ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การออกแบบและสร้างเครื่องคั่วและนวดม้วนใบชาจีนแบบกึ่งหมัก

ชื่อผู้เขียน นายสามารถ วาวิขจรเกียรติ

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร. สัมพันธ์ ไชยเทพ	ประธานกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ คล่องพานิช	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทวีชัย นิมาแสง	กรรมการ

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาการออกแบบ และพัฒนาเครื่องคั่วและนวดม้วนใบชาจีนแบบกึ่งหมัก โดยเน้นการออกแบบเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง เครื่องคั่วต้นแบบประกอบด้วยตัวถังคั่ว ภายในติดตั้งครีบสางชาและครีบลำเลียง เพื่อไม่ให้ใบชาจับตัวแน่นและเพิ่มประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนให้ใบชาได้ดีขึ้น โครงสร้างรับเครื่องคั่วประกอบด้วยฉนวน ชุดเตาเผาก๊าซ ชุดควบคุมอุณหภูมิ และชุดส่งกำลังด้วยมอเตอร์ขนาด 373 วัตต์ สำหรับเครื่องนวดม้วนต้นแบบประกอบด้วยลูกนวดหมุนตามแนวดิ่ง ภายในตัวถัง ชุดส่งกำลังสามารถปรับความเร็วรอบได้ และใช้มอเตอร์ขนาด 1,492 วัตต์ เป็นต้นกำลัง สามารถคั่วใบชาที่อุณหภูมิคงที่ 200°C โดยใช้ความเร็วรอบของเครื่องคั่วใบชาที่ 7 – 14 รอบต่อนาที และความเร็วรอบของเครื่องนวดม้วนใบชา 34 – 68 รอบต่อนาที

จากการทดลองพบว่า ที่ความเร็วรอบของเครื่องคั่ว 10 รอบต่อนาที และความเร็วรอบของเครื่องนวดม้วนใบชา 51 รอบต่อนาที เป็นความเร็วรอบเหมาะสมที่สุด มีอัตราการคั่วใบชาสดได้ 45 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ใช้เวลาในการคั่วเฉลี่ย 1.30 นาที สิ้นเปลืองก๊าซเฉลี่ย 0.058 กิโลกรัมต่อกิโลกรัมใบชาสด สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า 0.345 กิโลวัตต์-ชั่วโมง ประสิทธิภาพเชิงความร้อนเฉลี่ย 12%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนการนวดม้วนใบชามีอัตราการทำงาน 18 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ใช้เวลาในการนวดเฉลี่ย 7 นาที สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย 0.792 กิโลวัตต์-ชั่วโมง ด้านคุณภาพของใบชาได้ผลเปอร์เซ็นต์การม้วนตัวสูงสุดเฉลี่ย 81% ความชื้นเฉลี่ย 11% มาตรฐานเปียก ค่าปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์เฉลี่ย 0.713 ปริมาณเถ้าทั้งหมดเฉลี่ย 7% เถ้าที่ละลายน้ำได้ 54% สำหรับการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์พบว่า สำหรับขนาดเครื่องต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมานี้มีต้นทุนการผลิตชาต่อหน่วยเท่ากับ 15.74 บาทต่อกิโลกรัมสด และมีอัตราผลตอบแทนการลงทุนเท่ากับ -44% เมื่อวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงพบว่า ราคาขายใบชาแห้งและราคาใบชาสดมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงมาก ด้านค่าแรงงานมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก โดยมีความไวแปรผันน้อยกว่าการเปลี่ยนแปลงของราคาขายใบชาแห้งและของราคาใบชาสด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Design and Fabrication of Panning and Rolling Machine for Semi – Fermented Chinese Tea

Author Mr. Samart Waweekajornkeat

Degree Master of Science (Postharvest Technology)

Thesis Advisory Committee

Assoc. Prof. Dr. Sumpun Chaitep	Chairperson
Asst.Prof. Dr.Wiwat Klongpanich	Member
Asst.Prof. Taweechai Nimasang	Member

ABSTRACT

The main objective of this research was design and development on tea panning and rolling machine for semi-fermented tea, which emphasized to be operated continuously. Tea panner prototype consisted of paned cylinder; with radial fins for loosening pack-jam tea and increased heat transfer rate through the tea leave. The structure of panner assembly with insulator lining, gas burning chamber, temperature controller and rotary transmission by 373 watts eletrical motor. Roller prototype consisted of a vertical axis kneaded cylinder rotated inside a cylinderical case that assembled on supporting structure. The power supply was installed with an adjustable transmission unit by 1,492 watts electrical motor. The experimental study was conducted for panning tea continuously as 200°C with variable speeds set in the ranges of 7 – 14 rpm and the rolling machine was the range at 34 – 68 rpm.

It was found that paning tea at 10 rpm then rolling at 51 rpm was the most appropriated combination. The resulted show that paning and rolling capacity were 45 and 18 kg/hr with average time of 1.30 and 7 minutes respectively. Whereas the LPG consumption was fixed at 0.058 kg gas/kg fresh leave with electricity supplied at 0.345 and 0.792 kW-hr correspondingly. An average thermal efficiency was 12%. Qualitative analysis showed average percentage of

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

rolled was 81%, average moisture content was 11% wet basis, average total ash was 7% and the average total soluble ash was 54%. Economic analysis for the developed prototype showed that total operation cost per kilogram fresh leave was 15.74 baht, and the internal rate of return (IRR) was -44%. Sensitivity analysis found that sale price dried leave and fresh leave buying price were very sensitive. Whereas the labour cost was the least sensitive to IRR.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved