2024 contecc
CONGRESSO TÉCNICO-CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA

DESEMPENHO DOS GENÓTIPOS DE MILHO NA ABSORÇÃO DE NITROGÊNIO: UMA ANÁLISE COMPARATIVA

FÁBIO OLIVIERI DE NOBILE[1], IVANA MARINO BÁRBARO[2], ELAINE CRISTINE PIFFER GONÇALVES[3], JOSÉ ANTÔNIO ALBERTO DA SILVA[4], CÉSAR MARTORELI DA SILVEIRA[5]

[1]Dr. em Produção vegetal, Prof. Titular de Nutrição de Plantas e Fertilidade do solo, UNIFEB, Barretos – SP fabio.nobile@unifeb.edu.br;
[2]Pesquisadora, APTA, Colina – SP, xexenya@.hotmail.com.br;
[3]Pesquisadora, APTA, Colina – SP, elaine.piffer@sp.gov.br;
[4]Pesquisador, APTA, Colina – SP, joasilva@sp.gov.br;
[5]Professor. CTA-UNESP, Jaboticabal-SP, cesar.m.silveira@unesp.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
Palmas/TO – Brasil
7 a 10 de outubro de 2024

RESUMO: A absorção de nutrientes pelas plantas é condicionada pelo genótipo que influencia nos parâmetros cinéticos radiculares. Assim, objetivou-se avaliar o comportamento de diferentes cultivares de milho quanto a absorção de nitrogênio através do índice de conteúdo de clorofila (ICC), teor de nitrogênio nos grãos (TNG) e *stay green* (SG). Os experimentos pertencem a rede de ensaios de cultivares do IAC/APTA/CATI/EMPRESAS instalados em área experimental da APTA – Polo Alta Mogiana, Colina-SP. Os tratamentos constaram de 30 cultivares de milho delineados em blocos casualizados com quatro repetições, as parcelas experimentais constaram de quatros linhas de cinco metros espaçadas por 0,8 m. Mensurou-se ICC através de clorofilômetro no estádio vegetativo e no florescimento feminino. O teor de nitrogênio nos grãos foi estimado a partir da metodologia de Kjehdahl em laboratório e antes da colheita das parcelas foram atribuídas notas de 1 a 5 para o *stay green* (SG) visando avaliar a senescência retardada das folhas. O híbrido com melhor comportamento quanto a absorção de nitrogênio foi o 2A60 PW mostrando valores superiores de ICC (49,05 e 78,4), TNG de 18,3 $g.kg^{-1}$ e SG com nota de 2,65.

PALAVRAS-CHAVE: cinética radicular, dinâmica do nitrogênio, nutrição de plantas

PERFORMANCE OF MAIZE GENOTYPES IN NITROGEN UPTAKE: A COMPARATIVE ANALYSIS

ABSTRACT: The absorption of nutrients by plants is conditioned by the genotype that influences the root kinetic parameters. The objective of this study was to evaluate the behavior of different maize cultivars on nitrogen uptake through the content of chlorophyll content (CCC), nitrogen content in grains (NCG) and stay green (SG). The experiments belong to the IAC / APTA / CATI / EMPRESAS cultivars trial network installed in the APTA - Polo Alta Mogiana, Colina-SP experimental area. The treatments consisted of 30 corn cultivars delineated in a randomized block with four replicates, the experimental plots consisted of four rows of five meters spaced by 0.8 m. ICC was measured by chlorophyllometer at the vegetative stage and in female flowering. The nitrogen content in the grains was estimated using the Kjehdahl methodology in the laboratory and before the harvest of the plots, 1 to 5 were assigned to the stay green (SG) to evaluate the delayed leaf senescence. The best hybrid with nitrogen absorption was the 2A60 PW showing higher CCC values (49.05 and 78.4), NCG of 18.3 g.kg-1 and SG with 2.65.

KEYWORDS: root kinetics, nitrogen dynamics, plant nutrition

INTRODUÇÃO

O nitrogênio (N) é um elemento essencial ao crescimento, desenvolvimento e produção das plantas e, por conta disso, é o nutriente mais limitante à produção. A essencialidade e importância do N para as plantas fundamentam-se no fato deste elemento estar presente em moléculas vitais como ácidos nucléicos, proteínas e clorofila (OKUMURA et al., 2011).

Entretanto, o N é fornecido principalmente na forma de adubo químico, um dos principais fatores que oneram o custo de produção das culturas. Desperdícios e escassez de nitrogênio podem acarretar prejuízos econômicos, ambientais, e até de saúde pública e de segurança alimentar (CARVALHO, VON PINHO & DAVIDE, 2011). A baixa eficiência no uso de fertilizantes nitrogenados faz com que grande parte do N aplicado não seja aproveitada pelas plantas causando contaminação de lençóis freáticos, rios e lagos. Nesse aspecto, é importante levar em consideração que variações na morfologia radicular e nos parâmetros cinéticos são facilmente observados em diferentes genótipos, de forma que o dinamismo da planta e do nutriente é modificado conforme a diferença genotípica (HORN et al., 2006).

