

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบและสร้างเครื่องอบแห้งอเนกประสงค์ขนาดห้องปฏิบัติการที่สามารถอบวัสดุทางการเกษตร โดยมีขนาดของห้องอบแห้ง 0.096 m^3 ลมร้อนเคลื่อนที่จากด้านล่างสู่ด้านบน มีการนำอากาศที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่สามารถชั่งน้ำหนักวัสดุได้ตลอดเวลา สามารถควบคุมทั้งอุณหภูมิและความเร็วลม โดยความเร็วลมสามารถทำได้สูงถึง 1 m/s และอุณหภูมิสามารถทำได้สูงถึง 95°C โดยมีขนาดขดลวดให้ความร้อน 13 kW พัดลมเป่าอากาศเป็นแบบเหวี่ยง (Centrifugal fan) ชนิดใบพัดโค้งหน้ามีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 cm ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ขนาด 0.5 hp โดยจะใช้ลำไยเป็นวัสดุอ้างอิงในการออกแบบและทดลอง และจากการทดลองกระจายของลมร้อนในห้องอบแห้งพบว่ามีประสิทธิภาพของการกระจายของลมร้อนตลอดพื้นที่หน้าตัดห้องอบแห้ง ส่งผลให้ประสิทธิภาพของความชื้นของวัสดุหลังจากการอบแห้งที่ขึ้นเดียวกันมีความแตกต่างกันน้อยมาก และเมื่อเทียบระหว่างชั้นพบที่มีความแตกต่างไม่เกิน $5 \% \text{d.b}$ โดยแรงลอยตัวไม่มีผลต่อการชั่งน้ำหนักของวัสดุที่ใช้ในระหว่างการทดลอง ได้ทดลองอบลำไยเต็มความจุของห้องอบแห้งที่ 58.73 kg ที่อุณหภูมิ 75°C มีการนำอากาศที่ใช้กลับมาใช้ใหม่ที่ 90% ความชื้นเริ่มต้นที่ $253 \% \text{d.b}$. อบจนเหลือความชื้นสุดท้ายที่ $13.52 \% \text{d.b}$ อัตราการไหลของอากาศ $71.15 \text{ kg}_{\text{dry air}}/\text{h}-\text{kg}_{\text{dry-longan}}$ จะมีความสิ้นเปลืองพลังงาน (SEC) $11.61 \text{ MJ}/\text{kg}_{\text{water}}$ เวลาการอบแห้ง 64 ชั่วโมง จากการทดลองและการจำลองสภาพการอบแห้งพบว่าเมื่ออุณหภูมิอบแห้งเพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะลดลง และที่อุณหภูมิอบแห้งเดียวกันเมื่ออัตราการไหลเพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะเพิ่มขึ้นด้วย

The objectives of this research were to design and develop hot-air multi-purposed cabinet dryer at a laboratory scale which can be operated for agricultural products. Drying chamber was designed with dimension of 0.096 m^3 while the inlet drying air flow through from the bottom to top dryer was able to recirculate hot-air effectively and was convenient to weigh the material on line. The unit could control both drying air temperature and air velocity. The highest air velocity level was at 1 m/s and the highest air temperature was at 95°C . The dryer consisted of an electric heater of 13 kW , a centrifugal fan with forward curved impellers of 25 cm diameter, which powered by a motor of 0.5 hp . The experimental product used was longan. From hot-air drying experiment, results showed that the air flow throughout the area of chamber. Consequently the uniform moisture content of whole longan was obtained from the drying experiment with slightly moisture content difference within the same tray. The difference of moisture was not $5 \% \text{d.b}$. Buoyant force did not influence the weighing system during operation. For the full capacity, the whole longan drying can be operated at 58.73 kg with drying air temperature of 75°C and 90% hot-air recirculation. The initial moisture content of longan $253 \% \text{d.b}$. of was direct until the final moisture at $13.52 \% \text{d.b}$. was obtain with the air flow rate of $71.15 \text{ kg}_{\text{dry air}}/\text{h}-\text{kg}_{\text{dry-longan}}$. Specific energy consumption obtained from experiment was at $11.61 \text{ MJ}/\text{kg}_{\text{water}}$, with drying time of 64 hours. From the experiment, it is showed that the higher drying temperature required the lower specific energy consumption the similar temperature, increase in air flow rate resulted in higher specific energy consumption.