

Manejo da adubação nitrogenada na cultura do milho

Atualmente, pode-se dizer que um dos aspectos mais importantes no manejo da adubação nitrogenada na cultura do milho refere-se à época de aplicação e à necessidade de seu parcelamento.

Para a tomada de decisão por parte do agricultor, alguns pontos devem ser considerados. O primeiro está relacionado com a demanda de nitrogênio (N) pelo milho durante o seu desenvolvimento. A absorção de N pelo milho é intensa no período que vai dos 40 dias após a semeadura (alongação, estágio V6-folhas) até o florescimento masculino (emissão do pendão), quando a planta absorve mais de 70 % da sua necessidade total. O segundo aspecto diz respeito às doses de N a serem aplicadas. Doses de N superiores a 120 kg/ha exigem maiores cuidados no manejo. O terceiro aspecto refere-se ao potencial de perdas por lixiviação em função da textura do solo (arenoso ou argiloso) e à presença de impedimentos físicos e químicos que reduzem a profundidade efetiva de exploração do perfil do solo pelas raízes. Assim, a observação destes pontos possibilitam várias alternativas de épocas de aplicação de N na cultura do milho como, por exemplo, a aplicação antes da semeadura, durante a semeadura e após a semeadura, nos estádios que vão da emergência até o florescimento.

Aplicação em pré-semeadura

Esta alternativa de manejo foi introduzida com a adoção do sistema de plantio direto e a semeadura do milho em sucessão a outras gramíneas (aveia, milheto, braquiária, sorgo, etc). Nessas condições, tem sido observada redução de crescimento das plantas de milho nos estádios iniciais de desenvolvimento e sintomas de amarelecimento nas folhas. Isso tem ocorrido devido ao processo de imobilização do N, causado pela decomposição dos resíduos das gramíneas com alta relação C:N (> 30:1) e pela dificuldade de aplicar maiores quantidades de N na semeadura do milho, devido à baixa concentração de N nas fórmulas de fertilizantes utilizadas para esta cultura.

Embora a aplicação antecipada do N na cultura do milho apresente algumas vantagens, como, por exemplo, maior rendimento operacional e maior flexibilidade no período de tempo para a distribuição do N, resultados de várias pesquisas conduzidas no Brasil indicaram que ela é uma prática de alto risco e não apresentou eficiência agrônômica superior ao método convencional de manejo. Ou seja, aplicação de uma pequena dose na semeadura e o restante em cobertura, geralmente nos estádios fenológico de 4 a 7 folhas. Assim, a sua recomendação deve ser específica e não generalizada e somente utilizada após uma avaliação criteriosa das condições de solo e clima do local ou da região onde se pretende adotá-la.

Aplicação simultânea com a semeadura

No Brasil, historicamente, a aplicação de N por ocasião da semeadura do milho tem se restringido a pequenas doses, geralmente variando de 10 a 30 kg/ha. As razões para isso incluem evitar o excesso de sais no sulco de semeadura, perdas por lixiviação e a baixa demanda inicial pelo milho. Apesar de as exigências nutricionais serem menores nos estádios iniciais de crescimento, pesquisas indicam que altas concentrações de N na zona radicular são benéficas para promover o rápido crescimento inicial da planta e o aumento da produtividade de grãos. Por outro lado, no sistema plantio direto, o milho, na maioria dos sistemas de produção, é cultivado em sucessão a gramíneas. Isto pode significar comprometimento da quantidade inicial de N disponível, devido à imobilização de N mineral pela biomassa microbiana, reduzindo, assim, sua disponibilidade no solo. Nessa condição, tem havido maior preocupação em elevar a disponibilidade de N na fase inicial de crescimento do milho, aumentando-se a dose desse nutriente aplicada por ocasião da semeadura.

Ao se analisarem resultados de experimentos conduzidos no Brasil em que aumentaram-se as doses de N aplicadas na semeadura do milho cultivado em sucessão a gramíneas (aveia-preta, milheto) em sistema de plantio direto, verifica-se a semelhança das informações sobre a aplicação antecipada do N, inconsistência nos resultados obtidos. Em algumas situações, não houve diferenças nas produtividades de milho quando se compara a aplicação de toda a dose de N na semeadura do milho com a aplicação

parcelada de parte da dose na semeadura e o restante em cobertura nos estádios de 6 a 7 folhas. Entretanto, em determinadas condições, verificou-se redução acentuada na produtividade de milho com aumento da dose de N aplicada na semeadura. Essa redução tem sido atribuída ao efeito tóxico do N-fertilizante sobre as plântulas de milho, reduzindo o estande, principalmente quando a fonte utilizada foi a ureia. Para a cultura do milho, que geralmente produz uma espiga por planta, a redução da população de plantas tem acentuado efeito negativo na produtividade. Assim, a quantidade de N aplicada por ocasião da semeadura do milho tem sido limitada a doses que variam de 30 a 60 kg/ha.

