

Artigo Científico

Resumo

O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de dois níveis de adubação nitrogenada em cobertura, associados a duas densidades de semeadura, sobre características agronômicas e a severidade de doenças foliares em híbridos comerciais de milho recomendados para região Centro-sul do Paraná. O experimento foi conduzido no campo experimental do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste, em Guarapuava-PR. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, com três repetições, em esquema fatorial 4x2x2, correspondente a 4 híbridos de milho (P30P34, P30R50, FORMULA e NK7G27), 2 níveis de adubações nitrogenada em cobertura (90 kg ha⁻¹ e 120 kg ha⁻¹) e duas densidades de plantas (65.000 e 75.000 plantas ha⁻¹), totalizando 16 tratamentos. A maior produtividade foi obtida na densidade 65.000 plantas ha⁻¹, com 120 kg ha⁻¹ N. A adubação nitrogenada propiciou maior peso de grãos para o híbrido P30R50 com 120 kg ha⁻¹ de N. O híbrido P30R50 quando cultivado na densidade de 75.000 plantas ha⁻¹, obteve menor área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) para *Puccinia sorghi*.

Palavras-chave: *Zea mays*, nitrogênio, população de plantas, doenças foliares.

Efeitos de níveis de adubação nitrogenada e densidade de semeadura na cultura do milho no Centro-sul do Paraná

Marcelo Cruz Mendes¹

Evandrei Santos Rossi²

Marcos Ventura Faria³

Carlos Juliano Brant Albuquerque⁴

Jerônimo Gadens do Rosário⁴

Efectos de fertilizantes nitrogenados y densidad de siembra del maíz en el Centro-Sur de Paraná

El objetivo de este estudio fue evaluar la influencia de dos niveles de nitrógeno en cobertura, asociado con dos densidades de siembra sobre las características agronómicas y la severidad de las enfermedades foliares en los híbridos comerciales de maíz recomendados para el Centro-Sur de Paraná. El experimento se llevó a cabo en lo campo experimental del Departamento de Agronomía de la Universidad Estadual do Centro Oeste, en Guarapuava-PR. El diseño experimental fue de bloques al azar con tres repeticiones, en esquema fatorial 4x2x2, que corresponden a cuatro híbridos de maíz (P30P34, P30R50, Fórmula y NK7G27), dos niveles de cobertura de fertilización nitrogenada (90 kg ha⁻¹ y 120 kg ha⁻¹) y dos densidades de siembra (65.000 y 75.000 plantas ha⁻¹), por un total de 16 tratamientos. El mayor rendimiento se obtuvo en la densidad de 65.000 plantas ha⁻¹, con 120 kg ha⁻¹ N. Fertilización con nitrógeno ocasionó el mayor peso del grano para los híbridos P30R50 con 120 kg ha⁻¹ N. El híbrido P30R50 cuando cultivado en densidad de 75.000 plantas ha⁻¹, presentó una menor área bajo de la curva de progreso de la enfermedad (AACPD) para la *Puccinia sorghi*.

Palabras clave: *Zea mays*, nitrógeno, población de plantas, enfermedades foliares

Recebido em: 21/04/2011

Aceito para publicação em: 02/08/2011

1- Prof. Dr. Departamento de Agronomia, Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal. Campus Cedeteg. Universidade Estadual do Centro Oeste - Unicentro. CEP: 85040-080. Guarapuava-PR. E-mail: mcruzmg@gmail.com (autor correspondente); mfarria@unicentro.br.

2- Acadêmico curso de Agronomia. Universidade Estadual do Centro Oeste-Unicentro. Email: evandreiscorpium@hotmail.com

3- DR. Pesquisador Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG/CTNM, Nova Porteira (MG). E-mail: carlosjuliano@ig.com.br

4- Mestrando Agronomia, Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal. Campus Cedeteg. Universidade Estadual do Centro Oeste - Unicentro. E-mail: carlosjuliano@ig.com.br

Introdução

Avanços tecnológicos no cultivo de milho, como a utilização de híbridos de melhor desempenho, alterações em espaçamento e densidade de semeadura, aliados a melhorias na fertilidade do solo e práticas de adubação, vêm proporcionando incrementos significativos em produtividade (VON PINHO et al., 2009).

