

Campina Grande, PB
Agosto, 2004

Autores

Demóstenes Marcos P. de Azevedo
Ph.D. Engº Agrº da Embrapa Algodão,
Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário,
Campina Grande, PB, 58107-720, e-
mail: azevedo@cnpa.embrapa.br

José Renato Bezerra Cortez
M.Sc. Engº Agrº da Embrapa Algodão,
e-mail: renato@cnpa.embrapa.br

Ziany Neiva Brandão
Técnico de Nível Superior II da
Embrapa Algodão, e-
mail: ziany@cnpa.embrapa.br

Uso de Desfolhantes, Maturadores e Desseccantes na Cultura do Algodoeiro Irrigado



A exploração de culturas de ciclo definido, como a do milho (*Zea mayz L.*) por exemplo, é tarefa mais cômoda do que o manuseio de culturas como o algodoeiro de ciclo indefinido. A planta do milho tem origem na semente, depois cresce, desenvolve-se, reproduz

e fenece. Isto também acontece com o algodoeiro. A diferença é que esta espécie de planta é perene, de crescimento indeterminado mas foi domesticada para o cultivo anual. O algodoeiro, após produzir, continua emitindo folhas e estruturas frutíferas que não contribuirão para a produção econômica da lavoura, ao contrário, servirão de alimento para pragas e organismos responsáveis por doenças. Elas também dificultam a colheita, particularmente a mecânica, podendo prejudicar a qualidade da fibra do algodão e danificar as colheitadeiras.

O uso de produtos químicos como meio de facilitar a colheita tem por propósito reduzir o conteúdo de umidade da folhagem quando se usam colheitadeiras arrancadoras (*stripper harvester*) e induzir a queda das folhas para colheitadeiras com fusos (*spindle harvester*) (UNIVERSITY OF TENNESSEE INSTITUTE OF AGRICULTURE, 1994).

A desfolha do algodoeiro é um processo natural que ocorre quando estas estruturas se tornam fisiologicamente maduras. A queda das folhas (abscisão) resulta de atividades de células especiais da base do pecíolo que a fixa a haste central do caule ou dos ramos vegetativos e frutíferos. Esta área é denominada de "camada de abscisão". A desfolha pode ser causada também por geadas, doenças, estresse hídrico e deficiência mineral. O fenômeno de desfolha, no entanto, pode ser induzida artificialmente através de produtos químicos (BAKER et al., 1968).

O presente documento tem por objetivo levantar informações técnicas sobre o uso de insumos agrícolas para a desfolha, maturação e dessecação como meio de facilitar a colheita do algodoeiro em condições de irrigação.

Insumos Utilizados na Desfolha do Algodoeiro

Num programa de desfolha artificial do algodão pode-se utilizar basicamente três tipos de produtos, a saber: desfolhantes, maturadores e desseccantes.

Desfolhantes

Desfolhantes são produtos químicos específicos utilizados na desfolha artificial da planta do algodoeiro. Estes produtos alteram o balanço hormonal da planta, levando à formação prematura da zona de abscisão no pecíolo da folha (LAMAS, 2001).

A desfolha artificial através de desfolhantes induz à queda prematura da folhagem da planta do algodoeiro. Em condições normais de campo, estes produtos causam a abscisão da folha após 7 e 14 dias da aplicação. O aspecto limitante do uso destes produtos é a incerteza sobre seu funcionamento, pois, genericamente, a eficiência de um desfolhante depende de fatores como uniformidade de crescimento da planta, condições climáticas, cobertura de pulverização, volatilização, foto-decomposição, degradação, absorção e translocação do produto na planta. A Fig. 1 ilustra a eficiência da desfolha artificial em algodão em grandes áreas no Estado de Minas Gerais.

