



RESPOSTA DA CULTURA DO MILHO SUBMETIDAS A DIFERENTES FONTES E DOSAGENS DE UREIA DE LIBERAÇÃO CONVENCIONAL E GRADUAL

TOMASETTO, Augusto V.; DAL BEM, EDJAIR A.;

RESUMO

A adubação nitrogenada, além de aumentar a produtividade, pode favorecer a qualidade fisiológica dos vegetais. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de doses de adubação nitrogenada em cobertura e de diferentes formas de ureia no desenvolvimento e produtividade de plantas de milho. Foram avaliadas plantas da variedade Nidera NS 90 de ciclo normal (135-150 dias). A adubação nitrogenada de cobertura foi realizada em cobertura. Avaliaram-se: altura de plantas e altura de espigas, número de espigas por planta; número de fileiras de grãos; números de grãos por fileira; Peso de 1000 grãos (PMS) e peso das espigas. O uso de ureia protegida não demonstrou diferença do uso de ureia comum para as variáveis agrônomicas, em termos de produtividade, o maior resultado do PMS foi obtido no tratamento com ureia comum na dose de 100%, o uso de 50% da dose recomendada de ureia comum proporcionou o menor peso médio das espigas de *Zea mays*. A conclusão desta pesquisa é que a ureia revestida não causa impactos nos aspectos agrônômicos, porém, a ureia comum em sua dosagem recomendada é o que demonstrou os melhores resultados de produtividade.

Palavras Chave: *Zea mays*, produtividade, desenvolvimento

ABSTRACT

Nitrogen fertilization, in addition to increasing productivity, can favor the physiological quality of vegetables. The objective of the work was to evaluate the effect of nitrogen fertilizer doses in cover and different forms of urea on the development and productivity of corn plants. Nidera NS 90 plants of normal cycle (135-150 days) were evaluated. Nitrogen cover fertilization was carried out in cover. The following were evaluated: plant height and ear height, number of ears per plant; number of rows of grains; number of grains per row; Weight of 1000 grains (PMS) and weight of ears. The use of protected urea showed no difference from the use of common urea for agronomic variables, in terms of productivity, the highest PMS result was obtained in the treatment with 100% common urea, the use of 50% of the recommended dose of common urea provided the lowest average weight of the ears of *Zea mays*. The conclusion of this research is that the coated urea does not impact the agronomic aspects, however, the common urea in its recommended dosage is the one that demonstrated the best productivity results.

Key Words: *Zea mays*, productivity, development



1 – INTRODUÇÃO

O milho participa da história alimentar mundial a pelo menos 7.300 anos, seu cultivo teve seus primeiros registros em ilhas próximas ao litoral mexicano, de onde rapidamente se espalhou por todo país. De acordo com a história o milho não foi usado pelos povos antigos apenas como alimento, mas também vinculado às tradições. A relação homem-milho neste período devia-se ao fato da espécie ser incapaz de se reproduzir sozinha. Apenas no século XX, com o surgimento dos primeiros híbridos e com a revolução verde houve o aumento significativo da produtividade do milho, onde os incrementos de produtividade ocorreram não só por melhoramento clássico, mas também por alterações genéticas (UDRY e DUARTE, 2000).

Além da variabilidade genética, o milho tem uma característica bastante importante quanto ao seu nível de domesticação, esta espécie atingiu o mais elevado nível de domesticação, o que faz com que o milho só sobreviva quando cultivado pelo homem, uma vez que perdeu sua capacidade de sobreviver por si mesmo na natureza. Esta espécie também apresenta a capacidade de produzir a maior quantidade de alimento por unidade de área e por unidade de tempo.

O milho possui uma ampla faixa de ambientes propícios ao seu desenvolvimento, é necessário porém identificar quais os períodos mais favoráveis de cultivo em cada região e selecionar as cultivares que se apresentem estáveis em diferentes épocas (PATERNIANI et al., 2000).

Na tentativa de se obter mais de uma safra por ano, vários estados brasileiros têm feito o cultivo de milho em épocas diferentes da recomendada. Esta prática denominada “safrinha” teve início em 1980, no Oeste do Estado do Paraná, ocorrendo após a colheita da safra de primavera/verão, geralmente representada por soja precoce ou feijão (PATERNIANI et al., 2000).

