

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเกิดสีชมพูในลิ้นจี่กระป๋อง



นางสาวอรอนุช นาคบุตร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2535

ISBN 974-581-880-1

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

IMPORTANT FACTORS AFFECTING THE PINK DISCOLORATION IN CANNED LYCHEE

Miss. ONANUCH NAKABUTRA

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Food Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

1992

ISBN 974-581-880-1

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเกิดสีชมพูในลิ้นจี่กระป๋อง

โดย

นางสาวอรอนุช นาคบุตร

ภาควิชา

เทคโนโลยีทางอาหาร

อาจารย์ที่ปรึกษา


ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา สุกุมารส

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม


รองศาสตราจารย์ ดร.ศักรินทร์ ภูมิรัตน

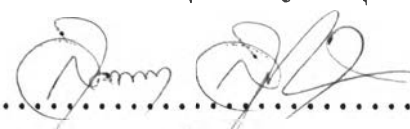
นางตรุณี เอ็ดเวิร์ดส


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ดAVOR วัชรไย)


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(รศ.ดร.ชัยยุทธ อธิพิทยากุล)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา สุกุมารส)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศักรินทร์ ภูมิรัตน)


.....กรรมการ
(นางตรุณี เอ็ดเวิร์ดส)


.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.รมณี สงวนดีกุล)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

อรอนุช นาคบุตร : ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเกิดสีชมพูในลิ้นจี่กระป๋อง
(IMPORTANT FACTORS AFFECTING THE PINK DISCOLORATION IN
CANNED LYCHEE) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.สุวรรณ สกิมารส , อ.ที่ปรึกษา
ร่วม : รศ.ดร.ศักรินทร์ ภูมิรัตน์ , นางตรุณี เอ็ดเวิร์ดส , 109 หน้า
ISBN 974-581-880-1

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเกิดสีชมพูในลิ้นจี่กระป๋อง ได้แก่ ระดับความสุกของลิ้นจี่ 3 ระดับ คือ เริ่มสุก สุกปานกลาง และสุกมาก ชนิดของกระป๋องที่ใช้บรรจุคือ กระป๋องเคลือบดีบุก และกระป๋องเคลือบแลกเกอร์ ระดับของความร้อนที่ใช้ฆ่าเชื้อ คือ 90 °C 15 นาที และ 100 °C 10 นาที สภาวะในการผลิต คือ การฆ่าเชื้อโดย continuous cooker, still retort และกระบวนการผลิตที่มีความล่าช้า และศึกษาแนวทางในการลดการเกิดสีชมพูในลิ้นจี่กระป๋อง โดยการใช้โซเดียมไบซัลไฟต์ 100 และ 200 ppm ในน้ำเชื่อมร่วมกับการแปรระดับของความร้อนที่ใช้ฆ่าเชื้อ และการลวกลิ้นจี่(ทั้งเปลือก) ที่ 100 °C 1 นาทีก่อนบรรจุกระป๋อง ร่วมกับการแปรระดับของความร้อนที่ใช้ฆ่าเชื้อ เก็บผลิตภัณฑ์ไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 12 เดือน สุ่มตัวอย่างมาตรวจทุก 2 เดือน วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ pH , %acidity ความเข้มข้นของน้ำตาล และปริมาณ leucoanthocyanidin และประเมินผลทางประสาทสัมผัสโดยใช้ scoring test

ผลการทดลองพบว่าลิ้นจี่ที่มีความสุกมากทำให้เกิดสีชมพูมากที่สุด กระป๋องเคลือบแลกเกอร์ทำให้ลิ้นจี่เกิดสีชมพูมากกว่ากระป๋องเคลือบดีบุก การฆ่าเชื้อที่ 90 °C 15 นาที ช่วยลดการเกิดสีชมพูลงได้ และสภาวะที่เหมาะสมในการผลิต คือ การใช้ cooker ในกระบวนการที่ไม่มี ความล่าช้า และการป้องกันการเกิดสีชมพูอาจใช้โซเดียมไบซัลไฟต์ 100 - 200 ppm ซึ่งถ้าใช้มากจะทำให้ลิ้นจี่มีสีขาวขี้นผิดปกติ และมีกลิ่นรสที่แปลกปลอม ส่วนการลวกลิ้นจี่ก่อนบรรจุจะลดการเกิดสีชมพูได้เมื่อฆ่าเชื้อที่ 90 °C 15 นาที

ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร
สาขาวิชา เทคโนโลยีการอาหาร
ปีการศึกษา 2535

ลายมือชื่อนิติด
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
.....