A eficiência dos desfolhantes pode ser melhorada através do uso de adjuvantes, produtos químicos que facilitam a penetração do princípio ativo dos insumos agrícolas. Desfolhantes aplicados muito cedo, tanto em tratamento basal, com 20% das maçãs abertas, ou em cobertura total, com 60% das maçãs abertas, tendem a reduzir o rendimento, o

Foto: José da Cunha Medeiros



Fig. 1. Ilustração do efeito de produtos químicos na desfolha do algodoeiro em Unai, MG.

comprimento e a resistência da fibra do algodão. Os desfolhantes podem melhorar a classificação da fibra do algodão, pois reduzem a umidade, o amarelecimento, impureza e incidência de manchas na fibra do algodão (BAKER *et al.*, 1968). O uso de glyphosate em combinação com desfolhantes mostrou-se promissor no controle da rebrota do algodoeiro (CATHEY & HACSKAYLO, 1974).

Maturadores

Como o próprio nome sugere, maturadores são produtos químicos hormonais usados com o propósito de acelerar a maturação dos frutos, promover a desfolha e assim permitir melhor planejamento e melhora do desempenho da colheita manual ou mecânica do algodoeiro irrigado (CARDOZIER, 1957).

Os maturadores devem ser aplicados quando 100% dos frutos estiverem atingido a maturidade fisiológica ou mais de 90% dos frutos estiverem abertos. Aplicações precoces podem comprometer a produção e a qualidade da fibra (SMITH *et al.*, 1988). A aplicação de maturadores tem os frutos como alvo principal. Quando a planta estiver com elevado número de folhas, é necessário a aplicação de desfolhantes antes da aplicação do maturador, para possibilitar o contato direto do produto com os frutos do algodoeiro. Embora se saiba que os maturadores tenham algum efeito desfolhante, o objetivo de sua aplicação é acelerar a maturação e conseqüente abertura dos frutos (LAMAS, 2001).

Desseccantes

Desseccantes são compostos químicos que quando aplicados à parte verde das plantas, fazem-na secar parcial ou totalmente. Entende-se por dessecação, portanto a rápida perda de água da folhagem após a aplicação de um produto tóxico como o paraquat e o amônio-glufosinato, tendo por conseqüência a morte rápida da lâmina da folha e do pecíolo.

A injúria química causada pelos desseccantes é tão fulminante que não permite a formação da zona de abscisão. As folhas secam, mas permanecem na planta. A principal diferença entre os desfolhantes, maturadores e desseccantes é que os dois primeiros grupos de insumos provocam a queda das folhas, enquanto os desseccantes causam o secamento mas

sem a queda das mesmas, proporcionando a obtenção de produtos com alto grau de impurezas, o que eleva o custo do processo de beneficiamento e exige que os beneficiadores estejam preparados para beneficiar este tipo de algodão. Diante do exposto, sempre que possível deve ser dada preferência para o uso de desfolhantes (LAMAS, 2001).

A desfolha antes da dessecação tem sido usada em algumas áreas como estratégia de preparo da cultura para colheita mecânica. Esta medida tem por objetivo reduzir as impurezas provenientes da folhagem do algodão. Desseccantes aplicados em dose e época corretas podem dessecar a folhagem e prevenir a rebrota do algodoeiro. No entanto, se tais produtos forem aplicados muito cedo, como aos 80% de maçãs abertas, ocorre em redução de produtividade. A adição de 2,4-D aos desseccantes reduz a rebrota, no entanto, este produto pode se acumular na semente da maçã em desenvolvimento e reduzir o valor da mesma se destinada ao plantio (BENEDICT, 1984). Os desseccantes devem ser aplicados quando 100% das maçãs estiverem maduras. Para muitos técnicos, o uso de desseccantes na "desfolha" do algodoeiro não é muito recomendável por tornar tais estruturas secas e quebradiças. Nestas condições, como já foi mencionado anteriormente, a qualidade da fibra, na colheita mecânica, poderá ficar comprometida pela presença de fragmentos de limbo, pecíolo e terminais de ramos ressequidos (FEDERACION NACIONAL DE ALGODONEROS, 1990).

