

NÍVEIS DE ADUBAÇÃO PARA A CULTURA DO MILHO SAFRINHA

Silvio José Bicudo

Prof. Departamento de Produção Vegetal, FCA/UNESP. CP 237, CEP 18603-970, Botucatu, SP
E-mail: sjbicudo@fca.unesp.br

Simério Carlos Silva Cruz

Doutorando em Agronomia – Agricultura, FCA/UNESP. CP 237, CEP 18603-970, Botucatu, SP
E-mail: simerio@fca.unesp.br

Francisco Rafael da Silva Pereira

Doutorando em Agronomia – Agricultura, FCA/UNESP. CP 237, CEP 18603-970, Botucatu, SP
E-mail: pereiraf@fca.unesp.br

Elizeu Luiz Brachtvogel

Mestrando em Agronomia – Agricultura, FCA/UNESP. CP 237, CEP 18603-970, Botucatu, SP.
e-mail: elizeub@fca.unesp.br

José Antonio da Silva Madalena

M. Sc. Agronomia/Produção Vegetal, CECA/UFAL, Rio Largo, AL
E-mail: jasmufal@gmail.com

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta de duas cultivares de milho, cultivado na safrinha, à diferentes doses da fórmula 08-28-16. Foram utilizados dois híbridos de milho (DKB747 e CO32) semeados em Sistema Plantio Direto (SPD) e submetidos a cinco doses da fórmula 08-28-16 (100, 200, 300, 400 e 500 kg ha⁻¹). O delineamento foi o de blocos casualizados, em parcela subdividida, com quatro repetições. O milho foi semeado no dia 02/03/2006 utilizando-se uma semeadora pneumática de tração tratorizada, com quatro linhas individuais espaçadas de 0,45 m. No estágio de florescimento, foram avaliados os componentes morfológicos; a colheita foi efetuada aos 150 dias após a semeadura, ocasião em que foram avaliados os componentes da produção e produtividade. O híbrido DKB747 apresentou maior eficiência, enquanto o híbrido CO32 mostrou-se mais responsivo às doses utilizadas. A utilização de doses acima de 300 kg ha⁻¹ de NPK na fórmula 08-28-16 não se faz necessário para o híbrido CO32 cultivado na safrinha, na região de Botucatu, SP.

Palavras chave: Híbridos de milho, doses de adubo, produtividade de milho.

FERTILIZATION LEVELS IN MAIZE CULTIVATED ON “SAFRINHA” CONDITIONS

ABSTRACT - The objective of this research was to evaluate the effect two hybrids of maize, cultivated on “safrinha” conditions, in different rates of 08-28-16 formula. The treatments consisted of two hybrids of maize (DKB747 e CO32) cultivated in no-tillage system (SPD) and five rates of fertilizer 08-28-16 (100, 200, 300, 400 e 500 kg ha⁻¹). The randomized block design was used, with subdivided plots and four replications. The maize was sowed on 02/03/2006 using seeder pneumatic of mechanics traction, with four individual lines, spaced of 0.45 m. During maize flowering period, morphologic components were evaluated; the harvest occurred on 150 days after the sowing, when the production components were evaluated. The hybrid of maize DKB747 showed greater efficiency, while the hybrid of maize CO32 was more responsive to rates used. NPK rates on 08-28-16 formula above 300 kg ha⁻¹ are not necessary to the hybrid CO32 cultivated on “safrinha” conditions, in Botucatu region, state of São Paulo.

Keywords: Corn hybrids, conditions, fertilizer rates, yield of maize.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays L.*) é cultivado em grande parte do território brasileiro empregando-se diferentes sistemas de produção (Farineli et al., 2003). Entretanto, segundo Fornasieri Filho (1992), sua eficiência de produção ainda é baixa, considerando o potencial dos materiais genéticos disponíveis comercialmente.

Uma importante mudança na evolução da cultura do milho a partir do início da década de 90 tem sido sua substituição pelo cultivo da soja, em função da melhor rentabilidade econômica que esta última vem apresentando. Tendo a soja como principal cultura de verão, o produtor tem preferido semear o milho em sucessão, no cultivo denominado “milho safrinha”. Esse sistema de produção tem predominado nos Estados do Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e

Mato Grosso do Sul, sendo a segunda safra nestes dois últimos maior do que a primeira desde meados da década de 90 (Coelho, 2005).

