

quantidades representam, respectivamente, 40% e 70% do adubo químico comumente recomendado para a cultura do milho (60 kg/ha de N), ressaltando assim a importância dos estudos visando o aproveitamento dessa fonte natural.

Entre as cultivares testadas, a cultivar Tuxpenito apresentou maior eficiência em transformar o N incorporado nas folhas para a produção de grãos.

A figura 4 mostra o efeito da adubação nitrogenada em cobertura sobre a produção de grãos. Observaram-se acréscimos constantes na produção com o incremento do N aplicado, até o nível de 60 kg/ha nas cultivares Centralmex e Tuxpenito (35,0 e 45,0 kg de grãos por Kg de N aplicado, respectivamente). Para a cultivar Mezcla Amarilla, os acréscimos foram decrescentes e sua produção máxima foi obtida com a aplicação de 36 kg/ha de N. Até o nível de 25 kg/ha essa cultivar apresentou uma alta eficiência na utilização do nutriente (acrécimo médio de 75 kg de grãos por kg de N aplicado). Os resultados sugerem a possibilidade da seleção de cultivares com boa resposta a baixo nível de N disponível no solo.

Manejo da adubação

É possível, através da metodologia de aplicação de fertilizantes no solo, melhorar a utilização de nutrien-

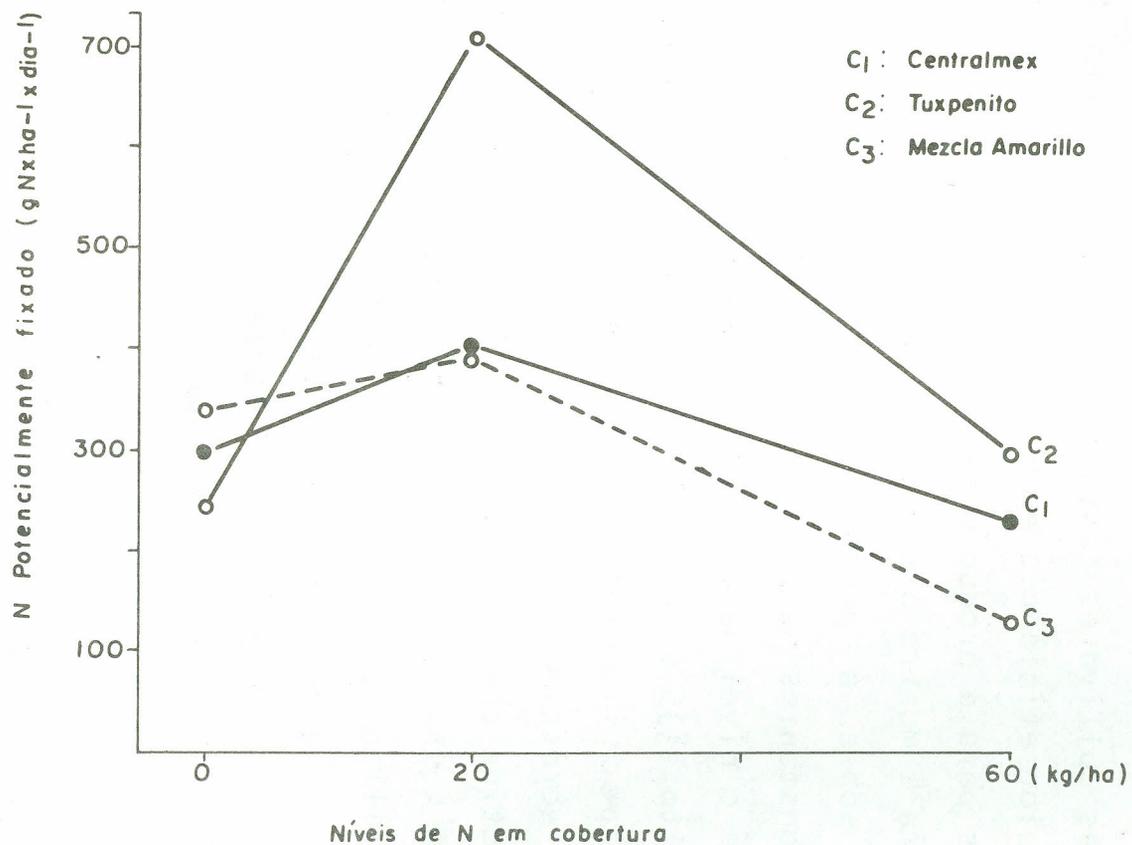


Fig. 3. Nitrogênio potencialmente fixado em 3 cultivares de milho na presença de adubação nitrogenada em cobertura. (Cada ponto representa média de 24 plantas, 4 avaliações quinzenais durante o ciclo). Sete Lagoas, MG. 1978/79

