Agricultural Sci. J. 47 : 3 (Suppl.) : 433-436 (2016) ว. วิทย. กษ. 47 : 3 (พิเศษ) : 433-436 (2559)

การทดสอบเครื่องอบแห้งผลไม้สำหรับอบแห้งเนื้อลำไย

Testing of Fruit Dryer for Driedaril Longan

สนอง อมฤกษ์[1] ประพัฒน์ ทองจันทร์[1] ธีระศักดิ์ โกเมฆ[1] และจารุวรรณ์ รัตนสกุลธรรม[2]

Sanong Amaroek[1], Prapat Thongjan[1], Threerasak Komate[1]and Charuwan Rattanasakultham[2]

Abstract

The aims of this research were to test the traditional fruit dyer and develop for drying longan. The testing results of the traditional fruit dryer developed by Agricultural Engineering Research Institute shown that it need to develop in the part of hot air distribution. The hot air of the traditional dryer was un-uniform and un-sufficient in the dryer house. For solving the problem, the heat impacted plates were added and the position of hot air distribution units were adjusted. The developed prototype testing results showed that the optimal longan drying processes should be two steps operated. The initial step, the longan is dried at 80°C within 2 hours and the last step, the longan is dried at 70°C within 7.5 hours. According to the optimal drying process, the moisture content of longan was decreased from 86% to be 18%. The proportion of fresh and dried longan was 9.98:1. The operation costs of the developed prototype was 221 THB/kg.

Keywords: Dryer, Longan

บทคัดย่อ

การทดสอบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบและพัฒนาเครื่องอบแห้งผลไม้เพื่ออบแห้งเนื้อลำไย โดยนำเครื่องอบแห้งแบบครึ่งท่อนของสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม มาทดสอบการทำงานและปรับปรุงและพัฒนาให้สามารถอบแห้งเนื้อลำไย จากผลการทดสอบพบว่าเครื่องดังกล่าวมีจุดที่ต้องพัฒนาคือชุดกระจายลมร้อนยังกระจายตัวไม่ดี จึงได้ทำการปรับปรุงและพัฒนาการกระจายลมร้อนให้ดียิ่งขึ้น โดยเพิ่มแผ่นกระจายลมร้อน และปรับตำแหน่งชุดกระจายลำร้อนให้ดียิ่งขึ้น จากนั้นทำการทดสอบอบแห้งเนื้อลำไย ใช้อุณหภูมิอบแห้งเริ่มต้นอบแห้ง 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นปรับอุณหภูมิลดลง เหลือ 70 องศาเซลเซียส จนลำไยแห้ง ต้องสลับชั้นถาดทุกสองชั่วโมง โดยใช้เวลาในการอบแห้ง 9.5ชั่วโมง จากความชื้นเนื้อลำไย 86% มาตรฐานเปียก จนเหลือความชื้นสุดท้าย 18% มาตรฐานเปียกโดยมีอัตราผลสดต่อผลแห้งโดยเฉลี่ยเท่ากับ 9.98:1 ต้นทุนในการอบแห้งโดยเฉลี่ยเท่ากับ 221 บาทต่อกิโลกรัมเนื้อลำไยแห้ง

คำสำคัญ; เครื่องอบแห้ง, ลำไย

คำนำ

ลำไยเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอันดับหนึ่งของภาคเหนือมีเกษตรกรผู้ปลูกลำไยมากกว่า 3 แสนราย พื้นที่ปลูกประมาณ 9 แสนไร่มีผลผลิตรวมมากกว่า 6 แสนตันต่อปี ผลผลิตลำไยสามารถจำหน่ายเป็นลำไยสด ลำไยอบแห้งทั้งเปลือก ลำไยอบแห้งสีทอง ลำไยกระป๋อง และลำไยแช่แข็งคิดเป็นมูลค่ามากกว่า 5,000 ล้านบาทต่อปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2550) การผลิตลำไยในฤดูช่วงเดือนกรกฎาคม – เดือนกันยายน ปัจจุบันการผลิตลำไยมีพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นอย่าง

ต่อเนื่องและกระจายไปยังทุกภาคของประเทศ เทคโนโลยีการผลิตก็พัฒนาเพิ่มสูงขึ้นส่งผลให้ผลผลิตต่อไร่สูงขึ้นด้วย พื้นที่ปลูกมากกว่าร้อยละ 80 อยู่ในภาคเหนือ รองลงมาได้แก่ภาคตะวันออกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พันธุ์ที่นิยมปลูกมากที่สุดคือพันธุ์อีดอ ซึ่งให้ผลผลิตค่อนข้างสม่ำเสมอทุกปี ผลผลิตลำไยแบ่งเป็น บริโภคสดภายในประเทศประมาณ 30% ส่งออกลำไยสดประมาณ 20% แปรรูปเป็นลำไยอบแห้งประมาณ 40% และเป็นลำไยกระป๋อง 10%

