

Sistema baseado em regras *fuzzy* da altura do tomateiro em função da salinidade da água e dos dias após a semeadura¹

Daniel dos S. Viais Neto², Luís R. A. Gabriel Filho³, Camila P. Cremasco³,
Fernando F. Putti³, Deyver Bordin⁴, Josué F. Silva Junior⁴

¹ Elaborado a partir da tese de doutorado do primeiro autor

² FATEC - Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente, 19046-230, Presidente Prudente, SP, Brasil, dvneto@fatecpp.edu.br

³ Faculdade de Ciências e Engenharia, UNESP - Univ Estadual Paulista, Laboratório de Matemática Aplicada e Computacional, 17602-496, Tupã, SP, Brasil, {gabrielfilho, camila, fernandoputti}@tupa.unesp.br

⁴ Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP - Univ Estadual Paulista, 18.610-307, Botucatu, SP, Brasil, {deyverbordin, josue_ferreira}@fca.unesp.br

Resumo. O tomate ocupa o segundo lugar em importância econômica entre as hortaliças e sua cultura é moderadamente sensível aos efeitos dos sais. O objetivo deste trabalho foi avaliar a altura do tomateiro em diferentes doses de salinidade da água durante o seu desenvolvimento utilizando modelagem *fuzzy*. Para isto, utilizaram-se dados de um experimento que foi realizado em um ambiente protegido. As variáveis de entrada do sistema foram Irrigação e Dias após semeadura, e a de saída foi Altura da planta. As análises dos efeitos da salinidade ao longo do ciclo foram realizadas por meio do gráfico tridimensional e do respectivo mapa de contorno da variável de saída. A avaliação mostrou diferenças na altura do tomateiro em relação aos tratamentos.

Palavras-chave: lógica *fuzzy*, potencial hídrico, água salina.

1. Introdução

No Brasil, o tomate ocupa o segundo lugar em importância econômica entre as hortaliças [2], e sua cultura é considerada moderadamente sensível aos efeitos dos sais, apresentando reduções em seu rendimento potencial com águas de condutividade elétrica acima de $1,7 \text{ dS.m}^{-1}$ [1]. O objetivo deste trabalho foi avaliar a altura do tomateiro em diferentes doses de salinidade da água de irrigação durante o seu desenvolvimento utilizando modelagem *fuzzy*.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido, entre junho e outubro de 2011, em um ambiente protegido situado na FCA/UNESP, Campus de Botucatu-SP; sendo que os dados experimentais foram também utilizados no trabalho de Silva Junior (2012). Para estudar os efeitos na variável saída Altura da planta e para elaboração do sistema baseado em regras *fuzzy*, definiu-se duas variáveis de entrada :Salinidade (0,08; 3 e 5

dS.m⁻¹) e Dias após semeadura (DAS) (75, 90, 105 e 120 dias) e foi mantida uma tensão de água no solo de -10 kPa. A variável única responde sob os efeitos analisados na altura da planta. A base de regras do sistema foi obtida por análise de especialistas. Utilizou-se o método de inferência Mamdani e para a *defuzzificação*, o procedimento adotado foi o Método do Centro de Gravidade[4], para gerar os gráficos foi utilizado o software MATLAB.

Resultados e Discussão

Utilizando os métodos de inferência e *defuzzificação* adotados, obteve-se o gráfico tridimensional e seu mapa de contorno da variável de saída (Figura 1).

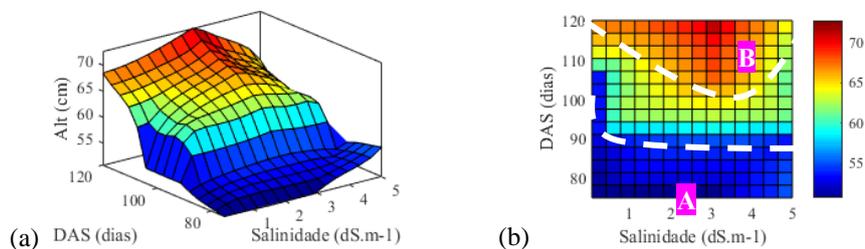


Fig. 1. Altura da planta do tomateiro submetido a doses de salinidade da água e dias após semeadura (DAS). (a) Gráfico tridimensional e (b) Mapa de contorno.

Na Região A, para o tratamento com dose de salinidade da água 0,08 dS.m⁻¹, o desenvolvimento da altura da planta foi verificado apenas no final do ciclo entre 105 e 120 DAS. Já na Região B verificou-se o maior valor desta variável aos 120 DAS quando a cultura foi submetida a dose de salinidade na irrigação 3 dS.m⁻¹.

Conclusão

Verificou-se pelo sistema que o desenvolvimento da altura do tomateiro apresentou diferenças em relação aos tratamentos e que as maiores alturas ocorreram para doses de salinidade da água próximas a 3 dS.m⁻¹. A variável de entrada salinidade ao longo do período apresentaram menor desenvolvimento na altura do tomateiro.

Referências

1. AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. *A qualidade de água na agricultura*. 2ª ed. UFPB. Campina Grande, 1991, 153 p.
2. PEDROSA, M. W.; MAGALHÃES, K. S.; RESENDE, F. V.; FRANÇA, F. C. T.; SILVÉRIO, T. T.; SILVA, L. S. *Desempenho de cultivares de tomate orgânico em sistema orgânico de produção*. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 51. Anais... Viçosa, 2011.

3. SILVA JUNIOR, J. F. *Desenvolvimento do tomate em diferentes níveis de irrigação e de doses de salinidade*. 2012. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - FCA/UNESP. Botucatu, 2012.
4. MOTTA, J., CARVALHO, L., BASSANEZI, R., *Teoria dos Conjuntos Fuzzy com Aplicações SBMAC*; São Paulo: Plêiade ix, 66 p. - (Notas em Matemática Aplicada; 17)- São Carlos,2005