O cultivo do milho safrinha, iniciado no Estado do Paraná na década de 80, era responsável por cerca de 15% da produção nacional de milho em 2000 (Conab, 2000), sendo que no último levantamento da safra 2006/2007, esta participação subiu para aproximadamente 29,5 % (IBGE, 2008). Esta prática tem surgido como alternativa para safra de inverno, principalmente, devido a redução da área cultivada com a cultura do trigo. O Estado de São Paulo destaca-se como um dos principais produtores de milho safrinha no Brasil (Garcia, 1997).

Quando o milho safrinha começou a ser cultivado em grande escala, no início dos anos 90, muitos agricultores não investiam em adubação; posteriormente, uma série de ensaios experimentais conduzidos principalmente no Estado de São Paulo, mostrou respostas à adubação proporcionando retorno econômico (Coelho et al., 2006).

Estudos conduzidos na região do Médio Vale do Paranapanema, SP, por Cantarella e Duarte (1997), para as condições de safrinha, após o cultivo da soja, mostram respostas econômicas à aplicação de nitrogênio, principalmente em solos arenosos. Em solos argilosos, as respostas foram baixas, porém constantes, até 40 kg ha⁻¹ de N. As respostas observadas para P e K foram baixas, e as doses econômicas diminuíram com o aumento da disponibilidade dos mesmos elementos. No caso do fósforo, quando o teor no solo se encontrava em nível médio, o aumento de produção foi equivalente ao custo do fertilizante.

Altuna (2000) afirma que para as condições de safrinha, a adubação deve ser menor que no cultivo de verão devido ao efeito residual de adubos utilizados na cultura anterior. Outra causa da menor fertilização é o risco de ocorrência de baixas precipitações, que fazem com que as plantas não aproveitem adequadamente o adubo, tendo, como conseqüência, a diminuição da produção de grãos, além do baixo retorno econômico.

Cantarella e Duarte (1997) recomendam que, na adubação do milho safrinha, quando há riscos de seca durante o desenvolvimento das plantas, deve-se dar preferência pela aplicação do nitrogênio em dose total na

semeadura, principalmente quando a quantidade for de até 30 kg ha⁻¹ de N, que é suficiente para produtividades entre 2 e 3 t ha⁻¹. Já para produtividades entre 3 e 6 t ha⁻¹, além da adubação de semeadura (30 kg ha⁻¹ de N), recomenda-se fazer uma cobertura de 20 a 30 kg ha⁻¹ de N. Em função do baixo potencial de rendimento na safrinha, as quantidades indicadas de P e K a serem aplicadas, quando necessárias, são menores.

Para Gomes (1995) o sucesso da safrinha depende da combinação entre a época de semeadura, o ciclo da cultivar utilizada e o nível de adubação empregado, possibilitando a fuga dos períodos de seca e de baixas temperaturas, comuns nessa época de cultivo. De acordo com Durães (1993), ainda que as condições ambientais de cultivo da safrinha sejam subótimas para o desenvolvimento do milho, deve-se dar preferência para cultivares que tenham grande capacidade de dreno e que acumulem rapidamente matéria seca em seus órgãos, com contínuo acúmulo de matéria seca, durante o enchimento de grãos, sendo confirmado por Duarte et al. (1995) e Pinho et al. (2000) onde obtiveram melhor desempenho na safrinha com a utilização de cultivares de ciclo mais curto.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a resposta de dois híbridos precoces de milho cultivados na época da safrinha a diferentes doses de NPK na semeadura ~~na~~ empregando a fórmula 08-28-16.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na Fazenda Experimental Lageado, pertencente à Faculdade de Ciências Agrônomicas da Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu. A localização geográfica da área experimental é definida pelas seguintes coordenadas: 22°51'S, 48°26' W Grw e altitude de 786 m. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférrico de textura argilosa (Embrapa, 1999) cujas características químicas se encontram na Tabela 1. O clima, de acordo com a classificação de Koeppen, é do tipo Cwa, tropical de altitude, com inverno seco e verão quente e chuvoso.