Benefícios da Desfolha Artificial

- Ø Eliminação da principal fonte de impurezas da fibra do algodão por ocasião da colheita.
- Ø Prevenção contra apodrecimento de maçãs.
- Ø Redução da fonte de alimentação para diapausa do bicudo.
- Ø Operação de colheita mais rápida e eficiente.
- Ø Abertura e secagem de capulhos mais rápida permitindo colheita mais precoce.
- Ø Colhedores manuais preferem trabalhar em algodão desfolhado.
- Ø Menos problemas com a colheita mecânica

(RHÔNE – POULENC AGRO BRASIL, Ltda, 1999 e AGREVO DO BRASIL Ltda, 1999).

Fatores Relacionados à Aplicação de Desfolhantes, Maturadores e desseccantes

Condições climáticas

Na ocasião da aplicação e no período de três a cinco dias após esta operação, as condições climáticas têm grande efeito na resposta da planta aos desfolhantes, maturadores e desseccantes. Estes insumos são mais ativos quando a temperatura, a intensidade de luz e a umidade relativa do ar são mais elevadas.

Para os desfolhantes e maturadores, a temperatura noturna acima de 16°C é particularmente importante. Em temperaturas superiores a 20°C, o volume e a velocidade de desfolha basicamente dobra a cada elevação de 10° C. A faixa ótima de temperatura para uma boa performance de desfolhantes e maturadores é de 22-30°C. Necessita-se de pelo menos um dia claro com pouca nebulosidade, um período de pelo menos seis horas sem chuva para a obtenção de melhores resultados (CARDOZIER, 1957).

Condições da planta

A desfolha será mais eficaz em lavouras bem desenvolvidas, com boa carga frutífera, uniforme e com plantas no início da fase de senescência ("cut out"), porém ativa. Entende-se por "cut out" a fase em que a planta deixa de emitir botões florais. Para que ainda haja abscisão é necessário que haja alguma atividade de crescimento na planta. Elevado teor de umidade tanto na planta como no ar é necessário para uma boa desfolha. Não se deve aplicar desfolhantes em lavouras sob estresse hídrico. Os resultados serão precários (BENEDICT, 1984).

Época de Aplicação

O mais importante fator a ser considerado na decisão sobre a época de aplicação de desfolhantes, maturadores e desseccantes é a maturidade da maçã. Considere-se que não ocorre maturação dos frutos após a remoção das folhas. A desfolha ou dessecação prematura pode reduzir o rendimento e qualidade da fibra do algodão. Recomenda-se

desfolhar ou dessecar a planta quando 70% a 80% dos frutos (capulhos) estiverem abertos e as maçãs mais novas estiverem maduras. Para checar a maturidade da maçã, sugere-se cortá-la em cruz com um canivete afiado. Quando o fruto estiver maduro, haverá resistência ao corte, as sementes estarão completamente cheias e não haverá gelatina no centro. A presença de uma linha fina amarronzada ao redor da semente indica que a casca atingiu a maturidade e a maçã está suficientemente madura para não ser afetada pela aplicação dos referidos produtos. Quando possível, aplicar estes insumos (desfolhantes, maturadores e desseccantes) à tardinha ou cedo, pela manhã, quando a umidade relativa do ar é elevada e os ventos estão calmos. Nestas condições, não haverá deriva e a cobertura total da planta é obtida. Dependendo das condições climáticas, a desfolha ocorre entre sete e quinze dias após a aplicação dos desfolhantes. Plantas que foram desfolhadas devem ser colhidas imediatamente para evitar perda de qualidade da fibra do algodão através de poeira, chuva e insetos. No caso de grandes áreas, recomenda-se fazer a aplicação do produto de forma escalonada, observando-se o número de máquinas e a capacidade de colheita (FEDERACION NACIONAL DE ALGODONEROS, 1990).

Implementos

Para uma boa cobertura foliar com equipamento de pulverização terrestre, deve-se levar em consideração que bicos de jatos cônicos são superiores aos bicos de jato em leque (flat fan), aos bicos de jato em leque contínuo (even flat fan) e aos bicos de impacto tipo defletor (flood jet). A pressão, a velocidade e o tipo de bico devem estar sincronizados para a aplicação da dose recomendada pela bula do produto. A figura 2 ilustra a colheita

Foto: José da Cunha Medeiros



Fig. 2. Ilustração da colheita mecânica em algodão desfolhado artificialmente..

mecânica em algodão desfolhado artificialmente em grandes áreas no Estado de Minas Gerais.

