

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการละลายของดีบุกและคุณภาพของสับประรดกระป๋องในระหว่างการเก็บ



นางสาวกนกทิพย์ สันตะบุตร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2533

ISBN 974-577-385-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

016530

IMPORTANT FACTORS AFFECTING THE DETINNING
AND THE QUALITY OF CANNED PINEAPPLE DURING STORAGE

Miss. KANOKTIP SANTABUTRA

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements
for the Degree of Master of Science

Department of Food Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

1990

ISBN 974-577-385-9



กนกทิพย์ สันตะบุตร : ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการละลายของดีบุกและคุณภาพของสับประรด
กระป๋องในระหว่างการเก็บ (IMPORTANT FACTORS AFFECTING THE DETINNING
AND THE QUALITY OF CANNED PINEAPPLE DURING STORAGE) อ.ที่ปรึกษา :
รศ.ดร.พัชรี ปานกุล, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ผศ.ดร.วรรณมา ตฤยชัย, 192 หน้า.
ISBN 974-577-385-9

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงผลของภาชนะบรรจุ pH เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ
ต่อการละลายของดีบุกและคุณภาพของสับประรดกระป๋องในระหว่างการเก็บ จากการวิจัยพบว่า ชนิดของ
กระป๋องมีผลทำให้ปริมาณดีบุก และคุณภาพของสับประรดกระป๋องแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความ
เชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่วน pH เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ ไม่มีผลทำให้ปริมาณดีบุก และ
คุณภาพสับประรดกระป๋องแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สับประรดที่บรรจุอยู่ในกระป๋องเคลือบแลกเกอร์ชนิด
epoxy-phenolic ทั้งทั้งกระป๋อง (fully lacquered can) มีปริมาณดีบุกน้อยกว่าแต่มีคุณภาพทาง
ประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น และรสชาติดีกว่าสับประรดที่บรรจุในกระป๋องเคลือบแลกเกอร์เฉพาะที่ฝาและ
ก้นกระป๋อง (partially lacquered can) และกระป๋องที่ไม่ได้เคลือบแลกเกอร์ (plain can)
สีของเนื้อสับประรดที่บรรจุในกระป๋องชนิด fully lacquered can มีสีเหลืองออกน้ำตาล ทั้งนี้อาจจะ
เป็นเพราะการสลายตัวของกรดแอสคอร์บิกทำให้เกิดสารสีน้ำตาลและสีของแลกเกอร์ที่ละลายออกมารวม
ทั้งการที่แคโรทีนอยด์อยู่ในสภาพอิสระไม่เกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับดีบุกซึ่งสารประกอบเชิงซ้อนระหว่าง
แคโรทีนอยด์และดีบุกจะช่วยให้สับประรดมีสีเหลือง สับประรดที่บรรจุในกระป๋องชนิด fully lacquered
can มีกลิ่นและรสแปลกปลอมซึ่งน่าจะเป็นกลิ่น และรสของสารสีน้ำตาลที่เกิดขึ้นและผลจากการละลาย
ของแลกเกอร์ ส่วนสับประรดที่บรรจุในกระป๋องชนิด partially lacquered can และ plain can
มีสี กลิ่นและรสชาติเหมือนสับประรดกระป๋องปกติ อย่างไรก็ตามสับประรดที่บรรจุในกระป๋อง 2 ชนิดนี้
เมื่อเก็บไว้เป็นเวลา 12 เดือน มีปริมาณดีบุกประมาณ 100 ppm ซึ่งต่ำกว่า 250 ppm ซึ่งเป็นปริมาณ
สารปนเปื้อนที่ยอมให้มีได้มากที่สุดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสับประรดกระป๋อง ส่วนสับประรดที่บรรจุ
ในกระป๋องชนิด fully lacquered can มีปริมาณดีบุกเพียง 25 ppm

นอกจากนี้ยังได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางเคมีของสับประรดกระป๋องกับ
ปริมาณดีบุกด้วย องค์ประกอบทางเคมีที่ศึกษาได้แก่ ปริมาณกรดแอสคอร์บิก ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ทั้งหมด
ปริมาณไฮดรอกซีเมทิลเฟอรัลและปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมด จากการวิจัยพบว่า องค์ประกอบทาง
เคมีเหล่านี้ไม่มีความสัมพันธ์กับการละลายของดีบุก

ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร
สาขาวิชา เทคโนโลยีการอาหาร
ปีการศึกษา 2532

