



รายงานความก้าวหน้า (ปีที่ 1)

เรื่อง

การพัฒนาเครื่องยีตาลและแยกน้ำแบบกึ่งอัตโนมัติ

ออกจากผลตาลสุก

(Development of semi-automatically squeezing and
separating pulp machine for Palmyra palm fruit)

ผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จินตนา วิบูลย์ศิริกุล

ว่าที่ร้อยตรี พยงค์ น้อยคล้าย

รายงานความก้าวหน้านี้เป็นส่วนหนึ่งของการได้รับทุนอุดหนุน

การวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติประจำปี

งบประมาณ พ.ศ. 2557

(1)

บทคัดย่อ

การพัฒนาเครื่องยีตาลและแยกน้ำแบบกึ่งอัตโนมัติออกจากผลตาลสุก

จินตนา วิบูลย์ศิริกุล

เนื้อตาลสุกเป็นผลิตผลจากผลตาลโตนด ซึ่งเป็นพืชที่มีมากในจังหวัดเพชรบุรี และมีเกษตรกรในจังหวัดสามารถสร้างรายได้จากการขายเนื้อตาลสุกจำนวนมาก เนื่องจากในบางช่วงของปีจะมีผลตาลสุกในปริมาณมาก ทำให้วิธีการยีตาลและแยกน้ำที่เกษตรกรใช้แบบเดิม ไม่สามารถผลิตเนื้อตาลสุกออกขายได้ทันเวลาก่อนเนื้อตาลสุกเน่าเสีย เนื้อตาลสุกได้จากการดึงขั้วผลตาลแล้วลอกเปลือกออก แล้วจึงแยกผลตาลออกเป็น ส่วนย่อยๆ ตามจำนวนเต้าตาล วิธีการยีตาลเป็นการผสมผลตาลสุกกับน้ำในถังผสม แล้วใช้ใบกวนเพื่อทำให้ผลตาลเกิดการเคลื่อนที่และเสียดสีกับใบกวนหรือกับผลตาลสุกด้วยกัน ทำให้เนื้อตาลสุกที่เกาะอยู่ตามเส้นใยของผลตาลหลุดออกและกระจายอยู่ในน้ำ และดึงน้ำออกจากเนื้อตาลสุกโดยปล่อยให้ตกตะกอนภายใต้แรงโน้มถ่วงในผ้าดิบโดยการวิธีเดิม และโดยการใช้การปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่องยีตาลและสลัดน้ำแบบกึ่งอัตโนมัติ ซึ่งประกอบด้วยถังกวนที่มีส่วนประกอบหลักคล้ายกับวิธีการยีตาลแบบเดิมและถังสลัดน้ำ ซึ่งทำหน้าที่แยกน้ำออกจากเนื้อตาลสุกโดยการปั่นเหวี่ยง เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการยีตาลแบบเดิมและแบบการใช้เครื่องยีตาลสลัดน้ำแบบกึ่งอัตโนมัติ พบว่าการยีตาลแบบเดิมด้วยอุปกรณ์ช่วยยีตาลมีประสิทธิภาพในการยีตาลสูงกว่าประมาณ 3 เท่าของวิธีการใช้เครื่องยีตาลและแยกน้ำแบบกึ่งอัตโนมัติ แต่วิธีการแยกน้ำโดยใช้เครื่องมือดังกล่าวมีประสิทธิภาพมากกว่าประมาณ 30 เท่า ดังนั้นเมื่อประเมินประสิทธิภาพโดยรวมจะพบว่า เครื่องยีตาลและสลัดน้ำมีประสิทธิภาพในการผลิตเนื้อตาลสุกสูงกว่าประมาณ 3 เท่าของวิธีการยีตาลและสลัดน้ำแบบเดิม นอกจากนี้ประสิทธิภาพในการยีตาลและสลัดน้ำยังขึ้นกับความแก่อ่อนของผลตาล ผลตาลสุกเพียงพอก็จะแยกเนื้อตาลสุกและน้ำออกมาได้ง่ายกว่าผลตาลที่ยังแก่ไม่เพียงพอ ทั้งนี้เนื่องจากผลตาลสุกมากจะมีโครงสร้างที่มีรูพรุนและซับซ้อนน้อยกว่าผลตาลสุกน้อยกว่า