C 326642 : MAJOR FOOD TECHNOLOGY

KEY WORD : LYCHEE, CANNED LYCHEE, PINK DISCOLORATION

ONANUCH NAKABUTR : IMPORTANT FACTORS AFFECTING THE PINK DISCOLORATION IN CANNED LYCHEE. THESIS ADVISOR ;ASST.PROF. SUWANNA SUBHIMAROS, Dr. Ing.; ASSO.PROF.SAKARIN BHUMIRATANA, Ph.D.; MRS.DARUNEE EDWARDS, 109 pp. ISBN 974-581-880-1

The research was carried out to study important factors affecting the pink discoloration in canned lychees. These factors were maturity of the fruit ; type of can, processing time and temperature and processing conditions. The maturity was classified by young , medium and ripe. Plain can and fully lacquered can were used as packaging material. Two levels of sterilization were 90°C 15 minutes and 100°C 10 minutes. Three processing conditions were varied by using continuous cooker either with normal process or delayed process and still retort.

The prevention of pink discoloration was done by the use of sodium bisulfite 100 and 200 ppm in syrup together with the variation of processing time and temperature. Blanching of the whole lychee in boiling water for 1 minute in preparation was also conducted. The canned lychee were stored at room temperature for 12 months. Sampling was done every 2 months. The qualities of the product were evaluated by measuring of pH, %acidity , cut-out strength and leucoanthocyanidin content , as well as scoring test.

The result revealed that the pink discoloration depended on the maturity. The lychee in fully lacquered can became more pink discoloration than those in plain can. The processing at 90°C 15 minutes decreased degree of discoloration and the suitable processing condition was to sterilize the product in continuous cooker without delayed. Sodium bisulfite of 100-200 ppm may prevent the pink discoloration or even bleaching the color and resulted in strange flavour and taste. Blanching of raw material prior the processing could somehow prevent the pink discoloration when the product wre sterilized at 90°C for 15 minutes.

ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร
สาขาวิชา เทคโนโลยีการอาหาร
ปีการศึกษา 2535

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
ดิฉัน 10015121
ดิฉัน 10015121

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ. ดร.สุวรรณา สุกุมารส ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ความเอาใจใส่ และความช่วยเหลืออันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ในการดำเนินงานวิจัยนี้มาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (STOB) ที่ได้พิจารณาให้ทุนการศึกษาในระดับปริญญาโท และให้เงินสนับสนุนงานวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณ รศ. ดร. ศักรินทร์ ภูมิรัตน์ และคุณตรีณี เอ็ดเวิร์ดส์ ที่ให้คำแนะนำ และขอขอบคุณพนักงานโรงงานหลวงอาหารสำเร็จรูปที่ 2 อ.แม่จัน จ. เชียงราย ทุกๆท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการบรรจุฉลากป้องกันงานวิจัยนี้ ตลอดจนความเป็นมิตรที่ดี และความมีน้ำใสใจจริงของพี่น้องชาวหมู่บ้านป่าห้าทุกคนที่ได้รู้จัก

ขอขอบพระคุณคุณอุทัย ดิษยะวิสุทธิ์ศรี ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาช่วยวิเคราะห์ปริมาณดีบุกและเหล็กในงานวิจัยนี้

