

## บทที่ 1 บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ส้ม เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย และเป็นที่ยิมนำมาบริโภคทั้งในรูปแบบของผลสดและในรูปของเครื่องดื่ม ด้วยคุณค่าทางอาหารสูง และประกอบด้วยวิตามินซี เกลิอแร และใยอาหารจากเนื้อเยื่ออ่อน จึงนิยมแปรรูปเป็นน้ำส้มคั้นสด แต่เนื่องจากน้ำส้มคั้นสดไม่สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน จึงจำเป็นต้องแปรรูปหรือผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อ เพื่อให้สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานขึ้น อีกทั้งในปัจจุบันผู้บริโภคเริ่มใส่ใจสุขภาพมากขึ้น ประกอบกับสภาพความเป็นอยู่ ที่เปลี่ยนแปลงไปจากอดีต และสภาวะที่เร่งรีบของสังคมไทยในปัจจุบัน ทำให้ผู้บริโภคที่ต้องการคั้นน้ำผลไม้สดเพื่อรับประทานเองจึงมีน้อยลง จากเหตุดังที่กล่าวมา อุตสาหกรรมน้ำผลไม้พร้อมดื่มในประเทศจึงเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์น้ำส้มพร้อมดื่ม ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็นสองประเภทที่พบได้ตามท้องตลาด คือ น้ำส้มคั้นสด ซึ่งมีราคาค่อนข้างสูงและมีอายุการเก็บรักษาสั้น และผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้แปรรูป ได้แก่ น้ำส้มเข้มข้น ซึ่งสามารถเก็บรักษาได้นานกว่าน้ำส้มสด แต่ในปัจจุบัน ประเทศไทยต้องนำเข้าน้ำส้มเข้มข้นจากต่างประเทศ เพื่อผลิตเป็นน้ำส้มพร้อมดื่มจำหน่ายภายในประเทศ ซึ่งการนำเข้าน้ำส้มเข้มข้นในแต่ละปีมีมูลค่ามากกว่า 100 ล้านบาท (สถาบันอาหาร, 2555) หากมีการศึกษาแนวทางการผลิตน้ำส้มเข้มข้นที่มีคุณภาพเช่นเดียวกับน้ำส้มเข้มข้นที่นำเข้าจากต่างประเทศ จะสามารถช่วยลดการนำเข้าน้ำส้มเข้มข้น และลดการขาดดุลทางการเงินของประเทศได้อีกทางหนึ่ง อีกทั้งการนำผลผลิตทางการเกษตรของประเทศมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ยังเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนผลผลิตของเกษตรกรในประเทศ

การผลิตน้ำผลไม้เข้มข้นโดยทั่วไป มี 3 วิธี คือ การต้มระเหย การใช้เยื่อเลือกผ่าน และการแช่แข็ง (Ramteke et al., 1993) แต่วิธีการเพิ่มความเข้มข้นด้วยการใช้เยื่อเลือกผ่านและการแช่แข็งนั้น จะมีต้นทุนการผลิตสูง อีกทั้งการเพิ่มความเข้มข้นด้วย 2 วิธีนี้ จะเพิ่มความเข้มข้นได้อย่างจำกัด และเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูง อย่างไรก็ตาม การเพิ่มความเข้มข้นด้วยวิธีการต้มระเหย นับเป็นวิธีที่น่าสนใจอีกวิธีหนึ่ง และเป็นวิธีที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากต้นทุนการผลิตต่ำ และสามารถเพิ่มความเข้มข้นได้มากกว่าวิธีการเพิ่มความเข้มข้นโดยใช้เยื่อเลือกผ่าน และวิธีการแช่แข็ง แต่ถึงอย่างไรก็ตาม การเพิ่มความเข้มข้นด้วยวิธีการต้มระเหยจำเป็นต้องทราบสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการเพิ่มความเข้มข้น เนื่องจากน้ำผลไม้ไม่สามารถทนความร้อนได้สูงมากนัก ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาสภาวะการผลิตน้ำส้มเข้มข้นด้วยเครื่องต้มระเหยแบบฟิล์มเคลือที่ลง (Falling Film Evaporator) ในระดับต้นแบบ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีการแลกเปลี่ยนความร้อนได้ดี และเวลาที่ผลิตภัณฑ์แลกเปลี่ยนความร้อนกับไอน้ำในระหว่างการผลิตที่สั้น ส่งผลให้

สารอาหารภายในผลิตภัณฑ์ไม่ถูกทำลายมากเกินไป (Hartel, 1992) อีกทั้งเป็นแนวทางที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในการผลิตน้ำผลไม้เข้มข้นในระดับอุตสาหกรรม

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. ศึกษาสภาวะในการผลิตน้ำส้มเข้มข้นด้วยวิธีระเหยแบบฟิล์มเคลื่อนที่ลง
2. ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้นที่ได้ในแต่ละสภาวะการผลิต
3. ประเมินต้นทุนการผลิตน้ำส้มเข้มข้นด้วยเครื่องระเหยแบบฟิล์มเคลื่อนที่ลง

## 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. ศึกษาสภาวะอัตราการป้อนวัตถุดิบและความดันไอน้ำในการเพิ่มความเข้มข้นน้ำส้มด้วยเครื่องต้มระเหยแบบฟิล์มเคลื่อนที่ลง
2. ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้นที่ได้ในแต่ละสภาวะการผลิตกับน้ำส้มคั้นสด โดยทำการวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ( $^{\circ}\text{Brix}$ ) ค่าสี (L, a, b) ปริมาณกรดทั้งหมด (g citric acid /100 ml) และปริมาณวิตามินซี (mg Ascorbic acid /100 ml)
3. ประเมินต้นทุนการผลิตน้ำส้มเข้มข้นด้วยเครื่องต้มระเหยแบบฟิล์มเคลื่อนที่ลง

## 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาสภาวะของอัตราการป้อนวัตถุดิบที่อัตราการไหล 40, 60 และ 80 ลิตรต่อชั่วโมง และความดันไอน้ำ 1, 1.5 และ 2 บาร์ สำหรับการผลิตน้ำส้มเข้มข้นโดยใช้เครื่องต้มระเหยแบบฟิล์มเคลื่อนที่ลง
2. วิเคราะห์คุณภาพของน้ำส้มสดและน้ำส้มเข้มข้นที่ได้แต่ละสภาวะ ดังนี้
  - ปริมาณของแข็งที่สามารถละลายได้
  - ค่าสี L a b วัดโดยเครื่องวัดสี colorimeter
  - ปริมาณกรดทั้งหมด (g citric acid /100 ml) โดยวิธีการของ AOAC, 1995
  - ปริมาณวิตามินซี (mg ascorbic acid /100 ml) โดยวิธีการของ AOAC, 1995
3. น้ำส้มเข้มข้นที่ผลิตได้แต่ละสภาวะจากเครื่องต้มระเหยแบบฟิล์มเคลื่อนที่ลง จะถูกนำมาคั้นรูปให้มีความเข้มข้นเท่ากับน้ำส้มสดเพื่อเปรียบเทียบกับคุณภาพน้ำส้มสด
4. ประเมินต้นทุนการผลิตน้ำส้มเข้มข้นด้วยเครื่องต้มระเหยแบบฟิล์มเคลื่อนที่ลง
5. สรุปผลการทดลอง

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในงานวิจัย

1. แนวทางในการเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตทางการเกษตรให้สูงขึ้น
2. แนวทางในการพัฒนาการผลิตน้ำส้มเข้มข้นด้วยเครื่องต้มระเหยแบบฟิล์มเคลื่อนที่ลง  
ในเชิงพาณิชย์