Aplicação em cobertura em diferente estádios fenológicos do milho

Nessa estratégia de manejo, o N é aplicado em cobertura nos diferentes estádios fenológicos da cultura do milho. Essa tem sido a recomendação tradicional para as épocas de aplicação de N e que tem apresentado maior eficiência agrônômica, podendo ser recomendada para todas as situações, independente das condições de solo e clima. Entretanto, para um manejo adequado do fertilizante nitrogenado, é importante observar as exigências deste nutriente durante o desenvolvimento da cultura do milho. A maior necessidade relativa de nitrogênio compreende o período entre a emissão da 4ª e da 8ª folha e a maior necessidade absoluta de nitrogênio compreende o período entre a emissão da 8ª e da 12ª folha.

O aporte significativo de nitrogênio na fase inicial de desenvolvimento do milho (estádio fenológico 5 a 6 folhas) proporciona um maior índice de área foliar e maior número de grãos por espiga, culminando na manifestação do potencial genético da planta. Com a utilização de 30 a 40 kg/ha de N na semeadura, permite-se que a adubação de cobertura possa ser efetuada até o estágio 7 a 8 folhas, sem prejuízos consideráveis ao desempenho das plantas, e até a 10ª folha, sob irrigação. Porém, quando da ausência de N na semeadura, a cobertura deverá ser efetuada até o estágio correspondente a 4 a 5 folhas, caso contrário a perda de produção assume valor significativo. Por outro lado, se a dose total de N a ser aplicada for menor do que 60 kg/ha, pode-se, para solos argilosos e de textura média, proceder sua aplicação por ocasião da semeadura do milho. Em milho cultivado no outono/inverno, sob condições irrigadas, melhores resultados são obtidos parcelando o N via água de irrigação em três a quatro vezes,

quando comparado à aplicação no solo em duas vezes. Isso poderia ser explicado pelo fato de que, no plantio de outono/inverno, o ciclo do milho é aumentado (150 dias), necessitando de aporte de N em estádios mais avançados de desenvolvimento da cultura.

Métodos de aplicação

Os seguintes métodos, isoladamente ou combinados, têm sido utilizados para aplicação de N na cultura do milho: (a) aplicação localizada no sulco de semeadura; (b) aplicação em cobertura, localizada ou a lanço na superfície do solo; (c) aplicação via água de irrigação (fertirrigação). Para nutrientes com alta mobilidade no solo, como o N, acreditava-se que os métodos de aplicação teriam pouca ou nenhuma influência na eficiência agronômica dos fertilizantes nitrogenados. Entretanto, devido ao fato de que as fontes de nitrogênio apresentam fórmulas químicas diferentes, tem sido observado que o método de aplicação tem influência significativa na eficiência agronômica entre as fontes. Como exemplo, pode-se citar os resultados de pesquisas conduzidas na Embrapa Milho e Sorgo em que três fontes de N (ureia, bicarbonato de amônio e cloreto de amônio), diferindo no potencial de perdas por volatilização de amônia (NH₃), foram avaliadas para a cultura do milho em diferentes métodos de aplicação, em sistema de plantio direto. Nessas pesquisas, as fontes ureia e o bicarbonato de amônio aplicadas na superfície do solo de forma localizada, apresentaram, em comparação com o cloreto de amônio, menor eficiência agronômica (menor produtividade de grãos). Entretanto, a eficiência dessas fontes foi semelhante quando aplicadas incorporadas ao solo e localizadas próximas às fileiras de milho (≈ 15 cm), ou a lanço na superfície do solo. Essas diferenças são atribuídas, principalmente, ao potencial de perdas por volatilização de NH₃ entre as fontes, podendo-se classificá-las na seguinte ordem decrescente: bicarbonato de amônio > ureia > cloreto de amônio.

Embora a eficiência da aplicação de N a lanço na superfície do solo seja questionada, principalmente quando a fonte utilizada é a ureia, os resultados das pesquisas mencionadas indicam que este método de aplicação apresentou eficiência semelhante à da aplicação localizada incorporada (≈ 7 cm) e foi superior à da aplicação localizada na superfície do solo. Este é um aspecto importante, pois o método de aplicação a lanço possibilita maior rapidez na operação de distribuição dos fertilizantes.

Considerações finais

Embora diferentes tipos de manejo da adubação nitrogenada sejam mencionados, a eficiência relativa deles para a cultura do milho tem sido extremamente variável. Assim, a escolha do método e da época de aplicação é baseada nas características do solo, na época de semeadura (verão, outono/inverno), no acúmulo de N nas diferentes fases de desenvolvimento da planta, nas doses a serem aplicadas e no uso de irrigação. Isso enfatiza que não há receita única a ser seguida no manejo do nitrogênio no milho. O nitrogênio é um elemento muito dinâmico no solo, influenciado por fatores climáticos. Ele tem de ser manejado mais de acordo com as condições locais e com o potencial de produtividade da cultura na região.

Antônio Marcos Coelho

Pesquisador do Núcleo de Desenvolvimento de Sistemas de Produção da Embrapa Milho e Sorgo (Sete Lagoas-MG). Atua nas áreas de manejo de fertilidade dos solos e agricultura de precisão.

<http://www.cnpms.embrapa.br>