บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การทดลองที่ 1 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และทางเคมี ของผลลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย กวางเจา จักรพรรดิ์ และกิมเจง ที่ระยะความแก่ 3 ระยะ ก่อนและหลังการแช่แข็ง

ผลลิ้นจี่ที่ใช้ทดลองทั้ง 4 พันธุ์ ได้จากสวนเกษตรกร อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ โดยทำเครื่องหมายเมื่อดอกลิ้นจี่เริ่มบานเต็มที่และนับอายุเก็บเกี่ยวหลังวันดอกบาน และทำการเก็บเกี่ยวผลที่ระยะความแก่ต่างกัน 3 ระยะ แบ่งตามการเปลี่ยนแปลงสีเปลือก (ภาพ 2, 3, 4 และ 5) ดังนี้

ระยะที่ 1 ผลแก่เต็มที่ และมีสีแดงที่ผิว 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผิวผล

ระยะที่ 2 ผลแก่เต็มที่ และมีสีแดงที่ผิว 75 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผิวผล

ระยะที่ 3 ผลแก่เต็มที่ และมีสีแดงเข้มทั้งผล

ผลลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวยและกวางเจาระยะความแก่ที่ 1 อายุ 55 วันหลังดอกบาน ระยะความแก่ที่ 2 อายุ 61 วันหลังดอกบานและระยะความแก่ที่ 3 อายุ 67 วันหลังดอกบาน

ผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิ์และกิมเจงระยะความแก่ที่ 1 อายุ 60 วันหลังดอกบาน ระยะความแก่ที่ 2 อายุ 67 วันหลังดอกบานและระยะความแก่ที่ 3 อายุ 73 วันหลังดอกบาน

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) โดยนำผลลิ้นจี่มาตัดก้านออกโดยให้เหลือก้านเหนือขั้วผลประมาณ 1 เซนติเมตร สุ่มผลลิ้นจี่แต่ละพันธุ์ที่มีขนาดผลเท่า ๆ กันตามระยะความแก่จำนวน 160 ผลต่อระยะความแก่ แล้วแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกนำไปวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ทางเคมีและคุณภาพของผลก่อนแช่แข็ง จำนวน 80 ผล สำหรับกลุ่มที่สองนำไปแช่แข็งแล้ววิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของผลหลังแช่แข็ง จำนวน 80 ผล

การแช่แข็งผลลิ้นจี่ ใช้วิธีการแช่แข็งแบบเร็วด้วยวิธี cryogenic freezing โดยใช้ไนโตรเจนเหลวเป็นสารไครโอเจนิก นำผลลิ้นจี่กลุ่มที่ 2 ที่แยกไว้และเก็บในห้องเย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มาล้างทำความสะอาด บรรจุในถุง polyethylene (PE) และลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นอุณหภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส (hydrocooling) วิธีการดังกล่าวเพื่อเป็นการเตรียมวัตถุดิบก่อนการแช่แข็ง (precooling) หลังจากนั้นนำถุง PE ที่บรรจุผลลิ้นจี่ วางในกล่องโฟมขนาด 22 X 41 X 19 ลูกบาศก์เซนติเมตร เทไนโตรเจนเหลวลงไปตามอัตราส่วน 1.5 กิโลกรัมต่อผลลิ้นจี่ 1 กิโลกรัม ปิดฝากล่องโฟมทิ้งไว้ 25 นาที ซึ่งได้จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและเวลาในการแช่แข็งของผลลิ้นจี่ (ภาคผนวก

ภาพ 1) จนอุณหภูมิภายในผลเท่ากับ - 18 องศาเซลเซียส (CODEX , 1981) วัดด้วย thermocouple โดยแทงเข้าทางขั้วผลให้ปลาย thermocouple อยู่ชิดกับเมล็ดด้านไหล่หรือข้างผล เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -22 องศาเซลเซียส ทำการวิเคราะห์การคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของผลลิ้นจี่หลังละลายน้ำแข็งด้วยการใช้น้ำอุณหภูมิไม่เกิน 30 องศาเซลเซียส ตามวิธีการของ AOAC (1984)

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ภาพ 2 ผลลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวยที่ระยะความแก่ต่าง ๆ

