

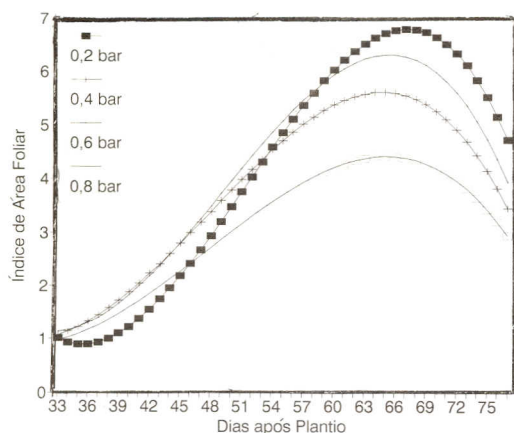


FIGURA 10. Índice de área foliar versus dias após o plantio, para diferentes níveis de tensão de água no solo. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1993.

MANEJO

PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM COBERTURA NA CULTURA DE MILHO IRRIGADO

Existe uma crença generalizada entre produtores e mesmo entre técnicos de que, aumentando o número de parcelamentos da adubação nitrogenada em cobertura, aumenta-se a eficiência de uso do nitrogênio e reduzem-se as perdas, principalmente por lixiviação. Como consequência e devido às facilidades que o sistema de irrigação por aspersão oferece para a aplicação de fertilizantes via água, especialmente os nitrogenados, é frequente o parcelamento em até seis a oito vezes. O parcelamento indiscriminado, sem levar em consideração fatores que afetem a resposta e a eficiência de uso do nitrogênio, como a produtividade esperada, a demanda da cultura, o tipo de solo segundo a classe textural e a capacidade do solo de suprir nitrogênio, podem comprometer os retornos da adubação.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de se determinar a eficiência de uso do nitrogênio em função do parcelamento.

Foram testados dois modos de aplicação: 106 kg de N/ha aplicados de uma só vez, quando as plantas atingiram seis folhas e 53 kg de N/ha aplicados com seis folhas e 53 kg de N/ha com dez folhas. Os experimentos foram conduzidos durante o verão de 1991, em um latossolo vermelho-amarelo (LV), textura média, em Janaúba, e em um latossolo vermelho-escuro (LE), textura argilosa, em Sete Lagoas, MG. Usou-se o híbrido simples BR 201 F, com uma população de 60.000 plantas/ha e uma adubação de plantio com 10-70-60 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O,

respectivamente. O controle da irrigação foi feito com tensiômetros, irrigando-se sempre que a tensão de água no solo atingiu - 0,7 bars. Como fonte de nitrogênio, usou-se sulfato de amônio "depleted" de átomos de ¹⁵N (99,9% ¹⁴N).

A acumulação de massa seca e a absorção de nitrogênio não foram afetadas pelo fracionamento do nitrogênio (Figuras 11 e 12), apesar da diferença na classe textural dos dois solos. A absorção total de nitrogênio pela planta foi maior no LE, textura argilosa, do que no LV, textura média (Figura 12), para uma produção de massa seca semelhante (Figura 11). A capacidade de suprimento de nitrogênio do solo LE foi, em média, 29% superior à do solo LV, refletindo a diferença no teor médio de matéria orgânica de 3,50% e 1,06%, respectivamente. A partição de nitrogênio na planta foi completamente diferente quando se compararam os solos LE e LV (Figura 13), refletindo, pelo menos em parte, os danos causados pelo fungo *Phyllosticta*, que provocou a seca prematura da planta, em Sete Lagoas, interrompendo a translocação de fotoassimilados para o grão, com perdas consideráveis de produção. Em Janaúba, onde não ocorreu a doença, 80% do nitrogênio absorvido foi translocado para o grão, ao passo que, em Sete Lagoas, ocorreu esta translocação em apenas 66%.

