

เนื่องจากการค้นพบว่าการใช้สารโปแตสเซียมคลอไรด์สามารถเร่งผลผลิตของลำไยให้ออกนอกฤดูกาลได้ ดังนั้นจึงมีผลผลิตออกมาปริมาณมาก การอบแห้งเป็นวิธีการหนึ่งที่จะแปรรูปผลผลิตให้สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ปรากฏเป็นตัวแปรที่มีผลต่ออัตราการอบแห้งและการใช้พลังงาน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาแบบจำลองสัมประสิทธิ์การแพร่ปรากฏเพื่อใช้ในการทำนายอัตราการอบแห้งและพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการอบแห้ง โดยทำการทดลองอบแห้งลำไยพันธุ์คอกที่ได้ผลจากการใช้สารและไม่ใช้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ที่มาจากแหล่งเพาะปลูกเดียวกัน โดยมีความชื้นเริ่มต้นเฉลี่ย 270-290% มาตรฐานแห้ง, ความชื้นหลังการอบแห้งเฉลี่ย 18%มาตรฐานแห้ง และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 25-30 มิลลิเมตร โดยทำการทดลองอบแห้งในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิอากาศอบแห้งที่ใช้อยู่ในช่วง 50-90°C ความเร็วอากาศอบแห้งคงที่ 0.7 m/s จากการทดลองพบว่าสัมประสิทธิ์การแพร่ปรากฏจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิการอบแห้งเพิ่มขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์การแพร่ปรากฏระหว่างลำไยที่ใช้สารและลำไยที่ไม่ใช้สารพบว่า ลำไยที่ใช้สารจะมีค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ปรากฏมากกว่าลำไยที่ไม่ใช้สาร 5-15% แบบจำลองสัมประสิทธิ์การแพร่ปรากฏที่พัฒนาขึ้นใช้รูปแบบสมการของ Arrhenius โดยกำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ปรากฏเป็นฟังก์ชันกับอุณหภูมิอากาศอบแห้ง

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการอบแห้งที่พัฒนาขึ้นเป็นแบบจำลองแบบใกล้เคียงสมดุล ซึ่งแบบจำลองดังกล่าวประกอบด้วยสมการหลักๆ คือ สมการจลนศาสตร์ของการอบแห้ง สมการที่ได้จากการทำสมดุลมวลและพลังงานของน้ำในอากาศชื้นที่เข้าและออกจากห้องอบแห้ง และสมการสมบัติของอากาศชื้น จากการจำลองสภาวะการอบแห้งลำไย ที่อุณหภูมิอากาศอบแห้งในช่วง 70-80°C ความชื้นเริ่มต้น 280 %มาตรฐานแห้ง, ความชื้นสุดท้าย 40 %มาตรฐานแห้ง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 25 มิลลิเมตร และอัตราการไหลจำเพาะของอากาศอยู่ในช่วง 25-30 kg dry air/h-kg dry longan เปรียบเทียบกันระหว่างลำไยที่ใช้สารและไม่ใช้สาร โปแตสเซียมคลอไรด์ พบว่าพลังงานที่ใช้ในการอบแห้งลำไยที่ใช้สาร โปแตสเซียมคลอไรด์จะน้อยกว่าลำไยที่ไม่ใช้สารประมาณ 1-3%

The objective of this study was to simulate longan fruit drying with and without potassium chlorate treatment, using diffusion models and a mathematical model. The apparent diffusion coefficient in the diffusion model is an important parameter that affects the drying rate of the fruit and the energy consumption. Drying experiments using E-dor longan grown at the same locality of diameters of 25-30 mm, with initial moisture content of 270-290% dry basis and final moisture content of 18% dry basis were performed to determine the effects of the variables. The drying air temperature varies between 50-90°C and the air speed was 0.7 m/s. It was found that the apparent diffusion coefficient increased with the increase of drying air temperature. The apparent diffusion coefficient of longan drying with potassium chlorate treatment was found to be higher by 5-15% than that without the treatment. The diffusion models were developed with Arrhenius-type equation and the apparent diffusion coefficient was used in the equation as a function of the drying air temperature.

The mathematical model consists of a set of drying kinetic equations, heat and mass balance equations, and properties of moist air equations. It was developed at near equilibrium conditions. The model simulates the operating condition for longan drying with the drying air temperature of 70-80°C, initial moisture content of 280% dry basis, final moisture content of 40% dry basis, diameter of 25 mm and the specific air flow rate of 25-30 kg dry air/h-kg dry longan. The simulation shows that the specific energy consumption of longan drying with potassium chlorate treatment was less than that without the treatment by 1-3%.