ภาพ 3 ผลลิ้นจี่พันธุ์กวางเจาที่ระยะความแก่ต่าง ๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาพ 4 ผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิ์ที่ระยะความแก่ต่าง ๆ

ภาพ 5 ผลลิ้นจี่พันธุ์กิมเจงที่ระยะความแก่ต่าง ๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

การบันทึกข้อมูล

1. คุณภาพของผลลิ้นจี่ก่อนแช่แข็ง

1.1 การตรวจสีเปลือก

วัดสีเปลือกโดยใช้เครื่อง chroma meter (Minolta CR-200) โดยวัดสีด้านข้างผลทั้ง 2 ด้านทุกผล ค่าที่ได้จะแสดงในรูปค่า L*, a* และ b*

L * = The lightness factor (value)

a*,b* = The chromaticity coordinates (hue, chroma)

เมื่อ L* มีค่าเข้าใกล้ศูนย์หมายถึง วัตถุมีสีคล้ำ หากค่า L* เข้าใกล้ 100 แสดงว่าวัตถุมีสีใส ส่วนค่า a* เมื่อมีค่าเป็นบวกหมายถึงวัตถุมีสีแดง หากมีค่าเป็นลบหมายถึงวัตถุมีสีเขียว และค่า b* เมื่อมีค่าเป็นบวกหมายถึงวัตถุมีสีเหลือง หากมีค่าเป็นลบแสดงว่าวัตถุเป็นสีน้ำเงิน ทั้งค่า a* และ b* หากมีค่าเป็น 0 หมายถึงวัตถุมีสีเทา

1.2 การวัดขนาดผล

ทำการวัดความกว้างและความยาวของผลลิ้นจี่ โดยใช้ digital vernier วัดด้านที่กว้างและยาวที่สุดของผล แสดงผลเป็น มิลลิเมตร

1.3 หาน้ำหนักผลและเปอร์เซ็นต์ของเปลือก เนื้อ และเมล็ดต่อน้ำหนักผล

1.4 ความแน่นเนื้อ ผ่าครึ่งผล แกะเมล็ดออกแล้วใช้ Effigi pressure tester กดลงในเนื้อผลจากด้านใน โดยให้หัวกดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.59 มิลลิเมตรจนทะลุเนื้อ อ่านค่าออกมาเป็นกิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

1.5 การวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids; TSS) ใช้ hand refractometer (ATAGO Model ACT - 1) ก่อนใช้ปรับสเกลให้เป็นศูนย์ด้วยน้ำกลั่น แล้วคั้นน้ำลิ้นจี่หยดลงบนหน้าปัทม์อ่านค่าที่ได้ซึ่งมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

1.6 การวัดปริมาณกรดที่สามารถไตเตรทได้ (titratable acidity; TA) ใช้น้ำคั้นลิ้นจี่ 5 มิลลิลิตร ไตเตรทด้วยสารละลายด่างมาตรฐาน NaOH (0.1 N) ใช้ 1 เปอร์เซ็นต์ของ phenolphthalein เป็นอินดิเคเตอร์ เมื่อปริมาณกรดในน้ำคั้นถูกใช้ไปหมดแล้ว NaOH ส่วนเกินจะทำปฏิกิริยากับ phenolphthalein เกิดสารประกอบสีชมพูขึ้นถือว่าถึงจุดยุติ (end point) นำค่าของสารละลายด่างมาตรฐาน NaOH ที่ถูกใช้ไปมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์กรดจากสูตร

เปอร์เซ็นต์กรด = ความเข้มข้น NaOH (N) X ปริมาตร NaOH ที่ใช้ (ml) X 0.067 X 100
(คิดในรูปกรดมาลิก) ปริมาตรน้ำคั้นลิ้นจี่ (ml)

