

A queda da produção algodoeira e as flutuações do nitrato no solo

F. Cardoso — eng. agr.

A revista "Tropical Agriculture", editada em Trinidad, B. W. I. publicou três artigos (*), de autoria de F. Hardy, sob o título "A Significação da Relação Carbono-Nitrogênio nos Solos Produzindo Algodão", nos quais o problema da queda de produção é discutido.

Dada a semelhança do problema entre Trinidad e São Paulo, parece-nos de interesse atual divulgar aquêles trabalhos.

São referidos, em primeiro lugar, estudos feitos na Austrália (Queensland). Demonstrou-se lá que se notam diferenças características nos fenômenos do crescimento e produção das culturas de algodão feitas em solos recém-cultivados, anteriormente mato ou pasto, em contraste com solos que vêm produzindo algodão por anos seguidos.

Enquanto que um crescimento normal e alta produção são usualmente associados a solos novos, as culturas em solos velhos tendem a "envaretar", isto é, a produzir brotos eretos, prolíficos, verde escuro, cheios de seiva, que produzem poucas maçãs e são muito sujeitos ao ataque de insetos.

Este efeito dos solos velhos foi explicado pela super-produção de nitratos nos solos favorecidos por uma relação carbono-nitrogênio que tende a se estreitar, acompanhando o desgaste gradual da matéria orgânica dos solos.

(*) HARDY, F. — The Significance of Carbon — Nitrogen Ratio in Soils Growing Cotton-Tropical Agriculture (I) XXII, 1945; (II) e (III) XXIII, 1946.

Outros resultados desta alteração são atribuíveis à deterioração da estrutura física que modifica as relações entre o solo e a planta.

Como é de se esperar, estes efeitos são notados com maior intensidade, e em prazo mais curto, em alguns tipos de solo do que em outros.

O clima da zona produtora de algodão em Queensland é relativamente sêco (menos de 750 mms. por ano) e as chuvas são esporádicas e muito irregulares. A colheita futura é grandemente influenciada pela água disponível no solo por ocasião da sementeira e pela quantidade e regularidade das chuvas na primavera e começo do verão.

Nos solos tendo uma baixa relação carbono-nitrogênio particularmente, os anos úmidos favorecem o envareamento e ataque por insetos, resultando em safras pequenas. Por outro lado, em solos com relação carbono-nitrogênio alta, a umidade produz crescimento normal e boas safras. Em qualquer caso, a falta de umidade impede o crescimento normal e a produção pode fracassar. O tempo ideal para algodão não irrigado em Queensland é uma precipitação regular para manter um suprimento contínuo de água no solo durante a fase vegetativa, e tempo firme ensolarado durante a fase reprodutiva, com chuvas suficientes para evitar murchamento.

A relação crítica carbono-nitrogênio que separa os solos novos, capazes de boas safras, dos solos velhos, onde o algodoeiro envareta, é apontada tentativamente como o C/N : 8,5.

Estudando os solos e climas das diversas ilhas que formam as Índias Ocidentais Britânicas, o autor dá especial importância à produção de nitratos e à permeabilidade dos solos para algodão, em função do regime de chuvas.

A produção de nitrato a partir de matéria orgânica nitrogenada é um processo biológico, envolvendo micro-organismos específicos, que exige certas condições especiais.

A nitrificação, é dificultada pela acidez excessiva, falta de arejamento, bem como pela presença de matéria orgânica muito rica em carbono.

A relação crítica carbono-nitrogênio, que limita a formação de nitrato, varia bastante conforme o solo e o clima. Na Inglaterra, Russel encontrou 12; em Queensland parece ser de 8,5 a 7; nas Índias Ocidentais aproxima-se de 10,5.

A quantidade de nitrato produzido por um solo depende de dois fatores principais: (a) conteúdo total de nitrogênio, (b) relação carbono-nitrogênio na matéria orgânica.

Como a quantidade total de nitrogênio varia de solo para solo, é necessário, ao prever a produção de nitrato tomando por base a relação C/N, levar em conta o conteúdo de nitrato em relação ao nitrogênio total. Assim, ao comparar solos deve-se considerar também a relação N03/N.

Com base nos dados de Queensland deduz-se que N03/1 igual a 20 caracteriza os solos velhos, donde é concluído que os solos das Índias Ocidentais, cultivados com algodão, assemelham-se aos solos velhos da Austrália, pois acusam uma relação N03/N ao redor de 30 em média.

Estudando os climas o autor salienta as precipitações. As chuvas são classificadas em "torrenciais" (mais de 19 mms. por hora), "médias" (de 10 a 19 mms. por hora) e "leves" (menos de 10 mms. por hora). Dados de Trinidad mostram que 17% da chuva total cai em aguaceiros torrenciais, 21% em médios e 62% em leves.

A evaporação da água no solo é importante para determinar a parte da chuva que efetivamente penetra no solo. Aceita-se a fórmula de Mohr: $E = c + 1/8 R$ (E -evaporação, c -constante, R -precipitação mensal), a qual aplica-se melhor nas Índias Ocidentais com uma constante $c=4$.