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา



KANOKTIP SANTABUTRA : IMPORTANT FACTORS AFFECTING THE DETINNING AND THE QUALITY OF CANNED PINEAPPLE DURING STORAGE, THESIS ADVISOR ; ASSO.PROF.PATCHAREE PANKUN, Ph.D.; ASST.PROF.VANNA TULYATHAN Ph.D., 192 pp. ISBN 974-577-385-9

The main objective of this research was to study the effect of types of can, pH, process time and temperature on detinning of canned pineapple and its quality during storage. It was found that types of can significantly affected tin content and quality of canned pineapple ; while pH, process time and temperture did not. Pineapple canned in epoxy-phenolic lacquered body and lacquered ends (fully lacquered can) had less tin content than pineapple canned in plain body and epoxy-phenolic lacquered ends (partially lacquered can) and plain can. Nevertheless, the colour and flavour of fully lacquered canned pineapple were worse than those of partially lacquered can and plain can. Pineapple canned in fully lacquered can became brownish yellow in colour probably due to the degradation of ascorbic acid to brown pigments, dissolving of lacquer's colour and carotenoids not forming complex with tin which stabilizing yellowish colour of pineapple. Pineapple canned in fully lacquered can gave off-flavour which might be the flavours of brown pigments and dissolved lacquer. However, pineapple canned in partially lacquered can and plain can gave good colour and flavour and had tin content about 100 ppm when stored for 12 months. This content was less than 250 ppm allowed by Thai Industrial Standard Institute as maximum level standard contaminants. Pineapple canned in fully lacquered can had tin content about 25 ppm.

In addition, the relationships of chemical constituents of pineapple and tin content were studied. These were ascorbic acid, total reducing sugars, hydroxymethylfurfural (HMF) and total amino acids. It was found that these constituents had no relationship with dissolving tin content.

ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร
สาขาวิชา เทคโนโลยีการอาหาร
ปีการศึกษา 2532

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม



กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.พัชรี ปานกุล, ผศ.ดร.วรรณมา ตูลย์ชัย และ อ.ดร.สายวรุณี ชัยวานิชศิริ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำตลอดจนให้ความช่วยเหลือในการดำเนินการวิจัยนี้มาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณคุณลออ เชาวนเมธา ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพ บริษัท สืบประรดไทย จำกัด และพนักงานบริษัท สืบประรดไทย จำกัด ทุกๆ ท่านที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการบรรจุ สืบประรดกระป๋องในงานวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณคุณเพิ่มพูล เกตสัมพันธ์ บริษัท ดับบลิว. อาร์. เกรซ (ประเทศไทย) จำกัด และคุณชาญชัย กิตติชูโชติ และคุณสมศักดิ์ นิรันดร์เมฆง บริษัท แมกซ์โคทส์ จำกัด ที่กรุณาให้คำแนะนำเกี่ยวกับแลกเกอร์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร

ขอขอบพระคุณคุณอุทัย ตริยะวิสุทธ์ศรี ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาช่วยวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วในงานวิจัยนี้

ขอขอบคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ นิสิตปริญญาโทภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร และเจ้าหน้าที่ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหารทุกๆ ท่านที่ช่วยให้งานวิจัยนี้ดำเนินไปด้วยดี

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้ทุนอุดหนุนการวิจัยนี้ และสุดท้ายขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ที่ให้ความสนับสนุนในทุกๆ ด้านตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา



๒

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ค
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. วารสารปริทัศน์.....	6
2.1 อุตสาหกรรมการผลิตสับประรดกระป๋อง.....	6
2.2 กระป๋องและแล็กเกอร์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร.....	7
2.2.1 กระป๋องบรรจุอาหาร.....	7
2.2.2 กระป๋องที่ใช้บรรจุสับประรด.....	9
2.2.3 ชนิดของแล็กเกอร์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร.....	9
2.2.4 ชนิดของการกัดกร่อน (corrosion) ของกระป๋อง.....	10
2.2.5 การกัดกร่อนของกระป๋องเคลือบดีบุก.....	11
2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการกัดกร่อนภายในของกระป๋อง.....	12
2.3.1 แผ่นเหล็กที่ใช้ทำกระป๋อง.....	12
2.3.1.1 ความหนาของชั้นของดีบุก (thickness of tin coating).....	12
2.3.1.2 กรรมวิธีการผลิตแผ่นเหล็ก.....	13
2.3.1.3 แผ่นเหล็กเคลือบดีบุกเคลือบแล็กเกอร์ (lacquered tinplate).....	14
2.3.2 ผลของตัวแปรในกระบวนการผลิต (effect of processing variables).....	15
2.3.2.1 ความเป็นกรด-ด่าง (pH).....	15

