

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

สตอเบอรี่ (*Fragaria ananassa* Duch.) เป็นผลไม้ที่คนนิยมบริโภคกันมากเนื่องจากมีสีสวยงาม มีกลิ่นหอมและรสชาติดี ผลสตอเบอรี่สุกอุดมด้วยวิตามินซีและแอนโทไซยานิน ซึ่งมีสมบัติเป็นสารต้านออกซิเดชัน (Da Silva, 2007; Cerezo, 2010) ผลสตอเบอรี่สามารถบริโภคได้ทั้งผลสดและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ เพื่อเพิ่มความหลากหลายให้กับผู้บริโภค ได้แก่ น้ำสตอเบอรี่เข้มข้น แยมสตอเบอรี่ สตอเบอรี่อบแห้ง สตอเบอรี่กวน และไวน์สตอเบอรี่ นอกจากนี้ยังใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ เช่น ลูกอม โยเกิร์ต และผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ เป็นต้น

สตอเบอรี่เป็นผลไม้ชนิด non-climacteric จึงต้องเก็บเกี่ยวขณะที่ผลสุกพร้อมบริโภค หรือ ช่วงใกล้ผลสุกเพื่อให้ได้ผลสตอเบอรี่ที่มีคุณภาพดีสำหรับการบริโภค สตอเบอรี่เป็นผลไม้ที่ผลิตเอทิลีนได้ต่ำมาก คือน้อยกว่า 0.1 ไมโครลิตร/กิโลกรัม/ชั่วโมง ผลสตอเบอรี่มีอายุการเก็บรักษาภายหลังการเก็บเกี่ยวค่อนข้างสั้น ประกอบกับฤดูกาลผลิตของผลสตอเบอรี่มีเฉพาะช่วงฤดูหนาว ทำให้โรงงานอุตสาหกรรมต้องเก็บรักษาผลสตอเบอรี่ไว้ในรูปแช่เยือกแข็ง หลังจากนั้นจึงนำผลสตอเบอรี่มาหลอมละลายก่อนนำไปแปรรูป ส่งผลให้ผลสตอเบอรี่มีเนื้อสัมผัสนิ่มและเนื่องจากโครงสร้างของผลสตอเบอรี่ถูกทำลายขณะแช่เยือกแข็งและระหว่างการหลอมละลาย (Galletto *et al.*, 2010)

สารละลายแคลเซียมไอออนช่วยรักษาความแน่นเนื้อของผลสตอเบอรี่ได้ เนื่องจากแคลเซียมไอออนจะจับกับเพกทินที่อยู่ในโครงสร้างผนังเซลล์ของผลสตอเบอรี่ ทำให้โครงสร้างเพกทินยึดติดกันแน่นขึ้น (Chen *et al.*, 2011; Suutarinen *et al.*, 2000a) จึงทำให้ผลสตอเบอรี่มีความแน่นเนื้อดี เกลือแคลเซียมที่นิยมใช้ ได้แก่ แคลเซียมคลอไรด์ใช้ได้ผลดีกับผลสตอเบอรี่ (Chen *et al.*, 2011; Galletto *et al.*, 2010; Suutarinen *et al.*, 2000a) แคลเซียมโพรพิโอเนตใช้กับผลแดงเทศ (Aguayo *et al.*, 2008) แคลเซียมกลูโคเนตใช้กับผลสตอเบอรี่ (Han *et al.*, 2004; Hernández-Muñoz *et al.*, 2008) และแคลเซียมแล็กเตตใช้กับผลแดงเทศ (Aguayo *et al.*, 2008; Luna-Guzmán and Barrett, 2000) และผลสตอเบอรี่ (Han *et al.*, 2004)

ปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมนิยมนำเข้าผลสตรอเบอรี่แช่เยือกแข็งจากประเทศจีนมากขึ้น เนื่องจากผลผลิตในประเทศไทยมีปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการ แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ ผลสตรอเบอรี่แช่เยือกแข็งมีปริมาณจุลินทรีย์เริ่มต้นค่อนข้างสูง จึงต้องใช้สารฆ่าเชื้อเพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์เริ่มต้นก่อนการนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ ต่อไป

ในอุตสาหกรรมการแปรรูปผักและผลไม้ นิยมใช้สารละลายคลอรีนเป็นสารฆ่าเชื้อ ความเข้มข้นที่ใช้อยู่ในช่วง 50-200 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 1-2 นาที ทั้งก่อนและหลังการตัดแต่ง โดยจะใช้น้ำในรูปแบบของคลอรีนเหลว หรือสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ (Beuchat, 2000)