Nesse aspecto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes cultivares comerciais de milho na absorção de nitrogênio através da avaliação de parâmetros de absorção.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimentos foi instalados na safra de verão 2016/17 e conduzidos em área experimental pertencente ao Polo Regional da Alta Mogiana, APTA – Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, estabelecido na Avenida Rui Barbosa, s/n, no município de Colina-SP, à 20°43' de latitude sul, 48° 34' de longitude oeste e altitude de 568 m. O solo da área experimental é um Latossolo Vermelho distrófico textura média (EMBRAPA, 2013) cuja safra anterior constava de amendoim e milho.

O solo foi preparado de maneira convencional e antes da última gradagem ocorreu a aplicação de herbicidas nas doses recomendadas pelo fabricante visando o controle de plantas daninhas de folhas estreitas e largas infestantes da área. Posteriormente, a área foi sulcada e adubada com plantadeira. A semeadura foi realizada manualmente com auxílio de matraca. Os experimentos foram em delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições, sendo os tratamentos 30 cultivares comerciais de milho. Cada parcela foi composta por quatro linhas de cinco metros de comprimento, sendo a parcela útil as duas linhas centrais. O espaçamento utilizado foi de 0,8 m entrelinhas.

A adubação de semeadura consistiu na aplicação de 400 kg ha^{-1} da fórmula 8-28-16 (NPK). Para a adubação de cobertura, 30 e 45 dias após a emergência das plantas, foram aplicados 250 kg ha^{-1} de uréia (45% de N solúvel).

A leitura correspondente ao teor de clorofila na folha foi determinada em clorofilômetro modelo CCM-200 (Opti-Scienses, Inc) em dois estádios fenológicos, crescimento vegetativo (FORNASIERI FILHO, 2007), quando as plantas apresentam 10 a 11 folhas totalmente expandidas e florescimento.

A colheita foi realizada quando os grãos atingiram umidade em torno de 20%. Posterior à debulha dos grãos, a umidade foi corrigida para 13% para a determinação do teor de nitrogênio nos grãos a partir da metodologia de Kjehdahl em laboratório e antes da colheita das parcelas foram atribuídas notas de 1 a 5 para o *stay green* (SG) visando avaliar a senescência retardada das folhas, sendo utilizada a metodologia descrita por Câmara et al. (2007), onde 1 representa todas as folhas verdes acima da espiga e ao menos duas verdes abaixo dela, 2 atribui-se à planta cujas folhas acima da espiga estejam verdes, 3 às plantas com duas folhas secas acima da espiga e o restante verde, 4 é condicionada às plantas cujo ápice apresente duas folhas verdes e 5 para todas as folhas secas.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e em seguida as médias foram comparadas pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade (BARBOSA & MALDONADO, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão indicados os resultados obtidos nos parâmetros relacionados com a absorção de nitrogênio. O Índice de Conteúdo de Clorofila foi avaliado em dois estádios fenológicos, crescimento vegetativo e florescimento feminino (EMBRAPA, 2006), sendo assim segundo valores nutricionais adequados sugeridos por Argenta (2001) no estádio fenológico de 10-11 folhas (crescimento vegetativo) a planta bem nutrida de milho apresenta ICC de 55,3, a média geral do ensaio para a avaliação realizada nesse período foi de 50,98 enquanto que no período de florescimento feminino o valor adequado sugerido é de 58,0, e o estimado como médio no estádio de 11 semanas foi de 72,43.

Tabela 1. Parâmetros de avaliação para absorção de nitrogênio em cultivares comerciais de milho, Índice de Conteúdo de Clorofila (ICC), Teor de nitrogênio nos grãos (TNG) e Stay Green (SG), na safra 2016-2017 de competição de cultivares em Colina-SP.

Cultivares	**ICC**		**TNG**	**SG[1]**
	Crescimento vegetativo	**Florescimento feminino**	**g kg^{-1}**	**notas**
AG 8088 PRO2	52,30 a	76,88 a	17,64 c	3,88
AL Piratininga	46,91 b	72,80 a	19,04 b	4,25
30A37 PW	58,53 a	66,55 b	17,89 c	3,88
AS 1633 PW	50,40 a	78,68 a	17,29 c	3,63
2B587 PW	56,38 a	81,43 a	17,36 c	3,95
JM 3M51	50,85 a	72,28 a	17,02 c	4,20
2B610 PW	53,23 a	68,23 b	17,68 c	3,85
DKB 310 PRO2	51,68 a	70,33 b	16,77 d	4,28
2B810 PW	51,45 a	63,65 b	16,46 d	4,18
JM 2M80	48,45 b	69,88 b	19,01 b	3,98
MG 699 PW	60,33 a	74,93 a	17,29 c	4,48
DKB 290 PRO3	54,13 a	75,93 a	17,72 c	4,65
AL Avaré	43,85 b	67,78 b	19,04 b	4,25
MG 580 PW	52,48 a	91,75 a	14,86 e	4,58
JM 2M60	56,15 a	74,63 a	18,06 c	4,73
IAC 8046	50,30 a	71,88 a	18,17 c	4,33
MG 652 PW	63,43 a	81,90 a	16,04 d	3,98
JM 2M77	53,08 a	81,32 a	17,89 c	4,33
AL Paraguaçu	52,05 a	79,65 a	20,51 a	4,05
BG 7037 PW	41,78 b	61,88 b	15,96 d	2,78
60XB14 Bt	51,33 a	59,95 b	14,14 e	3,70
2A620 PW	49,05 a	78,40 a	18,27 c	2,65
IAC 9009	42,40 b	62,78 b	16,94 c	3,95
2B640 PW	41,75 b	54,78 b	15,08 e	3,95
Supremo VIP	59,75a	75,03 a	16,03 d	4,55
MG 600 PW	57,52a	82,53 a	16,45 d	4,48
IAC 9015	35,63 b	58,73 b	17,34 c	3,65
30F35 VYH	55,55 a	83,18 a	15,58 d	4,48
2A410 PW	43,83 b	71,05 b	17,85 c	3,88
AG 8690 PRO3	45,03 b	64,18 b	18,03 c	4,70
F	2,07**	4,29**	10,71**	-