และที่ขาดไม่ได้คือเพื่อนๆ ทุกคน ที่เป็นกำลังใจและร่วมทุกข์ร่วมสุขกันมาในระหว่างที่ศึกษาอยู่ที่ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหารนี้ โดยเฉพาะคุณอบลรัตน์ สิริภัทรวรรณ ตลอดจนถึงๆ และน้องๆ นิสิตปริญญาโทภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร ที่ให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆ และให้ความร่วมมือในการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยความเต็มใจ

และสุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่ที่ให้ชีวิต ให้กำลังใจในการทำงานและให้ความช่วยเหลือทุกสิ่งทุกอย่างตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ซ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. วารสารปริทัศน์.....	3
3. การดำเนินงานวิจัย.....	17
4. ผลการทดลอง.....	22
5. วิเคราะห์ผลการทดลอง.....	83
6. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	98
เอกสารอ้างอิง.....	99
ภาคผนวก.....	104
ประวัติผู้เขียน.....	109

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ปริมาณ มูลค่า และราคาส่งออกลิ้นจี่กระป๋องของประเทศไทย.....	1
2 องค์ประกอบของรงควัตถุสีแดงในลิ้นจี่กระป๋อง.....	7
3 หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งระดับความอ่อน-แก่ของผลลิ้นจี่.....	12
4 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ °Brix , pH , %acidity ของลิ้นจี่ กระป๋องที่มีอายุการเก็บตลอด 12 เดือน.....	23
5 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของระดับความสุกของลิ้นจี่ ต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านต่างๆของลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บ ต่าง ๆ กัน.....	24
6 ผลของระดับความสุกของลิ้นจี่ต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้าน ต่างๆของลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่าง ๆ กัน.....	25
7 ผลของระดับความสุกของลิ้นจี่ต่อปริมาณและอัตราส่วนของleucoanthocyanidin ที่เปลี่ยนแปลงในลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่าง ๆ กัน.....	27
8 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋องและระดับ ความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของเนื้อลิ้นจี่ ในลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่าง ๆ กัน.....	29
9 ผลของชนิดของกระป๋องและระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการ ประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านสีของเนื้อลิ้นจี่ในลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บ ต่าง ๆ กัน.....	30
10 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋องและระดับ ความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของน้ำเชื่อม ในลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่าง ๆ กัน.....	32
11 ผลของชนิดของกระป๋องและระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการ ประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านสีของน้ำเชื่อมในลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บ ต่าง ๆ กัน.....	33
12 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋องและระดับ ความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของลิ้นจี่ กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่าง ๆ กัน.....	34
13 ผลของชนิดของกระป๋องและระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการ ประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่าง ๆ กัน.....	35

- 14 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋องและระดับความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของเนื้อลิ้นจี่ในลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 36
- 15 ผลของชนิดของกระป๋องและระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของเนื้อลิ้นจี่ในลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 37
- 16 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋องและระดับความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของน้ำเชื่อมในลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 38
- 17 ผลของชนิดของกระป๋องและระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของน้ำเชื่อมในลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 39
- 18 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋องและระดับความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะเนื้อสัมผัสของลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 40
- 19 ผลของชนิดของกระป๋องและระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะเนื้อสัมผัสของลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 41
- 20 ผลของชนิดของกระป๋องและระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อปริมาณของ leucoanthocyanidin ในลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 42
- 21 ผลของชนิดของกระป๋องและระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนของ leucoanthocyanidin ในลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 43
- 22 ผลของชนิดของกระป๋องและระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อปริมาณดีบุกในลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บ 6-12 เดือน..... 45
- 23 ผลของชนิดของกระป๋องและระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อปริมาณเหล็กในลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บ 6-12 เดือน..... 45
- 24 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของสภาวะในการผลิตลิ้นจี่กระป๋องต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านต่างๆของลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 46

