215163

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิ และความหนาต่อกระบวนการอบแห้งไพล โดยทำการศึกษาการใช้พลังงานในการอบแห้งและเงื่อนไขที่เหมาะสมต่อการอบแห้งที่ให้คุณภาพผลผลิตที่ดี ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการทดลองด้วยเครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนกับแบบลมร้อน และทำการวิเคราะห์ความคุ้มทุนของการอบแห้งไพลด้วยเครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อน โดยทำการทดลองที่อุณหภูมิอบแห้ง 40°C 45°C และ 50°C สัดส่วนอากาศข้ามเครื่องทำระเหย 70% อัตราการไหลของอากาศ 1756 $kg_{dry\ air}$ / h ใช้ไพลสดหั่นความหนา 0.25 cm และ 0.75 cm เป็นวัสดุทดลอง การทดลองอบแห้งไพลจะทำการอบแห้งอย่างต่อเนื่องจนเหลือความชื้นสุดท้ายประมาณ 10 %db. จากผลการทดลองพบว่าไพลหั่นความหนา 0.25 cm ทั้งที่อุณหภูมิอบแห้ง 40°C 45°C และ 50°C มีสมรรถนะในการอบแห้งโดยรวมดีกว่าที่ความหนา 0.75 cm แต่ไพลหั่นความหนา 0.75 cm มีคุณภาพไพลหลังการอบแห้ง (ปริมาณน้ำมันหอมระเหยและมีสีเหลือง) ดีกว่าความหนา 0.25 cm เมื่อเปรียบเทียบผลการทดลองอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนกับแบบลมร้อน พบว่าที่เงื่อนไขการอบแห้งเดียวกัน การอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนมีสมรรถนะ และคุณภาพไพลหลังการอบแห้งดีกว่าการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน

จากผลการทดลองอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนพบว่าที่ความหนา 0.25 cm อุณหภูมิอบแห้ง 40°C มีสมรรถนะในการอบแห้งโดยรวมดีที่สุด โดยมีค่า SEC_{avg} เท่ากับ 14.83 MJ / $kg_{product}$ $SMER_{avg}$ เท่ากับ 0.197 $kg_{water\ evap.}$ / kWh DR_{avg} เท่ากับ 0.338 $kg_{water\ evap.}$ / h และ COP_h เท่ากับ 8.49 และสำหรับที่ความหนา 0.75 cm อุณหภูมิอบแห้ง 40°C มีคุณภาพใกล้เคียงกับไพลสดหั่นมากที่สุด โดยมีค่าความเป็นสีเหลืองเท่ากับ 70.46 ± 1.78 มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการตรวจวัดเท่ากับ 1.4 ml/(30 $g_{dry\ product}$) สำหรับเงื่อนไขที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์เพื่อผลิตไพลอบแห้งเชิงพาณิชย์ คือ อุณหภูมิอบแห้ง 45°C ความหนา 0.75 cm จากการวิเคราะห์ความคุ้มทุนของการอบแห้งไพลต่อปี พบว่าจุดคุ้มทุนสำหรับการผลิตเท่ากับ 366 กิโลกรัมแห้ง

This research aimed to study the effects of drying air temperature and thickness of Phlai (*Zingiber cassumunar Roxb.*). The energy consumption and the optimum conditions to provide the good quality of dried product were investigated. The experimental results of drying Phlai with heat pump dryer and hot air dryer were compared. The last analysis was breakeven production per year of Phlai drying with heat pump dryer. The experimental drying conditions were 40°C, 45°C and 50°C of air temperature, 70% of the evaporator bypass air ratio and 1756 $kg_{dry\ air}$ / h of air flow rate. The sliced Phlai thickness were 0.25 and 0.75 cm. The final moisture content of dried product was approximately 10% (db.). The results were as the following : in the case of 0.25 cm thickness (40°C, 45°C and 50°C), the total performance of drying was better than that of 0.75 cm but the latter condition provided better quality of dried product (essential oil content and yellow color). The comparison between the experimental results of drying Phlai with heat pump dryer and hot air dryer showed that the heat pump dryer had better performance and quality of dried product than hot air dryer under the same drying condition.

It was found that the heat pump dryer for drying process of 0.25 cm thickness at 40°C provided the good total performance. The average specific energy consumption was 14.83 MJ / $kg_{product}$, the average specific moisture extraction rate was 0.197 $kg_{water\ evap.}$ / kWh , the average drying rate was 0.338 $kg_{water\ evap.}$ / h and the coefficient of performance of the heat pump was 8.49. The optimum conditions to acquire good quality of color and essential oil content of dried product were 40°C and 0.75 cm thickness. The yellowness value was 70.46 ± 1.78 and the essential oil content was 1.4 ml/(30 $g_{dry\ product}$). The optimum conditions to analyze the economic cost of dried product were 45°C and 0.75 cm thickness. The result of breakeven production per year of Phlai drying in this research was 366 $kg_{dry\ product}$.