Vários fatores podem influenciar o rendimento da cultura do milho como o potencial produtivo do híbrido, as condições climáticas, a população de plantas, e condições nutricionais e fitossanitárias em um agroecossistema (DOURADO NETO et al., 2003).

Dentre os fatores que podem ser alterados visando elevar a produtividade do milho destaca-se a densidade populacional, podendo proporcionar melhor uso do ambiente pelos genótipos atuais (DOURADO NETO et al., 2003). Para ARGENTA et al. (2001), justifica-se reavaliar as recomendações de espaçamento entre linhas e densidade de semeadura de milho em virtude das modificações introduzidas nos genótipos mais recentes, tais como: menor estatura de plantas e altura de inserção de espiga, menor esterilidade de plantas, menor duração do subperíodo. Contudo, o adensamento de plantas só é possível atualmente graças ao melhoramento genético, que tem disponibilizado híbridos com características agrônomicas que respondem positivamente ao adensamento populacional.

Da mesma forma, a fertilidade do solo e as práticas de adubação merecem atenção na escolha da densidade de plantas a ser utilizada na cultura do milho, que é bastante exigente em termos nutricionais. Segundo COELHO (2004), com teores adequados dos demais nutrientes essenciais no solo, o nitrogênio é o nutriente que proporciona os maiores incrementos em produtividade de grãos na cultura do milho.

No entanto, o uso de densidades muito elevadas pode reduzir a atividade fotossintética da cultura e a eficiência da conversão de fotoassimilados em produção de grãos. Em consequência disso, há um aumento de esterilidade feminina e redução do número de grãos por espiga e do rendimento de grãos

(MARCHÃO et al., 2006). Assim sendo, a densidade populacional ótima, para um determinado híbrido, corresponde ao menor número de plantas por unidade de área, o que induz à maior produtividade.

Atualmente nos programas de melhoramento de milho, têm-se buscado genótipos com elevada resposta produtiva em elevadas densidades populacionais, de 80 mil a 100 mil plantas ha⁻¹, e sob espaçamentos entre linhas mais reduzidos (DOURADO NETO et al., 2003).

A Região Centro-Sul do Paraná caracteriza-se como uma grande produtora de milho, sendo bem representada pelo município de Guarapuava, com clima ideal para produção deste cereal, com o segundo maior índice de produtividades do mundo. Dessa forma, torna-se importante estudar alternativas de manejo que possam contribuir para o rendimento do milho em uma região com características diferenciadas.

Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de dois níveis de adubação nitrogenada em cobertura, associados a duas densidades de semeadura, sobre características agrônomicas e a severidade de doenças foliares em híbridos comerciais de milho recomendados para região de Centro-sul do Paraná.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste, no *campus* CEDETEG, em Guarapuava-PR, com latitude de 25°23'36''S, longitude de 51°27'19''W e altitude de 1.120 m, em solo classificado como Latossolo bruno distroférico típico, textura muito argilosa (EMBRAPA, 2006).

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, com três repetições, em esquema fatorial 4x2x2, correspondente a 4 híbridos de milho (P 30P34, P 30R50, FORMULA e NK 7G27), 2 níveis de adubações nitrogenada em cobertura (90 kg ha⁻¹ e 120 kg ha⁻¹) e duas densidades de plantas (65.000 e 75.000 plantas ha⁻¹), totalizando 16 tratamentos.

Foi adotado o espaçamento de 0,80 m entre linhas, sendo cada parcela constituída por duas linhas de 5m de comprimento. A semeadura foi

realizada com semeadora de parcelas, na segunda quinzena de outubro, em área sob plantio direto estabilizado, com cobertura vegetal dessecada. A adubação de base foi com 330 kg ha⁻¹ da fórmula NPK 08-20-15. O estande foi ajustado para duas densidades de plantas distintas, sendo de 65 mil plantas ha⁻¹ (5 plantas/metro linear) e 75 mil plantas ha⁻¹ (6 plantas/metro linear). A adubação nitrogenada de cobertura foi parcelada em duas aplicações sendo a primeira de 60 kg ha⁻¹ no estádio de quatro folhas (V4) para todos os tratamentos, e a segunda no estádio de sete folhas (V7) com 30 kg ha⁻¹ e 60 kg ha⁻¹ de N na forma de uréia, conforme o nível de cobertura nitrogenada.