การแปรรูปลำไยโดยเฉพาะลำไยอบแห้ง มีบทบาทสำคัญมากในการรองรับผลผลิตและมีการขยายตัวสูงมากขึ้น เมื่อปี พ.ศ. 2539 ภาครัฐโดยกระทรวงพาณิชย์และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้มีนโยบายช่วยเหลือเกษตรกรในการระบายผลผลิตที่ล้นตลาดและราคาตกต่ำ การสนับสนุนการแปรรูปผลิตภัณฑ์ลำไยอบแห้งเนื้อสีทอง มีปัญหา เช่น ต้องเป็นพันธุ์ลำไย

[1] ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร

[1]ChiangMai Agriculture Engineering Research Center, Agriculture Engineering ResearchInstitute, Department of Agriculture

[2] กลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตผลเกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900

[2] Crop Processing Research and Development Group, Post Harvest and Products Processing Research and Development Division, DOA, Bangkok 10900

ที่เหมาะสม การควบคุมอุณหภูมิ ระยะเวลาในการอบ ขั้นตอนและชั้นคุณภาพยังไม่ได้มาตรฐาน การผลิตลำไยอบแห้งเนื้อสีทองเป็นวิธีการหนึ่งในการแปรรูปลำไย ที่มีการใช้ความร้อนเพื่อระเหยน้ำออกจากเนื้อลำไย จนกระทั่งเนื้อลำไยมีความชื้นต่ำไม่เกิน 18% เพียงพอที่จะยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลลินทรีย์และแบคทีเรีย ทำให้สามารถยืดระยะเวลาการเก็บรักษา และช่วยเพิ่มมูลค่าผลผลิตด้วย

ชูศักดิ์ และคณะ (2547)ได้ทำการวิจัยและพัฒนาเครื่องอบแห้งลมร้อนแบบอุโมงค์สามารถนำมาใช้ในการอบลำไย กล้วย มะขาม มะเขือเทศ และมะละกอ เป็นต้น เครื่องอบแห้งมีขนาดกว้าง 1.2 เมตรยาว 4.8 เมตรสูง 1.6 เมตร ถาดบรรจุวัสดุมีขนาดกว้าง 0.9 เมตร ยาว 0.9 เมตร เครื่องอบแห้งสามารถบรรจุถาดวัสดุได้ทั้งหมด 28 ถาด คิดเป็นพื้นที่การอบแห้งทั้งหมด 22.68 ตารางเมตรสามารถอบแห้งผลลำไยสดครั้งละ 470 กิโลกรัม ได้เนื้อลำไยอบแห้ง 47 กิโลกรัม ใช้แก๊สหุงต้มเป็นเชื้อเพลิง พัดลมที่ใช้เป็นชนิดไหลตัดแกน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.4 เมตร ยาว 1.1 เมตร ใช้มอเตอร์ 2 แรงม้าเป็นต้นกำลังเครื่องอบแห้งลมร้อนแบบอุโมงค์สามารถอบแห้งเนื้อลำไยที่มีความชื้นเริ่มต้น 80-85 เปอร์เซ็นต์เหลือความชื้นสุดท้าย 10-12 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้อุณหภูมิอบแห้ง 75 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 15 ชั่วโมง มีอัตราการสิ้นเปลืองแก๊สหุงต้ม 0.8 กิโลกรัม/กิโลกรัมลำไยอบแห้ง

พุทธธินันทร์และคณะ (2551)ได้ศึกษาและพัฒนาเครื่องอบแห้งลำไยแบบต่อเนื่อง ซึ่งพัฒนามาจากเครื่องอบแห้งลมร้อนแบบอุโมงค์ และศึกษาเทคโนโลยีการอบแห้งแบบมีการเปลี่ยนอุณหภูมิ โดยใช้อุณหภูมิสูงในช่วงแรกเนื่องจากเนื้อลำไยมีความชื้นสูง และลดอุณหภูมิลงตามความชื้นของเนื้อลำไยที่ลดลง เครื่องอบแห้งประกอบด้วยห้องอบแห้ง 2 ชุด คือชุดห้องอบแห้งอุณหภูมิสูงมีขนาดกว้าง 1.2 เมตร ยาว 2.9 เมตร สูง 1.2 เมตร และชุดห้องอบแห้งอุณหภูมิต่ำมีขนาด กว้าง 1.2 เมตร ยาว 7.5 เมตร สูง 1.2 เมตร ผลการศึกษาพบว่าเครื่องอบแห้งต้นแบบสามารถอบแห้งเนื้อลำไยสดขนาด AA ในรถเข็นแต่ละคันได้ภายในระยะเวลา 7.5 ชั่วโมง โดยใช้อุณหภูมิที่ห้องอบอุณหภูมิสูง 80 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1.5 ชั่วโมง และห้องอบอุณหภูมิต่ำ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 6 ชั่วโมง โดยเนื้อลำไยมีความชื้นเริ่มต้น 80 เปอร์เซ็นต์ และมีความชื้นสุดท้าย 18 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้า 3.48 หน่วย/ชั่วโมง ใช้แก๊ส 0.5 กิโลกรัม/กิโลกรัมลำไยอบแห้ง ความสามารถอบแห้ง 1,300 กิโลกรัม/วัน

อุปกรณ์และวิธีการ

1. เนื้อลำไย พันธุ์อีดอ ความชื้น 86%
2. เครื่องต้นแบบจากสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม ทดลองอบแห้งเนื้อลำไยเพื่อหาจุดบกพร่อง
3. ปรับปรุงและพัฒนาแก้ไขจุดบกพร่อง
4. บันทึกข้อมูลการทดสอบต้นแบบเบื้องต้นและแก้ไขข้อบกพร่อง(บันทึกข้อมูลการสิ้นเปลืองพลังงาน อัตราน้ำหนักสดต่อน้ำหนักแห้งของลำไย ปริมาณลมที่ใช้ ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่อง
5. เครื่องอบแห้งผลไม้ ขนาด 122x244x122 ซม. มีถาดสแตนเลส ขนาด 75 x 100 ซม. จำนวน 18 ถาดพัดลมแบบไหลตัดแนวแกน ความเร็วรอบ 617 รอบ/นาที มอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 1 แรงม้า (0.75 Kw)
6. นำไปทดสอบกับกลุ่มเกษตรกรในเขต จังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน และเชียงราย
7. วิเคราะห์ผลการทดสอบพร้อมปรับปรุงและพัฒนาจุดบกพร่อง
8. ทดสอบการใช้งานจริงระยะยาว
9. เผยแพร่การใช้งานกับกลุ่มเกษตรกรในเขต จังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน และเชียงราย
10. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงเศรษฐศาสตร์ รายงานผล สรุปผล

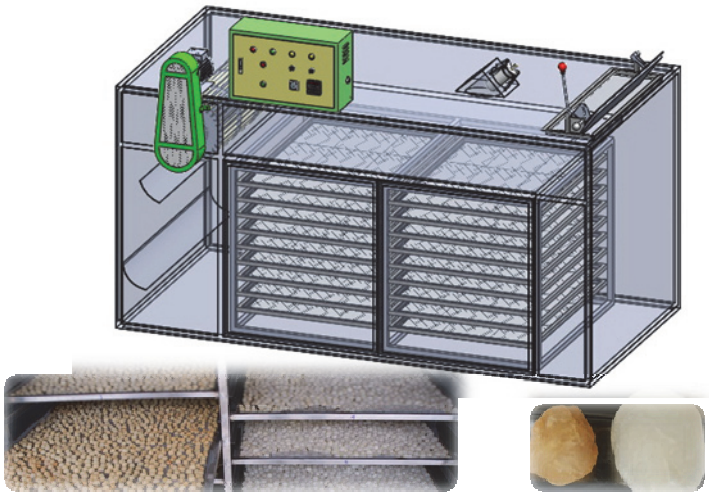

Figure 1 Fruit Dryer for Aril Dried Longan

ผลการทดลอง

นำเครื่องอบแห้งแบบครึ่งท่อนของสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม มาทดสอบการทำงานและปรับปรุงและพัฒนาให้สามารถอบแห้งเนื้อลำไย จากผลการทดสอบพบว่าเครื่องดังกล่าวมีจุดที่ต้องพัฒนาคือชุดกระจายลมร้อนยังกระจายตัวไม่ดี จึงได้ทำการปรับปรุงและพัฒนาการกระจายลมร้อนให้ดียิ่งขึ้น โดยเพิ่มแผ่นกระจายลมร้อน และปรับตำแหน่งชุดกระจายลมร้อนให้ดียิ่งขึ้น จากนั้นนำไปทดสอบการอบแห้งเนื้อลำไย ผลการทดสอบเครื่องอบแห้งผลไม้สำหรับอบเนื้อลำไย แสดงใน Table 1