Dentre os fatores responsáveis pela queda de produção e rendimentos da cultura, podemos citar a falta de tratamento fitossanitário ou sua utilização incorreta, o que pode ocasionar em problemas graves com moléstias nas lavouras (CRUZ, et al., 1998).

A utilização de fertilizantes de liberação controlada tem sido proposta para diminuir perdas, sincronizar a liberação de nutrientes com a demanda das culturas (CAHILL et al. 2010) e possibilitar o aumento da eficiência de recuperação do nutriente



aplicado ao solo (MOTAVALLI et al. 2008). Um dos tipos de fertilizante de liberação controlada é composto por grânulos de ureia revestidos por uma ou mais camadas protetoras. Como proteção, dentre outras substâncias, têm sido utilizados polímeros ou resinas permeáveis à água, aplicados em camadas, que, supostamente, regulam o processo de liberação do nutriente contido no interior das camadas protetoras (SILVA et al. 2012). Trabalhos de pesquisa comparando ureia revestida por polímeros e ureia comum têm apresentado resultados inconsistentes. Enquanto alguns relatos apontam vantagens do uso de ureia revestida por polímeros, na cultura de cereais outros apontam ineficiência, quando comparada com a ureia comum (NELSON et al. 2009, CAHILL et al. 2010, MACKENZIE et al. 2010, CIVARDI et al. 2011, PRANDO et al. 2013).

Por isto, objetivou-se comparar a eficácia entre a ureia revestida por polímeros e a ureia comum nos aspectos agrônômicos e produtivos da cultura do *Zea mays* na região de Itapeva – SP.

2 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1. Área do estudo

O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT, localizada no município de Itapeva, Estado de São Paulo, Brasil, entre as seguintes coordenadas geográficas: 24º 04'22" a 24º 04'51" de latitude Sul e 49º 03'57" a 49º 05'06" de longitude Oeste. Dominada pelo clima, classificado segundo Köppen, como sendo do tipo Cfb, ou seja, mesotérmico úmido sem estação seca com verão brando. Conforme o balanço hídrico climatológico elaborado por Sentelhas et al. (1999) para o município de Itapeva, a temperatura média anual é de 20,5°C e a precipitação média anual é de 1184,00 mm. Quanto aos solos, destacam-se os Latossolos Vermelhos Distróficos típicos, de textura argilosa, tipo A fraco e moderado. Nos setores mais íngremes das encostas ocorrem os solos pouco evoluídos, tais como, os Cambissolos Háplicos e os Neossolos Litólicos, e nas planícies fluviais, os Gleissolos Háplicos (IPT, 2001).

2.2. Condução experimental



O milho a ser implantado na área pertence a variedade Nidera NS 90 de ciclo normal (135-150 dias), utilizando o espaçamento de 50 cm entre linha com adubação de base de 290 kg de MAP, na fórmula N-P-K: 11-52-00 plantado no dia 14 de fevereiro de 2020.

O delineamento experimental empregado para o experimento foi DIC - Delimitação inteiramente casualizado com 3 repetições sendo os produtos Ureia comum e Ureia revestida. Foram realizados 5 tratamentos + 1 testemunha, formulados a partir de diferentes percentagens e tipo de ureia, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Detalhamento dos tratamentos utilizados nas plantas de *Zea mays*

TRATAMENTO	TIPO DE UREIA	PORCENTAGEM	Kg/M
T1	COMUM	50%	80g
T2	COMUM	100%	160g
T3	PROTEGIDA	50%	80g
T4	PROTEGIDA	100%	160g
T5	COMUM+PROTEGIDA	50%+50%	160g
T6	SEM UREIA	0%	0g

Fonte: Dados da pesquisa.

Foi realizada adubação de cobertura com cloreto de potássio. As aplicações foram feitas em três momentos, a primeiro dia 18 de março sendo de 400 kg de N, e 160 Kg de K; a segunda em 2 de abril de 2020, e a terceira em 20 de abril de 2020.

