Agricultural Sci. J. 46 : 3/1 (Suppl.) : 445-448 (2015) ว. วิทย. กษ. 46 : 3/1 (พิเศษ) : 445-448 (2558)

การวิจัยและพัฒนาเครื่องมืออัดขึ้นรูปก้อนชา

Development of Press Equipment for Making Tea Briquette

สถิตย์พงศ์ รัตนคำ[1] เกรียงศักดิ์ นักผูก [1] วีระ ศรีกระจ่าง[1] และสมเดช ไทยแท้[1]

Satitpong Rattanakam[1], Kiangsak Nukpook[1], Preecha ChomchiangKam[1] and Somdech Thaitae[1]

Abstract

A prototype of tea briquetting equipment consisted of a boiler, die, and screw press were constructed. 500 grams of green tea was steam for 60 – 90 seconds, then put into 205 mm. diameter die and place under the screw press. The steamed green tea inside the die was pressed down to a distance about 20 mm. above the base of the die. Green tea briquette of 200 mm. diameters and thickness of 20 mm. was formed. Moisture content of green tea after steaming was 30% w.b. and reduces to 27.19% w.b. after briquette

Keywords: tea, green tea, press equipment for making tea briquette, tea briquette

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบและพัฒนาเครื่องมืออัดขึ้นรูปก้อนชา ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ 1) ชุดนึ่งไอน้ำก่อนอัดขึ้นรูปก้อนชา มีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ 1.1)โต๊ะนึ่งที่พื้นโต๊ะมีกลุ่มรูให้ไอน้ำลอยขึ้นมาเพื่อใช้ในการนึ่งชา และ 1.2)หม้อต้มไอน้ำ 2) เครื่องมืออัดขึ้นรูปก้อนชา มีส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ 2.1)โครงสร้างหลักลักษณะเป็นโต๊ะสี่เหลี่ยม 2.2)ชุดเกลียวอัดมีเกลียวตัวผู้เคลื่อนที่ผ่านปลอกเกลียวตัวเมียที่สวมอัดแน่นอยู่ใน มูเล่ย์เพื่อใช้ในการกดอัด และ 2.3)ชุดต้นกำลังและตู้ควบคุมการทำงาน การทดสอบอัดขึ้นรูปก้อนชา ใช้ชาเขียวที่ผ่านกระบวนการผลิตแบบชาเขียวอบไอน้ำมาใช้ในการอัดก้อน น้ำหนักชาแห้ง 500 กรัม/ก้อน ใส่ในถุงผ้าแล้วนำไปวางบนโต๊ะนึ่ง โดยใช้เวลานึ่งประมาณ 60- 90 วินาที แล้วอัดลงบล็อกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 205 มิลลิเมตร โดยแกะแผ่นรองด้านล่างให้เป็นร่องตัวหนังสือ ร่องตัวหนังสือกว้าง 5 มิลลิเมตร ลึก 4 มิลลิเมตร พบว่า ก้อนชาที่อัดได้ มีลักษณะเป็นแผ่นกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 200 มิลลิเมตร หนา 20 มิลลิเมตร ตรงกลางแผ่นมีตัวหนังสือนูนขึ้น ชาก่อนนึ่งมีความชื้น 9.28 เปอร์เซ็นต์ หลังนึ่งมีความชื้น 30 เปอร์เซ็นต์ และก้อนชาหลังอัดมีความชื้น 27.19 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: ชา; ชาเขียว; เครื่องมืออัดขึ้นรูปก้อนชา; ชาอัดก้อน