Table1. Result of Testing on Aril Dried Longan

Time	Longan (Kg.)	Aril Longan (Kg.)	Aril Dried Longan (Kg.)	Fresh : Dried	Period (hr.)	Gas consumption (kg.)	Cost* (bath/kg.dried)
1	75	52	7.9	9.5:1	8	4.6	231
2	110	72	10.4	10.6:1	10	6.7	254
3	190	79.4	19.6	9.7:1	10	7.1	199
4	173.4	100.7	21.6	8:1	10	7.8	176
5	149	86.3	14.6	10.1:1	9	7.9	229
6	199	109.2	17.8	11.2:1	10	7.3	238
Average				9.98:1	9.5		221

* ต้นทุนประกอบไปด้วย
- ค่าลำไยสดทั้งเปลือก กิโลกรัมละ 15 บาท
- ค่าแกะเนื้อลำไยกิโลกรัมละ 7 บาท
- ค่าแรงคนเฝ้าเครื่องชั่วโมงละ 25 บาท
- ค่าแก๊สกิโลกรัมละ 25บาท
- ค่าไฟฟ้าหน่วยละ 3 บาท ใช้มอเตอร์ 1 แรงม้า (0.75 Kw) 1ตัว

จากผลการทดสอบพบว่าอัตราผลสดต่อผลแห้งโดยเฉลี่ยเท่ากับ 9.98:1 ระยะเวลาในการอบแห้งโดยเฉลี่ยเท่ากับ 9.5 ชั่วโมง ต้นทุนในการอบแห้งโดยเฉลี่ยเท่ากับ 221 บาทต่อกิโลกรัมเนื้อลำไยแห้ง

วิจารณ์ผล

การทดสอบเครื่องอบแห้งผลไม้สำหรับอบแห้งเนื้อลำไย ได้ผลการทดสอบเป็นที่น่าพอใจภายหลังปรับปรุงการกระจายลมร้อนและเพิ่มชุดจุดแก๊สอัตโนมัติ ช่วยให้ประหยัดเชื้อเพลิงและลดเขม่าควัน ใช้เวลาอบไม่เกิน 10 ชั่วโมง สีของเนื้อลำไยหลังการอบเป็นสีทองสวย สม่ำเสมอ เป็นที่ต้องการของตลาด แต่ปัญหาและอุปสรรค คือ การคว้านเมล็ดลำไยก่อนนำเข้าเครื่องอบ เกษตรกรนิยมคว้านด้วยแรงงานคน ซึ่งได้คุณภาพเนื้อลำไยสดดี สูญเสียเนื้อติดเมล็ดน้อยกว่าเครื่อง และปัจจุบันก็ยังไม่มีเครื่องคว้านเมล็ดอัตโนมัติที่ทำงานได้ดีกว่าคน ปัจจุบันแรงงานคนคว้านเมล็ดหายาก

สรุป

การทดสอบเครื่องอบแห้งผลไม้สำหรับอบแห้งเนื้อลำไย สามารถอบได้ดี โดยการใช้อุณหภูมิอบแห้งเริ่มต้นอบแห้ง 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นปรับอุณหภูมิลดลง เหลือ 70 องศาเซลเซียส จนลำไยแห้ง ต้องสลับชั้นถาดทุกสองชั่วโมง โดยใช้เวลาในการอบแห้ง 9.5ชั่วโมง จากความชื้นเนื้อลำไย 86% มาตรฐานเปียก จนเหลือความชื้นสุดท้าย 18% มาตรฐานเปียกโดยมีอัตราผลสดต่อผลแห้งโดยเฉลี่ยเท่ากับ 9.98:1 ต้นทุนในการอบแห้งโดยเฉลี่ยเท่ากับ 221 บาทต่อกิโลกรัมเนื้อลำไยแห้ง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านต้นผึ้ง ต.เหมืองง่า อ.เมือง จ.ลำพูน ที่ให้ความร่วมมือในการทดสอบ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมทุกท่าน ที่ช่วยให้งานนี้สำเร็จตามวัตถุประสงค์

เอกสารอ้างอิง

ชูศักดิ์ ชวประดิษฐ์, สุเทพ กสิกรรม และ ชัยวัฒน์ เผ่าสันทัดพาณิชย์. 2547. วิจัยและพัฒนาเครื่องฝานแผ่นกล้วย. เอกสารเรื่องเต็มรายงานผลการวิจัย. สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม, กรมวิชาการเกษตร.

พุทธธินันทร์ จารุวัฒน์, พิมล วุฒิสินธ์, ชูศักดิ์ ชวประดิษฐ์ และยงยุทธ คงซ่าน. 2551. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มศึกษาวิจัยเครื่องอบแห้งเนื้อลำไยแบบต่อเนื่อง. กลุ่มวิจัยวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยว, สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม, กรมวิชาการเกษตร, จตุจักร, กทม.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2550. การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการแปรรูปลำไยอบแห้ง ปี 2548. เอกสารวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร เลขที่ 109. สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.