- 25 ผลของสภาวะในการผลิตลีนิจ์กระป๋องต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัส
ด้านต่างๆ ของลีนิจ์กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 47
- 26 ผลของสภาวะในการผลิตลีนิจ์กระป๋องต่อปริมาณและอัตราส่วนของ Leucoantho-
cyanidin ที่เปลี่ยนแปลงในลีนิจ์กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 49
- 27 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของโซเดียมไบซัลไฟต์และ
ระดับความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของ
เนื้อลีนิจ์ในลีนิจ์กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 51
- 28 ผลของโซเดียมไบซัลไฟต์และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการ
ประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านสีของเนื้อลีนิจ์ในลีนิจ์กระป๋องที่มีอายุการเก็บ
ต่างๆกัน..... 52
- 29 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของโซเดียมไบซัลไฟต์และ
ระดับความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของ
น้ำเชื่อมในลีนิจ์กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 54
- 30 ผลของโซเดียมไบซัลไฟต์และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการ
ประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านสีของน้ำเชื่อมในลีนิจ์กระป๋องที่มีอายุการเก็บ
ต่างๆกัน..... 55
- 31 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของโซเดียมไบซัลไฟต์และ
ระดับความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น
ของลีนิจ์กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 56
- 32 ผลของโซเดียมไบซัลไฟต์และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการ
ประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของลีนิจ์กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 57
- 33 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของโซเดียมไบซัลไฟต์และ
ระดับความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติ
ของเนื้อลีนิจ์ในลีนิจ์กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 58
- 34 ผลของโซเดียมไบซัลไฟต์และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการ
ประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของเนื้อลีนิจ์ในลีนิจ์กระป๋องที่มีอายุการเก็บ
ต่างๆกัน..... 59
- 35 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของโซเดียมไบซัลไฟต์และ
ระดับความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติ
ของน้ำเชื่อมในลีนิจ์กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 60

- 36 ผลของโซเดียมไบซัลไฟต์และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของน้ำเชื่อมในลีนจี้กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างกัน..... 61
- 37 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของโซเดียมไบซัลไฟต์และระดับความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะเนื้อสัมผัสของลีนจี้กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างกัน..... 62
- 38 ผลของโซเดียมไบซัลไฟต์และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะเนื้อสัมผัสของลีนจี้กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างกัน..... 63
- 39 ผลของโซเดียมไบซัลไฟต์และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อปริมาณของ leucoanthocyanidin ในลีนจี้กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างกัน..... 64
- 40 ผลของโซเดียมไบซัลไฟต์และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนของ leucoanthocyanidin ในลีนจี้กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างกัน..... 65
- 41 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการลวกลีนจี้และระดับความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของเนื้อลีนจี้ในลีนจี้กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างกัน..... 67
- 42 ผลของการลวกลีนจี้และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านสีของเนื้อลีนจี้ในลีนจี้กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างกัน..... 68
- 43 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการลวกลีนจี้และระดับความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของน้ำเชื่อมในลีนจี้กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างกัน..... 70
- 44 ผลของการลวกลีนจี้และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านสีของน้ำเชื่อมในลีนจี้กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างกัน..... 71
- 45 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการลวกลีนจี้และระดับความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของลีนจี้กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างกัน..... 72
- 46 ผลของการลวกลีนจี้และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของลีนจี้กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างกัน.... 73

- 47 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการลวกลิ้นจี่และระดับความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของเนื้อลิ้นจี่ในลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 74
- 48 ผลของการลวกลิ้นจี่และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของเนื้อลิ้นจี่ในลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 75
- 49 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการลวกลิ้นจี่และระดับความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของน้ำเชื่อมในลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 76
- 50 ผลของการลวกลิ้นจี่และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของน้ำเชื่อมในลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 77
- 51 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการลวกลิ้นจี่และระดับความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะเนื้อสัมผัสของลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 78
- 52 ผลของการลวกลิ้นจี่และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะเนื้อสัมผัสของลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 79
- 53 ผลของการลวกลิ้นจี่และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อปริมาณของ leucoanthocyanidin ในลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 80
- 54 ผลของการลวกลิ้นจี่และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนของ leucoanthocyanidin ในลิ้นจี่กระป๋องที่มีอายุการเก็บต่างๆกัน..... 81