O parcelamento não afetou a eficiência de uso do nitrogênio do fertilizante ou do solo (Tabela 16), indicando que a produção de massa seca e a extração de nutriente foram semelhantes quando 106 kg de N/ha foram aplicados de uma só vez com seis folhas, ou em duas vezes, 53 kg de N/ha com seis folhas e 53 kg de N/ha com dez folhas. - *Gonçalo Evangelista de França, Antônio Marcos Coelho, Morethson Resende e Antônio Fernandino de. Castro Bahia Filho.*

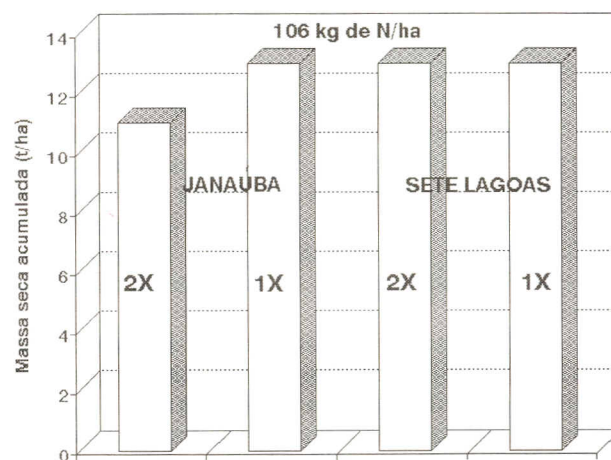


FIGURA 11. Massa seca de milho sob irrigação, em função de métodos de aplicação de nitrogênio (2x - aplicação com seis e dez folhas e 1x - aplicação com dez folhas). CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1994.

ACUMULAÇÃO DE MASSA SECA E DE NITROGÊNIO NA CULTURA DE MILHO IRRIGADO

Devido à falta de um método de análise de solo que se adapte às condições de rotina de laboratório, o estabelecimento de um programa de adubação nitrogenada para a cultura do milho é baseado num conjunto de informações que se interagem e determinam a resposta a esse nutriente. Os dados de acúmulo de massa seca e de absorção de nitrogênio durante o ciclo da cultura são úteis para se estabelecer o período de maior demanda por este nutriente, possibilitando desenvolver um manejo da adubação que aumenta a eficiência de uso do fertilizante e reduza as possíveis perdas.

Dados sobre o aproveitamento do nitrogênio do fertilizante e do solo durante o ciclo da cultura são ainda escassos no Brasil. Este trabalho teve como objetivo determinar a taxa de acumulação de massa seca e os índices de aproveitamento do nitrogênio do fertilizante e do solo durante um ciclo da cultura de milho irrigado.

Foi conduzido um experimento, em um latossolo vermelho-escuro (LE), textura argilosa, em Sete Lagoas, MG, e em um latossolo vermelho-amarelo (LV), textura média, em Janaúba, MG, durante o verão de 1991. Para se determinar o nitrogênio da planta, proveniente do fertilizante e do solo, utilizou-se sulfato de amônio enriquecido com 5,245% átomos de ^{15}N em excesso, na dose de 106 kg de N/ha. Utilizou-se o híbrido simples BR 201 F, com o espaçamento de 0,90 m entre linhas e densidade de 60.000 plantas/ha. No plantio, usou-se uma adubação de 10-70-60 kg/ha de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente. O controle de irrigação foi feito com tensiômetros, irrigando-se sempre que a tensão de água no solo atingiu -0,7 bars.