คำสำคัญ : เนื้อตาลสุก เครื่องยีตาลและแยกน้ำ ประสิทธิภาพ

Abstract

Development of semi-automatically squeezing and separating pulp machine for Palmyra palm fruit

Jintana Wiboonsirikul

Ripe Palmyra palm pulp is a kind of produces derived from its fruits and abundant in Phetchaburi province. There are many farmers, who can gain their income from producing ripe pulp and distributing to various markets in both Phetchaburi and other provinces. During raining season, there are too many ripe Palmyra palm fruits to produce their ripe pulp by a conventional method. By the conventional method, farmers adapted a 1000 L-plastic mixing tank equipped with a motor and an agitator. After peeling and separating the ripe fruits into smaller parts according to their seeds, they were added to the mixing tank containing water and then the motor was switched on to move the agitator. The ripe pulp attached with the fiber of the seed would release to water. The additional water in the ripe pulp was removed by sedimentation and gravity via raw cotton sheet, which had taken around 1 night. A developed semi-automatic squeezing and separating pulp machine contained mixing tank equipped with a motor and an agitator and centrifugal tank. In comparison with the conventional method, the semi-automatic squeezing and separating pulp machine had 3 times higher production efficiency to produce ripe pulp. Although the mixing tank of the developed machine had 3 times lower production efficiency than the conventional mixing tank, the centrifugal tank had 30 times higher production efficiency. In addition, the production efficiency was also depended on ripe levels of the Palmyra palm fruit. The sufficiently ripe pulp was easier separated from the

fruit than the insufficient ones and the additional water in the pulp was also because the structure of the sufficiently ripe fruit was more porous and less complex than the insufficiently ripe one.

Key words : ripe Palmyra palm pulp, semi-automatic squeezing and separating machine, efficiency

(3)

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ที่ให้การสนับสนุนและจัดการทุนสนับสนุนการวิจัย ขอขอบคุณคุณณอมและคุณอำนาจ ภู่งิน สำหรับการเอื้อเฟื้อสถานที่และข้อมูลเกี่ยวกับการยีสตาลและแยกน้ำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สำหรับการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเตรียมเนื้อตาลสุกเพื่อการวิเคราะห์คุณภาพ

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(2)
กิตติกรรมประกาศ.....	(3)
สารบัญ.....	(4)
สารบัญภาพ.....	(6)
สารบัญตาราง.....	(8)
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
สมมติฐานการวิจัย.....	2
ขอบเขตการวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
ตาลโตนด.....	3
กระบวนการสกัดเนื้อตาลสุกจากผลตาลโตนด.....	7
เครื่องผสมสำหรับของเหลวที่มีความหนืดต่ำหรือปานกลาง.....	11
การแยกสิ่งปนเปื้อนออกจากเนื้อตาลสุก.....	17
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	22
วัสดุ อุปกรณ์.....	22
วิธีดำเนินงานวิจัย.....	23
บทที่ 4 ผลการทดลองและอภิปราย.....	25

ผลการสำรวจวิธีการยี่ตาลและสลัดน้ำแบบเดิม.....	25
ผลการพัฒนาเครื่องยี่ตาล-สลัดน้ำกึ่งอัตโนมัติ.....	31
ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องยี่ตาล-สลัดน้ำแบบกึ่งอัตโนมัติ.....	38
ผลการวิเคราะห์โครงสร้างเนื้อตาลสุกที่มีความแก่อ่อนแตกต่างกัน.....	41
การอภิปรายผล.....	42
	(5)

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย.....	46
เอกสารอ้างอิง.....	49