Resultados de Pesquisa

Efeito do uso de fitohormônios na desfolha, redução de rebrotamento e no rendimento do algodoeiro irrigado

Esta pesquisa teve por objetivo investigar o efeito de fitorreguladores no crescimento, na desfolha, na redução de rebrotamento, na retenção e uniformização da abertura de maçãs e no rendimento do algodoeiro herbáceo em condições de irrigação no Litoral do Estado do Rio Grande do Norte. O delineamento experimental foi blocos ao acaso em parcelas subdivididas e com quatro repetições. Os tratamentos foram: thidiazuron (62.5 g/ha); thidiazuron (100 g/ha); glufosinato de amônio (80 g/ha); glufosinato de amônio (100 g/ha); ethefon + cyclanilide (720+ 90 g/ha) (finish 1.5 L/ha); ethefon + cyclanilide (1250+ 150 g/ha) (finish 2.5 L/ha); ethefon (960 g/ha); ethefon (1200 g/ha); paraquat (200 g/ha); paraquat (500 g/ha). Nas sub-parcelas foram alocados os regimes de reguladores de crescimento: com cloreto de mepiquat e sem cloreto de mepiquat. Os desfolhantes e desseccantes foram aplicados quando 70-80% das maçãs estavam abertas. O CM foi aplicado na dose de 50 g/ha. Todos os produtos foram aplicados com pulverizador costal munido de bico tipo cone aberto, a uma pressão de aproximadamente 40 lb/pol² gastando-se 300 litros de calda por hectare. O CM foi aplicado aos 60-65 dias após a emergência ou quando a planta do algodoeiro atingiu 50 cm de altura.

Foi utilizada a cultivar CNPA 7H no espaçamento de 1,00m x 0,10m. Cada parcela constou da área de 48m² (4,0m x 12,0m), sub-parcela com 24m² (4,0m x 6,0m) e área útil de 12m² (2,0m x 6m). A área experimental recebeu adubação completa de acordo com a análise de solo.

O preparo do solo foi feito com aração e gradagem e os resultados mais expressivos foram os seguintes: o uso do cloreto mepiquat (CM) na dose de 50g/ha i.a reduziu em apenas 5% a altura da planta. Os desfolhantes e desseccantes se mostraram mais eficientes na redução do número de folhas/planta na

ausência de CM. Este efeito já era esperado porque a planta sem regulador de crescimento apresentou maior nº de folhas do que a tratada com CM. Na ausência do CM, os produtos mais efetivos na desfolha do algodoeiro foram ethephon+ ciclanilide (720+ 90 g/ha) e ethephon+ ciclanilide (1250+ 150 g/ha). Os dessecantes paraquat 500 g/ha e glufosinato de amônio 80 g/ha mostraram-se também efetivos na redução de folhas por ocasião da colheita. Na presença do CM, os melhores resultados na redução da folhagem do algodoeiro foram obtidos pelos produtos paraquat 500g/ha, paraquat 200 g/ha, thidiazuron 100 g/ha, glufosinato de amônio 80 g/ha e glufosinato de amônio 100 g/ha.

A maior produtividade de algodão em caroço foi obtida pelo desfolhante ethephon+ ciclanilide (1250+ 150 g/ha), na ausência do CM (4.679 kg/ha). Este tratamento mostrou-se superior em 16% em relação à testemunha sem desfolhante. Na presença de CM, as mais elevadas produtividades foram obtidas com os dessecantes glufosinato de amônio 100 g/ha (4.354 kg/ha), paraquat 200 g/ha (4.206 kg/ha) e paraquat 500 g/ha (4.205 kg/ha).

Produtos Recomendados

A seguir recomendam-se os seguintes produtos na cultura do algodoeiro, informando também dose, condições de aplicação, época de aplicação, adjuvantes e outros itens que possam facilitar o uso dos mesmos.

