

Sistema *fuzzy* para análise dos componentes de produção do trigo irrigados com água residuária e lodo de esgoto

Fernando F. Putti¹; Ana C. K. Barbosa²; Luís R. A. Gabriel Filho¹; Hélio G. Filho³; Camila P. C. Gabriel¹

¹ UNESP - Univ Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Engenharias, Laboratório de Matemática Aplicada e Computacional, 17602-496, Tupã, SP, Brasil
{ fernandoputti, gabrielfilho, camila}@tupa.unesp.br

¹ UNESP - Univ Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Dep. Engenharia Rural, 18.610-307, Botucatu, SP, Brasil
helio@fca.unesp.br

¹ UNOESTE - Univ Estadual Ponta Grossa, Dep. Engenharia Civil, 84030-900, Ponta Grossa, PR, Brasil
ackummer@hotmail.com

Abstract. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da adubação com lodo de esgoto compostado e irrigação com efluente tratado na cultura do trigo utilizando sistema baseado em regras *fuzzy*. No desenvolvimento do sistema baseado em regras *fuzzy*, utilizou-se o método de inferência de Mandani. As variáveis de entrada foram doses de lodo de esgoto e tipos de água e as variáveis de saída adotadas foram os componentes de produção. Pode-se observar que a partir do modelo *fuzzy* proposto foi possível inferir resultados antes não observados pelas análises estatísticas.

Keywords: sustentabilidade, nitrogênio, Mandani

1 Introdução

Para verificar os efeitos do lodo de esgoto e efluente, seria conveniente a utilização de modelos estatísticos, entretanto devido a sua imprecisão torna-se mais interessante a modelagem baseada em regras *fuzzy*, sendo que os foram mais precisos que os modelos de regressão [1]. A modelagem baseada em regras *fuzzy* visa contribuir na apresentação de generalizações de resultados, bem como a modelagem entre os intervalos pontuais analisados [2]. O objetivo deste trabalho foi verificar os efeitos da aplicação de água residuária via irrigação e lodo esgoto na cultura do trigo utilizando sistema baseado em regras *fuzzy*.

2 Materiais e Métodos

A modelagem matemática *fuzzy* proposta no presente trabalho buscou explicar as características da produtividade da cultura do trigo quando submetido a diferentes doses de lodo de esgoto e irrigado com água residuária e potável. Nos intervalos intermediários aos dos níveis dos fatores do experimento agrônomicos realizado, a saber $[0\%, 50(k+1)\%]$, $1 \leq k \leq 4$. Nos níveis $50k\%$, $1 \leq k \leq 4$, e para os dois tipos de água,

sendo água potável (A.P.) e água residuária (A.R.) E as variáveis de saída foram número de perfilho, número de espigas por planta, comprimento de espiga, número de espiguetas por espiga, massa de grãos por espiga, massa seca por vaso da parte aérea, número de grãos por espiga e massa de 100 grãos.

3 Resultados e Discussão

Constatou que ocorreu a maior massa de grão por espigas e de 100 grãos para a cultura do trigo quando submetida a irrigação com água residuária e que as doses de lodo de esgoto também contribuem para o aumento da massa destes componentes (Figura 1).

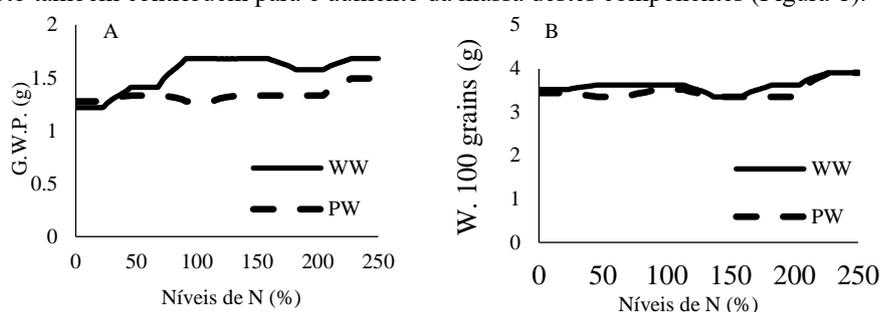


Fig 1. Massa de grão por espiga (A) e peso de 100 grãos (B) para a cultura do trigo submetida em diferentes doses de N e tipos de água.

A massa de grãos por espiga foi maior na faixa de 100% a 200% de N, sendo este intervalo que ocorreu maior comprimento de espiga, em que tais variáveis apresentaram correlação significativa ($R^2 = 0,725$ $P < 0,001$), deste modo podendo afirmar que o comprimento de espiga proporcionou maior quantidade de grãos e não maiores grãos. Tal fato explica por que a massa de 100 grãos não apresentou correlação significativa com os demais componentes de produção, em que não observou grande variação de massa neste componente.

5 Conclusão

Pode-se concluir que o modelo fuzzy desenvolvido é possível observar o comportamento da cultura do trigo quando submetido a diferentes doses de lodo de esgoto e tipos de água.

Referencias

1. PUTTI, F. F. Análise dos indicadores biométricos e nutricionais da cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) irrigada com água tratada magneticamente utilizando modelagem fuzzy. 2015.202f. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, SP, 2015.
2. BLANCO-FERNÁNDEZ, A. et al. distance-based statistical analysis of fuzzy number-valued data. *International Journal of Approximate Reasoning*, v. 55, p. 1487-1501, 2014.