

Uso de nitrogênio líquido na soja

Gabriel Aparecido Vallus^{1*}; Norma Schlickmann Lazaretti¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}gabriel_vallus@hotmail.com.

Resumo: O objetivo deste experimento foi avaliar o efeito de fertilizantes nitrogenados na cultura da soja. O estudo foi realizado no município de Ubitatã – PR, região Oeste do Estado Paranaense, com latitude 24°25'06'', longitude 52°59'34'' e altitude de 409 m. Clima subtropical. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais, a saber: T1- Testemunha; T2 – Ubifol[®] N32 (Fertilizante líquido nitrogenado); T3 – Microsoy[®] 30N (Fertilizante líquido nitrogenado) e; T4 – Quimifol[®] 30N (Fertilizante líquido nitrogenado). As sementes de soja utilizadas possuem tratamento industrial (TSI) com inseticida Maestro[®] (Fipronil 250 g L⁻¹) e Fungicida Apron[®] (Fludioxonil 10 g L⁻¹ + Metalaxil 3,75 g L⁻¹). A cultivar utilizada foi Pionner[®] 96Y90 com grupo de maturação 5.9, população de 355.000 sementes ha⁻¹ com adubação NPK na proporção 2-20-18 Yara Top Mix[®] na dose de 300 Kg ha⁻¹, seguindo a recomendação técnica do cultivar para época de semeadura. As variáveis avaliadas no trabalho foram altura das plantas, número de vagem por planta e número de grãos por vagem e produtividade. Os dados foram submetidos à análise de variância e, as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com auxílio do programa estatístico SISVAR. Os resultados obtidos não mostraram diferenças estatísticas nas variáveis analisadas, no entanto houve diferença numérica considerável para produtividade e todos os tratamentos foram superiores a testemunha, sendo o melhor resultado apresentado no T3 - Microsoy[®] 30N, resultando em um incremento de soja de 170 kg ha⁻¹, que nos dias atuais podem rentabilizar consideravelmente quando usado esse fertilizante. Diante dos resultados obtidos, recomenda-se o uso do fertilizante líquido nitrogenado via foliar na dose de 2 Lt ha⁻¹ em fase reprodutiva (R5).

Palavras chave: Produtividade; Fertilizante; Semente.

Use of liquid nitrogen in soybeans

Abstract: The objective of this experiment was to evaluate the effect of nitrogen fertilizers on soybean culture. The study was carried out in the municipality of Ubitatã - PR, in the western region of the State of Paraná, with latitude 24°25'06'', longitude 52°59'34'' and an altitude of 409 m. Subtropical climate. The experimental design used was that of randomized blocks, with four treatments and five repetitions, totaling 20 experimental units, namely: T1- Control; T2 - Ubifol[®] N32 (liquid nitrogen fertilizer); T3 - Microsoy[®] 30N (liquid nitrogen fertilizer) and; T4 - Quimifol[®] 30N (Liquid nitrogen fertilizer). The soybean seeds used are industrially treated (TSI) with Maestro[®] insecticide (Fipronil 250 g L⁻¹) and Apron[®] Fungicide (Fludioxonil 10 g L⁻¹ + Metalaxyl 3.75 g L⁻¹). The cultivar used was Pionner[®] 96Y90 with maturation group 5.9, population of 355,000 seeds ha⁻¹ with NPK fertilization in the proportion 2-20-18 Yara Top Mix[®] at a dose of 300 kg ha⁻¹, following the technical recommendation of the cultivar for sowing time. The variables evaluated in the work were plant height, number of pods per plant and number of grains per pod and productivity. The data were subjected to analysis of variance and the means compared by the Tukey test at 5% significance, with the aid of the SISVAR statistical program. The results obtained did not show statistical differences in the analyzed variables, however there was a considerable numerical difference for yield and all treatments were superior to the control, being the best result presented in T3 - Microsoy[®] 30N, resulting in a soybean increase of 170 kg ha⁻¹, which nowadays can considerably profit when using this fertilizer. In view of the results obtained, it is recommended to use liquid nitrogen fertilizer via leaf in the dose of 2 Lt ha⁻¹ in the reproductive phase (R5).

Keywords: Productivity; Fertilizer; Seed.

Introdução

O setor agrícola apresenta estimada importância para economia brasileira, com amplo destaque no Estado do Paraná, pois apresenta inúmeras regiões com condições climáticas e de solo adequadas, além de extenso território, o que viabiliza o cultivo de diversas culturas.

