

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ระบบหมุนเวียนอากาศแบบบังคับในแนวตั้งของการรมซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ( $\text{SO}_2$ ) ผลลัพท์ โดยทำการศึกษาค่าความดันตกคร่อม ( $\Delta P$ ) ของการจัดเรียงตะกร้าบรรจุผลลัพท์ที่มีการจัดเรียง 3 รูปแบบ ของตะกร้าที่แตกต่างกัน 2 รูปทรง โดยเลือกใช้ระดับอัตราการไหล 0.6, 0.8 และ 1.0 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที จากนั้น จึงใช้หลักการวิเคราะห์มิติตามทฤษฎีบัคกิงแฮมไพ เพื่อหาความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องแล้วจึงทำการออกแบบห้องรม  $\text{SO}_2$  ผลลัพท์ด้วยระบบหมุนเวียนอากาศแบบบังคับในแนวตั้ง ผลการศึกษาพบว่า ความดันตกคร่อมตะกร้าบรรจุผลลัพท์มีค่าอยู่ระหว่าง 10-540 ปาสคาล มีค่าเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับรูปแบบการจัดเรียงตะกร้า และอัตราการไหลของอากาศ เมื่อทำการวิเคราะห์มิติจึงพบว่าการเปลี่ยนแปลงความดันตกคร่อมสามารถอธิบายได้จากความสัมพันธ์ในรูปของตัวเลขเรย์โนลด์ (Re) และอัตราส่วนระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางเทียบเท่าของคอลัมน์ตะกร้ากับความสูงชั้นตะกร้า (D/L) จากการออกแบบห้องรม  $\text{SO}_2$  โดยอาศัยความสัมพันธ์ของกลุ่มพารามิเตอร์ที่ได้ พบว่า ระบบหมุนเวียนอากาศจะต้องใช้พัดลมหมุนเวียนอากาศที่มีอัตราการไหลสูงสุด 1.0 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และมีความดันรวม 600 ปาสคาล ทำให้ระบบเกิดการหมุนเวียนอากาศที่เหมาะสม ครอบคลุมการจัดเรียงตะกร้าทุกรูปแบบ ในการทดสอบเพื่อยืนยันผลการออกแบบห้องรม  $\text{SO}_2$  กับผลลัพท์ โดยใช้ตะกร้าบรรจุผลลัพท์รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า จำนวน 50 ตะกร้า และตะกร้ารูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู จำนวน 60 ตะกร้า (ความเข้มข้นของ  $\text{SO}_2$  เท่ากับ 4,000 ppm) พบว่า สามารถใช้อัตราการไหลของพัดลมหมุนเวียนอากาศที่ต่ำสุด เท่ากับ 0.6 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที โดยที่ระบบยังมีการหมุนเวียนอากาศภายในตะกร้าอย่างสม่ำเสมอ และมีปริมาณ  $\text{SO}_2$  ตกค้างหลังสิ้นสุดการรมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) กับการใช้อัตราการไหล 0.8 และ 1.0 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

The objective of this research was to analyze the forced-air circulation system of  $\text{SO}_2$  fumigation on longan (*Dimocarpus longan* L.) by studying the pressure drop ( $\Delta P$ ) of different baskets containing fresh longan. Two different baskets; rectangular, and trapezoidal shaped baskets used in this study, were aligned into three different patterns of flow rate of regulated blower (0.6, 0.8 and 1.0  $\text{m}^3/\text{s}$ ) and were then analyzed by applying the Buckingham Pi theorem to determine the relationship of the parameters. Afterwards, a vertical forced-air  $\text{SO}_2$  fumigation chamber was designed using these parameters. Results showed that pressure drop ranged from 10 to 540 Pa with averages being dependent on basket arrangement and flow rate. Dimensional analysis indicated that  $\Delta P$  was related to Reynolds number (Re) and ratio between hydraulic diameter of basket columns and stack height of basket (D/L). The designed  $\text{SO}_2$  fumigation chamber using the relationship of dimensionless parameters, showed that the forced-air circulation system of  $\text{SO}_2$  fumigation had an effective flow rate and total pressure drop at 1.0  $\text{m}^3/\text{s}$  and 600 Pa, respectively. As a result,  $\text{SO}_2$  fumigation on longan in 50 rectangular shaped baskets and 60 trapezoidal shaped baskets (initial  $\text{SO}_2$  concentration of 4,000 ppm) indicated a minimum flow rate of 0.6  $\text{m}^3/\text{s}$  with uniform distribution of forced-air circulation. Meanwhile,  $\text{SO}_2$  residue on longan was not significantly different ( $p>0.05$ ) with air flow rates of 0.8 and 1.0  $\text{m}^3/\text{s}$ .