

ถั่วแมคคาเดเมียกลายเป็นพืชที่มีมูลค่าสูงในประเทศไทย ซึ่งกำลังส่งเสริมให้ปลูกกันมากทางภาคเหนือทั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการส่งออก การผลิตถั่วแมคคาเดเมียมีการใช้พลังงานมากในกระบวนการอบแห้ง และมีของเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตมากด้วย ดังนั้นวิทยานิพนธ์นี้จึงมีจุดมุ่งหมายที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานในการอบแห้งและนำของเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ โดยได้เข้าทำการศึกษาที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือที่ตั้งอยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย การอบแห้งที่สถานีทดลองเกษตรฯ จะอบถั่วแมคคาเดเมียทั้งเม็ด โดยใช้เครื่องอบแห้งที่มีลักษณะเป็นตู้แบบวางถาดเป็นชั้นๆ การอบแห้งเป็นแบบกะใช้ลมร้อนที่ได้รับความร้อนจากน้ำมันดีเซล ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานในการอบแห้ง ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบปริมาณการใช้พลังงานของการอบแห้งในห้องปฏิบัติการ 4 วิธี ได้แก่การอบแห้งด้วยลมร้อน ป้อนความร้อน ลมร้อนร่วมกับรังสีอินฟราเรด และป้อนความร้อนร่วมกับรังสีอินฟราเรด โดยใช้เงื่อนไขการอบแห้งเช่นเดียวกับที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ ส่วนของเหลือทิ้งที่ได้จากกระบวนการผลิตถั่วแมคคาเดเมีย ได้แก่ เปลือกเขียวภายนอก เปลือกกะลา และเม็ดคั่วคุณภาพ จะนำมาทดสอบเพื่อหาความเป็นไปได้ของการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง โดยได้ทำการวิเคราะห์ แบบ Proximate และ Ultimate เพื่อหาค่าประกอบรวมทั้งหาค่าความร้อนด้วย อย่างไรก็ตามเม็ดคั่วคุณภาพยังสามารถนำมาบดอัดเพื่อสกัดน้ำมันที่มีอยู่ในถั่วออกมาได้ แล้วนำน้ำมันไปวิเคราะห์หาองค์ประกอบกรดไขมันโดยใช้เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี เพื่อหาแนวทางที่จะนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้อีก จากผลการทดลองที่ได้แสดงให้เห็นว่าที่ค่าความชื้นสุดท้ายของถั่วแมคคาเดเมียที่เท่ากัน การอบแบบป้อนความร้อนร่วมกับรังสีอินฟราเรด จะใช้พลังงานน้อยที่สุด และใช้ระยะเวลาในการอบแห้งสั้นที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอบแห้งแบบลมร้อนจะสามารถลดการใช้พลังงานและระยะเวลาการอบแห้งได้ โดยค่า SEC ของการอบด้วยลมร้อนมีค่าเท่ากับ 45.39 MJ/g น้ำระเหย ส่วนการอบแห้งแบบป้อนความร้อนร่วมกับอินฟราเรดมีค่าเท่ากับ 7.34 MJ/g น้ำระเหย สำหรับการนำของเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์นั้น จากการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าของเหลือทิ้งทั้ง 3 ชนิดสามารถที่จะนำมาเป็นเชื้อเพลิงได้ ซึ่งมีค่าความร้อนอยู่ในช่วงระหว่าง 4,611 – 5,835 kJ/kg ส่วนผลการวิเคราะห์น้ำมันนั้น (ค่าความร้อนจำเพาะ ค่าซีเทน ค่าความถ่วงจำเพาะ และค่าความหนืด) มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นไบโอดีเซลได้ และนอกจากนี้ น้ำมันแมคคาเดเมียยังมีส่วนประกอบของ โอเมก้า 3 โอเมก้า 6 และ โอเมก้า 9 ซึ่งมีประโยชน์ต่อผิวหนัง และสุขภาพ สามารถนำมาบริโภค และนำมาทำน้ำมันนวดได้ด้วย

คำสำคัญ : แมคคาเดเมีย / อบแห้ง / พลังงาน / ไบโอดีเซล

Macadamia nut has become a lucrative crop in Thailand; they are actively being promoted in the Northern part with the aim of boosting exports. In product processing, it consumes more energy in drying process and has also more residue or waste. Thus this thesis aims at the improvement of energy efficiency in drying process and also waste utilization of macadamia nut processing plant at Phureu Highland Agricultural Experiment Station (PHAES) in the north-eastern part of Thailand. The batch tray dryer using hot air generated from burning diesel oil was used for drying the whole nut. Based on the drying condition of macadamia nut at PHAES, the comparison on energy consumption and product quality of four lab-scale drying processes – hot air, heat pump, hot air combine infared and heat pump combine infared – were conducted. The macadamia wastes from the product processing are green husk, nut shell, and off-spec nut. The potential to use these wastes as solid bio-fuel was simply evaluated by using proximate and ultimate analysis as well as their heating value. However, the off-spec nuts can be presses or extracted to obtain oil, the composition of which was analyzed by using gas chromatography.

The results showed that the heat pump combine infared drying process is, at the same time of drying, the least energy consumption method and reduced dry basis moisture content more than other drying process. Comparing with the hot air drying process, the energy consumption and drying time can be reduced by SEC value of hot air drying process is 45.39 MJ/g of evaporate water and SEC value of heat pump combine infared drying process is 7.34 MJ/g of evaporate water. For waste utilization, the analyses show that all wastes can be used as solid fuel and their heating value was in the range of 4,611-5,835 kJ/kg. Based on the tested results (gross heating value, cetane index, density and viscosity), the oil was suitable for bio-diesel. In addition, the oil, comprised of oleic acid (O9), linoleic acid (O6) and linolenic acid (O3) which were benefical for skin and health, can be used in the relatively high value spa and food products.