Tabela 1. Análise química do solo nas profundidades 0-20 e 20-40 cm, amostrado antes da instalação do experimento

pH CaCl ₂	MO	P (resina)	H+Al	K	Ca+Mg	CTC	V
	g dm ⁻³	mg dm ⁻³		mmol/dm ³			%
5,0	29	14	49	3,2	53	105	53

Os tratamentos consistiram da combinação de dois híbridos de milho (CO 32 e DKB 747), cujas características encontram-se na Tabela 2 e cinco doses do adubo mineral NPK (100, 200, 300, 400 e 500 kg ha⁻¹) na fórmula 08-28-16 aplicados no sulco de semeadura. A dose de 300 kg ha⁻¹ representou o padrão neste experimento, tendo em vista que esta é a dose mais

utilizada pelos produtores de milho safrinha da região. Utilizou-se o delineamento estatístico em blocos casualizados, com parcelas subdivididas, com quatro repetições, tendo a área útil de cada subparcela 18,9 m² (2,7 x 7m). Cada dose de NPK correspondeu a uma parcela sendo as subparcelas compostas pelos híbridos.

Tabela 2. Características agrônômicas dos híbridos CO 32 e DKB 747

Cultivar	Tipo	Ciclo	Uso	Densidade Safrinha mil plantas ha ⁻¹	Altura de Espiga -----m-----	Altura de Planta
CO32	HT	P	Grão	50-55	1.10	2.10
DKB747	HD	P	Grão/Silagem planta inteira	45-50	1.20	2.20

*HT = híbrido triplo; HD = híbrido duplo; P = Precoce. Fonte: Embrapa (2006)

Antes da instalação do experimento, a vegetação de pousio foi dessecada utilizando-se 3,0 kg ha⁻¹ do herbicida Glyphosate e o solo recebeu 2 Mg de calcário, aplicado na superfície, visando elevar a saturação por bases para 70%. O milho foi semeado no dia 02/03/2006 utilizando-se uma semeadora pneumática de tração tratorizada, com quatro linhas individuais espaçadas de 0,45 m.

O controle de plantas daninhas foi realizado por meio de aplicação de 7 L ha⁻¹ de herbicida formulado à base de Alachlor + Simazina, em pós-emergência, 7 dias após a semeadura. No controle de pragas foram utilizados 75 mL ha⁻¹ do inseticida Deltamethrin. As formigas foram controladas, preventivamente, com uso de formicidas granulados. Como adubação de cobertura, foram aplicados 60 kg ha⁻¹ de N na forma de sulfato de amônio, sendo o adubo distribuído em superfície sobre a palhada, ao lado das plantas, ao longo da linha de semeadura. Esta adubação foi realizada quando o milho apresentava 4 folhas completamente expandidas (Fancelli e Dourado Neto, 2000). Para as medidas da altura de plantas, altura de inserção da primeira espiga e diâmetro do colmo, no estágio de florescimento, foram utilizadas 10 plantas por subparcela; a colheita foi efetuada aos 150 dias após a semeadura, ocasião em que foram avaliados os componentes da produção (número de plantas ha⁻¹, número de espigas ha⁻¹, comprimento da espiga, número de fileiras de grãos espiga⁻¹ e massa de 1000 grãos) e estimada a produtividade de grãos. Esses componentes foram determinados colhendo-se todas as espigas da área útil de cada subparcela.

Os dados originais foram submetidos à análise de regressão calculada para equações lineares e quadráticas e foram aceitas as equações significativas a 1 (***) e 5% (*) de probabilidade pelo teste F, com o maior coeficiente de determinação (r²).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os efeitos das doses de NPK da fórmula 08-28-16 sobre os componentes morfológicos analisados encontram-se nas Figuras 1, 2 e 3. Observa-se que para o componente diâmetro do colmo (Figura 1), as análises de regressão mostram um efeito linear para as doses utilizadas nos dois híbridos avaliados, ou seja, houve um

aumento no diâmetro do colmo à medida que se elevaram as doses de NPK.

De acordo com Fancelli e Dourado-Neto (2000), o colmo atua como uma estrutura de armazenamento de sólidos solúveis que serão utilizados posteriormente na formação dos grãos. Desta forma o aumento das doses de NPK proporcionou maior disponibilidade dos nutrientes no solo e conseqüentemente aumento da absorção dos nutrientes pela planta formando colmos mais robustos.