A área delimitada foi de 2m x 2m para cada repetição dos tratamentos, estabelecidos após o plantio. Totalizando 3,5 plantas por metro. O plantio das sementes nas parcelas se deu por uso de implementos agrícolas (semeadeira e trator).

Foram avaliadas 5 plantas de milho para cada repetição. As avaliações realizadas para o trabalho foram: fatores vegetativos – altura de plantas e altura de espigas- e fatores de produção - número de espigas por planta; número de fileiras de grãos; números de grãos por fileira; Peso de 1000 grãos (PMS) e peso das espigas-. Estas avaliações ocorreram no laboratório de morfologia vegetal da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva.



Os dados neste trabalho apresentado são resultado das médias obtidas através das plantas amostradas, e analisadas pelo programa Agrostat. Comparadas pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5%.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos são apresentados a seguir junto de discussão para cada variável analisada. Informamos ao leitor que se considerou como hipótese nula (H0) a situação em que os tratamentos são iguais, portanto, não apresentam variação estatística significativa, e como Hipótese (H1) a situação em que ao menos um tratamento apresentou diferença entre os demais testes, sendo estatisticamente significativo.

3.1. Resultados obtidos

Tab.1. Fatores avaliados

Tratamentos	Altura da planta	Altura de espigas	Nº de grãos por espiga	Nº de fileira de grãos	Comprimento de espigas	PMS	Peso das espigas de milho (g)
Tratamento 1	213.4 a	122.13 a	37 a	18 a	15.66 a	373.33 ab	771.72 b
Tratamento 2	215.33 a	124.86 a	38.53 a	17.73 a	16.2 a	383.33 a	1183 a
Tratamento 3	216.4 a	127.8 a	37.4 a	18 a	16.5 a	356.66 b	1148 a
Tratamento 4	216.06 a	124.93 a	35.53 a	17.4 a	16.16 a	353.33 b	1032.66 a
Tratamento 5	212 a	125.4 a	38.4 a	17.86 a	16.33 a	353.333 b	1147.33 a
Tratamento 6	216.2 a	123.8 a	35.33 a	17.2 a	16.03 a	366.66 ab	1067 a
DMS (5%)	10,949	11,085	3,71	2,19	1,346	15,59	257,54
Media Geral	214,90	124,82	37,03	17,32	16,15	364,44	1058,28
Coefficiente de variação	4,78	8.34	9,42	11,64	7,82	4,02	22,85

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si de acordo com o Teste Tukey a 5% de confiabilidade

Segundo Pimentel Gomes (1985) observando o valor obtido pelo coeficiente de variação referente à altura de plantas, altura de espigas, número de grãos por fileira, comprimento de espigas e peso de mil sementes, temos que os dados são homogêneos, sendo o coeficiente considerado baixo, por apresentar valor inferior a 10%. Assim, homogeneidade dos dados avaliados, possuindo baixa dispersão dos dados analisados. De ótima precisão. Para o número de fileira de grãos e peso das espigas de milho, o



CV% são considerados médio e alta dispersão dos dados e de boa, com dispersão boa e regular respectivamente.

Como pode ser visualizado na Tabela 1, os tratamentos se igualaram estatisticamente, para a altura de plantas, assim, para esta variável aceitamos a hipótese nula definida anteriormente. De modo que a utilização de adubação com ureia comum ou protegida não apresenta diferença significativa para com a altura das plantas de milho. Com diferença mínima estatística considerável a 10,949%.

O mesmo ocorre com a altura das espigas, em que os tratamentos se igualaram estatisticamente, não apresentando diferenças entre si. Assim, para esta variável aceitamos a hipótese nula definida anteriormente. De modo que a utilização de adubação com ureia comum ou protegida não apresenta diferença significativa para com a altura da inserção das espigas de milho. Com diferença mínima estatística considerável a 11,085%.

Para os fatores de produção, as avaliações sobre o número de grãos por espiga se igualaram estatisticamente, não apresentando diferenças entre si. Assim, para esta variável aceitamos a hipótese nula definida anteriormente. De modo que a utilização de adubação com ureia comum ou protegida não apresenta diferença significativa neste fator. Com diferença mínima estatística considerável a 3,71%.

