

DADOS PRELIMINARES SÔBRE O EMPRÊGO DE ADUBOS MINERAIS NITROGENADOS EM PULVERIZAÇÃO FOLIAR NO ALGODOEIRO ⁽¹⁾. CARLOS A. M. FERRAZ, MILTON G. FUZATTO e IMRE L. GRIDI-PAPP. NOS últimos anos, tem-se intensificado os trabalhos sôbre o fornecimento de elementos menores às plantas, através de pulverizações foliares. Alguns trabalhos mostraram a viabilidade dessa prática para os chamados macroelementos, principalmente o nitrogênio, em diversas culturas ^(2, 3).

Um esquema de contrôle às pragas do algodoeiro, através de pulverizações, exige pelo menos três aplicações de inseticidas desde a germinação até o início do florescimento. Nessas condições poder-se-ia reunir as duas práticas, adubação foliar e contrôle às pragas, em uma única operação, caso houvesse compatibilidade da mistura de adubo e inseticida e se positivasse a assimilação do nutriente através das fôlhas, sem ocorrência de queimaduras.

São relatados os resultados de quatro ensaios preliminares, sôbre pulverizações foliares com soluções de adubos nitrogenados em algodoeiro, instalados nos anos agrícolas de 1960/61 e 1961/62, na Estação Experimental "Theodoreto de Camargo", em Campinas.

Ensaio n.º 1 — Neste ensaio foram comparados três adubos nitrogenados, cada um aplicado em 4 concentrações diferentes na solução pulverizada: salitre do Chile (3, 6, 9 e 12 por cento), sulfato de amônio (2, 4, 5, 7 e 9 por cento) e uréia (1, 2, 3 e 4 por cento). Essas concentrações foram calculadas de modo a fornecer, com os diferentes adubos, em três aplicações, as doses de 5, 10, 15 e 20 kg de N por ha. Nos sulcos de plantio, ao ser este efetuado, foram aplicados 60 kg de P_2O_5 e 30 kg de K_2O , por hectare, nas formas de superfosfato simples e cloreto de potássio.

Os canteiros eram constituídos por duas linhas de 5 metros cada uma, plantadas no espaçamento de 80 cm, e delineamento em blocos ao acaso, com duas repetições.

⁽¹⁾ Recebida para publicação em 10 de abril de 1969.

⁽²⁾ BRAUD, M. & RICHEL, F. Sur des pulverisations foliaires d'urée en culture cotonnière. *Coton et Fibres Tropicales* 18(3):281-283, 1963.

⁽³⁾ MALAVOLTA, E. Manual de química agrícola: adubos e adubação. 2.ª ed. São Paulo. Ed. Ceres, 1967. 606p.

Como o ensaio visava apenas determinar os adubos e concentrações mais convenientes para o trabalho, não se cogitou de misturar inseticidas à solução, procurando-se apenas verificar os efeitos das soluções com adubos sôbre as plantas. A primeira aplicação foi feita em 3 de janeiro (plantas com 55 dias) em pulverização a alto volume, com um gasto aproximado de 350 litros de líquido por hectare, e posteriormente mais duas aplicações com intervalos de 10 dias, em pulverizações a baixo volume, utilizando bico "Teejet" X-2 no pulverizador, com gasto médio de 45 litros por hectare.

A primeira aplicação, feita a alto volume, provocou queimaduras intensas com o emprêgo de salitre do Chile e sulfato de amônio. Apenas as plantas dos canteiros pulverizados com as menores concentrações, salitre do Chile a 3% e sulfato de amônio a 2%, não foram comprometidas, pois apresentaram queimaduras pouco intensas, que desapareceram após alguns dias. Os canteiros pulverizados com uréia apresentaram queimaduras leves, de caráter passageiro, apenas na mais alta concentração. Não houve sinais de queimaduras nos demais tratamentos.

Nas duas aplicações seguintes, pulverização a baixo volume, as queimaduras foram menos intensas para todos os tratamentos, sendo que as plantas pulverizadas com uréia não apresentaram queimaduras, bem como aquelas que receberam a menor dose de sulfato de amônio.