Observou-se um descompasso entre a acumulação de massa seca e de nitrogênio pela planta, isto é, a acumulação de massa seca prosseguiu a uma taxa mais elevada por um período mais longo de tempo (Tabela 17). A maior parte do nitrogênio na planta foi acumulado até o pendoamento, atingindo valores de 88% e 93%, para Janaúba e Sete Lagoas, respectivamente. Estes dados, obtidos com o uso de sulfato de amônio marcado (^{15}N), confirmam que a adubação nitrogenada em cobertura deve ser feita durante o desenvolvimento vegetativo, a partir dos 30 dias após o plantio até o início do pendoamento, período em que a taxa de absorção é praticamente linear (Figuras 14 e 15). A contribuição do fertilizante e do solo para o nitrogênio absorvido pela planta variou em função do tempo. No primeiro instante em que se iniciou a fase linear de absorção, uma parcela considerável do nitrogênio do fertilizante e praticamente todo o nitrogênio fornecido pelo solo foram absorvidos. Na fase seguinte (50% de florescimento masculino), a contribuição do solo é pequena, porém, voltando a ser expressiva nas fases

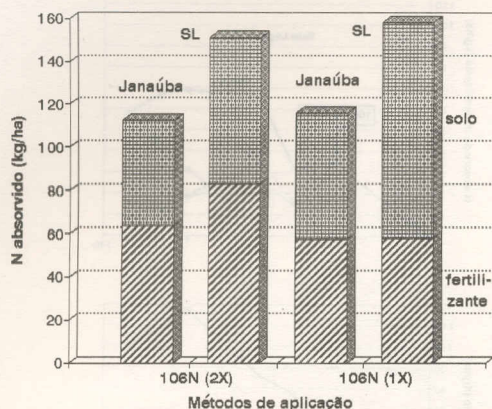


FIGURA 12. Nitrogênio proveniente do solo e do fertilizantes, em função do método de aplicação. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1994.

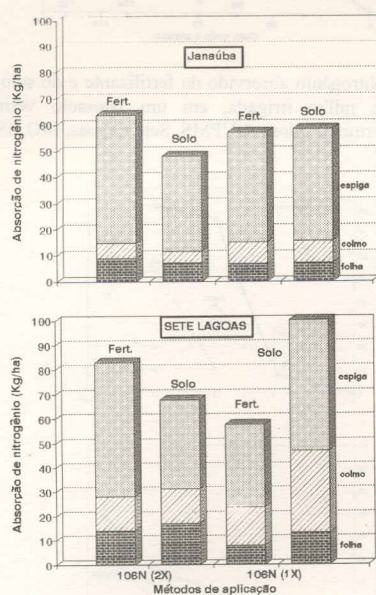


FIGURA 13. Efeito de métodos de aplicação de fertilizantes nitrogenados sobre a absorção de nitrogênio. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1994.

TABELA 16. Nitrogênio proveniente do fertilizante e do solo (kg/ha) por ocasião da colheita, em função do parcelamento. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1994.

Época de aplicação	N do fertilizante	N do Solo	Recuperação Total (%)
Janaúba			
6 folhas	39 ¹	21	55
10 folhas	30 ¹	27	57
Sete Lagoas			
6 folhas	39 ¹	39	78
10 folhas	45 ¹	28	73

¹Nitrogênio proveniente do fertilizante quando 53 kg de N/ha foram aplicados com seis folhas e 53 kg de N/ha com dez folhas.

seguintes, sugerindo um efeito do fertilizante estimulando a mineralização. Os dados mostram também que ocorreram perdas expressivas de nitrogênio da planta no final do ciclo. A perda de nitrogênio do fertilizante atingiu a cifra de 25 e 11 kg de N/ha para Janaúba e Sete Lagoas, respectivamente. Já a perda de nitrogênio do solo foi observada apenas em Sete Lagoas, atingindo o valor de 18 kg de N/ha. Embora a perda de nitrogênio pela planta não seja um fato amplamente divulgado, existe referência na literatura de que quantidade significativa de nitrogênio pode ser perdida como amônia durante o período de senescência das folhas. Existem vários mecanismos de produção de amônia em tecidos de plantas superiores. Porém, quantitativamente o mais importante é a reação de descarboxilação de glicina na rota fotorrespiratória. Outro mecanismo sugerido de perda de amônia em planta de milho é controlado pela pressão de vapor no espaço intracelular. A evolução de amônia ocorre quando a pressão parcial de vapor atinge certo valor. A perda de amônia da planta pode ser responsável por uma parte considerável do nitrogênio não contabilizado nos balanços realizados no sistema solo-planta, e que sempre são atribuídos a outros procesos (lixiviação, volatilização e denitrificação). - *Gonçalo Evangelista de França, Antônio Marcos Coelho, Morethson Resende e Antônio Fernandino de Castro Bahia Filho.*