- Fósforo tritioato de S,S,S – tributil (DEF 6/Bayer do Brasil S.A) é um desfolhante organofosforado registrado para a desfolha química do algodoeiro. Este produto é uma emulsão (720 g/L) com DL 50 oral de 200 mg/kg que age nas axilas dos peciolo foliares. Deve ser aplicado quando 60% das maçãs estiverem abertas e as demais maduras. Recomenda-se aplicar 1L/ha do produto comercial para plantas pequenas de até 1m; 1,5L/ha para plantas médias com 1m a 1,5m; e 2,0L para plantas grandes, superiores a 1,5m de altura. Este desfolhante não é um forte inibidor da rebrota (HERTWIG, 1983).

- 2,3 – dihidro – 5,6 – dimetil – 1,4 – ditio 1,1,4,4 – tetraóxido (Harvade 600 FW/Uniroyal do Brasil S/ A Ind. Química).

É um desfolhante-dessecante registrado para a cultura do algodão. Recomenda-se usar um adjuvante não iônico, tipo UBI-1126. O seu desempenho será melhor quando aplicado sob temperatura de até 21°C, pois temperaturas mais baixas podem comprometer sua eficiência. A dose recomendada é de 0,5 L/ha quando 70 a 80% dos capulhos estiverem abertos e as demais maçãs fisiologicamente maduras. Recomenda-se também usar o surfactante UBI 1126 na dose de 0,96 a 1,2 L/ha. Este produto não é um forte inibidor da rebrota terminal da planta do algodoeiro (HERTWIG, 1983).

- *Bramoxinil (Buctril/Rhône Poulenc)* - Buctril é uma emulsão concentrado contendo 232 g/L de Bromoxinil octonoato na forma de éster e é usada como desfolhante do algodoeiro. A dose recomendada é de 1 L/ha do produto comercial (pc) e deve ser aplicado quando 80% das maçãs estiverem abertas e as demais fisiologicamente maduras (RHÔNE POULENC, 1999).

- *Thidiazuron (Dropp 50 PM)* - O dropp 50 PM é um desfolhante de algodão que contém 50% de Thidiazuron como ingrediente ativo. Não é um produto fosforado, por isso é menos poluente e menos perigoso à saúde dos aplicadores e ao meio ambiente. A dose recomendada é de 125 a 200 g/ha de pc, devendo ser aplicado na lavoura com 60% de maçã abertas ou de 7 a 14 dias antes da colheita. Este produto não deve ser aplicado se houver risco de chuvas. Em caso de dúvidas, adicionar à calda um óleo emulsionável ou um espalhante adesivo. Sob altas temperaturas e alta umidade, ou com plantas pouco enfolhadas, deve-se usar menor dosagem. O tempo de desfolhamento é de 7 a 14 dias após aplicação. Sob baixas temperaturas ou em plantas com folhagem mais intensa, recomenda-se usar maior dose (200g/ha). Dropp é um forte inibidor da rebrota terminal quando aplicado em condições climáticas, dose e equipamento corretos (Lamas, 1998).

- *Glufosinato de Amônio (Finale/AgrEvo)* - O Finale é um produto concentrado solúvel contendo 200 g/L. Seu nome químico é Amônio – DL- homoalanina – 4-il (metil) fosfinato, pertencente ao grupo químico dos aminoácidos. O Finale é um herbicida pós-emergente de ação de contato, não seletivo que pode ser usado

com os dessecante do algodoeiro. Recomenda-se utilizar a dose de 0,5 L/ha (pc) de Finale + 0,2% v/v de Hoefix + 75 g/ha de Dropp 50 PM quando 50% das maçãs estiverem abertas e as demais fisiologicamente maduras. Chuvas ou irrigação por aspersão após 6 horas da aplicação do produto, não reduzem o seu efeito, particularmente se foi utilizado algum espalhante adesivo (AGREVO DO BRASIL Ltda, 1999).

