

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Estimativa do parâmetro c da equação de Mitscherlich aplicada a adubação mineral de culturas agrícolas

Bruno Rafael de Almeida Moreira¹

Curso de Engenharia Agrônômica, FCAT-UNESP, Dracena, SP

Celso Tadao Miasaki²

Curso de Zootecnia, FCAT-UNESP, Dracena, SP

Lucas da Silva Alves³

Curso de Engenharia Agrônômica, FCAT-UNESP, Dracena, SP

1 Introdução e Modelo Matemático

A presente pesquisa teve por objetivo desenvolver um modelo matemático genérico para estimar, com maior grau de precisão, o parâmetro c da equação de Mitscherlich. Para o desenvolvimento da equação (1) considerou-se a relação existente entre as respostas em adubação das culturas agrícolas, representadas por Y_i , e as doses aplicadas de fertilizantes, indicadas pela progressão aritmética de razão r . O somatório dos quocientes estabelecidos entre as respostas em adubação, tomadas duas a duas, foram estruturados em módulo e ponderados por \log , devido à tendência logarítmica da equação de Mitscherlich.

$$c = \frac{1}{r(n-2)} \sum_{i=1}^{n-2} \log \left| \frac{Y_i - Y_{i-1}}{Y_{i+1} - Y_i} \right| \quad (1)$$

2 Aplicação, Resultados e Discussões

Para a avaliação do modelo, selecionaram-se, aleatoriamente, dados reais de ensaios de adubação mineral de culturas agrícolas descritos na literatura especializada. Como exemplos elucidativos são apresentados, na Tabela 1, alguns resultados obtidos em experimentos realizados com três, quatro, cinco e seis doses de fertilizantes, sendo estes conduzidos por [1] [2], [3] e [4], respectivamente. Os parâmetros A e b da equação de Mitscherlich, $y = A[1 - 10^{-c(x+b)}]$, foram estimados conforme [5]. Com base nos valores de R_{aj}^2 obtidos, constatou-se a capacidade do modelo de possibilitar, às curvas de regressão,

¹bruno.rafael.m05@hotmail.com

²miasaki@dracena.unesp.br

³lucasagro@live.com

ajustes significativos em todos os níveis de ensaios de adubação, o que legitimou a aplicabilidade genérica da equação proposta. O modelo desenvolvido reduziu os dispêndios algébricos e ratificou a vantagem de ser generalista, em relação à metodologia de [5], que sugere, para os ensaios de fertilização inorgânica com três, quatro e cinco níveis, fórmulas específicas para estimar o parâmetro c .

Tabela 1: Características agronômicas e estatísticas obtidas a partir do modelo proposto

Nível, Doses	Cultura X Nutriente	Equação de regressão	R_{aj}^2
3, r = 100	<i>Zea mays L.</i> x Nitrogênio (N)	$y = 6.1[1 - 10^{-0.0062(40.1+x)}]$	0.999**
4, r = 60	<i>Zea mays L.</i> x N	$y = 5.7[1 - 10^{-0.0060(67.5+x)}]$	0.975**
5, r = 40	<i>Phaseolus vulgaris</i> x N	$y = 2.8[1 - 10^{-0.0017(713.8+x)}]$	0.943**
6, r = 20	<i>Brassica napus L.</i> x N	$y = 3.8[1 - 10^{-0.0062(40,1+x)}]$	0.947**

** Significativo a 1%, pelo teste de Fisher; y : $t\ ha^{-1}$, A : $t\ ha^{-1}$, b : $kg\ ha^{-1}$, c : $ha\ kg^{-1}$.

3 Conclusões

O modelo denotou ampla capacidade de generalização e elevado grau de precisão, quanto à estimativa do parâmetro c e ao ajuste da regressão de Mitscherlich a dados reais de ensaios de adubação mineral, respectivamente, o que indica uma inovação e o capacita para o desenvolvimento de ferramentas matemáticas e computacionais.

Referências

- [1] A. C. A. Carmeis Filho, T. P. L. Cunha, F. L. C. Mingotte, C. B. Amaral, L. B. Lemos, D. Fornasieri Filho, Adubação nitrogenada no feijoeiro após palhada de milho e braquiária no plantio direto. *Rev. Caatinga*, 2014.
- [2] J. E. Kaefer, V. F. Guimarães, A. Richart, G. O. Tomm, A. L. Müller, Produtividade de grãos e componentes de produção da canola de acordo com fontes e doses de nitrogênio. *Pesq. Agr. Bras.*, 2014.
- [3] L. R. Moda, C. L. R. Santos, R. A. Flores, B.M.M.N. Borges, I. Andrioli, R. M. Prado Resposta do milho cultivado em sistema de plantio direto À aplicação de doses de nitrogênio e cultivo de plantas de cobertura em pró-safra. *Bioscience Journal*, v. 30, n. 3, 2014.
- [4] T. P. Morais, C. H. Brito, A. S. Ferreira, J. M. Q. Luz Aspectos morfofisiológicos de plantas de milho e bioquímico do solo em resposta à adubação nitrogenada e à inoculação com *Azospirillum brasilense*. *Revista Ceres*, v. 62, n. 6, p. 507-514, 2015
- [5] F. Pimentel-Gomes, *Curso de Estatística Experimental*, FEALQ, Piracicaba, 2009.