Coelho et al. (1996), analisando resultados de experimentos conduzidos em Latossolo Vermelho-Escuro, de textura muito argilosa, de Sete Lagoas-MG, com baixo teor de K disponível, observaram menor acúmulo de matéria seca nos colmos durante o desenvolvimento das plantas de milho cultivadas nas parcelas sem K. Bull (1993) concluiu que plantas bem nutridas neste nutriente são capazes de produzir fotossintetatos suficientes para alta produtividade e também para mantê-los em níveis adequados no colmo, evitando o colapso prematuro do tecido parenquimático.

Analisando a Figura 2, nota-se que a altura de plantas do híbrido KDB 747 apresentou comportamento linear em relação as doses de NPK. para o híbrido CO32, a máxima altura de plantas foi obtida na dose de 300 kg ha⁻¹ utilizada como padrão neste experimento. Segundo Souza et al. (2003) a altura de plantas é uma característica genética, influenciada pelo ambiente no qual a planta se desenvolve.

Os dados obtidos com o híbrido DKB747 neste estudo corroboram com os encontrados por Gomes et al. (2005), que avaliando os efeitos das adubações orgânica e mineral NPK na produtividade da cultura do milho e nas características físicas e químicas de um Argissolo Vermelho-Amarelo, relatam que houve efeito significativo das adubações orgânica e química (lineares) para as doses avaliadas na altura de plantas.

Isto provavelmente se deve ao aumento de nitrogênio disponível as plantas nas doses mais elevadas e pelo fato do mesmo está associado, dentre outras funções na planta, ao crescimento vegetativo (Karlen et al, 1988). O N é importante no estágio inicial de desenvolvimento da planta (segunda semana após a emergência), quando ela está com quatro folhas totalmente desdobradas, pois esta é a fase em que o sistema radicular, em desenvolvimento, já mostra considerável porcentagem de pêlos absorventes e

ramificações diferenciadas, e a adição de N estimula sua proliferação, com conseqüente desenvolvimento da parte aérea (Fancelli, 1997).

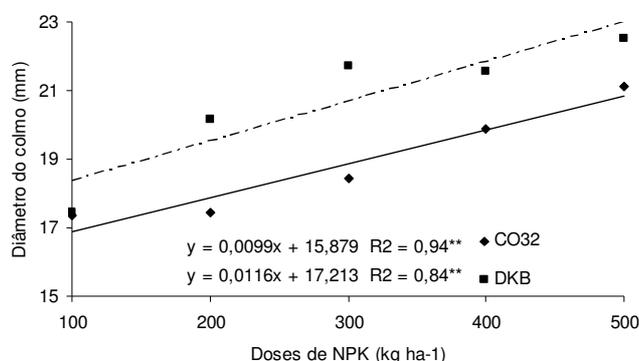


Figura 1. Diâmetro de colmos para os híbridos de milho CO 32 e DKB 747 cultivados na safrinha em função de doses de NPK na sementeira na formula 08-28-16.

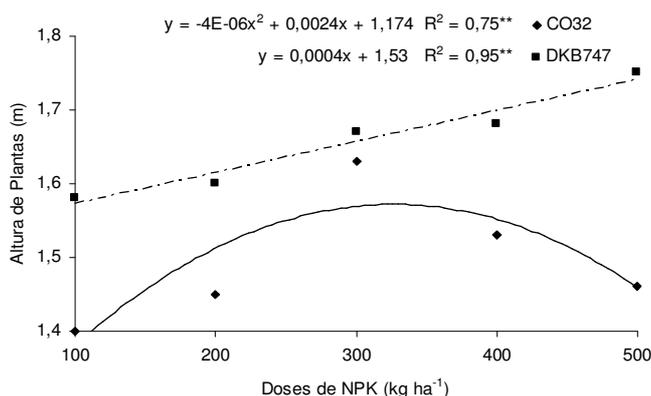


Figura 2. Altura de plantas para os híbridos de milho CO32 e DKB747 cultivados na safrinha em função de doses de NPK na sementeira na formula 08-28-16.

Analisando a Figura 3, percebe-se que para altura de inserção da espiga ocorreu efeito quadrático em relação as doses de NPK aplicadas em ambos os híbridos. Para o CO32 houve um aumento da altura de inserção até a dose de 300 kg ha⁻¹ onde a partir do qual os valores começaram a decrescer. Já com híbrido DKB747 decréscimos na altura de inserção da espiga ocorreram a partir da dose de 400 kg ha⁻¹.