O número de fileiras por espiga, apresenta igualdade entre os tratamentos, não apresentando diferenças entre si. Assim, para esta variável aceitamos a hipótese nula definida anteriormente. De modo que a utilização de adubação com ureia comum ou protegida não apresenta diferença significativa para esta variável com diferença mínima estatística considerada de 2,19%.

Sobre o tamanho em comprimento das espigas de milho, os tratamentos se igualaram estatisticamente, não apresentando diferenças. Assim, para esta variável aceitamos a hipótese nula definida anteriormente. De modo que a utilização de adubação com ureia comum ou protegida não apresenta diferença significativa para com tamanho final das espigas de milho, com diferença mínima estatística considerada de 1,34%.

Sobre o PMS, os tratamentos se apresentaram diferentes entre si. Assim, para esta variável rejeitamos a hipótese nula definida anteriormente. De modo que a utilização de adubação com ureia comum ou protegida apresenta diferença significativa para com o



peso a cada mil grãos de sementes de milho (PMS), sendo o tratamento 2, regido de 160g de ureia comum correspondente ao maior PMS, com diferença mínima estatística considerada de 15,59%.

Os tratamentos se diferenciaram estatisticamente em relação ao peso das espigas de milho, apresentando diferenças entre si. Assim, para esta variável aceitamos a hipótese nula definida anteriormente. De modo que a utilização de adubação com ureia comum ou protegida apresenta diferença significativa para com o peso das espigas de milho, sendo o tratamento 1 ao qual utilizou-se 80g de ureia comum, o único diferente das demais avaliações com a menor gramatura obtida. Para a diferença mínima estatística considerou-se 257,54%

3.2. Discussão

Ao avaliarmos o todo, verificou-se que a o uso de formulações de ureia protegida ou não, não apresentam resultados significativos tanto para os estágios vegetativos em altura final das plantas, quanto para a altura da inserção das espigas. O mesmo foi verificado para os fatores que envolvem a produtividade do milho avaliados.

Estes mesmos resultados foram obtidos por Prando et al. (2013), em que as doses ou formulações (comum/protegida), de ureia em plantas de trigo não se demonstraram significativas, não tendo resultados relevantes em desenvolvimento vegetativo ou produtividade.

O mesmo foi observado para a cultura de batata entre o uso de fertilizantes recoberto com polímero aplicado na semeadura e ureia em aplicações parceladas. Sendo a única vantagem do seu uso a redução do custo na produção pela eliminação das operações de parcelamento de nitrogênio de acordo com os autores Hyatt, et al. (2010).

Em outro experimento realizado durante tres anos agrícolas, em varias culturas feito por Khakbazan et al. (2013), concluíram que em geral a ureia comum tem o mesmo desempenho da ureia protegida, promovendo maior produtividade, o uso da ureia não se justificou pelo maior custo com o fertilizante.

Outro trabalho realizado por Grant et al. (2012), em cinco regiões diferentes durante tres anos agrícolas, também com o uso de tal produto nas mesmas condições,



aferiram que a ureia comum apresentou resultados iguais ou melhores que a ureia protegida, em todos os parâmetros avaliados para a produtividade do milho.

Halvorson e Del Grosso (2013) em estudos encontraram a mesma produtividade de milho em vários estudos quando compararam a produtividade do milho em cultivo com uso de ureia comum e revestida. Afirmando os resultados obtidos por CIVARDI et al. (2011), em que o uso de ureia revestida não apresentou melhor desempenho nos componentes produtivos de milho e na avaliação econômica.

De acordo com os resultados obtidos e das pesquisas citadas, é possível observar que os benefícios do uso de ureia revestida, são contundentes com as questões ambientais, principalmente em relação a emissão de gases que agravam as condições do efeito estufa. Mas não se destacam á níveis econômicos ou produtivos.

4 – CONCLUSÃO

As doses de ureia ou a forma em que são disponibilizadas, seja protegida ou comum, não foram significativas para a altura das plantas, altura das espigas, número de grãos por fileira, número de fileiras por espiga e comprimento das espigas. Apenas para peso de mil sementes verificou que a uréia comum a 100% da dose promoveu o melhor resultado, e o peso das espigas de milho foram reduzidos com o uso da uréia comum com 50% dose.