O controle das plantas daninhas, em pós-emergência, foi realizado com o herbicida Atrazina, 2,5 L ha⁻¹, mais Soberan® (Benzoilciclohexanodiona) 240 ml ha⁻¹ e 1 L ha⁻¹ de óleo mineral. Para o controle da lagarta do cartucho foram realizadas duas aplicações de

Certero® (triflumuron) dosagem de 30 ml ha⁻¹.

As características avaliadas foram: produtividade de grãos corrigida para 13% de umidade, diâmetro de colmo, peso de 1000 grãos, altura de planta e altura de inserção da primeira espiga. Foram realizadas quatro avaliações da severidade da ferrugem comum do milho (*Puccinia sorghii*), cercosporiose (*C. zea-mayds*), mancha de diplódia (*S. macrospora*), dos sintomas ocorridos naturalmente, a partir do início do pendramento das plantas com o auxílio da escala diagramática proposta pela AGROCERES (1996). As médias das notas de severidade foram utilizadas para o cálculo da área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD), conforme CAMPBELL e MADDEN (1990). Os dados foram submetidos às análises de variância individuais e conjunta e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade, com auxílio do software Sisvar 5.0 (FERREIRA, 2000).

Resultados e discussão

Os resultados da análise de variância acusaram diferença significativa para a interação tripla 'híbrido x densidade x adubação' para a produtividade de grãos (Tabela 1), indicando que os

genótipos estudados apresentaram níveis diferenciados de produtividade de grãos quando submetidos a diferentes níveis de densidade de plantas e adubação nitrogenada.

Tabela 1. Resumo da análise de variância dos caracteres produção de grãos (PROD, kg ha⁻¹), peso de 1000 grãos (P1000, g), diâmetro de colmo (DC, mm), AACPD das doenças foliares Cercosporiose (CERC) (*C. zea-mayds*), Mancha de dediplódia (DIP) (*S. macrospora*) e ferrugem comum (FER) (*P. sorghii*), altura de planta (AP, m) e altura de inserção de espiga (AE, m), de quatro híbridos de milho avaliados em duas densidades populacionais com dois níveis de adubação nitrogenada.

FV	Quadrados Médios								
	GL	PROD	P1000	DC	FER	DIP	CERC	AP	AE
Híbrido (H)	3	23340359,8*	40230,9*	0,39	3051,1*	530,9*	2314042,32*	0,0800*	0,337*
Adubação (N)	1	2663797,2*	1008,0	2,56	48,1	12,0	21962,39	0,0005	0,002
Densidade (D)	1	10450,6	156,5	2,47	102,4	16,6	10966,83	0,0096	0,007
HxN	3	602752,3*	1277,6*	2,07	941,8	27,1	17466,29	0,0031	0,002
HxD	3	754872,1	573,6	10,10*	1969,6*	14,2	24314,63	0,0213*	0,014*
DxN	1	515509,5	45,2	0,06	643,2	5,9	5645,03	0,00003	0,002
HxDxN	3	2393938,4*	630,6	1,31	208,2	1,4	2894,38	0,0036	0,005
CV%		6,13	5,76	7,69	33,46	58,10	31,02	2,74	4,44

Significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste F.

Houveram diferenças significativas de produtividade entre os híbridos nos dois níveis de adubação nitrogenada em cobertura, em ambas as densidades de plantas (Tabela 2). Na densidade de 65.000 plantas ha⁻¹ com 90 kg ha⁻¹ de N os híbridos P30P34, NK7G27, P30R50 foram os mais

produtivos e não diferiram entre si. Já o híbrido FORMULA obteve o pior desempenho em produtividade nos dois níveis de adubação para ambas as densidades de plantas. Em todas as situações o híbrido P30P34 apresentou-se no grupo dos mais produtivos.

Tabela 2. Produtividade de grãos (kg ha⁻¹) de quatro híbridos comerciais de milho, em duas densidades populacionais, em dois níveis de adubação nitrogenada.