Entre as culturas de verão, a produção de soja tem se mostrado uma das mais utilizadas pelos agricultores, pois fornece garantia de renda aos produtores e geração de emprego em vários setores da economia. O cultivo de soja na temporada 2020/21 apontou aumento de 4,2% em relação à safra passada, chegando aos 38,5 milhões de hectares. Mesmo com adversidades e muitos desafios climáticos na semeadura e na colheita, houve aumento de produtividade de 4,1% em comparação a safra anterior. Dessa forma, a produção foi recorde novamente, atingindo as 135,4 milhões de toneladas, retratando acréscimo de 8,5% em relação à safra anterior (CONAB, 2021).

Com o avanço das pesquisas e novas tecnologias, se faz necessário explorar o potencial das cultivares, minimizando estresses bióticos e abióticos, através da adubação complementar, em buscas de melhores resultados (EMBRAPA, 2016). Para que isso ocorra, é necessário que os nutrientes sejam absorvidos dentro dos volumes considerados padrão para cultura, por meio do solo ou de suplementação. Todo nutriente tem desempenho característico no metabolismo da cultivar, assim a alteração em seu crescimento pode gerar barreiras ao desenvolvimento das mesmas (DECHEN; NACHTIGALL, 2007).

O nitrogênio é o macro nutriente mais requerido pela cultura de soja, proporcionando grande relevância para o desenvolvimento da planta (LARCHER, 2000). De acordo com Nogueira, Darly Junior e Ragagnin (2010) a adubação nitrogenada em soja no estágio reprodutivo reduziu a nodulação e favoreceu o teor de clorofila foliar, bem como o desenvolvimento da parte aérea.

Segundo Crispino *et al.* (2001), entre as principais fontes de Nitrogênio para cultura da soja: o solo que disponibiliza Nitrogênio oriundo da matéria orgânica (M. O.), fixação não biológica que se originam de descargas elétricas, adubos nitrogenados que são colocados no sulco de semeadura e fixação biológica do nitrogênio atmosférico.

É de grande importância a experimentação com o uso de adubação complementar de nitrogênio via folha na cultura da soja, pois com as atuais tecnologias e o avanço do melhoramento genético em novas cultivares o potencial produtivo em condições climáticas normais se apresenta bastante elevado viabilizando ainda mais a atividade, desse modo se faz

necessário este experimento nas condições de campo gerando dados científicos para comunidade acadêmica.

O objetivo deste experimento é avaliar o efeito de diferentes fontes de fertilizantes foliar nitrogenados na cultura da soja.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no município de Ubatã – PR, região Oeste do Estado Paranaense e com latitude 24°25'06'' e longitude 52°59'34'', altitude de 409 m, em condições normais de cultivo. Como descrito por Instituto de terras, Cartografia e Geociências (2011), possui clima subtropical úmido. O solo é classificado como latossolo vermelho distroférrico (EMBRAPA, 2007).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três tratamentos mais a testemunha e cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais, a saber: T1- Testemunha; T2 – Ubifol[®] N32 na dose de 2 L ha⁻¹ (Fertilizante líquido nitrogenado); T3 – Microsoy[®] 30N na dose de 2 L ha⁻¹ (Fertilizante líquido nitrogenado); T4 – Quimifol[®] 30N na dose de 2 L ha⁻¹ (Fertilizante líquido nitrogenado). As unidades experimentais foram demarcadas com bandeiras de polietileno sendo de cores diferentes para separar os tratamentos. O tamanho da área colhida possuía quatro linhas de 0,45 m por 3 m, totalizando 495 m², sendo cada unidade experimental com 24,75 m², na onde foi retirado três linhas de cada lado para eliminar interferências, deixando um corredor central de 0,5 m a fim de facilitar as avaliações.

Tabela 1 – Especificações na condução do experimento.

Tratamentos	T1	T2	T3	T4
		Ubifol [®] N32 na dose de 2 L ha ⁻¹	Microsoy [®] 30N na dose de 2 L ha ⁻¹	Quimifol [®] 30N na dose de 2 L ha ⁻¹
Testemunha				

Fonte: O autor, 2020.

As sementes de soja utilizadas possuíam tratamento industrial (TSI) com inseticida Maestro[®] (Fipronil 250 g L⁻¹) e Fungicida Apron[®] (Fludioxonil 10 g L⁻¹ + Metalaxil 3,75 g L⁻¹). A cultivar utilizada foi Pionner[®] 96Y90, com grupo de maturação 5.9. Utilizando população de 355.000 sementes ha⁻¹ seguindo a recomendação técnica da cultivar para época de semeadura.

Sendo coletado solo para análise química antes da implantação do experimento. A análise química do solo se encontra na Tabela 2.

O experimento foi semeado no dia 24 de setembro de 2020, com adubação NPK na proporção 2-20-18, Yara Top Mix na dose de 300 Kg ha⁻¹ e a semeadora utilizada John Deere modelo 1111 com 11 linhas de 0,45 m de espaçamento entre linhas, na profundidade adequada para uma melhor emergência e germinação. As aplicações dos tratamentos foram utilizadas máquina costal com jato dirigido, calibrado a vazão de 120 L ha⁻¹ com utilização de EPI (Equipamento de Proteção Individual).