หมายเหตุ : milliequivalent weight of malic acid = 0.067

1.7 หาอัตราส่วน TSS : TA โดยนำผลลัพธ์ข้อ 1.5 หารด้วยผลลัพธ์ข้อ 1.6

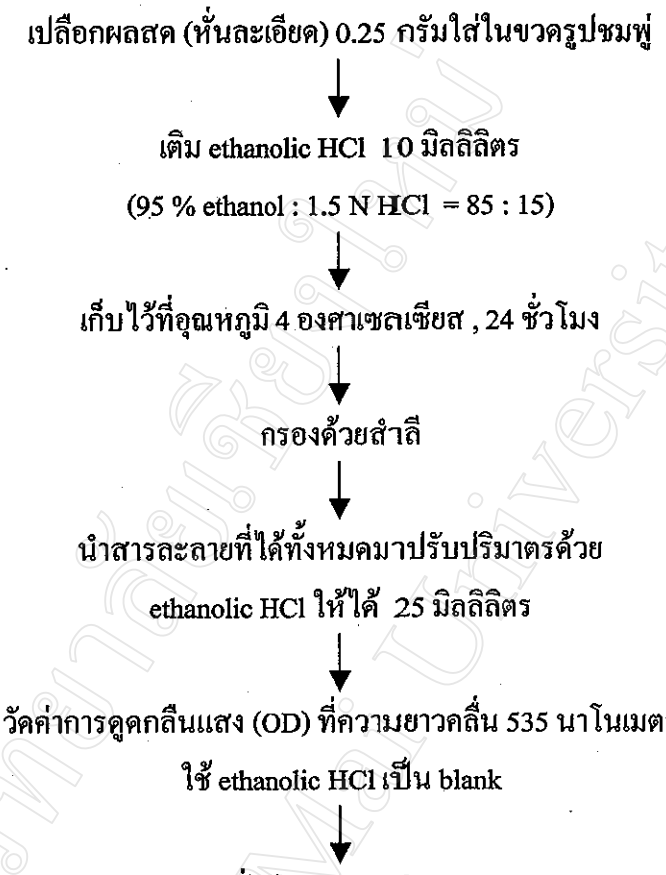
1.8 การหาปริมาณรงควัตถุแอนโทไซยานินทั้งหมด (total anthocyanin content) โดยหาปริมาณรงควัตถุแอนโทไซยานินทั้งหมดในเปลือกผลลิ้นจี่ดัดแปลงจากวิธีของ Ranganna (1977) ดังแผนผังภาพ 6 แล้วคำนวณตามสูตร

Total absorbance = Absorbance at 535 nm X final volume X 100
weight (g)

Total anthocyanin contents (mg/100g fresh weigh) = Total absorbance
98.2

1.9 การวิเคราะห์หาแอคติวิตีของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส (peroxidase; POD) และโพลีฟีนอลออกซิเดส (polyphenol oxidase; PPO)

การสกัดเอนไซม์ (enzyme extraction) : วิธีการสกัดเอนไซม์ POD และ PPO ใช้วิธีของ Huang *et al.* (1990) ทำการสกัดภายใต้อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดยการนำเปลือกผลลิ้นจี่ใส่ในโกร่งบดที่แช่เย็นแล้วเติมสารละลายสกัด (extraction solution) ในอัตราส่วนปริมาตรสารละลายสกัด : น้ำหนักเปลือกผลลิ้นจี่เท่ากับ 4 : 1 ซึ่งสารละลายสกัดนี้ประกอบด้วย potassium phosphate buffer 0.05 M (pH 6.2), KCl 1 M และ polyvinylpolypyrolidone (PVPP) 2 เปอร์เซ็นต์ เมื่อบดเข้ากันดีแล้วนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นความเร็ว 16,000 x g นาน 30 นาทีที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ภายหลังการปั่นนำเฉพาะของเหลว (supernatant) ซึ่งเป็น crude enzyme ไปใช้ในการวิเคราะห์หาแอคติวิตีของเอนไซม์ POD และ PPO



ภาพ 6 แผนผังการสกัดและวัดปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมด
(ดัดแปลงจาก Ranganna, 1977)

การวิเคราะห์เอนไซม์ peroxidase ตามวิธีของ Nagle and Haard (1975) โดยการเตรียมสารละลายที่ใช้ในการวิเคราะห์ (assay mixture) ปริมาตร 2.40 มิลลิลิตร ซึ่งประกอบด้วย sodium acetate buffer 0.01 M (pH 6.0), guaiacol 0.5% และ H_2O_2 0.1 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นเติม crude enzyme ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตรลงในหลอดทดสอบที่มีสารละลายวิเคราะห์ดังกล่าว ผสมให้เข้ากันแล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 470 นาโนเมตรด้วยเครื่อง Spectronic 21 หลังจากผสมไปแล้ว 3 นาที