- *Ethephon + Cyclanilide* (Finish/Rhône-Poulenc) - É um maturador constituindo de 830 g/L de ethephon e 60 g/L de cyclanilide, fabricado pela Rhône-Poulenc Agro Brasil Ltda. Finish é um produto específico para o algodoeiro que antecipa a maturação e a abertura das maçãs, além de provocar a queda das folhas. Depois de aplicado, o ethephon é absorvido pelas folhas e frutos do algodoeiro, provocando um aumento de concentração do etileno que é um hormônio vegetal responsável pela maturação dos frutos. O cyclanilide potencializa o ethephon que provoca a abscisão foliar. Deve-se aplicar o produto quando mais de 90% das maçãs estiverem fisiologicamente maduras. A dose recomendada é de 1,5 a 2,5 L/ha do produto comercial. Recomenda-se aplicar o produto baseando-se na temperatura média da data de aplicação.

Temperatura superior a 30°C, aplicar 1,5 L/ha

Temperatura entre 25 e 30°C, aplicar 2,0 L/ha

Temperatura entre 22 e 25°C, aplicar 2,5 L/ha

Temperatura inferior a 22°C, não aplicar

Se a cultura estiver muito enfolhada, o que dificulta a penetração do produto até as maçãs, utilizar um desfolhante antes da aplicação do Finish. Na aplicação terrestre, usar de 200 a 500 L/ha de calda, barra e bico de jato cônico vazio. A barra deve estar posicionada à altura de 50cm em relação ao alvo de deposição. A pressão de trabalho deverá estar entre 80-100 libra/pol². Para aplicação aérea, a vazão recomendada é de 30 L/ha. Usar conjunto de barras e bicos com juntas de pulverização de jato cônico vazio (RHÔNE POULENC, 1999).

- *Glyphosate* (Round up/Monsanto; Glyfosato 480/

Agripec) - O Glyphosate é um herbicida registrado no Brasil para o controle não seletivo de mono e dicotiledôneas e em pós-emergência. Trata-se de um concentrado solúvel com 360 g/L (Round up) ou 480 g/L (Agripec) derivado da glicina e incompatível com pós-molháveis e herbicidas de contato.

Como dessecante, recomenda-se usar de 1,0 a 2,0 L/ha do produto comercial, quando 70 a 80% das maçãs estiverem abertas e o restante fisiologicamente maduro. Aplicar o produto com a planta em bom estado de vigor vegetativo, evitando dias nebulosos, umidade relativa do ar inferior a 60% e excesso de chuva. Requer um período de 6 horas sem chuva após aplicação, para assegurar a absorção pela folha. Na pulverização, deverá utilizar gotícula fina, para obter boa cobertura e distribuição da calda sobre a folhagem. Pode-se usar bico em leque, de distribuição de jato elíptica de ângulo 80° ou 110° ou bicos em cone vazio ou cheio. Nos bicos em leque deve-se usar pressão de 50 a 60 libras/pol² e em ambos os casos, vazão de 200-400 litros de calda/ha. Não se deve aplicar com ventos superiores a 10km/h (RODRIGUES & ALMEIDA, 1998).

- *Paraquat* (Gramoxone 200/zeneca) - O gramoxone é um herbicida formulado em solução aquosa concentrada (200 g/L) pertencente ao grupo químico dos bipiridílios. Este produto é registrado no Brasil para aplicação em pré-plantio em culturas anuais. É também registrado como dessecante de culturas como o algodoeiro, cana-de-açúcar, arroz etc. A dose recomendada é de 1,0 a 2,5 L/ha do produto comercial, quando 70% dos frutos estiverem abertos e o restante fisiologicamente maduro. Aplica-se com a planta em bom estado de vigor vegetativo, evitando horas de calor, umidade relativa inferior a 60% e excesso de chuva. Adicionar à calda um adjuvante não iônico (Agral, 100 mL/100 litros de calda). Requer um período de 30 min sem chuva após aplicação para assegurar absorção pelas folhas. Usam-se bicos em leque de distribuição de jato elíptica de ângulo 80° ou 110°, pressão de 25 a 30 libras/pol² e vazão de 300-400 litros de calda/ha. As pressões e vazões mais elevadas são indicadoras para o algodoeiro com maior volume de folhas. Não se deve aplicar com ventos superiores a 10km/h (RODRIGUES & ALMEIDA, 1998).

