

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่ได้สนับสนุนงบประมาณสำหรับการดำเนินงานวิจัย เรื่อง การศึกษาผลของสภาวะการผลิตน้ำส้มเข้มข้นด้วยวิธีระเหยแบบฟิล์มเคลื่อนที่ลงที่มีต่อคุณภาพน้ำส้มในระดับต้นแบบ ซึ่งเป็นทุนวิจัยหมวดเงินอุดหนุนที่ได้รับการจัดสรรจากรัฐ และขอขอบคุณสถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่ได้อำนวยความสะดวกในการใช้พื้นที่และเครื่องมือต่างๆ สำหรับการศึกษานี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

คณะผู้วิจัย

16 พฤษภาคม 2556

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
รายการตาราง	ฉ
รายการรูปประกอบ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในงานวิจัย	3
บทที่ 2 ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ส้ม	4
2.2 คุณค่าทางอาหารของส้ม	4
2.3 ส่วนประกอบของส้ม	5
2.4 การเสื่อมเสียคุณภาพของน้ำส้ม	7
2.5 การเพิ่มความเข้มข้นของสารละลาย	8
2.6 กระบวนการเพิ่มความเข้มข้นด้วยวิธีการต้มระเหย	10
2.7 เครื่องต้มระเหยแบบฟิล์มเคลื่อนที่ลง (Falling Film Evaporator)	14
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	18
3.1 วัตถุประสงค์	18
3.2 สารเคมีที่ใช้	18
3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลอง	18

3.4	วิธีการดำเนินการวิจัย	20
บทที่ 4	ผลการวิจัย	22
4.1	การวิเคราะห์คุณภาพของน้ำส้มสด	22
4.2	การศึกษ้อัตราการป้อนวัตถุดิบและความดันไอน้ำที่ใช้ในการผลิต น้ำส้มเข้มข้นด้วยเครื่องต้มระเหยแบบฟิล์มเคลื่อนที่ลง	23
4.3	การประเมินต้นทุนที่ใช้ในการผลิตน้ำส้มเข้มข้น	28
บทที่ 5	สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	29
5.1	สรุปผลการทดลอง	29
5.2	ข้อเสนอแนะ	29
	เอกสารอ้างอิง	30

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 สารอาหารของส้มเขียวหวาน ใน 100 กรัม	4
2.2 ชนิดของเครื่องต้มระเหยที่เหมาะสมกับอาหารเหลวชนิดต่างๆ	13
4.1 คุณภาพทางกายภาพและเคมีของน้ำส้ม	22
4.2 ปริมาณของแข็งที่ละลายทั้งหมด ในน้ำส้มเข้มข้นที่สภาวะการทดลองต่างๆ	23
4.3 การเปลี่ยนแปลงของสีโดยรวม (ΔE) ของน้ำส้มเข้มข้นที่สภาวะการผลิตน้ำส้มเข้มข้นต่างๆ ที่คั้นรูปให้มีความเข้มข้นเท่ากับน้ำส้มคั้นสดเริ่มต้น	24
4.4 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดทั้งหมดในน้ำส้มเข้มข้นที่สภาวะการผลิตน้ำส้มเข้มข้นต่างๆ ที่คั้นรูปให้มีความเข้มข้นเท่ากับน้ำส้มคั้นสดเริ่มต้น	25
4.5 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซีในน้ำส้มเข้มข้นที่สภาวะการผลิตต่างๆ โดยคั้นรูปให้มีความเข้มข้นเท่ากับน้ำส้มคั้นสด	26
4.6 ต้นทุนการผลิตน้ำส้มเข้มข้นด้วยเครื่องต้มระเหยแบบฟิล์มเคลื่อนที่ลง	28

รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า
2.1 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของผลส้ม	5
2.2 การเพิ่มความเข้มข้นสารละลายด้วยวิธีแบบ Reverses Osmosis	9
2.3 ส่วนประกอบของ Falling-film evaporators	14
3.1 เครื่องขัดล้างผลส้ม / มะนาว	18
3.2 เครื่องผ่าคั่นผลส้ม / มะนาว	19
3.3 เครื่องต้มระเหยแบบฟิล์มเคลื่อนที่ลง (Falling Film Evaporator)	19
3.4 ผลส้มสด	20
3.5 เครื่องล้างทำความสะอาดผลส้ม	20
3.6 เครื่องขัดล้างทำความสะอาดผลส้ม	20
3.7 เครื่องผ่าคั่นส้ม / มะนาว	20
3.8 น้ำส้มสดที่กรองเมล็ดและเกล็ดส้ม	21
3.9 เครื่องต้มระเหยแบบฟิล์มเคลื่อนที่ลง	21