การวิเคราะห์เอนไซม์ polyphenol oxidase ตามวิธีของ Flurkey and Jen (1978) โดยเตรียมสารละลายที่ใช้ในการวิเคราะห์ (assay mixture) ปริมาตร 2.45 มิลลิลิตร ซึ่งประกอบด้วย potassium phosphate buffer 0.05 M (pH 6.2) และ catechol 0.2 M จากนั้นเติม crude enzyme ปริมาตร 0.05 มิลลิลิตรลงในหลอดทดสอบที่มีสารละลายวิเคราะห์ดังกล่าว ผสมให้เข้ากันแล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 420 นาโนเมตรด้วยเครื่อง Spectronic 21 หลังจากผสมไปแล้ว 5 นาที

การวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน (ดัดแปลงจากวิธีการของ Lowry *et al.*, 1951) นำ crude enzyme ที่ทำให้เจือจางลง 100 เท่า ปริมาตร 0.50 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดสอบที่มี alkaline copper solution ปริมาตร 2.50 มิลลิลิตร (สารละลายนี้ประกอบด้วย Na_2CO_3 4 เปอร์เซ็นต์ : NaOH 0.20 N : $CuSO_4.5H_2O$ 1 เปอร์เซ็นต์ : potassium tartrate 2 เปอร์เซ็นต์ ในอัตราส่วน 5 : 5 : 0.1 : 0.1) วางไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 15 นาที ต่อจากนั้นเติม Folin-Ciocalteau reagent 50 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 0.25 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดสอบนี้ วางไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 30 นาที แล้วนำสารละลายที่ได้นี้ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 750 นาโนเมตร โดยปริมาณโปรตีนเมื่อเทียบกับกราฟโปรตีนมาตรฐานมีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักเปลือกสดตามสูตร

ปริมาณโปรตีน (mg/g fresh weight) = 0.8 Y

กำหนดให้ Y = ปริมาณโปรตีนที่อ่านได้เมื่อเทียบกับกราฟมาตรฐาน (μg) (ภาคผนวกภาพ 2)

แอคติวิตีของเอนไซม์มีหน่วยเป็น unit/mg protein ซึ่งแอคติวิตีของเอนไซม์ 1 หน่วย (unit) ในที่นี้มีค่าเท่ากับปริมาณเอนไซม์ที่สามารถเร่งปฏิกิริยาการเปลี่ยนสับสเตรทให้เป็นผลิตภัณฑ์โดยทำให้มีค่าการดูดกลืนแสงเพิ่มขึ้น 0.1 หน่วย/นาทีภายใต้ภาวะที่กำหนด

1.10 การหาปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด (total phenolic compounds) ใช้วิธีสกัดตามวิธีของ Ketsa and Atantee (1998) โดยนำเปลือกผลลิ้นจี่ที่หั่นละเอียดจำนวน 3 กรัมใส่ในโกร่งบดที่แช่เย็นเติม ethanol 80 เปอร์เซ็นต์ ที่เย็นลงไปปริมาตร 12 มิลลิลิตร บดให้เข้ากันดีแล้วนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นความเร็ว 12,000 รอบต่อนาที นาน 20 นาทีที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ภายหลัง

การปั่นนำเฉพาะของเหลวใสไปวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดตามวิธีของ Singleton and Rossi (1965) ดังนี้

นำสารละลายใสที่สกัดได้มาเจือจางลง 100 เท่าปริมาตร 2 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดรูปชมพู่เติมสารละลายของ Folin-Ciocalteau reagent 10 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 10 มิลลิลิตรลงในขวดรูปชมพู่นี้ ผสมให้เข้ากันแล้ววางไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 8 นาที หลังจากนั้นเติมสารละลายของ Na_2CO_3 7.5 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 8 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันวางไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 2 ชั่วโมงแล้วนำสารละลายที่ได้นี้ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 765 นาโนเมตร โดยปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดเมื่อเทียบกับกราฟมาตรฐานมีหน่วยเป็น มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักเปลือกสด ดังสูตร

ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด (mg/100 g fresh weight) = 20 Y

กำหนดให้ Y = ปริมาณ gallic acid ที่อ่านได้เมื่อเทียบกับกราฟมาตรฐาน (μg)

(ภาคผนวกภาพ 3)

1.11 การประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 10 คนซึ่งเป็นบุคคลเดียวกันและผ่านการฝึกฝนมาเป็นอย่างดีตลอดการชิมทุกครั้ง โดยให้ผู้ทดสอบชิมประเมินคุณภาพของผลลิ้นจี่ภายในเวลา 15 นาทีหลังละลายน้ำแข็งและทำการประเมินพร้อม ๆ กันตามแบบประเมินในภาคผนวก สำหรับการกำหนดคะแนน สีเปลือก กลิ่น เนื้อสัมผัส ดัดแปลงจาก ศรีสุวรรณ (2534) โดยใช้สเกลแบบตัวเลขแสดงพร้อมคำอธิบาย (numerical scaling) แทน ส่วนรสชาติและความชอบโดยรวมใช้ตามอัญชุลี (2539) มีรายละเอียดดังนี้

ความชอบสีเปลือก

1 = ไม่ชอบมาก
2 = ไม่ชอบเล็กน้อย
3 = เฉย ๆ
4 = ชอบเล็กน้อย
5 = ชอบมาก

สีเปลือก

1 = สีน้ำตาลทั้งผล
2 = สีแดงปนสีน้ำตาล
3 = สีแดงซีด
4 = สีแดงเหมือนลิ้นจี่สด

กลิ่น

1 = มีกลิ่นแปลกปลอม กลิ่นไม่พึงประสงค์
2 = มีกลิ่นแปลกปลอมเล็กน้อย แต่ยังยอมรับได้
3 = มีกลิ่นลิ้นจี่สด ไม่มีกลิ่นแปลกปลอม กลิ่นไม่พึงประสงค์

รสชาติ

1 = เปรี้ยวมาก
2 = เปรี้ยวน้อย
3 = เปรี้ยวอมหวาน
4 = จืด
5 = หวานอมเปรี้ยว
6 = หวานเล็กน้อย
7 = หวาน
8 = หวานจัด

เนื้อสัมผัส

1 = เนื้อนิ่มเละ
2 = เนื้อนิ่มแต่ไม่เละ
3 = เนื้อค่อนข้างแน่นและเหนียว
4 = เนื้อแน่น กรอบ ไม่เละ

ความชอบโดยรวม

1 = ไม่ชอบมากที่สุด
2 = ไม่ชอบมาก
3 = ไม่ชอบปานกลาง
4 = ไม่ชอบเล็กน้อย
5 = เฉย ๆ
6 = ชอบเล็กน้อย
7 = ชอบปานกลาง
8 = ชอบมาก
9 = ชอบมากที่สุด

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสจะนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows

2. คุณภาพของผลลิ้นจี่หลังแช่แข็ง

ทำการละลายน้ำแข็งด้วยการบรรจุผลลิ้นจี่ในถุงพลาสติกปิดปากถุงให้สนิท นำไปแช่น้ำอุณหภูมิ 25 – 27 องศาเซลเซียส (AOAC, 1984) จนน้ำแข็งละลายหมดแต่ผลลิ้นจี่ยังเย็นอยู่ (อุณหภูมิภายในผลประมาณ – 2 ถึง 4 องศาเซลเซียส) ทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีเหมือนการวิเคราะห์คุณภาพของผลลิ้นจี่ก่อนแช่แข็งคือตั้งแต่ข้อ 1.1 - 1.11 ยกเว้นข้อ 1.2 และ1.3

การวัดและประเมินการเกิดสีน้ำตาลที่เปลือกของผลลิ้นจี่ โดยวิธีการวัดสีเปลือกด้วยเครื่องวัดสีเช่นเดียวกับข้อ 1.1 ส่วนการประเมินการเกิดสีน้ำตาลจะประเมินด้วยสายตา (Underhill and Critchley, 1993b) โดยใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้