คำนำ

ในปีหนึ่งๆประเทศไทยมีการนำเข้าผลิตภัณฑ์ชาจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ชาที่ผลิตได้ในประเทศยังมีคุณภาพไม่ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค จำเป็นต้องปรับปรุงคุณภาพโดยการพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิต รวมถึงยังขาดความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีขบวนการและขั้นตอนในการผลิตที่เหมาะสม การผลิตชาแต่ละชนิดจำเป็นต้องมีพันธุ์ที่เหมาะสม เช่น ชาในกลุ่มชาจีนเหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นชาจีนและชาเขียว ส่วนชาอัสสัมเหมาะสำหรับแปรรูปเป็นชาดำหรือฝรั่ง ชาดำเป็นชาที่ใช้กระบวนการหมักโดยแบคทีเรียเหมือนการเพาะบ่มไวน์ เป็นที่รู้จักกันมากและเป็นที่นิยมสูงคือชาผูเอ่อร์ ซึ่งจะพบมากในลักษณะชาอัดก้อน ศรัณย์ (2547) คาดว่าปริมาณการบริโภคชาจะเพิ่มขึ้นถึง 277% ในปี 2547 ตลาดเครื่องดื่มชาในประเทศไทยมีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง แต่การแปรรูปชายังมีปัญหาในส่วนของความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ และเครื่องมือแปรรูปชาที่นำเข้าจากต่างประเทศมีราคาสูง ส่งผลให้การแปรรูปชาและเครื่องมือแปรรูปชาที่สำคัญยังมีไม่มากนัก ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงได้ทำการทดสอบและพัฒนาเครื่องมือแปรรูปชา คือ เครื่องมืออัดขึ้นรูปก้อนชา เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตชาให้มีทางเลือกในการทำผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย และการขยายตลาดชาในประเทศไทยให้มากขึ้น

[1] ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ 50100 / สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม / กรมวิชาการเกษตร

[1] Chiang-Mai Agriculture Engineering Research Center 50100 / Agriculture Engineering Research Institute / Department of Agriculture.

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ดำเนินการออกแบบพัฒนา และสร้างต้นแบบเครื่องมืออัดขึ้นรูปก้อนชา

ในการออกแบบสร้างต้นแบบเครื่องมืออัดขึ้นรูปก้อนชา อาศัยแนวคิดของสกรูส่งกำลัง คือ เปลี่ยนการเคลื่อนที่เชิงมุมเป็นเชิงเส้น โดยใช้มอเตอร์ส่งกำลังผ่านสายพานลิ่มไปยังชุดเกลียวอัด (วริทธิ์และชาญ, 2541)

2. ดำเนินการออกแบบพัฒนา และสร้างต้นแบบชุดนึ่งไอน้ำก่อนอัดขึ้นรูปก้อนชา

ในการออกแบบต้นแบบชุดนึ่งไอน้ำก่อนอัดขึ้นรูปก้อนชา อาศัยแนวคิดของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อสองชั้น (Double Pipe Heat Exchanger)

3. ทดสอบการทำงานเครื่องมืออัดขึ้นรูปก้อนชา ที่ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ โดยใช้ชาดำที่ตากแดดจนแห้งมีสีดำ และใช้ชาเขียวที่ผ่านกระบวนการผลิตแบบชาเขียวอบไอน้ำมา ใช้ในการทดสอบ มีขั้นตอนดังนี้

3.1 เริ่มจากต้มน้ำให้เดือดเป็นไอน้ำไหลตามท่อจากชุดหม้อต้มไปที่โต๊ะนึ่ง

3.2 ชั่งน้ำหนักชาแห้ง ใส่ในถุงผ้า เมื่อมีไอน้ำพุ่งออกมาจากกระบอกนึ่ง ให้ใส่ถุงชาที่เตรียมไว้ลงไปในกระบอกนึ่ง ทำการนึ่งชาโดยใช้เวลานึ่งประมาณ 60- 90 วินาที

3.3 จากนั้นนำถุงชาออกมามัดปากถุงให้แน่นแล้ว แล้วนำถุงชาที่ผ่านการนึ่งไปวางบนพื้นโต๊ะเครื่องอัดขึ้นรูปก้อนชาในตำแหน่งที่ตรงกับแผ่นกดอัด ทำการอัดโดยเครื่องอัดขึ้นรูปก้อนชาให้แผ่นกดอัดเคลื่อนที่ลงมากดอัดจนแผ่นกดอัดห่างจากแผ่นรองพื้นโต๊ะประมาณ 15 มิลลิเมตร

3.4 นำก้อนชาที่ได้ไปอบในตู้อบให้แห้งก็จะได้ก้อนชาเป็นแผ่น เก็บข้อมูลความชื้นของชาตัวอย่าง ก่อนและหลังการนึ่งด้วยชุดนึ่งไอน้ำ และหลังการอัดขึ้นรูปก้อนด้วยเครื่องมืออัดขึ้นรูปก้อนชา เพื่อหาความชื้นของการอัดก้อนชาที่เหมาะสม