Através dessa fórmula considera-se como "úmidos" os meses com mais de 100 mms., como "secos" os meses de menos de 60 mms. e os outros como intermediários, do ponto de vista de efetivamente umidecerem o solo.

Nos meses em que toda a chuva se evapora, sem penetrar é provável que o nitrato se acumule na zona das raízes, enquan

to que nos meses de muita chuva, em que a água encharca o solo, o nitrato pode ser removido e perdido pela drenagem.

É aceita a generalização que, em meses secos (menos de 60 ms.) constata-se um acúmulo considerável de nitrato, contanto que a relação C/N seja favorável, enquanto que em meses com mais de 100 mms. o nitrato é arrastado pela infiltração da água.

Em outro artigo (**) o autor descreve estudos feitos sobre as flutuações da água e do nitrato dos solos num clima úmido, ficando comprovada a concentração do nitrato nos meses secos.

Salienta-se a importância dessas considerações para determinação da época de plantio, para escolha dos adubos e época de aplicar os adubos.

Na maior parte das Índias Ocidentais o algodão é plantado de modo que as maçãs se firmem durante o início da estação seca e amadureçam durante a seca. A planta desenvolve-se em condições de umidade decrescente e a sequência do crescimento e reprodução é normal.

Por outro lado, em duas zonas, Montserrat e St. Kitts, planta-se algodão nas primeiras chuvas, desenvolvendo-se a cultura em condições de umidade crescente. A sequência das fases do crescimento é anormal, e, a menos que a frutificação esteja bem estabelecida antes das chuvas pesadas, as plantas podem envaretar e as orelhas serem destruídas por fungos ou cair.

Quando o algodão é plantado no meio da estação chuvosa, o nitrato disponível do solo deve estar no nível mais baixo, devido às perdas por infiltração. Todavia, pode-se formar continuamente nitrato no solo para satisfazer as exigências da

(**) HARDY, F. — Seasonal Fluctuations of Soil Moisture and Nitrate in a Humid Tropical Climate (Trinidad, B. W. I.) — Tropical Agriculture, XXIII, 1946.

planta em crescimento, desde que o nitrogênio total do solo e as condições de nitrificação sejam adequados.

Quando o algodão é plantado no meio da estação seca, a situação do nitrato no solo, durante o início do crescimento, pode ser de abundância devido ao acúmulo prévio. Se as chuvas são suficientes embora não excessivas, o crescimento vegetativo é normal, mas se o solo é mal drenado, então a superabundância de nitrato acompanhado pela elevada umidade pode causar um crescimento vigoroso resultando em envareamento.

Verificou-se em St. Vicent uma correlação negativa entre uma safra de algodão e a quantidade de chuva durante os meses de seca que antecederam a cultura. Isto sugere que tenha havido um acúmulo de nitrato na estação seca anterior e que esse acúmulo tenha sido maior nos anos de maior safra.

O comportamento vegetativo e a possibilidade das colheitas nas Índias Ocidentais são portanto determinados principalmente por quatro fatores como sejam :

- (1) a capacidade de produzir nitrato do solo, determinada pelo conteúdo de nitrogênio total, relação C/N, acidez e população de micro-organismos;
- (2) a intensidade e distribuição das chuvas, expressa em linhas gerais pelo número de meses secos e úmidos no ano;
- (3) a permeabilidade do solo que determina a facilidade de drenagem e a quantidade de perdas por infiltração;
- (4) a data da plantação.

Estes não são os únicos fatores que decidem a boa produção. Muitas outras circunstâncias são envolvidas como a riqueza em fósforo e potassa do solo, o grau de insolação (responsável pela temperatura e luz incidente e também os ventos e furacões, assim como o ataque de pestes e moléstias.

Sabe-se muito bem que a utilização do nitrogênio é grandemente condicionada pela situação do fósforo e do potássio no solo, assim como da umidade.

Estudos recentes mostram que, para um nível baixo de nitrogênio, obtém-se crescimento muito maior em condições de sombra e umidade (experiências em vasos) do que sob condições de sol e seca. O contrário acontece com o potássio que serve, portanto, como uma garantia para os verões de pouco sol.

Com um suprimento baixo de nitrogênio o algodoeiro experimenta dificuldade em absorver água e reage produzindo um sistema radicular maior e diminuindo o grau de hidratação das folhas, resultando num definhamento da planta.

O restante do trabalho descreve os solos das índias Ocidentais, traçando normas sobre a escolha dos solos, épocas de plantio e maneira de adubar.

O resumo que apresentamos indica que o problema da queda da produção do algodão é dificuldade já experimentada em outras zonas algodoeiras do mundo.

Comparando com o problema do Estado de S. Paulo verifica-se notável semelhança, o que permite concluir que aqui também são necessários estudos e pesquisas amplas para determinar a escolha das terras, época de plantio, adubos e práticas culturais que conduzam a um suprimento adequado de nitrogênio para o algodoeiro durante sua fase de crescimento e reprodução.