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า	
2.1	ใบพัดเรือชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการผสม.....	11
2.2	ถังผสมที่มีแผ่นกั้นและตัวกวนที่เป็นแบบใบพัดเรือ.....	12
2.3	ใบกวนที่มีลักษณะแบบใบพาย.....	12
2.4	ใบกวนแบบใบพัดกังหันชนิดต่างๆ.....	13
2.5	ลักษณะการผสมในถังผสมที่มีใบกวนแบบใบพัดกังหันและมีจาน.....	14
2.6	ลักษณะการไหลของของไหลในถังผสม (ก) ภาพด้านข้าง และ (ข) ภาพด้านบน a) ตามแนวแกนในถังในที่มีแผ่นกั้น b) ตามแนวรัศมี ในถังที่มีแผ่นกั้น และ c) ตามแนวสัมผัสในถังที่ไม่มีแผ่นกั้น.....	15
2.7	ลักษณะการวางใบกวนที่ด้านข้างของถังผสม.....	15
2.8	ถังผสมที่มีใบกวนมากกว่า 1 ใบ.....	16
2.9	เครื่องมือในการกรอง (a) ฟิวเตอร์เพรสแบบแผ่นและกรอบ (b) เครื่องกรองสูญญากาศ แบบโรตารี และ (c) เครื่องกรองแบบหมุนเหวี่ยง.....	18
3.1	แบบเครื่องยีสตาลและสลัดน้ำแบบกึ่งอัตโนมัติ.....	23
4.1	ถังยีสตาลแบบเดิม.....	25
4.2	การใช้มือช่วยยีสตาลระหว่างการยีสตาลด้วยอุปกรณ์.....	26
4.3	เส้นใยของพู่ตาลหลังการยีสตาล.....	27
4.4	การกรองของผสมของเนื้อตาลสุกกับน้ำหลังการยีสตาลครั้งที่ 1.....	27
4.5	การกรองของผสมของเนื้อตาลสุกกับน้ำครั้งที่ 2.....	28
4.6	การกรองของผสมของเนื้อตาลสุกกับน้ำลงในตะกร้าสำหรับพักเพื่อสลัดน้ำ.....	28
4.7	การพักของผสมของเนื้อตาลสุกกับน้ำในตะกร้าที่มีผ้าฝ้ายดิบ 2 ชั้น.....	29

4.8	เนื้อตาลสุกที่สไลด์น้ำทิ้งไว้ 1 คืน.....	29
4.9	แบบร่างเครื่องยี่ตาล-สไลด์น้ำ.....	31
4.10	ลักษณะโครงสร้างภายนอกของเครื่องยี่ตาลและสไลด์น้ำ.....	32
4.11	ลักษณะถังกวนที่อยู่ภายในโครงสร้างส่วนของถังกวน.....	32
4.12	โครงสร้างภายในถังกวน.....	33
		(7)

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.13	ฝาอะคลิลิคสำหรับปิดด้านบนของถังกวน.....	33
4.14	ลักษณะใบกวนในถังกวน.....	34
4.15	ลักษณะการต่อเชื่อมของใบกวนกับเพลาสแตนเลสและยึดด้วยคัปปลิ่ง.....	34
4.16	กล่องควบคุมการทำงานของเครื่องยี่ตาล-สไลด์น้ำ (ก) ลักษณะกล่องภายนอก และ (ข) ลักษณะแผงวงจรไฟฟ้าภายใน.....	35
4.17	ลักษณะใบกวนในถังกวนของเครื่องยี่ตาลและสไลด์น้ำ.....	35
4.18	ถังสไลด์น้ำชั้นนอก.....	36
4.19	ลักษณะของถังสไลด์น้ำชั้นใน.....	36
4.20	ท่อนำส่งของเหลวจากถังกวนสู่ถังสไลด์น้ำ.....	37
4.21	ท่อน้ำทิ้งจากถังสไลด์น้ำ.....	38
4.22	ปั้มน้ำสำหรับส่งของเหลวจากถังสไลด์น้ำสู่ถังกวน.....	38
4.23	ลักษณะเนื้อตาลสุกผสมน้ำในถังกวน.....	39
4.24	การถ่ายเทของผสมจากถังกวนสู่ถังสไลด์น้ำผ่านท่อสแตนเลสที่เชื่อมต่อจากถังกวน.....	39
4.25	ลักษณะการทำงานของถังสไลด์น้ำ.....	40
4.26	เนื้อตาลสุกที่ได้จากเครื่องยี่ตาลและสไลด์น้ำ.....	40
4.27	ภาพถ่ายกำลังขยาย 200 เท่า แสดงโครงสร้างภายในของเนื้อตาลสุกอบแห้ง (ซ้าย) เนื้อตาลสุกจากผลตาลที่แก่เต็มที่ (ขวา) เนื้อตาลสุกจากผลตาลที่ไม่แก่เต็มที่.....	42

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	องค์ประกอบของเนื้อตาลโตนด.....	5
4.1	ประสิทธิภาพการทำงานของวิธีการยีสตาลและสลัดน้ำด้วยวิธีการเดิมและ การใช้เครื่องยีสตาล-สลัดน้ำ.....	41