Farinelli et al. (2003) encontraram no período de safrinha, as cultivares apresentaram baixos valores médios de altura de plantas e de inserção da primeira espiga em avaliação de cultivares de milho cultivados na safrinha. Trata-se de valores inferiores aos obtidos, normalmente, na primeira safra (das águas), em vista da influência das condições ambientais, sobretudo, em decorrência de baixas precipitações pluviais ocorridas durante o desenvolvimento da cultura.

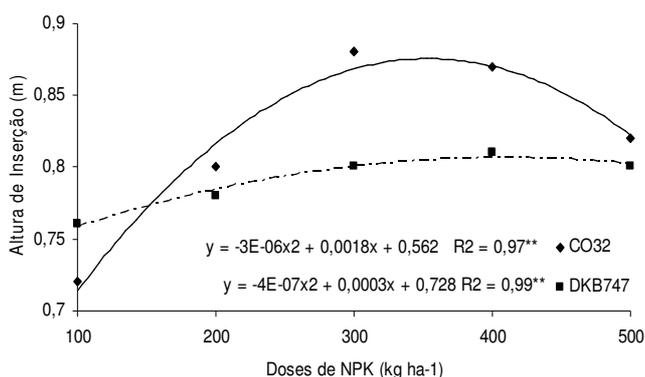
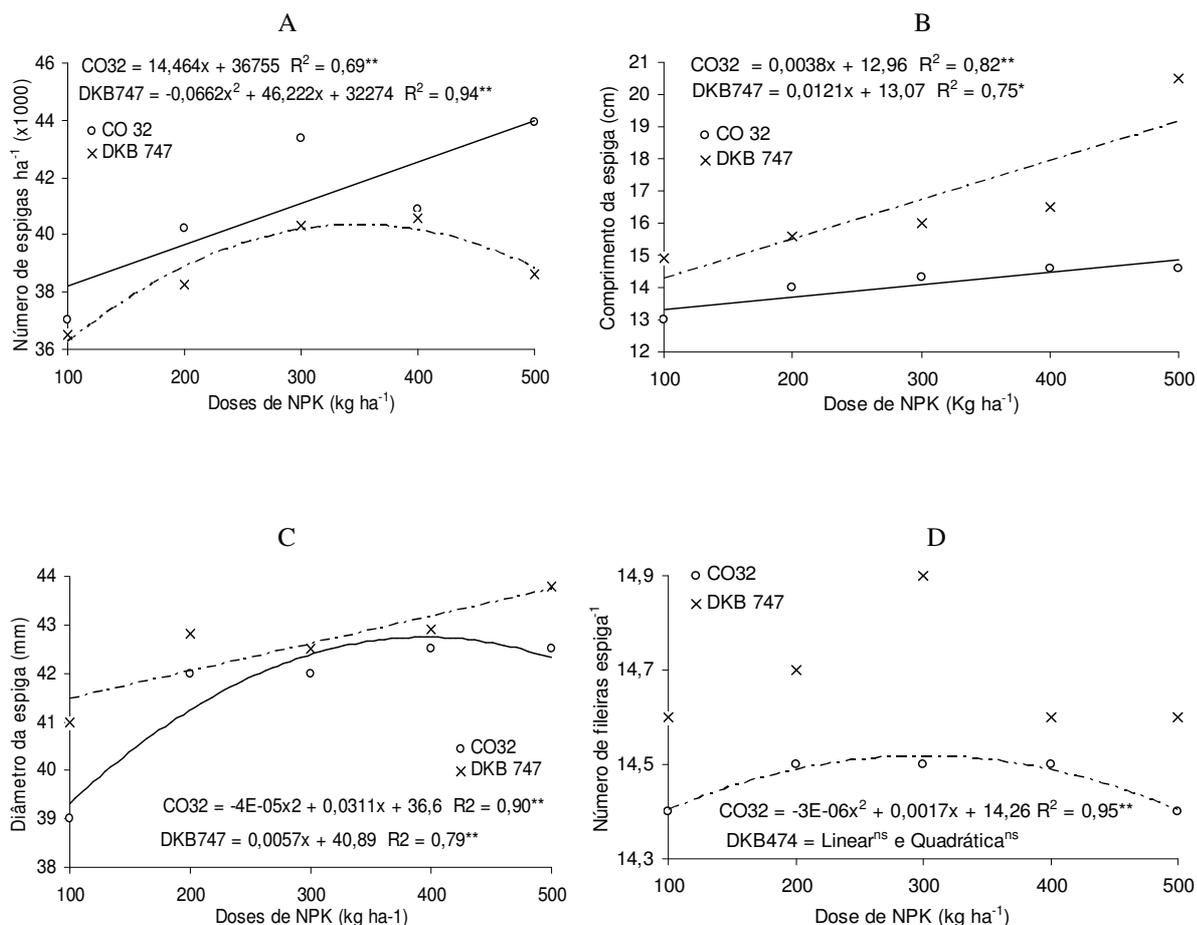


