บทคัดย่อภาษาไทย

การพัฒนากระบวนการอบแห้งผลิตภัณฑ์ลูกหยีด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานความร้อนร่วมจากรังสีอินฟราเรดและพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้สารพาราฟินแว็กส์เก็บความร้อนเพื่อการพัฒนากลุ่มอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานความร้อนร่วมโดยศึกษากระบวนการอบแห้งด้วยพลังงานความร้อนร่วมจากรังสีอินฟราเรดและพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลเศรษฐศาสตร์และถ่ายทอดเทคโนโลยีต่อกลุ่มอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้การศึกษาหาสภาวะในการอบแห้งที่ดีที่สุดด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานความร้อนร่วมจากรังสีอินฟราเรดและพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดทดลองซึ่งมีการตรวจวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสและการตรวจวัดทางกายภาพพบว่าสภาวะในการอบแห้งที่ดีที่สุดที่คือใช้อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสภายในเวลาหนึ่งชั่วโมงโดยที่ได้ผลลูกหยีอบแห้งที่มีคุณภาพใกล้เคียงกับการตากแดดของเกษตรกรทั่วไปแล้วจึงได้พัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานความร้อนร่วมจากรังสีอินฟราเรดและพลังงานแสงอาทิตย์โดยขยายขนาดเพื่อเป็นเครื่องต้นแบบและสามารถควบคุมปัจจัยในการอบแห้งโดยใช้สภาวะเดียวกันคือใช้อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสและสามารถประหยัดเวลาในการอบแห้งให้ลดลงมาเพียงแค่หนึ่งชั่วโมงต่อการผลิตลูกหยีอบแห้ง 6 กิโลกรัมผลการประเมินทางประสาทสัมผัสของลูกหยีที่ผ่านการอบแห้งโดยใช้เครื่องอบแห้งโดยตัวแทนจากผู้ประกอบการทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 9- point Hedonic scaleการอบด้วยตู้อบลมร้อนทั่วไป, การอบใช้พลังความร้อนจากอินฟาแรตร่วมแสงอาทิตย์, การใช้อินฟาเรตอย่างเดียวและการตากแดดพบว่าคุณภาพด้านสีความกรอบกลิ่นความเปรี้ยวรสชาติเนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) โดยการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานร่วมที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสมีคะแนนการยอมรับที่ใกล้เคียงกับการตากแดดของเกษตรกรทั่วไปตามที่ผู้ประกอบการต้องการการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของลูกหยีที่ผ่านการตากแดดและอบแห้งที่อุณหภูมิ 45, 50, 55และ 60 องศาเซลเซียส พบว่า ค่าสีของเนื้อลูกหยีมีความแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) โดยที่เนื้อลูกหยีที่ผ่านการอบแห้งมีค่าความสว่างน้อยกว่าเนื้อลูกหยีสด คุณสมบัติค่าhardness (N) ของลูกหยีที่ผ่านการตากแดดและอบแห้งที่อุณหภูมิ 45, 50, 55และ 60 องศาเซลเซียสพบว่า ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีค่าใกล้เคียงกับการตากแดด และที่สภาวะอุณหภูมิที่ต่ำลงค่าจะลดลง เพราะผลิตภัณฑ์มีความชื้นสูงกว่า ซึ่งค่าสอดคล้องกับค่าa_wที่สูง เมื่อเปรียบเทียบเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ระหว่างการใช้เครื่องอบแห้งพลังงานความร้อนร่วมและเครื่องอบแห้งลมร้อน พบว่าเครื่องอบแห้งพลังงานความร้อนร่วมจะได้ค่าที่ต่ำกว่า เช่นค่าไฟฟ้าทั้งหมดkWh , เงินลงทุนในการสร้างประกอบเครื่องอบแห้งรายปี, มูลค่าซากรายปี, ค่าบำรุงรักษา, ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้ารายปี, ระยะเวลาคืนทุนและค่าใช้จ่ายต่อหน่วยการผลิตส่วนค่าจ้างแรงงานรายปี ค่าต้นทุนวัตถุดิบรายปีและผลตอบแทนรายปีที่คิดเท่ากันและทำให้ผลกำไรสุทธิรายปีที่สูงกว่าโดยความแตกต่างนี้จะมากยิ่งขึ้น เพราะในการคำนวณจะใช้สมมุติฐานกรณีเครื่องอบแห้งพลังงานความร้อนร่วมใช้ความร้อนจากหลอดรังสีอินฟราเรดตลอดเวลาในการแปรรูป แต่ในความเป็นจริงจะขึ้นอยู่กับสภาวะภูมิอากาศที่

เครื่องอบแห้งพลังงานความร้อนร่วมจะไม่ทำงานตลอดการแปรรูปในวันที่มีแสงอาทิตย์และอุณหภูมิของสภาพอากาศที่สูง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

Development of Velvet Tamarind drying process by combined infrared-solar dryer using paraffin wax as heat capacitor for small and medium enterprise in three southern border provinces, with objectives for develop combined infrared-solar dryer by finding optimum drying conditions, comparison of processing economy and technology transfer tosmall and medium enterprise in three southern border provinces. The optimumdrying conditions of combined infrared-solar dryer had studied by experimental size dryer that can provide the quality of drying dried fruit quality similar to the conventional farmers drying, with sensory and physical measurements. The optimum drying conditions were 60 ° C and the drying time was one hour. Then developed combined infrared-solar dryer with scale up size for prototype and controllable of drying factors, by using same condition 60 ° Cand the drying time was reduced to just one hour for 6 kilograms batch production. The9-Point Hedonic Scale sensory evaluation of dried productfrom drying processingfound that the qualities of color, crispness, odor, taste, texture and overall liking there was a significant different ($p \leq 0.05$) as combinedinfrared-solar dryer at 60 ° C which was similar to that of conventional farmers drying. Analysis of physical properties of conventional farmers drying and combined infrared-solar dryer at 45, 50, 55 and 60 ° C showed that the color was a significant different ($p \leq 0.05$) as dried fruit has less light that fresh fruit. Properties of hardness (N) of conventional farmers drying and combined infrared-solar dryer at 45, 50, 55 and 60 ° C showed that combined infrared-solar dryer at 60 ° C which was similar to that of conventional farmers drying and at lower temperatures, the value will decrease because of the product has a higher moisture contentas correlated to the high value of a_w.The comparison analysis of engineering economy values found that the combined infrared-solar dryerhas lower values, such as the total electricity kWh, annual investment in dryer, annual carcasses, maintenance costs, annual electricity costs, payback period and cost per unit of production. But annual wage,annual cost of raw materials and the annual return was same. This resulted in a higher net profit margin. This difference is even greaterbecause of the calculation based on hypothesis that the combined infrared-solar dryer uses infrared radiation at all times in processing but in reality, it is depend on the climatic conditions, the

combined infrared-solar dryer will not work throughout the day on a sunny day and high temperatures.