

Single layer drying behaviour of grenade peel in a forced convective solar dryer

A. Idlimam, C.S. Ethmane Kane and M. Kouhila

Laboratoire d'Énergie Solaire et des Plantes Médicinales,
Ecole Normale Supérieure, B.P. 2400, Marrakech, Maroc

Abstract –

Solar drying experiments in thin layer of grenade peel were conducted in forced convection solar dryer consisting of a solar air collector, an auxiliary heater and a drying cabinet. Moreover, grenade peel is sufficiently dried in the ranges of 32 °C to 36 °C of ambient air temperature, 45 to 70 °C of drying air temperature, 32 to 53 % of relative humidity, 0.028 to 0.056 m³s⁻¹ of drying air flow rate and 200 to 950 W/m² of daily solar radiation. The experimental drying curves show only the falling drying rate period. The main factor in controlling the drying rate was the drying air temperature. The drying rate equation is determined empirically from the characteristic drying curve. Twelve mathematical models were tested to fit the experimental data. The Midilli-Kucuk model was found to satisfactorily describe the solar drying curves.

Résumé –

L'écorce de grenadier est séchée dans un séchoir indirect partiellement solaire à couche mince fonctionnant en convection forcée et muni d'une source auxiliaire d'énergie. Les expériences sont réalisées pour une température ambiante variant de 32 à 36 °C, une température de séchage de 45 à 70 °C, une humidité de l'air ambiant de 32 à 53 %, un débit d'air asséchant de 0.028 à 0.056 m³s⁻¹ et un rayonnement solaire de 200 à 950 W/m². Les courbes de séchage ont montré l'existence seule de la phase à allure décroissante. La température de l'air asséchant est le facteur principal qui influence la cinétique de séchage. La vitesse de séchage est déterminée empiriquement à partir de la courbe caractéristique de séchage. Douze modèles mathématiques ont été utilisés pour la description des courbes de séchage. Le modèle de Midilli-Kucuk est le plus satisfaisant pour décrire les courbes de séchage de l'écorce de grenadier.

Keywords:

Drying kinetics - Experimental study - Grenade peel - Solar energy.