Tabela 2 - Atributos químicos de solo antes da instalação do experimento, em profundidade de 0-20 cm. Ubitatã – Paraná

M.O	pH	P	Al ³⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H+Al	CTC	V
g/dm ³	CaCl ₂	Mg/dm ⁻³	-----	Cmolc/dm ⁻³	-----	-----	-----	pH7	%
34,83	5,10	13,04	0,00	0,56	10,60	3,10	4,61	18,87	75,57

Fonte: O autor, 2020.

As variáveis avaliadas no trabalho são altura das plantas, número de vagem por planta, número de grãos por vagem e a produtividade. A colheita realizada no dia 3 de fevereiro, de forma manual e separando-se os tratamentos em sacos plásticos identificados e posteriormente feito a trilha com ajuda de uma trilhadora e pesagem dos mesmos com auxílio de balança digital.

E a produtividade determinada fazendo a colheita da área útil, pesado em balança digital, e o peso das unidades experimentais extrapolado para kg ha⁻¹.

A altura das plantas foi obtida por meio da medida da distância entre o coleto da planta e o ápice da haste principal no momento da colheita com o auxílio de uma trena e os resultados expressos em centímetros.

O número de vagens por planta determinado fazendo-se a contagem das mesmas em cinco, e o número de grãos por vagem foi realizado contando o número de grãos presentes em dez vagens por planta.

Os dados foram submetidos à análise de variância e, as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2014).

Resultados e Discussão

De acordo com Pimentel Gomes (2000), um experimento realizado em campo, pode ser avaliado com adequada qualidade de precisão e de média variação, quando o mesmo

apresentar coeficiente de variação de 10 a 20 %, quando o resultado for inferior a 10 %, são considerados de baixa variação e de alta precisão.

As médias da altura das plantas, número de vagem por planta, número de grãos por vagem e produtividade não tiveram diferenças estatisticamente significativas entre si, para altura de plantas o coeficiente de variação (C.V) foi de 1,52 %, já o número de vagens por planta apresentou C.V de 4,31 %, enquanto os grãos por vagem obtiveram C.V de 7,34 % e a produtividade o C.V de 3,83 %.

Resultados semelhantes foram encontrados em experimento realizado por Nogueira *et al.* (2013) com aplicação de nitrogênio líquido e granulado na fase reprodutiva (R.5) da soja sem resultado significativo. Em outro experimento realizado por Moraes *et al.* (2019) com aplicação de nitrogênio via folha no final do enchimento de grãos também não obtiveram resultados significativos nos parâmetros alturas de plantas, vagens por planta e produtividade. Bahry *et al.* (2013) testou aplicação de Nitrogênio na forma de ureia (45% N) e não obteve resultados estatisticamente significativos para a variável altura de plantas no estágio reprodutivo. Palaro *et al.* (2017) testaram nitrogênio líquido em soja na fase reprodutiva e concluíram resultados significativos em relação a testemunha, concluíram que seu uso pode ser viável desde que seja utilizado dentro das devidas recomendações.

Tabela 3 – Altura das plantas (cm), Vagens por planta (nº), Grãos por vagem (nº) e Produtividade (kg ha⁻¹) da soja submetida a diferentes fertilizantes líquido nitrogenado. Cascavel - PR, 2021.

Tratamentos	Altura das plantas (cm)	Vagens por planta (nº)	Grãos por vagem (nº)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T1	88,3a	38,58 ^a	2,66 ^a	3898,52a
T2	90,0a	39,10 ^a	2,66 ^a	4010,74a
T3	90,3a	40,14 ^a	2,66 ^a	4068,52a
T4	89,8a	39,52 ^a	2,64 ^a	4034,44a
C. V. (%)	1,52	4,31	7,34	3,83
DMS	2,46	3,42	0,35	277,33

Médias seguidas de mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de significância. CV: Coeficiente de Variação. DMS: Diferença Mínima Significativa. Tratamentos: T1 – Testemunha; T2 – Ubifol[®] N32 na dose de 2 L ha⁻¹; T3 – Microsoy[®] 30N na dose de 2 L ha⁻¹; T4 – Quimifol[®] 30N na dose de 2 L ha⁻¹.

Analisando os resultados do estudo em questão é possível constatar aumento de produtividade quando aplicou N líquido, transformando em sacas por hectares, o T1 apresentou a produtividade de 65 sacas ha⁻¹, enquanto o T2 66.84 sacas ha⁻¹, o T3 foi o tratamento de maior produtividade entres eles com 67,8 sacas ha⁻¹, e o T4 com 67,24 sacas ha⁻¹. O tratamento que mais se destacou foi o T3 com 170 kg a mais por hectare.