1	โครงสร้างโมเลกุลของ leucoanthocyanidin (Flavan 3,4-diol).....	5
2	โครงสร้างโมเลกุลของ cyanidin.....	6
3	โครงสร้างโมเลกุลของ delphinidin.....	6
4	ขั้นตอนการเกิดสีชมพูในลูกแพร์บรรจุกระป๋อง.....	8
5	possible pathway ของการสร้างสีชมพูในลีนจี้กระป๋อง.....	9
6	โครงสร้างโมเลกุลของ stable purple-pink complex.....	15
7	ลีนจี้กระป๋องที่ผลิตจากลีนจี้ที่ระดับความสุกต่างกัน ที่อายุการเก็บ 1 เดือน.....	26
8	ลีนจี้กระป๋องที่ผลิตจากลีนจี้ที่ระดับความสุกต่างกัน ที่อายุการเก็บ 12 เดือน.....	26
9	การเปลี่ยนแปลงของปริมาณ LN Number ในลีนจี้กระป๋องที่ผลิตจากลีนจี้ที่มีระดับความสุกต่างกัน.....	28
10	การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน LN Number ในลีนจี้กระป๋องที่ผลิตจากลีนจี้ที่มีระดับความสุกต่างกัน.....	28
11	ลีนจี้กระป๋องที่ผลิตโดยใช้ชนิดกระป๋องและระดับความร้อนที่ใช้ฆ่าเชื้อต่างกัน ที่อายุการเก็บ 1 เดือน.....	31
12	ลีนจี้กระป๋องที่ผลิตโดยใช้ชนิดกระป๋องและระดับความร้อนที่ใช้ฆ่าเชื้อต่างกัน ที่อายุการเก็บ 12 เดือน.....	31
13	ผลของชนิดของกระป๋องและระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ LN Number ในลีนจี้กระป๋อง.....	44
14	ผลของชนิดของกระป๋องและระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน LN Number ในลีนจี้กระป๋อง.....	44
15	ลีนจี้กระป๋องที่ผลิตโดยใช้สภาวะต่างกัน ที่อายุการเก็บ 1 เดือน.....	48
16	ลีนจี้กระป๋องที่ผลิตโดยใช้สภาวะต่างกัน ที่อายุการเก็บ 12 เดือน.....	48
17	การเปลี่ยนแปลงของปริมาณ LN Number ในลีนจี้กระป๋องที่ผลิตในสภาวะต่างกัน....	50
18	การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน LN Number ในลีนจี้กระป๋องที่ผลิตในสภาวะต่างกัน... 50	50
19	ลีนจี้กระป๋องที่ผลิตโดยใช้โซเดียมไบซัลไฟต์และระดับความร้อนที่ใช้ฆ่าเชื้อต่างกัน ที่อายุการเก็บ 1 เดือน.....	53
20	ลีนจี้กระป๋องที่ผลิตโดยใช้โซเดียมไบซัลไฟต์และระดับความร้อนที่ใช้ฆ่าเชื้อต่างกัน ที่อายุการเก็บ 12 เดือน.....	53

21	ผลของโซเดียมไบซัลไฟต์และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ LN Number ในลินจี้กระป๋อง.....	66
22	ผลของโซเดียมไบซัลไฟต์และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน LN Number ในลินจี้กระป๋อง.....	66
23	ลินจี้กระป๋องที่ผลิตโดยมีการลวกวัตถุดิบและใช้ระดับความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อที่อายุการเก็บ 1 เดือน.....	69
24	ลินจี้กระป๋องที่ผลิตโดยมีการลวกวัตถุดิบและใช้ระดับความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อที่อายุการเก็บ 12 เดือน.....	69
25	ผลของการลวกลินจี้และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ LN Number ในลินจี้กระป๋อง.....	82
26	ผลของการลวกลินจี้และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน LN Number ในลินจี้กระป๋อง.....	82