HÍBRIDO	Produtividade de grãos							
	65.000 plantas ha ⁻¹				75.000 plantas ha ⁻¹			
	90 kg N ha ⁻¹		120 kg N ha ⁻¹		90 kg N ha ⁻¹		120 kg N ha ⁻¹	
P30P34	11.050,0	aB	12.637,3	aA	11.949,5	aA	10.546,5	aB
FORMULA	8.113,3	bA	8.182,0	cA	8.441,6	dA	8.544,2	bA
NK7G27	10.589,6	aA	10.707,3	bA	10.517,1	bB	11.775,5	aA
P30R50	10.125,0	aA	11.065,0	bA	9.916,7	cA	10.974,3	aA
MÉDIA	9.969,5 A		10.647,9 A		10.206,3 A		10470,2 A	

CV% Geral = 6,13. Médias seguidas de letras distintas minúsculas na coluna diferem pelo Teste de Scott-Knott (P≤0,05); Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha (dentro de cada densidade) diferem entre si pelo Teste de F (P≤0,05).

A interação 'híbridos x adubações' também foi significativa (Tabela 1) para PROD, sendo que o híbrido P30P34 respondeu positivamente ao aumento da adubação nitrogenada em cobertura na densidade de 65.000 plantas ha⁻¹, apresentando incremento de produtividade de grãos acima de 1.500 kg ha⁻¹ (Tabela 2).

Para a densidade de 75.000 plantas ha⁻¹, no nível de adubação 120 kg ha⁻¹ de N, houve resposta positiva do híbrido NK7G27 sobre a produtividade de grãos, apresentando incremento de 1.258 kg ha⁻¹. Este resultado corrobora com os encontrados por VON PINHO et al. (2009), que empregou aumento na adubação de cobertura do milho obtendo incrementos significativos para produtividade de grãos. Contrariamente, o híbrido P30P34 demonstrou redução significativa na produtividade com o aumento da dose de N em cobertura na densidade de 75.000 plantas ha⁻¹ (Tabela 2), evidenciando a sensibilidade deste genótipo ao se trabalhar com populações mais elevadas associadas a maiores níveis de N.

É relevante se considerar que, a taxa de resposta dos níveis de investimento na cultura,

podem ser variáveis por genótipo, sendo que as médias de produtividade de cultivares destinadas a áreas de alto investimento são claramente superiores às médias das cultivares destinadas a cultivos com baixo investimento (BACKES et al., 2004; MENDES et al., 2004).

Para peso de 1000 grãos somente foi verificado efeito significativo da interação 'híbridos x adubações' (Tabela 1), sendo que o híbrido P30R50 respondeu positivamente ao aumento da dose de N em cobertura, apresentando acréscimo de 31,67g sob dose de 120 kg ha⁻¹ de N (Tabela 3).

Os resultados estão aproximados aos apresentados por ZANATTA et al. (2007) verificaram aumento linear do peso de 1000 grãos com o incremento das doses de nitrogênio para cultivares de milho.

Conforme se pode observar na Tabela 3 houve diferença significativa do peso de 1000 grãos entre os híbridos em ambos os níveis de adubação nitrogenada, sendo que P30P34, NK7G27, P30R50 apresentaram as maiores médias, não diferindo entre si e superando o híbrido FORMULA.

Tabela 3. Valores do peso de 1000 grãos (gramas) de quatro híbridos comerciais em dois níveis de adubação nitrogenada.

HÍBRIDO	Peso de 1000 grãos (g)	
	90 kg ha ⁻¹ N	120 kg ha ⁻¹ N
P30P34	372,22 a A	355,55 a A
FORMULA	246,66 b A	251,11 b A
NK7G27	358,88 a A	375,55 a A
P30R50	346,66 a B	378,88 a A
MÉDIA	331,11 A	340,27 A

CV% Geral = 5,76. Médias seguidas de letras distintas minúsculas na coluna diferem pelo Teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$); Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha (para cada nível de adubação) diferem entre si pelo Teste de Teste F ($P \leq 0,05$).

