

خشک‌کن خورشیدی ترکیبی مجهز به مکانیزم تغییر زاویه دریافت تابش به منظور خشک کردن سیب گلاب

دکتر روستاپور عضو هیات علمی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی (بخش تحقیقات فنی و مهندسی فارس) با همکاری مهندس شاه امیریان در تحقیقی به طراحی، ساخت و ارزیابی خشک‌کن خورشیدی ترکیبی مجهز به مکانیزم تغییر زاویه دریافت تابش به منظور خشک کردن سیب گلاب پرداختند. به منظور فراهم آوری شرایط مناسب برای کاربرد خشک‌کن در مناطق مختلف و فصول مختلف سال، نسبت به ساخت مکانیزم خاص برای تغییر زاویه واحد جذب انرژی خورشیدی اقدام گردید. با این مکانیزم امکان تغییر زاویه شیب واحد جذب از ۲۰ تا ۴۵ درجه وجود دارد. با توجه به اینکه این خشک‌کن تحقیقاتی می‌باشد، سیستم کمکی گرم‌کن برقی مناسب به منظور کنترل دقیق شرایط آزمایشگاهی در مواقعی که هوا ابریست و امکان استفاده از انرژی خورشیدی وجود ندارد طراحی و تعبیه شد.

بعد از طراحی و ساخت برای ارزیابی خشک‌کن، تغییرات دما در نقاط مختلف دستگاه مورد بررسی قرارگرفت و تاثیر دو زاویه شیب ۳۰ و ۴۵ درجه صفحه جمع‌کننده نسبت به سطح افق در سه سطح جریان هوای خروجی ۰/۰۱۸، ۰/۰۳۶ و ۰/۰۵۴ مترمکعب برثانیه بر فرایند خشک شدن سیب گلاب ارزیابی شد. در این راستا تغییرات محتوای رطوبتی (سینتیک خشک شدن) و خواص کیفی محصول شامل سینتیک رنگ، طعم، جذب هم دما در دمای ۲۵ درجه سلسیوس، انرژی مصرفی خشک شدن و راندمان خشک‌کن تعیین شده است.

زمانی که زاویه واحد جمع‌کننده نسبت به افق ۳۰ درجه است، نقطه بیشینه دما در نقاط مختلف خشک‌کن افزایش و زمان خشک شدن کم شده است. این نشانگر افزایش شدت تبخیر با کاهش زاویه شیب واحد جمع‌کننده از ۴۵ به ۳۰ درجه می‌باشد. با افزایش جریان هوا از ۰/۰۱۸، به ۰/۰۳۶ مترمکعب بر ثانیه، متوسط دما در خشک‌کن افزایش می‌یابد ولی با افزایش جریان هوا تا ۰/۰۵۴ مترمکعب بر ثانیه، رو به نزول بودن سطوح دما در نقاط مختلف خشک‌کن مشهود است. اثرات زاویه بر فاکتورهای رنگ ($L, a, b, \Delta E$) در سطح ۱٪ معنی‌دار بود به گونه‌ای که مقدار فاکتور رنگی L در زاویه شیب ۳۰ درجه بیشتر از مقدار این فاکتور در زاویه شیب ۴۵ درجه بوده است. سایر فاکتورهای رنگی $\Delta E, a, b$ در زاویه شیب ۴۵ بیشتر از زاویه شیب ۳۰ درجه بود. به عبارتی داده‌های رنگ در زاویه ۳۰ درجه به طور کلی بهتر از زاویه ۴۵ درجه بود.

از لحاظ طعم و مزه، مقایسه دو به دو تیمارها نشان داد که بیشترین امتیاز طعم و مزه به ضخامت ۳ میلی‌متر و جریان‌های ۰/۰۳۶ و ۰/۰۵۴ مترمکعب بر ثانیه و کمترین امتیاز به ضخامت ۹ میلی‌متر و

جریان ۰/۰۵۴ مترمکعب بر ثانیه اختصاص یافت. مقایسه داده ها بافت نشان داد که ضخامت ۳ میلی متر و جریان هوای ۰/۰۵۴ مترمکعب بر ثانیه بهترین تیمار و ضخامت ۹ میلی متر و جریان هوای ۰/۰۵۴ مترمکعب ضعیف ترین رتبه ها را داشت. با افزایش شیب واحد جمع کننده از ۳۰ به ۴۵ درجه، میزان انرژی مورد نیاز فرایند خشک شدن افزایش و با افزایش جریان هوا از ۰/۰۱۸ به ۰/۰۵۴ مترمکعب بر ثانیه، انرژی مصرفی کاهش یافته است. در زاویه ۳۰ درجه راندمان در مقایسه با زاویه شیب ۴۵ درجه بیشتر بوده است. از طرفی با افزایش جریان هوای عبوری از خشک کن از ۰/۰۱۸ به ۰/۰۵۴ مترمکعب بر ثانیه، راندمان خشک کن افزایش یافته است.