Apesar de não se apresentar resultados expressivos em relação à testemunha os tratamentos mostram diferenças numéricas que atualmente são relevantes a aplicação do fertilizante via folha. No T2 houve incremento de 1.87 sacas ha^{-1} em relação a testemunha, considerando a soja no valor de R\$ 158,00 a saca, são R\$ 295,00 por ha^{-1} . No T3 o incremento foi de 2,83 sacas ha^{-1} que representam R\$ 447,00 por ha^{-1} . Já no T4 a diferença foi de 2,26 sacas ha^{-1} , ou seja R\$ 358,00 ha^{-1} , valores esses que viabilizam a aplicação da adubação nitrogenada via foliar na cultura da soja.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos, recomenda-se o uso do fertilizante líquido nitrogenado via foliar na dose de 2 L ha^{-1} em fase reprodutiva (R5).

Referências

- BAHRY, C. A; VENSKE, E; NARDINO M, FIN, S. S; ZIMMER, P. D; SOUZA, Q. S; CARON, B.O. Características morfológicas e componentes de rendimento da soja submetida à adubação nitrogenada. (2013) - Dourados, v.6, n.21, p.281-288, 2013. **Revista Agrarian**. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/2240/1570>. Acesso em: 13 Abr. 2021.
- CONAB - COMPANHIA BRASILEIRA DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra Brasileira de grãos**. v.8 – safra 2020/21, nº 8 – oitavo levantamento maio 2021. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/37061_9f96937bef1ba89e8b223cc73dbb2475. Acesso em: 29 Mai. 2021.
- CRISPINO, C. C; FRANCHINI, J. C; MORAES, J; SIBALDELLE R. N. R; LOUREIRO, M. F; SANTOS, E. N; CAMPO, R. J; HUNGRIA, M. EMBRAPA SOJA. **Adubação Nitrogenada na Cultura da Soja**. Londrina, novembro, 2001 (Comunicado técnico 75).
- DECHEN, A. R; NACHTIGALL, G. R. **Elementos requeridos à nutrição de plantas**. In: NOVAIS, Roberto Ferreira. Fertilidade do Solo. Viçosa, MG; Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **A soja no sistema de cultivo**, 2016. Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/8901995/artigo---a-soja-no-sistema-de-cultivo>. Acesso em: 13 set. 2020.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Mapas de solos do estado do Paraná**, 2007. Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/339505/mapa-de-solos-do-estado-do-parana>. Acesso em: 13 set. 2020.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p. 1039-1042, 2014.

INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS. Dados e informações geoespaciais temáticos. 2011. Disponível em: http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/Mapa_Climas_A3.pdf. Acesso em: 13 set. 2020.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: Rima, 2000.

MORAES, F.A; SILVA J.C.R; RESENDE H. C; MOREIRA S.G; MACEDO J. R; CHIARINI T. P. A; OLIVEIRA F. H. **Efeito da aplicação de nitrogênio via foliar no estágio reprodutivo da soja**. 2019. Disponível em: <https://maissoja.com.br/efeito-da-aplicacao-de-nitrogenio-via-foliar-no-estadio-reprodutivo-da-soja/>. Acesso em: 13 Abr. 2021.

NOGUEIRA, P. D. M; DARLY JÚNIOR, D. G. S; RAGAGNIN, V. A. Clorofila foliar e nodulação em soja adubada com nitrogênio em cobertura. **Global Science and Technology** (issn 1984 - 3801). v.03, n. 02, p.117 – 124, 2010.

NOGUEIRA, M. A.; OLIVEIRA, A. B.; SILVA-FILHO, P. M.; HUNGRIA, M. **A aplicação de n-mineral na fase reprodutiva não resulta em aumento de produtividade de grãos de soja**. Embrapa Londrina, PR, agosto de 2013. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/88705/1/A-aplicacao-de-N-mineral-na-fase-reprodutiva-nao-resulta-em-aumento-de-produtividade-de-graos-de-soja.pdf>. Acesso em: 13 Abr. 2021.

PALARO, T. H; SANCHES R. E; MANNIGEL A. R; LONGHINI K. L; NASCIMENTO L. M. B. **Adubação nitrogenada na cultura da soja (Glycine Max)**. Encontro internacional de produção científica. Out 2017. UNICESUMAR – Centro Universitário de Maringá. Disponível em: <http://rdu.unicesumar.edu.br/bitstream/123456789/914/1/79414.pdf>. Acesso em: 13 Abr. 2021.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 14. Ed. Piracicaba: Nobel, 2000.