Para a característica diâmetro de colmo não houve diferenças significativas entre os híbridos, independentemente da densidade de plantas, contudo a interação 'diâmetro do colmo x densidade' foi significativa (Tabela 1). O híbrido P30R50 teve diâmetro do colmo reduzido quando se elevou a densidade para 75.000 plantas ha⁻¹ (Tabela 4), podendo

apresentar problemas de acamamento quando conduzido em maiores densidades.

FIGUEIREDO et al. (2008) constataram redução no diâmetro de colmo das plantas em diferentes cultivares de milho quando conduzidas em sistemas mais adensados, atribuindo este fato à maior competição entre as plantas.

Tabela 4. Valores diâmetro de colmo (milímetros) de quatro híbridos comerciais em duas densidades populacionais.

HÍBRIDO	Diâmetro do colmo (mm)	
	65.000 plantas ha ⁻¹	75.000 plantas ha ⁻¹
P30P34	22,25 a A	23,86 a A
FORMULA	23,74 a A	22,72 a A
NK7G27	23,34 a A	23,64 a A
P30R50	24,66 a A	21,96 a B
MÉDIA	23,50 A	23,04 A

CV% Geral = 7,69. Médias seguidas de letras distintas minúsculas na coluna diferem pelo Teste de Scott-Knott ($P < 0,05$); Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha (para cada densidade) diferem entre si pelo Teste de Teste F ($P \leq 0,05$).

Os resultados gerais apresentados, e, especialmente as tendências das produtividades podem ser em parte explicadas pelo fato deste genótipo ter apresentado alta severidade de cercosporiose (Tabela 5), o que reduziu sua área fotossintética prejudicando o enchimento de grãos. Estes resultados demonstram a importância do estudo do efeito da adubação nitrogenada nos fatores de produtividade de genótipos de milho. Ao avaliarem diferentes

híbridos de milho. BRITO et al. (2007) verificaram diferenças na suscetibilidade à cercosporiose entre os genótipos e atribuíram a esta doença a redução na produtividade.

Não se verificou efeito significativo da interação 'híbridos x densidades x adubações' nem das interações duplas entre esses fatores para a severidade (AACPD) de cercosporiose e de mancha de diplódia (Tabela 1), sendo observadas diferenças somente entre genótipos (Tabela 5).

Os híbridos NK7G27 e P30R50 não diferiram entre si, e se mostraram os menos suscetíveis à cercosporiose. Já o híbrido FORMULA, apresentou o pior desempenho mostrando-se altamente susceptível à cercosporiose (Tabela 5), fato que pode justificar o seu desempenho relativamente inferior na produtividade (Tabela 2). Para mancha de diplódia os genótipos P30P34 e FORMULA, não diferiram estatisticamente entre si, com as menores médias de AACPD, embora esta doença não tenha sido expressiva para esta safra na região.

Tabela 5. Valores da área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) de cercosporiose (*C. zae-maydis*), mancha de diplódia (*S. macrospora*) e ferrugem comum (*P. sorghii*), em quatro híbridos de milho avaliados em duas densidades populacionais com dois níveis de adubação nitrogenada em cobertura.

HÍBRIDO	Cercosporiose (AACPD)	Mancha de diplódia (AACPD)
P30P34	235,82 b	9,18 b
FORMULA	989,83 a	4,50 b
NK7G27	52,65 c	14,49 a
P30R50	89,36 c	19,90 a
MÉDIA	341,91	12,02
CV%	47,03	58,10

Médias seguidas de letras distintas minúsculas na coluna diferem pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$); Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha diferem entre si pelo Teste F ($P \leq 0,05$).

Para a severidade da ferrugem comum (*P. sorghii*) foi observada interação 'híbridos x densidade' significativa (Tabela 1). Os híbridos P30P34, NK7G27 e FORMULA não diferiram entre si, apresentando os menores valores da AACPD, quando comparados com o híbrido P30R50, o mais suscetível (Tabela 6).

Os resultados não demonstraram diferenças significativas entre os híbridos avaliados na densidade de 75.000 plantas ha⁻¹. O híbrido P30R50 se comportou de forma diferenciada quando cultivado nesta densidade, com a apresentação de uma expressiva redução da severidade da ferrugem.