Figura 3. Altura de inserção da espiga para os híbridos de milho CO 32 e DKB 747 cultivados na safrinha em função de doses de NPK na semeadura na formula 08-28-16.

Quanto ao número de espigas ha^{-1} , verifica-se que para o híbrido CO32 houve um aumento linear em função do incremento das doses de NPK em semeadura; já o híbrido DKB747 apresentou comportamento quadrático quanto ao incremento das doses de NPK, obtendo-se maiores valores com a aplicação da dose de 400 $kg\ ha^{-1}$ de NPK

na formula 08-28-16 (Figura 4A). Pode-se perceber também que o híbrido DKB747, apresentou menor número de espigas ha^{-1} quando comparado com o híbrido CO32, o que pode ser explicado pela menor prolificidade do DKB747, característica inerente a este material.



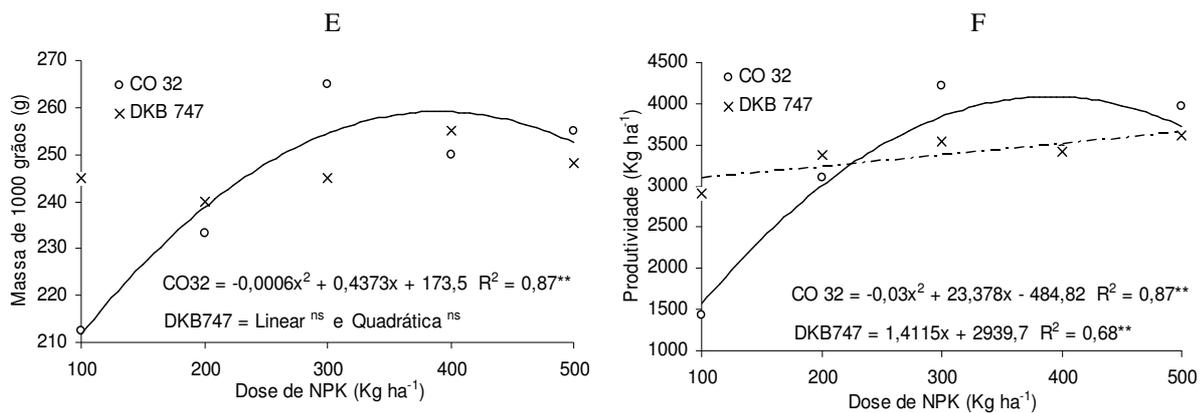


Figura 4. Número de espigas ha⁻¹ (A), Comprimento e Diâmetro de espiga (B), Número de fileiras de grãos espiga⁻¹ (C), Massa de 1000 grãos (D) e Produtividade para os híbridos de milho CO32 e DKB 747 cultivados na safrinha em função de doses de NPK na semeadura na formula 08-28-16.

Os valores médios de comprimento de espiga apresentaram crescimento linear em resposta às diferentes doses de NPK para os dois híbridos testados (Figura 4B). O mesmo comportamento pôde ser observado para o componente diâmetro da espiga em relação ao híbrido DKB747; no entanto aplicando a análise de regressão sobre os valores obtidos pelo híbrido CO32 pôde-se observar um efeito quadrático para este mesmo componente de produção (Figura 4C). O maior número de fileiras espiga⁻¹ foi obtido nas doses de 200 e 400 kg ha⁻¹ de NPK para o híbrido CO32, o qual apresentou um comportamento quadrático em resposta às doses aplicadas. Não foi observada significância para as equações linear e quadrática quando aplicadas aos resultados obtidos com o híbrido DKB747 (Figura 4D). Ainda para o número de fileiras espiga⁻¹ nota-se que o híbrido DKB747 apresentou valores superiores aos observados para o híbrido CO32 em todas as doses avaliadas.