ผล

1. ดำเนินการออกแบบพัฒนา และสร้างต้นแบบเครื่องมืออัดขึ้นรูปก้อนชา (Figure 1a) ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ

1.1 โครงสร้างหลัก ขึ้นโครงสร้างลักษณะเป็นโต๊ะสี่เหลี่ยม พื้นโต๊ะทำจากแผ่นเหล็กหนา

1.2 ชุดเกลียวอัดมีเกลียวตัวผู้เคลื่อนที่ผ่านปลอกปลอกเกลียวตัวเมีย ที่สวมอัดแน่นอยู่ในมูเล่ย์ ร่องบีจำนวน 4 ร่อง

1.3 ชุดต้นกำลังและตู้ควบคุมการทำงาน ประกอบด้วยมอเตอร์ 2200 วัตต์ ใช้ไฟฟ้า 3 เฟส ทำงานที่ความเร็วรอบ 360 รอบ/นาที

2. ดำเนินการออกแบบพัฒนา และสร้างต้นแบบชุดนึ่งไอน้ำก่อนอัดขึ้นรูปก้อนชา (Figure 1b) ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ

2.1 โต๊ะนึ่งลักษณะเป็นโต๊ะสี่เหลี่ยม บนพื้นโต๊ะมีกลุ่มรูให้ไอน้ำลอยขึ้นมาเพื่อนึ่งชาในกระบอกนึ่ง และกระบอกนึ่ง

2.2 หม้อต้มน้ำมีลักษณะเป็นหม้อสี่เหลี่ยมเป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อสองชั้น (Double Pipe Heat Exchanger) ใช้ก๊าซหุงต้มเป็นเชื้อเพลิง

3. การทดสอบการทำงานเครื่องมืออัดขึ้นรูปก้อนชา คือ

3.1 ทดสอบเครื่องอัดขึ้นรูปก้อนชาเบื้องต้น โดยใช้ชาดำที่ตากแดดแห้งจนแห้งมีสีดำ และใช้ชาเขียวที่ผ่านกระบวนการผลิตแบบชาเขียวอบไอน้ำมาใช้ในการทดสอบ พบว่า ก้อนชาที่ได้ทั้งสองมีลักษณะเป็นแผ่นวงรี เมื่อนำก้อนชาดังกล่าวไปอบ พบว่า ก้อนชาที่ใช้ชาดำมีการคืนตัวไม่จับตัวเป็นก้อน ส่วนก้อนชาที่ใช้ชาเขียวยังคงจับตัวเป็นก้อน

3.2 ทดสอบอัดขึ้นรูปก้อนชาในบล็อกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 205 มิลลิเมตร โดยแกะแผ่นรองด้านล่างให้เป็นร่องตัวหนังสือ ร่องตัวหนังสือกว้าง 5 มิลลิเมตร ลึก 4 มิลลิเมตร โดยใช้ชาเขียวที่ผ่านกระบวนการผลิตแบบชาเขียวอบไอน้ำ พบว่าก้อนชาที่ได้มีลักษณะเป็นแผ่นกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 200 มิลลิเมตร หนา 20 มิลลิเมตร ตรงกลางแผ่นมีตัวหนังสือนูนขึ้น (Figure 1c) ชาก่อนนึ่งมีความชื้นเฉลี่ย 9.28 เปอร์เซ็นต์ หลังนึ่งมีความชื้นเฉลี่ย 30 เปอร์เซ็นต์ และก้อนชาหลังอัดมีความชื้นเฉลี่ย 27.19 เปอร์เซ็นต์

a b c

Figure 1 (a) Press equipment forming brick tea, (b) steam sets and (c) tea briquette

Table 1 Moisture content of the tea sample

Sample	Before steaming (%)	After steaming (%)	Tea briquette (%)
1	9.35	27.82	24.59
2	9.05	31.15	30.23
3	9.16	27.58	32.20
4	9.37	32.61	21.88
5	9.45	30.84	27.07
Average	9.28 ± 0.17	30.00 ± 3.75	27.19 ± 2.21