ระดับการเกิดสีน้ำตาล	ลักษณะปรากฏต่อสายตา
1	สีน้ำตาลทั้งผล
2	สีน้ำตาล 75% ของพื้นที่ผิวผล
3	สีน้ำตาล 50% ของพื้นที่ผิวผล
4	สีน้ำตาล 25% ของพื้นที่ผิวผล
5	สีแดงสดใส

โดยทำการวัดและประเมินการเกิดสีน้ำตาลหลังละลายน้ำแข็งที่อุณหภูมิห้องทุก ๆ 15 นาที จนกระทั่งเกิดสีน้ำตาลทั่วทั้งผล

การทดลองที่ 2 การศึกษากรรมวิธีรักษาสีเปลือกที่เหมาะสมสำหรับการแช่แข็งผลลิ้นจี่

ในการทดลองนี้ใช้ผลลิ้นจี่เพียง 2 พันธุ์คือพันธุ์ฮงฮวยซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีการนำมาแช่แข็งในเชิงการค้าและพันธุ์กิมเจงซึ่งพบว่าเหมาะสมที่สุดในการแช่แข็งจากผลการทดลองที่ 1 โดยนำผลลิ้นจี่ระยะความแก่ที่ 3 ซึ่งแก่เต็มที่และเปลือกมีสีแดงเข้มทั้งผลซึ่งเป็นระยะความแก่ที่ดีที่สุดมาทำการรักษาสีด้วยวิธีต่าง ๆ 4 กรรมวิธี ๆ ละ 40 ผลก่อนนำไปแช่แข็ง แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ – 22 องศาเซลเซียสนาน 24 ชั่วโมง ทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีหลังละลายน้ำแข็งเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) 4 กรรมวิธีดังนี้

- ชุดควบคุม โดยทำการแช่แข็งผลลิ้นจี่ชุดที่ไม่ผ่านการรักษาสีเปลือก
- กรรมวิธีที่ 1 โดยการแช่ผลลิ้นจี่ในสารละลายผสมของ citric acid 10% + NaCl 2% นาน 2 นาทีก่อนแช่แข็ง (Anonymous , 1975)
- กรรมวิธีที่ 2 โดยการแช่ผลลิ้นจี่ในสารละลายผสมของ citric acid 10% + sucrose 10% + ascorbic acid 1% นาน 30 นาทีก่อนแช่แข็ง และ 5 วินาทีหลังแช่แข็งทันที (Nip , 1988 และ ศรีสุวรรณ , 2534)
- กรรมวิธีที่ 3 โดยการแช่ผลลิ้นจี่ในสารละลายผสมของ citric acid 10% + sucrose 10% + ascorbic acid 1% นาน 30 นาทีก่อนแช่แข็ง

การทดลองที่ 3 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของผลลิ้นจี่แช่แข็งในระหว่างการเก็บรักษา

นำผลลิ้นจี่ทั้ง 4 พันธุ์ คือพันธุ์ฮงฮวย กวางเจา จักรพรรดิ์และกิมเจง โดยใช้ระยะความแก่ที่เหมาะสมที่สุดซึ่งได้จากผลการทดลองที่ 1 (ระยะที่ 3) มารักษาสีเปลือกด้วยกรรมวิธีที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 2 (กรรมวิธีที่ 3) แล้วนำผลลิ้นจี่ไปแช่แข็งจากนั้นนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ – 22 องศาเซลเซียสเพื่อรอการศึกษา บันทึกผลโดยการวิเคราะห์คุณภาพหลังการแช่แข็งทันทีและวิเคราะห์ผลทุกเดือน รวม 6 เดือน ๆ ละ 80 ผลต่อพันธุ์ รวมใช้ผลลิ้นจี่ทั้งหมดพันธุ์ละ 560 ผล โดยนำผลลิ้นจี่แช่แข็งไปทำการละลายน้ำแข็งที่อุณหภูมิ 25 – 27 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 20 นาที แล้ววิเคราะห์และประเมินผลการทดลองเหมือนข้อ 1.1 - 1.11 และข้อ 2 ยกเว้นข้อ 1.2 และ 1.3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University