TABELA 17. Acumulação de massa seca e de nitrogênio durante um ciclo de cultivo de milho sob irrigação, em um latossolo vermelho-escuro(LE), textura argilosa, e em um latossolo vermelho-amarelo(LV), textura média. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1994.

Estádio de desenvolvimento	Massa Seca	N do fertilizante	N do Solo	N Total
-----kg/ha-----				
LV - Janaúba				
12 folhas	3046 (24)	44(38)	21(18)	65(56)
50% de fl.masc	4232(33)	33(28)	4(4)	37(32)
Grão pastoso	4843(38)	5(5)	10(8)	15(13)
Formação de dente	2247 (18)	1(1)	10(8)	10(9)
Maturação fisiológica	-1649	-25	14(12)	-11
Total acumulado	12719(100)	58	59	116(100)
LE - Sete Lagoas				
12 folhas	4907(38)	32(20)	77(49)	109(69)
50% de fl. masc	3856(30)	33(21)	9(5)	42(27)
Grão pastoso	6373(50)	3(2)	31(20)	34(22)
Form. de dente	-253	-1	-9	-10
Mat. fisiológica	-2011	-10	-8	-18
Total acumulado	12.872(100)	57	100	157(100)

¹Os valores entre parênteses representam o percentual acumulado em cada estágio de desenvolvimento em relação ao total.

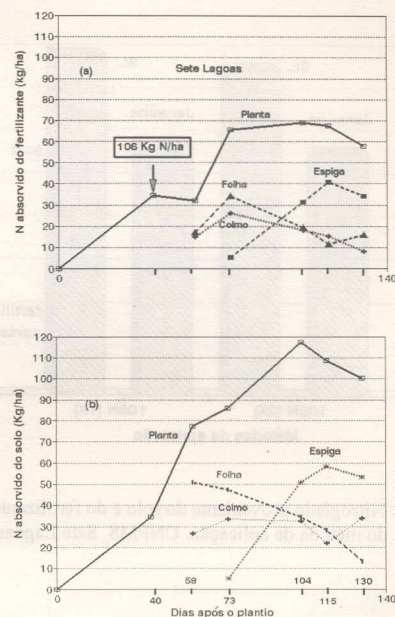


FIGURA 14. Nitrogênio absorvido do fertilizante e do solo pela cultura de milho irrigada, em um latossolo vermelho-escuro, textura argilosa. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1994.

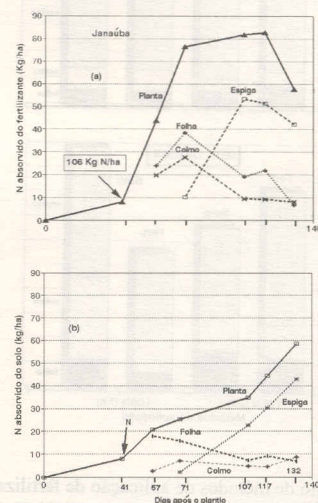


FIGURA 15. Nitrogênio absorvido do fertilizante e do solo pela cultura de milho irrigada, em um latossolo vermelho-amarelo, textura média. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1994.

BALANÇO DE NITROGÊNIO (^{15}N) EM MILHO IRRIGADO.

O isótopo estável ^{15}N é uma excelente metodologia para estudos de avaliação de uso de fertilizantes pela planta. Na determinação do balanço de nitrogênio no sistema solo-planta, o fertilizante marcado permite medir diretamente o nutriente proveniente do solo e do fertilizante, o que não é possível através dos métodos convencionais. O