Feita a colheita nos diversos canteiros não se verificaram diferenças significativas de produção entre os diversos tratamentos, incluindo-se o tratamento que levava sulfato de amônio, aplicado em cobertura, na base de 30 kg de N por hectare.

Ensaio n.º 2 — Com base no primeiro ensaio, resolveu-se limitar os estudos apenas à uréia, em pulverizações a baixo volume. Para tanto instalou-se, preliminarmente, em estufa, um ensaio que visou procurar a faixa de concentrações mais viável para o emprêgo desse adubo.

O ensaio foi instalado em setembro de 1961, utilizando-se concentrações de uréia de 10, 20, 30 e 40 por cento. O adubo foi dissolvido em uma mistura de água e Metasystox (97,7 partes de água para 0,3 partes de Metasystox), e a solução foi aplicada em plantinhas com 15 dias de idade.

Concentrações acima de 20% causaram sérias lesões nas folhas, verificando-se ainda que plantas mais velhas, atacadas por pulgão, sofreram queimaduras ainda mais intensas do que as demais. Verificou-se também que a dissolução do adubo torna-se bastante difícil em concentrações superiores a 20%. Os resultados demonstraram, portanto, ser a faixa de 1% a 20% de concentração nas soluções a mais indicada para prosseguir os estudos.

Ensaio n.º 3 — Neste ensaio foram feitas pulverizações a baixo volume, em condições de campo, com soluções de uréia em concentrações de 1% a 20%, a intervalos de 1%, apenas em solução aquosa e em solução de água mais inseticida. No último caso foi utilizado o inseticida Endrex 20, dissolvido em água na proporção de 2,5%.

Os canteiros constavam de linhas de 5 metros, espaçadas de 80 cm, com as plantas já em início de florescimento. Para cada tratamento houve duas repetições.

Com a finalidade de verificar apenas o efeito de queimaduras e da compatibilidade da uréia com o inseticida, foram feitos levantamentos dos danos causados na folhagem e observações acerca da eficiência do inseticida em mistura com uréia. O inseticida funcionou normalmente no controle das pragas específicas, e as pulverizações causaram danos de pouca monta, apenas para as concentrações acima de 15%. As pequenas queimaduras causadas desapareciam na primeira semana após a aplicação. Nestas condições, verificou-se a compatibilidade, em condições de campo, entre o adubo e o inseticida, e confirmou-se a faixa ótima de 1% a 15% para as concentrações das soluções.

Ensaio n.º 4 — Os tratamentos comparados foram: uréia, em pulverização, nas concentrações de 2, 4, 6, 8, 10 e 12 por cento; uréia, nas mesmas concentrações anteriores, também em pulverização, complementando adubação em cobertura, no solo, com sulfato de amônio na dose de 10 kg de nitrogênio por hectare; sulfato de amônio, em cobertura, nas bases de 10 e 15 quilos de nitrogênio por hectare; testemunha, sem nitrogênio. A adubação básica, no sulco de plantio, para todos os tratamentos, foi de 60 kg de P_2O_5 , na forma de superfosfato simples, e 30 kg de K_2O , na forma de cloreto de potássio, por hectare. As soluções de uréia em mistura com inseticidas foram aplicados a baixo volume, na base de 45 litros por hectare, por aplicação.

A dose mínima de nitrogênio fornecida através de três pulverizações foi de 1,2 kg de nitrogênio por hectare (concentração de 2% de uréia), e a máxima, de 7,5 kg (concentração de 12% de uréia). A primeira aplicação foi feita em plantas com 55 dias de idade, e as demais foram espaçadas de 10 dias a contar da inicial.

Os canteiros constavam de linhas de 5 metros de comprimento, espaçadas de 80 cm, dispostos em blocos ao acaso com duas repetições.

Não se observaram, em nenhum dos canteiros pulverizados, queimaduras nas folhas. Após as três aplicações foram feitos diversos protocolos, atribuindo-se notas de acordo com a coloração das folhas e o desenvolvimento vegetativo das plantas. As notas finais, médias de três observadores, demonstraram o efeito da adubação nitrogenada, tanto em cobertura como em pulverização, sobre o aspecto e coloração das plantas, tendo sido o efeito mais notável para os tratamentos onde a pulverização complementou a adubação nitrogenada em cobertura.

