Uma abordagem fuzzy para um modelo presa-predador acoplado ao parasitismo

Magda da Silva Peixoto
Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba,
Caixa Postal: 3031, 18043-970, Sorocaba, SP, (15)3218-1619
magda@ufscar.br,

Laécio Carvalho de Barros,
Departamento de Matemática Aplicada, IMECC, UNICAMP,
Caixa Postal: 6065, 13083-859, Campinas, SP, (19) 3521.5925
laeciocb@ime.unicamp.br

Rodney Carlos Bassanezi
Centro de Matemática, Computação e Cognição, UFABC, 09210-170, Santo André, SP, Brasil, (11) 4991-9868
rodney@ime.unicamp.br

RESUMO

Nesse trabalho propomos uma metodologia baseada em Lógica Fuzzy para estudar a interação entre presa/hospedeiro, predador e parasitóide. Tal metodologia surgiu com a necessidade de se estudar a Morte Súbita dos Citros, doença que tem afetado grande parte dos pomares de citros do Estado de São Paulo [2]. Pesquisadores acreditam que tal doença seja causada por um vírus transmitido por insetos conhecidos como pulgões, que tem como inimigos naturais uma espécie de joaninha (predador) e um afidídeo (parasitóide) [3]. Propomos o uso de um sistema baseado em regras fuzzy [1], ao invés do uso de equações diferenciais que caracterizam os modelos determinísticos clássicos. Uma vez que as informações a respeito do fenômeno são qualitativas, é difícil expressar as variações como funções dos estados. Por outro lado, tais informações, dadas por especialistas, nos permitem elaborar regras que relacionam (ainda que parcialmente), as variáveis de estado com suas próprias variações.As variáveis do sistema são densidade de pulgões, densidade de parasitóides e potencial de predação das joaninhas (inputs) e suas variações (outputs) [4]. Simulações são realizadas e gráficos das população de presas, potencialidade dos predadores e população de parasitóides, bem como um espaço de fase, são mostrados.
As regras são do tipo: "*Se a quantidade de pulgões é alta e o potencial de predação é muito baixo, então a variação de pulgões baixa positiva e a variação do potencial de predação alta positiva; Se a quantidade de pulgões é baixa e a quantidade de parasitóides é baixa, então a variação de pulgões é baixa positiva e a variação de parasitóides é alta negativa*".

Referências

[1] Barros, L. C. e Bassanezi, R. C., Tópicos de Lógica Fuzzy e Biomatemática, Coleção IMECC Textos Didáticos, 5, (2006).

[2] Bassanezi, R.B., Bergamin, A., Amorim, L., Gimenes-Fernandes, N., Gottwald, T.R. and Bové, J.M., Spatial and temporal analyses of Citrus Sudden Death as a tool to generate hypotheses concerning its etiology. *Phytopathology*, 93:502-512 (2003).

[3] Parra, J. R. P., Oliveira, V., Pinto, A. S., Guia Ilustrado de Pragas e Insetos benéficos dos citros, Esalq-USP, Piracicaba (2003).

[4] Peixoto, M. S., Sistemas Dinâmicos e Controladores Fuzzy: um Estudo da Dispersão da Morte Súbita dos Citros em São Paulo, Tese de Doutorado, IMECC-UNICAMP, Campinas/SP (2005).