Tabela 6. Valores da área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) obtidos a partir de quatro avaliações de severidade da ferrugem comum (*P. sorghii*) em quatro genótipos de milho avaliados em duas densidades populacionais com dois níveis de adubação nitrogenada em cobertura.

HÍBRIDO	FERRUGEM COMUM (AACPD)	
	65.000 plantas ha ⁻¹	75.000 plantas ha ⁻¹
P30P34	65,31 a A	90,03 a A
FORMULA	51,96 a A	63,63 a A
NK7G27	75,02 a A	58,09 a A
P30R50	110,34 b B	79,20 a A
MÉDIA	75,66 A	72,74 A
CV%	33,46	

CV% Geral = 33,46. Médias seguidas de letras distintas minúsculas na coluna diferem pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$); Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha diferem entre si pelo teste F ($P \leq 0,05$).

Quanto à altura de plantas, verificou-se efeito significativo da interação 'híbridos x densidades' (Tabela 1). Os híbridos P30P34 e FORMULA apresentaram as menores médias para alturas de plantas na densidade de 65.000 plantas ha⁻¹ (Tabela 7).

Para a maior densidade o híbrido FORMULA diferiu dos demais apresentando menor média de altura de planta, já o genótipo NK7G27 obteve maior altura de plantas para ambas as densidades (Tabela 7).

Os híbridos P30P34 e NK7G27 apresentaram maior altura de plantas (AP) quando aumentada a densidade de plantas, sendo um efeito indesejável, pois pode elevar os índices de plantas acamadas e quebradas.

Estudos realizados por GROSS et al. (2006), evidenciaram um aumento linear da altura de plantas para alguns híbridos à medida que se eleva a densidade de plantas na área. Com isto pode-se dizer que ocorre uma resposta diferenciada entre os genótipos quando submetidos a maiores densidades.

Tabela 7. Valores da altura de plantas e da altura de inserção de espigas de quatro híbridos de milho avaliados em duas densidades populacionais com dois níveis de adubação nitrogenada.

HÍBRIDO	Altura de planta		Altura de inserção de espiga	
	65.000 plantas ha ⁻¹	75.000 plantas ha ⁻¹	65.000 plantas ha ⁻¹	75.000 plantas ha ⁻¹
P30P34	2,41 a A	2,50 b B	1,47 b A	1,56 b B
FORMULA	2,38 a A	2,39 a A	1,27 a A	1,26 a A
NK7G27	2,52 b A	2,62 c B	1,62 c A	1,69 c A
P30R50	2,56 b B	2,48 b A	1,60 c A	1,55 b A
MÉDIA	2,47 A	2,49 A	1,49 A	1,51 A
CV%	2,74		4,44	

Médias seguidas de letras distintas minúsculas na coluna diferem pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$); Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha diferem entre si pelo teste de Teste F ($P \leq 0,05$).

Para altura de inserção de espiga (AE), houve diferença significativa entre os genótipos nas duas densidades de plantas (Tabela 1). O híbrido FORMULA obteve menor AE para as duas densidades, comportamento semelhante ao apresentado para altura de plantas. O híbrido NK7G27 obteve maior AE nas duas densidades, de forma semelhante para altura de plantas.

O híbrido P30P34 apresentou maior AE, assim como altura de plantas quando submetido à densidade maior, evidenciando um

comportamento indesejável quando em cultivos mais adensados, podendo ocasionar maiores índices de plantas acamadas. VON PINHO et al. (2009) constatou que com aumentos na densidade de plantas, para algumas cultivares, ocorre aumento na AP e AE, sendo indesejável para produção de grãos na cultura do milho.

Estes resultados corroboram também com os obtidos por DEMETRIO et al. (2008), que obteve aumento na altura das plantas e da inserção da primeira espiga com incremento na densidade populacional de milho.

Conclusões

Existe interação entre a adubação nitrogenada e a densidade de plantas sobre os caracteres agrônômicos da cultura do milho, sendo que esses fatores são influenciados pela escolha do híbrido.

A redução da adubação nitrogenada e a densidade de plantas não influenciaram a

reação dos híbridos estudados para as doenças foliares *Cercospora zae-mayds* e *Stenocarpella macrospora*.