De acordo com Fancelli e Dourado-Neto (1997), os eventos que determinam o comprimento, diâmetro e número de fileiras por espiga coincidem com a segunda semana após a emergência, fase em que se inicia a formação dos primórdios da espiga. A falta de água e nutrientes a partir desta fase pode afetar esses componentes. Entretanto, como as condições hídricas foram as mesmas para todos os tratamentos as variações observadas para estes componentes foram influenciadas principalmente pelos tratamentos doses de NPK na formula 08-28-16.

Analisando os valores médios de massa de 1000 grãos (Figura 4E) percebe-se que para o híbrido CO32 os resultados apresentaram efeito quadrático em resposta ao aumento da dosagem de adubo NPK na formula 08-28-16, com pico na dose de 300 kg ha⁻¹. Já para o híbrido DKB747 não foi observada significância para as equações linear e quadrática em resposta às dosagens de adubo utilizadas.

De acordo com Arnon (1975), as exigências de nitrogênio no milho variam consideravelmente com os diferentes estádios de desenvolvimento da planta, sendo mínimas nos estádios iniciais, aumentando com a elevação da taxa de crescimento e alcançando um pico durante o período compreendido entre o início do florescimento e o início da formação de grãos. Coelho (2005) analisando estudos realizados na década de 90 evidenciou que o milho ao contrário das informações até então disponíveis, apresenta picos de absorção de K tanto na fase vegetativa como reprodutiva ou durante a formação da espiga, com aumento dessa absorção entre o florescimento e a fase de enchimento de grãos. Diante do exposto pode concluir que estes nutrientes exercem influência direta nas quantidades de fotosintetatos acumulados nos grãos e consequentemente massa dos mesmos.

Para produtividade de grãos verifica-se que o híbrido CO32 apresentou maior variação entre as doses de NPK estudadas quando comparado ao híbrido DKB747, sendo este último mais responsivo nas menores doses (Figura 4F). A produtividade para o híbrido CO32 oscilou de 1.432 a 4.219 kg ha⁻¹ de grãos nas doses de 100 e 300 kg ha⁻¹ respectivamente, obtendo comportamento quadrático em resposta ao aumento dos níveis de adubação. Quanto ao híbrido DKB747 sua produtividade variou de 2.908 a 3.600 kg ha⁻¹ de grãos nas doses de 100 e 500 kg ha⁻¹ respectivamente, apresentando um aumento de produtividade linear em relação às dosagens de NPK utilizadas.

Gomes et al. (2005), avaliando três doses de adubo mineral NPK (0, 250 e 500 kg ha⁻¹) na formulação 04-14-08 em dois anos agrícolas na cultura do milho safrinha, observaram que no primeiro ano as doses de 250 e de 500 kg ha⁻¹ proporcionaram ganhos de produção de 42% e de 87%, respectivamente, em relação ao tratamento testemunha sem adubação química na semeadura. No segundo ano verificaram que houve aumento da produtividade de grãos com a utilização de adubo mineral, sendo que a produtividade de grãos aumentou em

25% e 43%, respectivamente, para as doses de 250 e 500 kg ha⁻¹ em relação ao tratamento testemunha sem adubação mineral.

Estudos conduzidos na região do Médio Vale do Paranapanema, SP, por Cantarella e Duarte (1997), para as condições de milho safrinha, após o cultivo da soja, mostram respostas econômicas à aplicação de nitrogênio, principalmente em solos arenosos. Em solos argilosos, as respostas foram baixas, porém constantes, até 40 kg ha⁻¹ de N. As respostas observadas para P e K foram baixas, e as doses econômicas diminuíram com o aumento da disponibilidade dos mesmos. No caso do fósforo, quando o seu teor no solo se encontrava em nível médio, o aumento de produção foi equivalente ao custo do fertilizante.

CONCLUSÕES

O híbrido DKB747 apresentou maior eficiência, enquanto o híbrido CO32 mostrou-se mais responsivo às doses utilizadas.