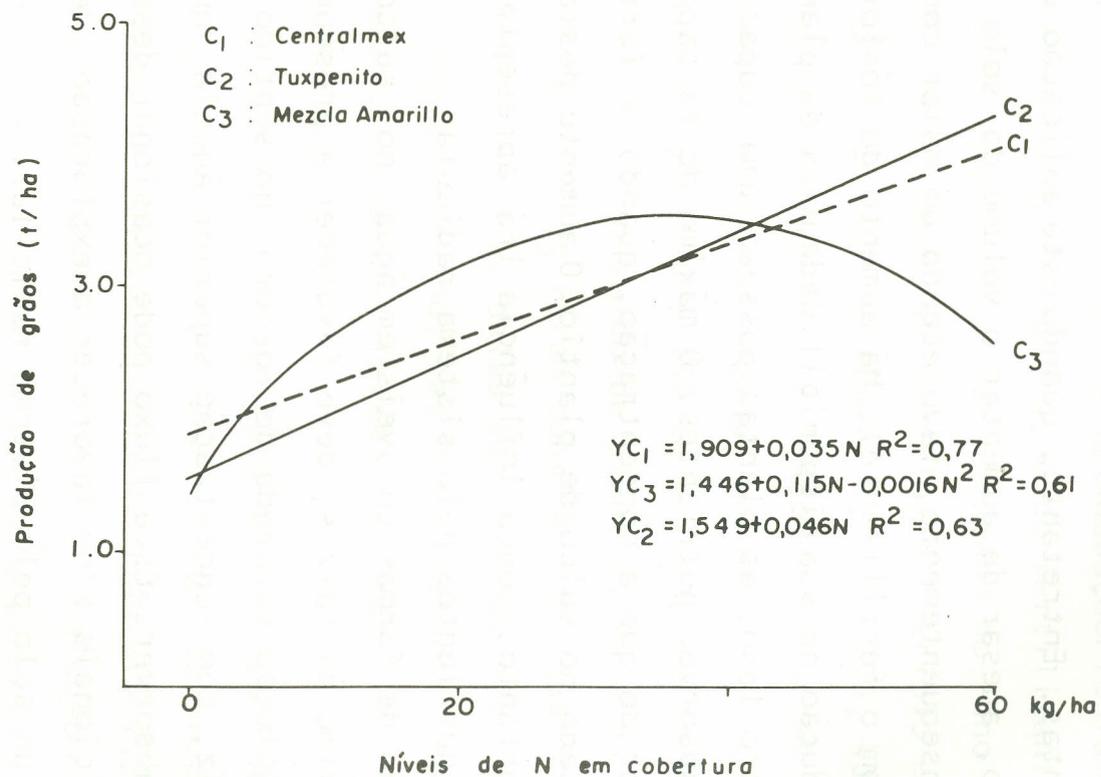


Fig. 4. Efeito da adubação nitrogenada em cobertura na produção de grãos em 3 cultivares de milho. (Cada ponto representa média de 3 repetições). Sete Lagoas, 1978/79.

tes pelas plantas.

As aplicações no sulco de plantio concentram o elemento numa pequena porcentagem do volume de solo explorado pelas plantas. Entretanto, quando esta aplicação é efetuada a lanço, apesar de aumentar o volume do solo fertilizado (consequentemente, favorecendo um maior contato das raízes com o fertilizante), há aumento do fósforo adsorvido e redução na sua disponibilidade para as plantas.

Por outro lado, as plantas possuem uma capacidade finita para absorver nutrientes. O máximo desta capacidade é bem menor do que a concentração, quando o fertilizante é colocado no sulco de plantio. O aumento desta concentração, portanto, pouca influência irá apresentar na absorção dos nutrientes pelo sistema radicular.

A adição de formas solúveis em água no sulco de plantio, próximo às raízes, deve favorecer a presença de um fluxo de solução saturada de fósforo, no sentido fertilizante-raiz, com concentração superior àquela que a planta pode absorver. Este fluxo pode ocasionar desequilíbrios nutricionais e/ou favorecer a exploração de um menor volume de solo pelo sistema radicular.