CV (%)	17,26	11,37	4,84	-
Média	50,98	72,43	17,25	-

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a 5%; [1]Notas variando de 1 a 5 atribuídas visualmente à parcela experimental

O aumento do ICC no segundo período avaliado corrobora ao discorrido por Fornasieri Filho (2007) ao relatar que há um pico na absorção de nitrogênio próximo ao florescimento. Para o teor de nitrogênio nos grãos a média encontrada no ensaio foi de 17,25 $g.kg^{-1}$, sendo superior a encontrada por Duete et al. (2009) ao estudar o acúmulo de N em grãos de milho em diferentes métodos de aplicação de nitrogênio.

Notas para *stay green* consistem em uma alternativa promissora como característica secundária para o melhoramento genético para seleção de genótipos com alta produtividade de grãos em ambientes com baixa disponibilidade de nitrogênio, nesse aspecto os híbridos cujo índice *stay green* foi mais baixo foram BG 7037 PW e 2A620 PW, a longevidade da folha está correlacionada com o teor de nitrogênio deslocado para atender a demanda em outras partes da planta como os grãos.

CONCLUSÃO

O ICC pode ser utilizado como indicativo nutricional para as plantas, apresentando resultados diferentes em função ao estádio fenológico da cultura. O nitrogênio extraído pela colheita dos grãos está condicionado à condição genotípica da planta que vai influenciar a fisiologia de absorção e translocação do nutriente; As cultivares de milho exibiram comportamento diferenciado quanto a absorção de nitrogênio.

REFERÊNCIAS

Argenta, G.; Silva, P. R. F.; Bortolini, C. G. Clorofila na folha como indicador do nível de nitrogênio em cereais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 4, p. 715-722, 2001a.

Barbosa, J.C; Maldonado Junior, W. 2015. AgroEstat – Sistema para Análises Estatísticas de Ensaios Agronômicos. Jaboticabal: Unesp.

Câmara, T.M.M; Bento, D.A.V; Alves, G.F; Santos, M.F; Moreira, J.U.V; Souza Junior, C.L. Parâmetros genéticos de caracteres relacionados à tolerância de deficiência hídrica em milho tropical. **Bragantia**, Campinas, vol. 66, 2007.

Carvalho, R.P.; Von Pinho, R.G.; Davide, L.M.C. Desempenho de Cultivares de Milho Quanto à Eficiência de Utilização de Nitrogênio, **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**,10, 2, p. 108-120, ISSN 1980-6477, 2011.

Duete, R.R.C.; Muraoka, T.; Silva, E.C.; Trevelin, P.C.O.; Ambrosano, E.J. Manejo da adubação nitrogenada e utilização do nitrogênio (15N) pelo milho em Latossolo Vermelho. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.32, p.161-171, 2008.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. – 3 ed – Brasilia, DF: EMBRAPA, 2013.

EMBRAPA. Estádios fenológicos do milho. Documentos online: Passo Fundo, 2006; [Acesso em 1 de junho de 2019]. Disponível em: <http: cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do61_3.htm>

Fornasieri Filho, D. A cultura do milho. Jaboticabal: Funep, 1992. 273 p.

Horn, Delson; Ernani, P.R; Sangoi, LuisS; Schweitzer, Cleber; Cassol, P.C. Parâmetros cinéticos e morfológicos da absorção de nutrientes em cultivares de milho com variabilidade genética contrastante. Rev. Bras. Ciênc. Solo, Viçosa , v. 30, n. 1, p. 77-85, Feb. 2006.

Okumura, R. S.; Takahashi, H. W.; Santos, D. G. C.; Lobato, A. K. S.; Mariano, D. C.; Marques, O. J.; Silva, M. H. L.; Oliveira Neto, C. F.; Lima Junior, J. A. Influence of different nitrogen levels on growth and production parameters in maize plants. **Journal of Food, Agriculture & Environment**,9, 3-4, p. 510-514, 2011.