วิจารณ์ผล

ในการทดสอบเครื่องอัดขึ้นรูปก้อนชาเบื้องต้นนั้น ได้นำชาจากศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) ซึ่งมีชาอยู่ 2 แบบ คือ ชาดำที่ตากแดดจนแห้งมีสีดำ และชาเขียวที่ผ่านกระบวนการผลิตแบบชาเขียวอบไอน้ำ มาใช้ในการทดสอบ หลังจากนำชาไปอัดขึ้นรูปแล้วนำก้อนชาไปอบ พบว่า ก้อนชาดำมีการคืนตัวไม่จับตัวเป็นก้อน ส่วนก้อนชาเขียวยังคงจับตัวเป็นก้อน เนื่องจากชาดำที่ใช้ทดสอบมีลักษณะเป็นใบ ที่ผ่านการตากจนแห้งมีสีดำ ซึ่งไม่ได้ผ่านกระบวนการผลิตแบบหมัก ส่วนชาเขียวที่ใช้ทดสอบได้ผ่านกระบวนการผลิตแบบชาเขียวอบไอน้ำมาแล้ว

สรุป

การวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบและพัฒนาเครื่องมืออัดขึ้นรูปก้อนชา ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ 1) ชุดนึ่งไอน้ำก่อนอัดขึ้นรูปก้อนชา มีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ 1.1)โต๊ะนึ่งลักษณะเป็นโต๊ะสี่เหลี่ยม บนพื้นโต๊ะมีกลุ่มรูให้ไอน้ำลอยขึ้นมาเพื่อนึ่งชาในกระบอกนึ่ง และกระบอกนึ่งเป็นทรงกระบอก และ 1.2)หม้อต้มน้ำลักษณะเป็นหม้อสี่เหลี่ยมเป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อสองชั้น (Double Pipe Heat Exchanger) ใช้ก๊าซหุงต้มเป็นเชื้อเพลิง 2) เครื่องมืออัดขึ้นรูปก้อนชา มีส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ 2.1)โครงสร้างหลักลักษณะเป็นโต๊ะสี่เหลี่ยม พื้นโต๊ะทำจากแผ่นเหล็กหนา 2.2) ชุดเกลียวอัด มีเกลียวตัวผู้เคลื่อนที่ผ่านปลอกเกลียวตัวเมีย ที่สวมอัดแน่นอยู่ในมูเล่ย์ ร่องบีจำนวน 4 ร่อง และ 2.3)ชุดต้นกำลังและตู้ควบคุมการทำงาน ประกอบด้วยมอเตอร์ 2200 วัตต์ ใช้ไฟฟ้า 3 เฟส ทำงานที่ความเร็วรอบ 360 รอบ/นาที การทดสอบอัดขึ้นรูปก้อนชาโดยใช้ชาเขียวที่ผ่านกระบวนการผลิตแบบชาเขียวอบไอน้ำมาใช้ในการอัดก้อน น้ำหนักชาแห้ง 500 กรัม/ก้อน ใส่ในถุงผ้าแล้วนำไปวางบนโต๊ะนึ่ง ทำการนึ่งชาโดยใช้เวลานึ่งประมาณ 60- 90 วินาที อัดลงบล็อกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 205 มิลลิเมตร โดยแกะ

แผ่นรองด้านล่างให้เป็นร่องตัวหนังสือ ร่องตัวหนังสือ พบว่า ก้อนชาที่อัดได้ มีลักษณะเป็นแผ่นกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 200 มิลลิเมตร หนา 20 มิลลิเมตร ตรงกลางแผ่นมีตัวหนังสือนูนขึ้น ชาก่อนนึ่งมีความชื้น 9.28 เปอร์เซ็นต์ หลังนึ่งมีความชื้น 30 เปอร์เซ็นต์ และก้อนชาหลังอัดมีความชื้น 27.19 เปอร์เซ็นต์

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) ที่ให้วัสดุในการทดสอบ รวมทั้งให้สถานที่ทำงานจนงานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จตามวัตถุประสงค์

เอกสารอ้างอิง

วริทธิ์ อึ๊งภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน. 2541. การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 1. ซีเอ็ดยูเคชั่น, กรุงเทพฯ. 386 หน้า.

ศรัณย์ ถวิลหวัง. 2547. บทวิเคราะห์ภาวะตลาดธุรกิจเครื่องดื่มประเภทชา. บริษัทหลักทรัพย์ ฟาร์อีสท์จำกัด, อาคารซีทาวเวอร์, แขวงลุมพินี, เขตปทุมวัน, กรุงเทพฯ. 6 น.