O híbrido P30R50 obteve menor área abaixo da curva do progresso da doença AACPD para *Puccinia sorghi* quando submetido a densidade de 75.000 plantas ha⁻¹.

Referencias

- AGROCERES. **Guia Agroceres de Sanidade**. São Paulo: Sementes Agroceres, 1996. 72p.
- ARGENTA, G.S.; SILVA, P.R.F.; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. **Ciência Rural**, v.31, n.6, p.1075-1084, 2001.
- BACKES, R.L.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; VIEIRA, L.C.; TÔRRES, A.N.L.; SOUZA, A.M. Desempenho agrônomo de híbridos, variedades de polinização aberta e segunda geração de híbrido de milho em dois níveis de investimento. **In: Resumos do XXV Congresso Nacional De Milho e Sorgo**, Cuiabá, MT. Sete Lagoas: ABMS/Embrapa Milho e Sorgo/Empaer, 2004. p.299.
- BRITO, A.H., VON PINHO, R.G., POZZA, E.A., PEREIRA, J.L.A.R. & FARIA FILHO, E.M. Efeito da cercosporiose no rendimento de híbridos comerciais de milho. **Fitopatologia Brasileira**, v.32, n.6, p.472-479, 2007.
- CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. Monitoring epidemics: diseases. **In: Introduction to plant disease epidemiology**. New York: J. Wiley, 1990. p.107-128.
- COELHO, A. M.; CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Desafios para obtenção de altas produtividades de milho. **In: Resumos do XXV Congresso Nacional De Milho E Sorgo**, Cuiabá, MT. Sete Lagoas: ABMS/Embrapa Milho e Sorgo/Empaer, 2004. p.186.
- DEMÉTRIO, C.S.; FORNASIERI FILHO, D.; CAZETTA, J.O.; CAZETTA, D.A. Desempenho de híbridos de milho submetidos a diferentes espaçamentos e densidades populacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.2, p.1691-1697, 2008.
- DOURADO NETO, D.D.; PALHARES, M.; VIEIRA, P.A.; MANFRON, P.A.; MEDEIROS, S.L.P.; ROMANO, M.R. Efeito da população de plantas e do espaçamento sobre a produtividade de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, n.3, p.63-77, 2003.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Brasília, 2006. 306p.
- FERREIRA D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. **In: Programas e Resumos da 45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria**, São Carlos. UFSCar. p.255-258, 2000.
- FIGUEIREDO, E.; ASCENCIO, F.; SAVIO, G.M. Características agrônomicas de três cultivares de milho sob quatro populações de plantas. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia-Garça**, v.7, n.13, 2008.
- GROSS, M.R.; PINHO, R.G.; BRITO, A.H. Aducação nitrogenada, densidade de semeadura e espaçamento entre fileiras na cultura do milho em sistema de plantio direto. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.3, p.387-393, 2006.
- MARCHÃO, R.L.; BRASIL, E.M.; XIMENES, P.A. Interceptação da radiação fotossinteticamente ativa e rendimento de grãos do milho adensado. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.5, n.2, p.170-181, 2006.
- MENDES, M.C.; VON PINHO, R.G.; BRITO, A.H.; FIORINI, F.V.A.; BORGES, I.D. Comportamento de híbridos de milho considerando dois níveis de investimento em Lavras-MG. **In: Resumos do XXV Congresso Nacional De Milho E Sorgo**, Cuiabá, MT. Sete Lagoas: ABMS/Embrapa Milho e Sorgo/Empaer, 2004. p.273.

Efeitos de níveis de adubação nitrogenada e densidade de semeadura...

Effects of nitrogen levels and seed density...

Efectos de fertilizantes nitrogenados y densidad de siembra...

p.176-192

VON PINHO, R.G.; CANEDO RIVERA, A.A.; BRITO, A.H.; LIMA, T.G. de. Avaliação agronômica do cultivo de milho em diferentes níveis de investimento. **Ciência e agrotecnologia**, v.33, n.1, p. 39-46, 2009,

ZANATTA, F.S.; RIZZARDI, M.A.; LAMB, T.D.; JOHANN, L.B. Influência de doses de nitrogênio na época de controle de plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays*). **Planta Daninha**, v.25, n.3, p.529-536, 2007.