Como o fósforo atinge a superfície radicular pelo processo de difusão, qualquer método que favoreça a exploração de um maior volume de solo pelo sistema radicular levará ao uso mais eficiente dos fertilizantes fosfatados, não computando o efeito da sorção de fosfatos.

Em vista desses fatos, vem sendo conduzido no CNPMS, em área de latossolo vermelho escuro, textura argilosa e fase cerrado, um experimento com o objetivo de se determinar a eficiência relativa da adubação fosfatada frente a diferentes modos de aplicação do fertilizante.

Este experimento foi iniciado no ano agrícola de 1977/78, utilizando-se superfosfato triplo e fosfato de Patos de Minas com os níveis 0, 100, 200, 400 e 800 kg de P_2O_5 /ha distribuídos a lanço, em grandes parcelas. Estas parcelas foram divididas em subparcelas que recebem a cada ano 0, 50, 100 e 150 kg de P_2O_5 na forma de superfosfato triplo no sulco de plantio. Para as parcelas com 0 e 100 kg de P_2O_5 foram consideradas quatro subparcelas adicionais. Em duas delas são colocados a lanço 50 e 100 kg de P_2O_5 a cada ano; nas duas restantes, estes mesmos níveis são colocados em faixa, cobrindo 10% da área explorada pelo milho.

No ano agrícola de 1979/80 foi realizada a terceira etapa desse experimento. Com os dados de produção de grãos nos 3 anos de cultivo e considerando Cr\$ 7,90/kg o preço do milho e Cr\$ 52,00/kg o do P_2O_5 , calculou-se o valor presente (VP) do lucro obtido, pela expressão:

$$VP = - QP_f + \frac{L_1}{(1+i)^6} + \frac{L_2}{(1+i)^8} + \frac{L_3}{(1+i)^{30}}$$

em que:

Q = quantidade de P_2O_5 aplicado a lanço no 1º ano

P_f = preço do fertilizante

L_1, L_2, L_3 = lucros anuais

i = taxa de juros a 0,5% ao mês

Considerando-se o maior VP como 100, elaborou-se a tabela 17. É interessante observar que os menores lucros foram obtidos com as adubações no sulco de plantio. Além disso, apenas 50 kg de P_2O_5 /ha, em faixa, foram suficientes para aumentar em 19% o lucro obtido quando se aplicaram 100 kg de P_2O_5 a lanço e doses anuais de 50 kg de P_2O_5 /ha, como manutenção, em sulco.

Deve-se considerar que os lucros obtidos com a adubação a lanço foram sempre superiores aos obtidos com a adubação no sulco, indicando haver maior produção naqueles tratamentos, apesar de não ter havido problemas de umidade de solo nos dois últimos anos do ensaio.

A aplicação de 100 kg de P_2O_5 /ha a lanço e doses anuais de 100 kg, também a lanço, forneceu lucros idênticos aos obtidos com apenas 50 kg de P_2O_5 /ha, aplicados em faixa.

Estes dados, portanto, indicam a possibilidade de se obter maiores lucros com o uso de menores quantidades de fertilizantes fosfatados aplicados de maneira mais ade

quada. Além disso, indicam a necessidade de se favorecer a exploração de maior volume de solo pelas raízes, não só pela umidade, como também pela exploração de outros nutrientes.

Considerando o modo de aplicação em sulco para os quatro níveis de P_2O_5 usados, observa-se na figura 5 que as adubações de correção com superfosfatos triplo somente proporcionaram aumentos razoáveis de produção quando na presença de 0 e 50 kg de P_2O_5 /ha, aplicados no sulco de plantio. Neste caso, as respostas da adubação de correção ocorreram com doses até 400 e 200 kg de P_2O_5 /ha, respectivamente. As aplicações de fosfato de Patos de Minas não proporcionaram aumentos, confirmando a baixa solubilidade do fosfato natural (figura 6).

Apesar desses resultados serem de três anos consecutivos, é possível haver alterações dos resultados no decorrer do ensaio, porque a solubilização do fosfato natural é dependente do tempo e do teor de prótons que o solo pode oferecer.

A figura 5 mostra também que, em média, a produção de grãos equivalente a 80% da produção máxima correspondeu aproximadamente às aplicações de 300 kg de P_2O_5 /ha a lanço, no 1º ano de plantio; 75 kg de P_2O_5 /ha a lanço e 50 kg anuais no sulco (total de 125 kg de P_2O_5 /ha); e 100 kg de P_2O_5 /ha colocados anualmente no sulco de plantio.