A utilização de doses acima de 300 kg ha⁻¹ de NPK na formula 08-28-16 não se faz necessário para o híbrido CO32 cultivado na safrinha, na região de Botucatu, SP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTUNA, J.G.G. **Milho safrinha: cultivares, adubação e épocas de semeadura**. 2000. 57 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia)—Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.
- ARNON, I. **Mineral nutrition of mayze**. Bern: International Potash Institute, 1975.
- BULL, L.T. Nutrição mineral do milho. In: BULL, L.T.; CANTARELLA, H. (Ed.). **Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Potafos, 1993. cap. 5, p. 63-131.
- CANTARELLA, H.; DUARTE, A.P. Tabela de recomendação de adubação NPK para milho safrinha no Estado de São Paulo. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO SAFRINHA, 4., Assis, 1997. **Anais...** Campinas: CATI/IAC/IEA, 1997. p. 65-70.
- COELHO, A.M. *et al.* Nutrição e adubação do milho. Embrapa Milho e Sorgo. 2006. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho/feraduba.htm>>. Acesso em: 15 jan. de 2006.
- COELHO, A.M. *et al.* Parcelamento da adubação potássica e nitrogenada na eficiência de absorção e produção de grãos de milho sob condições irrigadas. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 21., 1996, Londrina. **Resumos...** Londrina: ABMS; IAPAR, 1996. p.170.
- COELHO, A.M. O potássio na cultura do milho. In: YAMADA, T.; ROBERTS T. L. (Eds) **Potássio na agricultura brasileira**. Piracicaba, 2005. cap. 22, p.613-652.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Indicadores da Agropecuária**. Brasília, v. 9, n. 5, p. 11, 2000.
- DUARTE, A.P. *et al.* Avaliação de cultivares de milho safrinha na região paulista do Vale do Paranapanema. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO SAFRINHA, 3., 1995, Assis. **Resumos...** Assis: IAC/CDV, 1995. p. 142-152.
- DURÃES, F.O.M. **Fatores ecofisiológicos afetando o comportamento de milho em semeadura tardia (Safrinha) no Brasil Central**. 1993. 86 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia)—Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 1999.
- FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. Produção de milho. Guaíba: Agropecuária, 2000.
- FANCELLI, A.L. Cultura do milho: **a importância da tecnologia**. Informações Agrônomicas, n. 78, 97. p. 4-6.
- FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D. Milho: ecofisiologia e rendimento. In: Fancelli, A.L.; Dourado-Neto, D., coord. **Tecnologia da produção de milho**. Piracicaba: USP-ESALQ, p. 157-170, 1997.
- FARINELLI, R. *et al.* Desempenho agrônomico de cultivares de milho nos períodos de safra e safrinha. **Bragantia**, Campinas, v. 62, n.2, p. 235-241, 2003.
- FORNASIERI FILHO, D. **A cultura do milho**. Jaboticabal: FUNEP-FCAV, 1992.
- GARCIA, J.C. Evolução da área produtiva do milho safrinha por Estado. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO SAFRINHA, 4., 1997. Assis. **Resumos...** Assis: Instituto Agrônomico/Centro de Desenvolvimento Agropecuário do Médio Vale do Paranapanema, 1997. p. 11-14.
- GOMES, J.A. *et al.* Adubações orgânica e mineral, produtividade do milho e características físicas e químicas de um Argissolo Vermelho-Amarelo. **Acta Science Agronomy**. Maringá, v. 27, n. 3, p. 521-529, 2005.
- GOMES, J. Avaliação de cultivares de milho nas condições de safrinha no Paraná. In: SEMINÁRIO

SOBRE ACULTURA DO MILHO SAFRINHA, 3., 1995, Assis. **Resumos...** Assis: Instituto Agrônomo/Centro de Desenvolvimento Agropecuário do Médio Vale do Paranapanema, 1995. p. 59-60.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cereais, leguminosas e oleaginosas. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_200801_2.shtm. Acesso em: 21 fev. 2008.

KARLEN, D.L. *et al.* Aerial accumulation and partitioning of nutrients by corn. **Agronomy. Journal**, Madison, v.80, n.2, p. 232-42, 1988.

PINHO, R.G.VON. *et al.* Efeito de métodos de adubação e épocas de semeadura em características agrônômicas de cultivares de milho cultivadas na “safrinha”. **Ciência e Agrotecnologia.**, Lavras, v.26, n.4, p.719-730, 2002.

SOUZA, L.C.F. *et al.* Produtividade de grãos de milho irrigado em função da cultura antecessora e de doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Milho Sorgo**. Sete Lagoas, v. 2, n. 2, p. 44-51, 2003.