อย่างไรก็ตาม ได้มีผลการวิจัยรายงานว่าคลอรีนสามารถทำปฏิกิริยากับสารประกอบอินทรีย์ตามธรรมชาติในผลิตผลทำให้เกิดสารก่อมะเร็ง โดยพบสารในกลุ่มของไตรฮาโลมีเทนและกรดฮาโลแอซิดิก (Artés *et al.*, 2009) ในน้ำทิ้งจากการใช้คลอรีน ส่งผลให้มีค่า biological oxygen demand (BOD) อยู่ในระดับสูง ทำให้บางประเทศในทวีปยุโรปไม่อนุญาตให้ใช้คลอรีนเป็นสารฆ่าเชื้อในผลิตภัณฑ์อาหารบางชนิด ผลการวิจัยหาสารฆ่าเชื้อชนิดอื่นเพื่อทดแทนการใช้คลอรีน โดยยังคงรักษาคุณภาพและอายุการเก็บรักษาได้ดีเช่นเดียวกับการใช้คลอรีนและมีความปลอดภัย พบว่าสารฆ่าเชื้อที่เป็นทางเลือกใหม่ ได้แก่ กรดเพอร์ออกซีแอซิดิก ซึ่งใช้ได้ผลดีกับผลแอปเปิล (Wisniewsky *et al.*, 2000) ผลมะม่วง (Narciso and Plotto, 2005) ผลลิ้นจี่ (Phanumong, 2010) และผลลำไย (Bunnag, 2011)

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพและเคมีของผลสตรอเบอรี่สดและผลสตรอเบอรี่แช่เยือกแข็งภายหลังการหาลอมละลาย
- 1.2.2 เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นของสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซิดิก ระยะเวลาในการล้างผลสตรอเบอรี่แช่เยือกแข็งในสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซิดิก และอัตราส่วนระหว่างผลสตรอเบอรี่ต่อสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซิดิก ที่เหมาะสมในการลดปริมาณจุลินทรีย์เริ่มต้นของผลสตรอเบอรี่
- 1.2.3 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของผลสตรอเบอรี่ภายหลังการหาลอมละลาย
- 1.2.4 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์สตรอเบอรี่ในน้ำเชื่อมเข้มข้นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 16 สัปดาห์
- 1.2.5 เพื่อศึกษาการใช้สารละลายเกลือแคลเซียมในการปรับปรุงความแน่นเนื้อของผลสตรอเบอรี่สดก่อนการแช่เยือกแข็ง

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

เมื่อดำเนินการวิจัยทั้งหมดคาดว่าจะทำให้ผลิตภัณฑ์สตรอบอรี่ในน้ำเชื่อมเข้มข้น มีคุณภาพดีขึ้น มีลักษณะเนื้อสัมผัสไม่นิ่มและ รวมทั้งมีคุณภาพด้านอื่นๆ ดีขึ้น ทำให้ได้คุณภาพ ตรงตามความต้องการของโรงงานทำโยเกิร์ต นอกจากนี้ยังเป็นการยกระดับและเพิ่มคุณภาพให้กับ ผลิตภัณฑ์สตรอบอรี่ในน้ำเชื่อมเข้มข้น ทำให้อาจสามารถส่งออกไปขายยังต่างประเทศ หรือเป็น ทางเลือกสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมอาหารอื่นๆ ที่ต้องการนำผลิตภัณฑ์สตรอบอรี่ในน้ำเชื่อม เข้มข้นไปใช้ประโยชน์เป็นส่วนผสมสำหรับผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้อีกหลายชนิด ซึ่งผลการวิจัยนี้จะเป็น ประโยชน์กับโรงงานลานนาเกษตร และโรงงานอื่นๆ ที่แปรรูปผลสตรอบอรี่ในน้ำเชื่อมเข้มข้น

1.4 ขอบเขตการวิจัย

- การทดลองที่ 1 การศึกษาสมบัติทางกายภาพและเคมีของผลสตรอบอรี่สดและ ผลสตรอบอรี่แช่เยือกแข็งภายหลังการหลอมละลาย
- การทดลองที่ 2 การศึกษาระดับความเข้มข้นของสารละลายกรดเพอร์ออกซีแอซิดิก ระยะเวลาในการล้างผลสตรอบอรี่แช่เยือกแข็งในสารละลายกรดเพอร์- ออกซีแอซิดิก และอัตราส่วนระหว่างผลสตรอบอรี่ต่อสารละลาย กรดเพอร์ออกซีแอซิดิก ที่เหมาะสมในการลดปริมาณจุลินทรีย์เริ่มต้นของ ผลสตรอบอรี่
- การทดลองที่ 3 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของผลสตรอบอรี่ภายหลังการหลอมละลาย
- การทดลองที่ 4 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์สตรอบอรี่ในน้ำเชื่อม เข้มข้นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 16 สัปดาห์
- การทดลองที่ 5 การศึกษาการใช้สารละลายเกลือแคลเซียมเพื่อปรับปรุงความแน่นเนื้อของ ผลสตรอบอรี่สดก่อนการแช่เยือกแข็ง