De maneira análoga aos cálculos apresentados na ta

bela 17, procurou-se verificar os lucros obtidos através da fórmula para valor presente (tabela 18). O tratamento que melhor lucro ofereceu foi a aplicação de 100 kg de P_2O_5 /ha a lanço, na forma de superfosfato triplo, e 50 kg de P_2O_5 /ha no sulco de plantio, como dose anual de manutenção.

A aplicação de maiores níveis de P_2O_5 como correção levou a obtenção de menores lucros.

Na ausência de adubação de correção, os lucros aumentaram com as doses anuais de P_2O_5 (adubação de manutenção). A aplicação de 50 kg de P_2O_5 /ha no sulco foi suficiente para proporcionar um lucro apenas 16% inferior ao lucro máximo, isto não computando o custo adicional com o transporte de fertilizantes e dos trabalhos adicionais para a aplicação do insumo. Caso se aumente a taxa de juros, haverá a tendência de os maiores lucros serem obtidos com menor uso de insumo.

No manejo da adubação, um dos aspectos a se considerar é a amostragem do solo.

Visando conhecer o melhor procedimento de amostragem de solo para determinação do teor de fósforo disponível pelo método de Carolina do Norte, utilizou-se um experimento de milho que havia recebido 0, 200, 400 e 800 kg de P_2O_5 /ha aplicados a lanço na forma de superfosfato triplo. Para cada nível efetuou-se a adubação nos sulcos de plantio, com as doses de 50, 100 e 150 kg de P_2O_5 /ha.

O experimento foi conduzido em um Latossolo Vermelho Escuro, distrófico, fase cerrado, em Sete Lagoas, MG, com a densidade de 40.000 plantas/ha. No primeiro ano, após a colheita foram retiradas, de cada tratamento, 10 amostras simples nas entrelinhas e 10 nos sulcos de plantio, na parcela útil com 8 m², para compor amostras representativas da entre-linha e do sulco de plantio. Dessas coletas formaram-se amostras compostas com 400 g de terra obedecendo ao seguinte critério: 100% da terra das entre-linhas; 75% da terra das entre-linhas + 25% de terra tomada no sulco de plantio; 25% das entre-linhas + 75% dos sulcos de plantio e 100% da terra tomada só nos sulcos de plantio. No segundo ano, o mesmo procedimento foi realizado, antes e após a gradeação da área.

Observou-se que, quando o solo foi amostrado antes do seu preparo mecânico, os teores de fósforo disponível, tanto no primeiro como no segundo ano, variaram com as adubações a lanço, no sulco de plantio, e com as diferentes percentagens de mistura da terra (tabelas 19 e 20). Após o preparo do solo houve diferença no teor de P disponível apenas quando a adubação foi efetuada a lanço (tabela 21). Portanto, nessas condições, pode-se inferir que o ajustamento das funções de produção, que relacionam o rendimento da cultura com os níveis de fertilizantes aplicados e com os teores de fósforo no solo, fornecerá uma tabela de recomendação diferente para cada cri-

tério de amostragem.

Através da fórmula descrita por PETERSEN e CALVIN (1965), $n = t^2 S^2 D^2$, em que n é o número de amostras, S o desvio padrão, D o limite de erro (fixo em 2 ppm) e t o valor t de Student com (n-1) graus de liberdade a 95% de probabilidade, obtiveram-se os valores de n constantes na tabela 22. Por esses dados verifica-se, também, haver discrepância nas respostas entre tratamentos, reforçando a hipótese da presença de pontos completamente diferentes quanto aos teores de "fósforo disponível". A estas observações deve-se, também, considerar os erros oriundos da própria análise do elemento no laboratório e observar que as amostras compostas forneceram resultados diferentes, na maioria dos tratamentos, daqueles apresentados pela média das amostras simples. De qualquer forma, apesar das variações no teor de P disponível, tanto nas amostras simples quanto nas compostas, sugere-se que as amostras de solo sejam tomadas após a aração e gradeação do terreno.

Nutrição mineral

Com o objetivo de se determinar as respostas diferenciais ao fósforo, e ainda avaliar o grau de adaptação de alguns híbridos do CNPMS, em diferentes condições edafoclimáticas, iniciou-se no ano agrícola de 1978/79 um