

Resúm (Valencià)

El cultiu protegit baix hivernacle té alts costos energètics derivats de la ventilació forçada. En canvi, la ventilació natural pot ser una solució barata que reduïska el consum energètic. No obstant això, un disseny que permeta la ventilació natural de l'hivernacle suposa un repte degut a la complexitat del fenomen físic. Enfront d'altres mètodes de disseny, com els mètodes experimentals o analítics, en els últims temps la dinàmica de fluids computacional (CFD per les seues sigles en anglès) s'ha convertit en la ferramenta més utilitzada per a estudiar este tipus de fenòmens, gràcies al seu relatiu baix cost i a la rapidesa en l'obtenció de resultats. No obstant això, els models CFD han de referendar-se per mitjà de validacions realitzades a través de dades experimentals. Una anàlisi bibliogràfica detallat de l'ús de la CFD aplicada a hivernacles mostra, en general, que els treballs no tenen suficients dades experimentals, segurament a causa de l'alt cost dels sensors per a adquirir-los i la dificultat que comporta el treball en condicions de camp. A més, s'observa que en les simulacions CFD no hi ha una aproximació comuna al problema de la ventilació en hivernacles i seria interessant una sistematització. Per això, la present tesi, per un costat descriu un dispositiu i uns mètodes senzills i barats per a obtindre dades atmosfèriques, i d'un altre, proposa una visió crítica sobre la investigació realitzada fins al moment, a fi de sistematitzar la manera de generar models CFD aplicats a la ventilació natural d'hivernacles. Finalment, la tesi es complementa amb un exemple sobre un cas pràctic.

Per a això, en primer lloc, es va realitzar una revisió bibliogràfica de les

diferents guies de bones pràctiques en diferents camps de la tecnologia, principalment en edificació, per a sistematitzar i adaptar les recomanacions per a generar models CFD en hivernacles. En segon lloc, es va desenvolupar un sistema d'adquisició de dades senzilles, consistent en una xarxa de sensors, que permet mesurar simultàniament la velocitat i direcció de vent en 20 punts. Este sistema de sensors va ser calibrat i provat en camp satisfactòriament obtenint una precisió semblant als anemòmetres comercials amb un preu 30 vegades inferior. En tercer lloc, es van generar 24 models del flux d'aire al voltant de l'hivernacle, resultants de la combinació de quatre models de turbulència (k- ϵ estàndard; RNG k- ϵ ; SST k- ω i RSM); dos esquemes de càlcul (primer i segon ordre) i tres velocitats de vent exterior (3; 3,5 i 4 m/s) a fi d'analitzar les seues diferències i demostrar els seus avantatges i inconvenients. Per este motiu, en quart lloc, es va comprovar la seua capacitat d'ajustar-se a les dades de camp, validant els models amb una anàlisi de regressió lineal sobre les dades experimentals. Amb este estudi es va revelar que els models SST k- ω i el RSM (segon ordre) són els que millor representen el flux de ventilació i es va demostrar que el model k- ω estàndard (primer ordre), el més utilitzat en la bibliografia, no sols ofereix resultats diferents a la resta de models, sinó que el seu rendiment és pobre per a predir el flux de ventilació.