Conclusões e Recomendações

- Para colheita manual, recomenda-se o uso de desfolhantes e maturadores;
- Para grandes áreas, o uso de desfolhantes e maturadores é processo imprescindível na eficiência da colheita e como meio de evitar rebrota da planta do algodoeiro;
- O uso de dessecantes com o propósito de facilitar a colheita deve ser tomado com reservas devido ao problema de impurezas na fibra que os mesmos provocam.

Referências Bibliográficas

AGREVO DO BRASIL Ltda (São Paulo). Finale. São Paulo, [1999] não paginado. (Boletim técnico).

BAKER, D.N. e MYHRE, D.L. Leaf shape and photosynthetic potential in cotton. In: Beltwide Cotton Prod. Res. Conf., Hot Springs. P. 103-109. 1968.

BENEDICT, C.R. Physiology. In: Kohel, R.J.; Lewis, C.F. cotton. Madison, Wiwcosin: American Society of Agronomy, 1984 p. 151-201. (Series Agronomy, 24).

CARDOZIER, V.R. Growing cotton. New York: McGraw-Hill, 1957. 423p.

CATHEY, G.H. e HACSKAYLO, J. Evaluation of glyphosate as a harvest aid chemical on cotton. In: Proc. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf., Dallas. P. 57. 1974.

FEDERACION NACIONAL DE ALGODONEROS (Bogotá, Colombia). Bases técnicas para el cultivo del algodón en Colombia. 4 ed. Bogotá: Guadalupe, 1990 714p.

HERTWIG, K. von. Coord. Manual de herbicidas, desfolhantes, dessecantes, fitoreguladores e bioestimulantes. 2. Ed. São Paulo: Agronomica Ceres, 1983. 670p.

LAMAS, F. M. Desfolhantes e maturadores. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste (Dourados, MS). Algodão: informações técnicas. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1998. P. 192-196. (EMBRAPA-CPAO. Circular Técnica, 7).

LAMAS, F. M. Desfolhantes e maturadores. In: EMBRAPA Agropecuária Oeste (Dourados, MS). Algodão: Tecnologia de produção. Dourados, 2001. p. 268 – 272.

SMITH, C. W.; COTHREN, J. J. Yield and fiber quality of cotton following application of 2-chloroethyl phosphonic acid. Agronomy Journal, Madison, v. 78, n. 5, p. 814-818, sep./Oct. 1988.

RHÔNE – POULENC AGRO BRASIL Ltda (Portão, RS). Finish. Portão, 1999. 1p.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. de Guia de herbicidas. 4. Ed. Londrina: IAPAR, 1998. P. 614-624.

UNIVERSITY OF TENNESSEE INSTITUTE OF AGRICULTURE (Washington). Cotton. Washington, 1994, p. 27-30.

Circular
Técnica, 78

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 Centenário, CP 174
58107-720 Campina Grande, PB
Fone: (83) 315 4300 Fax: (83) 315 4367
e-mail: sac@cnpa.embrapa.br

1ª Edição
Tiragem: 500



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Comitê de
Publicações

Presidente: Luiz Paulo de Carvalho
Secretária Executiva: Nivia M.S. Gomes
Membros: Demóstenes M.P. de Azevedo
José Wellington dos Santos
Lúcia Helena A. Araujo
Márcia Barreto de Medeiros
Maria Auxiliadora Lemos Barros
Maria José da Silva e Luz
Napoleão Esberard de M. Beltrão
Rosa Maria Mendes Freire

Expedientes: Supervisor Editorial: Nivia M. S. Gomes
Revisão de Texto: Nisia Luciano Leão
Tratamento das ilustrações: Geraldo F. de S. Filho
Editoração Eletrônica: Geraldo F. de S. Filho