5 – REFERÊNCIAS

CAHILL, S. et al. Evaluation of alternative nitrogen fertilizers for corn and winter wheat production. *Agronomy Journal*, Madison, v. 102, n. 4, p. 1226-1236, 2010

CIVARDI, E. A. et al. Ureia de liberação lenta aplicada superficialmente e ureia comum incorporada ao solo no rendimento do milho. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 52-59, 2011.



CRUZ, I.; VIANA, P. A.; WAQUIL, J. M. Manejo das pragas iniciais de milho mediante o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos. Sete Lagoas, EMBRAPA-CNPMS, circular técnica, 31, 39p.,1998.

FERREIRA, P. V. Estatística experimental aplicada à agronomia. Maceió, EDUFAL. 437p. 1991.

GRANT, C.A.; WU, R.; SELLES, F.; HARKER, K.N.; CLAYTON, G.W.; BITTMAN, S.; ZEBARTH, B.J.; LUPWAYI, N.Z. Crop yield and nitrogen concentration with controlled release urea and split applications of nitrogen as compared to non-coated urea applied at seeding. *Field Crops Research*, Amsterdam, v. 127, p. 170-180, Feb. 2012.

HALVORSON, A.D; DEL GROSSO, S.J. Nitrogen placement and source effects on nitrous oxide emissions and yields of irrigated corn. *Journal of Environmental Quality*, Madison, v. 42, n. 2, p. 312-322, Feb. 2013.

HYATT, C.R.; VENTEREA, R.T.; ROSEN, C.J.; McNEARNEY, M.; WILSON, M.L.; DOLAN, M.S. Polymer-coated urea maintains potato yields and reduces nitrous oxide emissions in a Minnesota loamy sand. *Soil Science Society of America Journal*, Madison, v. 74, n.2, p. 419-428, Mar. 2010.

KHAKBAZAN, M.; GRANT, C.A.; FINLAY, G.; WU, R.; MALHI, S.S.; SELLES, F.; CLAYTON, G.W.; LUPWAYI, N.Z.; SOON, Y.K.; HARKER, K.N. An economic study of controlled release urea and split application of nitrogen as compared with non-coated urea under conventional and reduced tillage management. *Canadian Journal of Plant Science*, Ottawa, v. 93, n. 3, p. 523-534, May 2013.

MCKENZIE, R. H. et al. Evaluation of polymer-coated urea and urease inhibitor for winter wheat in southern Alberta. *Agronomy Journal*, Madison, v. 102, n. 4, p. 1210-1216, 2010.

MOTAVALLI, P. P.; GOYNE, K. W.; UDAWATTA, R. Environmental impacts of enhanced-efficiency nitrogen fertilizers. *Crop Management*, Saint Paul, v. 7, n. 1, 2008.



NELSON, K. A.; PANIAGUA, S. M.; MOTAVALLI, P. P. Effect of polymer coated urea, irrigation, and drainage on nitrogen utilization and yield of corn in a claypan soil. *Agronomy Journal*, Madison, v. 101, n. 3, p. 681-687, 2009

PATERNIANI, E.; NASS, L. L.; SANTOS, M. X. dos. O valor dos recursos genéticos de milho para o Brasil: uma abordagem histórica da utilização do germoplasma. In: UDRY, C. V.; DUARTE, W. Uma história brasileira do milho: o valor dos recursos genéticos. Brasília: Paralelo 15; p. 10-41, 2000.

PIMENTEL-GOMES, F. Curso de Estatística Experimental. 12. ed. Piracicaba: Livraria Nobel, 1985. 467p.

PRANDO, A. M., ZUCARELI C., FRONZA, V., OLIVEIRA, E.A.P., PANOFF, B. Características produtivas do trigo em função de fontes e doses de nitrogênio. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 43, n. 1, p. 34-41, 2013.

SILVA, A. A. et al. Aplicação de diferentes fontes de ureia de liberação gradual na cultura do milho. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 28, supl., p. 104-111, 2012.

UDRY, C. V.; DUARTE, W. Uma história brasileira do milho – o valor dos recursos genéticos – EMBRAPA, Brasília: Paralelo 15, 136p. 2000.