No que se refere aos níveis de produção, embora esses fossem maiores para os tratamentos em que a pulverização complementou a adubação nitrogenada em cobertura, não proporcionaram diferenças estatisticamente significativas. Tal fato se deve provavelmente ao coeficiente de variação elevado, resultante da deficiência do número de plantas em alguns canteiros. Isso levou os autores a não entrar em maiores detalhes, no que se refere à análise da produção. Os efeitos no aspecto, entretanto, indicaram que houve assimilação do adubo pelas folhas.

Discussão — Em se tratando de ensaios preliminares, de caráter exploratório, serão discutidos neste trabalho apenas aspectos que possam orientar futuros projetos experimentais sobre o assunto.

O primeiro ensaio mostrou as dificuldades encontradas na aplicação de sulfato de amônio e salitre do Chile em pulverizações foliares. Utilizados em altas concentrações causam severos danos às folhas, e aplicados em baixas concentrações fornecem apenas quantidades mínimas de nitrogênio, não justificando, portanto, o emprêgo dos adubos em pulverizações foliares.

Como fonte de azoto, em pulverizações foliares, a uréia funcionou bem, em razão do alto teor de nitrogênio que contém e por não causar danos acentuados às folhas, mesmo em concentrações mais elevadas.

Quanto ao método de aplicação ficou evidenciada a superioridade da aplicação a baixo volume, utilizando em média 45 litros de solução por hectare. A pulverização a alto volume fornece excessiva quantidade de líquido à folhagem, resultando escorrimento e concentração da solução nos bordos das folhas, o que ocasionou fortes queimaduras nesses pontos. Pelo contrário, a menor quantidade de solução proporcionada pela pulverização a baixo volume permitiu uma distribuição mais uniforme do líquido sobre toda a superfície foliar, evitando as queimaduras e possivelmente facilitando a absorção dos cristais de uréia através das folhas.

No segundo e terceiro ensaios, verificou-se a viabilidade da aplicação de uréia em concentrações de 1% a 15%, a baixo volume, podendo-se empregar o adubo em pulverizações com inseticidas, sem afetar a eficiência deste último. Este fato revestiu-se de importância prática por possibilitar o emprego de adubação foliar combinado aos esquemas de combate às pragas.

Outro aspecto foi revelado no segundo ensaio e se refere às fortes queimaduras provocadas pelas soluções de uréia em plantas que se encontravam atacadas por pulgão. Tal fato viria limitar o emprego do adubo em pulverizações, apenas para os casos em que a praga ainda não estivesse atacando as plantas.

No último ensaio verificou-se efeito da aplicação de uréia, para as concentrações acima de 6%, quanto ao aspecto vegetativo e coloração das plantas. No que diz respeito à produção, embora ela tivesse sido ligeiramente superior nos tratamentos que receberam o adubo, nenhuma conclusão segura pôde ser tirada, em virtude da pequena resposta obtida com a adubação azotada, inclusive nos tratamentos em que o adubo foi aplicado no solo, de maneira usual.

Em vista dos resultados obtidos, e dada a pequena quantidade de dados existentes sobre adubação foliar para o algodoeiro, é de interesse continuar o estudo do problema, com maiores detalhes. SEÇÃO DE ALGODÃO, INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

APPLICATION OF NITROGEN TO COTTON PLANTS BY FOLIAR
SPRAYING OF FERTILIZERS

SUMMARY

Tests were carried out to compare the effects of Chilean nitrate, ammonium sulfate and urea applied to the cotton plants by foliar spraying. These fertilizers were applied at the appropriate concentrations to give the same amount of N per hectare.

Results showed that Chilean nitrate and ammonium sulfate produced severe injuries to the leaves even when applied at low concentrations. However urea applied in concentration up to 15% did not cause damage to the cotton plants.

The low-volume application at the rate of 45 l of solution per hectare, was the best method of spraying urea. In addition no incompatibility was observed by mixing urea and the insecticides commonly applied to the cotton plants by foliar spraying.

Although the effects of foliar spraying with urea solutions could be observed through changes in the color of the leaves, aspect of the plants and through some increases of yield, new experiments are suggested in order to present final conclusions.