

شبیه‌سازی مدل سینتیک خشک کردن دانه گندم (رقم تجن)

شاهین رفیعی^{۱*}، یحیی مقصدلو^۲

۱- استادیار گروه مکانیک ماشینهای کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۲- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

چکیده

خشک کردن مصنوعی محصولات کشاورزی یکی از رایجترین روشهای نگهداری می‌باشد. روشهای مناسب خشک کردن، ضایعات و خسارات را در طول انبار داری کاهش داده و به اصلاح کیفیت محصول کمک می‌کند. مشخص و تحت کنترل بودن فرآیند خشک کردن در اصلاح طراحی خشک کن مهم است. لذا شبیه‌سازی روند خشک کردن محصولات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از روش اجزاء محدود برای حل عددی معادله انتقال جرم در طی خشک شدن که فرآیند خشک شدن دانه با فرض شکل دو مدل کرووی و بیضوی دانه استفاده شد. فرض بر آن است که در داخل مرز دانه پخش رطوبت به صورت مایع و در مرز بصورت بخار می‌باشد. برای بررسی صحت داده‌های مدل شبیه‌سازی، توده بستر نازک گندم با پنج سطح دمای ۳۵°C، ۴۵، ۵۰، ۶۰ و ۷۰ خشک شد. روند تغییرات نسبت رطوبت حاصل از مدل کرووی و بیضوی نزدیک به داده‌های آزمایشگاهی می‌باشد. مدل بیضوی نسبت به مدل کرووی، داده‌های آزمایشگاهی را بهتر شبیه‌سازی نموده است. کمترین و بیشترین مقدار ریشه متوسط مربعات خطا داده‌های حاصل از مدل کرووی نسبت به داده‌های آزمایشگاهی به ترتیب ۰/۰۲۹۸۴ و ۰/۰۴۹۷۳ و برای مدل بیضوی نسبت به داده‌های آزمایشگاهی به ترتیب ۰/۰۰۹۷۱ و ۰/۰۲۰۱۲ بود. داده‌های مدل کرووی و بیضوی با داده‌های تجربی به صورت جفتی مقایسه شد که در تمام داده‌های مدل بیضوی تفاوت معنی‌داری با داده‌های آزمایشگاهی نشان نداد.

کلیدواژگان: دانه گندم، شبیه‌سازی خشک کردن، روش اجزاء محدود، مدل سینتیک

۱- مقدمه

سینتیک پخش رطوبت برای تفسیر پدیده خشک شدن مواد دانه‌ای یا خشک کردن توده بستر نازک محصولات کشاورزی بکار می‌رود [۲ و ۳]. دو هدف برای مدل‌های خشک کردن مد نظر است که اولین هدف برآزش پارامترهای موثر بر خشک کردن (مانند ضریب پخش جرم در در داخل دانه و یا در لایه نازک محصول، گرمای ویژه و ...) بر اساس داده‌های آزمایشگاهی می‌باشد. دومین هدف از مدل سینتیک، پیش‌بینی منحنی خشک شدن است که مورد اخیر بیشتر برای استخراج مدل خشک کردن بستر عمیق یا برنامه شبیه‌سازی خشک‌کن

مطالعه انتقال جرم و حرارت در دانه به جای بررسی توده دانه کمک بهتری بر بیان فرآیند خشک کردن و اثر آن بر دانه دارد. با وجود اینکه یک دانه در توده دانه تحت تأثیر تماس با دانه‌های اطراف خود می‌باشد ولی شبیه‌سازی دانه می‌تواند شاخصی از خشک شدن توده باشد [۱]. دمای زیاد هوای خشک‌کننده، نرخ خشک شدن محصول و پتانسیل شکستگی دانه را افزایش می‌دهد. مدل‌های

E-mail: shahinrafiee@yahoo.com

* مسؤول مکاتبات: