irrigation for pink-bollworm (Lepidoptera: Gelechiidae) control. *Journal of Economic Entomology*, v.83, n.5, p.1074-1079, 1990.
- BARIOLA, L.A.; KITTOCK, D.L.; ARLE, H.F.; VAIL, P.V.; HENNEBERRY, T.J. Controlling pink-bollworm: effects of chemical termination of cotton fruiting on populations of diapausing larval. *Journal of Economic Entomology*, v.69, n.5, p.633-636, 1976.
- BENNETT, O.L.; ERIC, L.J.; MACKENZIC, A.J. *Boll, fiber and spinning properties of cotton as affected by management practices*. Washington: USDA, 1967. 109p. (USDA. Tech. Bull, 1372).
- BUSOLI, A.C. Práticas culturais, reguladores de crescimento, controle químico e feromônios no manejo integrado de pragas do algodoeiro. In: DEGRANDE, P.E. (Ed.) *Bicudo do algodoeiro: manejo integrado*. Santa Maria: UFMS, 1991. p.29-52.

- BUSOLI, A.C.; SOARES, J.J.; LARA, F.M. **O bicudo do algodoeiro e seu manejo**. Jaboticabal, SP: FUNESP, 1994. 32p. (FUNESP. Boletim Técnico, 5).
- CHAPMAN, A.J.; CAVITT, H.S. Possibilities of reducing overwintering pink-bollworm population in the soil as shown by stripping tests. *Journal of Economic Entomology*, v.30, p.837-838, 1937.
- HENNEBERRY, T.J.; MENG JUNIOR, T.; HUTCHISON, W.D.; BARIOLA, L.A.; DEETER, B. Effects of ethephon on boll weevil (Coleoptera: Curculionidae) population development, cotton fruiting, and boll opening. *Journal of Economic Entomology*, v.81, n.2, p.628-633, 1988.
- HOPKINS, A.R.; MOORE, R.F. Thidiazuron: effect of applications on boll weevil and bollworm populations densities, leaf abscission, and regrowth of the cotton plant. *Journal of Economic Entomology*, v.73, n.6, p.768-770, 1980.
- JONES, R.G.; BAUER, P.T.; ROFF, M.; LANGSTON, M.A. Effect of reduced rates of ethephon on late-season insect oviposition and feeding sites in cotton. *Journal Entomology Science*, v.25, n.2, p.246-251, 1990.
- KITTOCK, D.L.; ARLE, H.F. Termination of late-season cotton fruiting with plant growth-regulators. *Crop Science*, v.17, p.320-324, 1977.
- KITTOCK, D.L.; BARIOLA, L.A.; ARLE, H.F.; VAIL, P.V. Evaluation of chemical termination of fruiting for pink-bollworm control by estimating number of immature cotton bolls at harvest. *Cotton Growing Review*, v.52, p.224-227, 1975.
- KITTOCK, D.L.; HENNEBERRY, T.J.; BARIOLA, L.A. Chemical termination for insect control in cotton: pest, present and future. In: BELT WIDE COTTON PRODUCTION RESEARCH CONFERENCE, 1979, Phoenix. *Proceedings...* [S.l.: s.n.], 1979. p.62-64.
- KITTOCK, D.L.; MAUNEY, J.R.; ARLE, H.F.; BARIOLA, L.A. Termination of late-season cotton fruiting with growth-regulators, as an insect-control technique. *Journal of Environmental Quality*, v.2, n.3, p.405-408, 1973.
- PÍPOLO, A.E. **Efeito de cloreto de clorocolina sobre as características agrônômicas do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) e no auxílio ao controle do bicudo (*Anthonomus grandis* Boheman, 1843)**. Jaboticabal: UNESP-FCAV, 1990. 73p. Dissertação de Mestrado.
- SOARES, J.J.; BUSOLI, A.C. **Efeito do cloreto de mepiquat e do espaçamento nas características agrônômicas e tecnológicas do algodoeiro**. Jaboticabal: UNESP-FCAV, 1994. 17p.
- SOARES, J.J.; BUSOLI, A.C.; LARA, F.M.; FURCIN, J.L. Eficiência de fitorreguladores na antecipação e uniformização da abertura de maçãs do algodoeiro e no controle de *Anthonomus grandis* Boh. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.24, n.1, p.7-11, 1995.
- SOARES, J.J.; BUSOLI, A.C.; YAMAMOTO, P.T.; BRAGA SOBRINHO, R. Efeito de práticas culturais de pós-colheita sobre populações do bicudo do algodoeiro, *Anthonomus grandis*, 1843. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.29, n.3, p.375-379, 1994a.
- SOARES, J.J.; YAMAMOTO, P.T.; GRAVENA, S.; BUSOLI, A.C. Efeito do inseticidas sobre o bicudo do algodoeiro e inimigos naturais em soqueira-isca de algodoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.29, n.3, p.369-375, 1994b.