

Determinação de coeficientes de transferência de calor por convecção a partir da cobertura em estufas aquecidas e não aquecidas

Fátima Baptista¹⁾, Luis Manuel Navas²⁾, Vasco Fitas da Cruz¹⁾, Jorge Ferro Meneses³⁾, Enrique Relea²⁾, Adriana Corrêa Guimarães⁴⁾

¹⁾ Universidade de Évora/ICAAM, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Engenharia Rural, Núcleo da Mitra, Apartado 94, 7002-554 Évora, Portugal, fb@uevora.pt; vfc@uevora.pt

²⁾ Universidad de Valladolid, Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal, Avda. Madrid, 44, 34004 Palencia, España, lmnavas@iaf.uva.es

³⁾ Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Departamento de Engenharia Rural, Tapada da Ajuda. 1399-017 Lisboa, Portugal, jmeneses@isa.utl.pt

⁴⁾ Universidad Europea Miguel de Cervantes, Escuela Politécnica Superior, C/ Padre Julio Chevalier, 2, 47012 Valladolid, España, acorrea@uemc.es

Resumo

A determinação dos coeficientes de transferência de calor por convecção é complexa devido ao elevado número de factores a considerar, tais como a natureza e posição da superfície e a natureza dos fluxos de energia (natureza da convecção, natural, forçada ou mista, e do tipo de fluxo, laminar ou turbulento). A análise pode ser simplificada utilizando os números adimensionais de Grashof (Gr), Reynolds (Re), Prandtl (Pr) e Nusselt (Nu). Os coeficientes de transferência de calor por convecção podem ser obtidos por ajuste de dados experimentais a modelos climáticos sendo a principal desvantagem o não considerar a dimensão física do processo de transferência. Outras metodologias baseiam-se em balanços energéticos ou em sofisticados processos de calibração utilizando programas de simulação.

Não existe uma equação geral para os vários coeficientes de transferência de calor por convecção que se possa aplicar em todas as estufas devido às condições específicas de cada uma. O objectivo deste trabalho foi determinar os coeficientes de transferência de calor por convecção em estufas aquecidas e não aquecidas localizadas em diferentes zonas com clima Mediterrânico.

Os hc foram determinados através da análise de dados experimentais recorrendo aos números adimensionais de Reynolds, Grashof, Nusselt and Prandtl e foram relacionados com a diferença de temperatura, velocidade do vento e velocidade do ar interior. O trabalho experimental foi realizado em estufas não aquecidas localizadas no Instituto Superior de Agronomia em Lisboa e numa estufa aquecida localizada na Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politecnica de Madrid. Foram recolhidas informações sobre (i) as variáveis climáticas exteriores como a temperatura e humidade relativa, a radiação solar global e a velocidade do vento; (ii) as variáveis climáticas interiores, como a temperatura e humidade relativa, a radiação solar global, velocidade do ar no interior e a temperatura do material de cobertura. Todos os dados foram registados utilizando sistemas Data Logger. Os resultados obtidos foram comparados e mostram valores semelhantes o que poderá ser útil do ponto de vista da sua aplicabilidade.