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.2.2 headspace และ can vacuum.....	16
2.3.2.3 วิธีการลดอุณหภูมิของอาหารกระป๋องหลังการฆ่าเชื้อ (cooling method).....	16
2.3.3 องค์ประกอบทางเคมีของผลไม้.....	18
2.3.4 เวลาและอุณหภูมิที่เก็บ.....	19
2.4 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผักและผลไม้กระป๋อง.....	19
2.4.1 การเปลี่ยนสี.....	19
2.4.2 การเปลี่ยนแปลงกลิ่นและรสชาติ.....	20
2.4.3 การเปลี่ยนแปลงเนื้อสัมผัส.....	21
3. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย.....	23
3.1 การศึกษาชนิดของกระป๋องที่เหมาะสมสำหรับบรรจุสับปะรด.....	23
3.2 pH ของสับปะรดกระป๋อง.....	24
3.3 เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ (process time & temperature).....	24
3.4 กระบวนการผลิตสับปะรดกระป๋อง.....	29
3.5 การวิเคราะห์คุณสมบัติของสับปะรดกระป๋อง.....	30
3.5.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์.....	30
3.5.2 วิธีวิเคราะห์.....	30
3.5.2.1 วิธีวิเคราะห์ทางกายภาพ.....	30
3.5.2.2 วิธีวิเคราะห์ทางเคมี.....	30
3.5.2.3 วิธีประเมินผลทางประสาทสัมผัส.....	31
3.6 ขั้นตอนที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางกายภาพและทางเคมี.....	32
4. ผลการทดลอง.....	33
4.1 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของ สับปะรดกระป๋อง.....	33

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.1 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายของสับปะรดกระป๋อง.....	33
4.1.2 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของสับปะรดกระป๋อง.....	39
4.2 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ ในกระบวนการฆ่าเชื้ออายุการเก็บและอุณหภูมิที่เก็บต่อองค์ประกอบ ทางเคมี.....	41
4.2.1 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ อายุการเก็บและอุณหภูมิที่เก็บต่อ ปริมาณกรดแอสคอร์บิก.....	41
4.2.2 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ อายุการเก็บและอุณหภูมิที่เก็บต่อ ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ทั้งหมด.....	49
4.2.3 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ อายุการเก็บและอุณหภูมิที่เก็บ ต่อปริมาณไฮดรอกซีเมทิลฟอर्फอโรล (HMF).....	57
4.2.4 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ อายุการเก็บและอุณหภูมิที่เก็บ ต่อปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมด.....	65
4.3 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ ในกระบวนการฆ่าเชื้อ อายุการเก็บและอุณหภูมิที่เก็บต่อปริมาณดีบุก.....	73
4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณดีบุกกับองค์ประกอบทางเคมีของ สับปะรดกระป๋อง.....	81
4.4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกรดแอสคอร์บิกกับปริมาณดีบุก.....	81
4.4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณดีบุกกับปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ทั้งหมด..	81
4.4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณดีบุกกับปริมาณ HMF.....	81
4.4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณดีบุกกับปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมด...	81

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.5 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ ในกระบวนการฆ่าเชื้อ อายุการเก็บต่อคุณภาพของสับปะรดกระป๋อง....	84
4.5.1 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ อายุการเก็บต่อสีของเนื้อสับปะรด กระป๋อง และสีของน้ำเชื่อมในสับปะรดกระป๋อง.....	84
4.5.2 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ อายุการเก็บต่อกลิ่นของ สับปะรดกระป๋อง.....	99
4.5.3 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ อายุการเก็บต่อรสชาติของ เนื้อสับปะรดกระป๋องและน้ำเชื่อมในสับปะรดกระป๋อง.....	105
4.5.4 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ อายุการเก็บต่อเนื้อสัมผัสของ สับปะรดกระป๋อง.....	116
4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนสีของสับปะรดกระป๋องกับองค์ประกอบทาง เคมีและปริมาณดีบุก.....	122
4.6.1 ความสัมพันธ์ระหว่างสีของเนื้อสับปะรดกระป๋องกับ ปริมาณกรดแอสคอร์บิก.....	122
4.6.2 ความสัมพันธ์ระหว่างสีของเนื้อสับปะรดกระป๋องกับ ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ทั้งหมด.....	122
4.6.3 ความสัมพันธ์ระหว่างสีของเนื้อสับปะรดกระป๋องกับ ปริมาณ HMF.....	122
4.6.4 ความสัมพันธ์ระหว่างสีของเนื้อสับปะรดกระป๋องกับ กรดอะมิโนทั้งหมด.....	122
4.6.5 ความสัมพันธ์ระหว่างสีของเนื้อสับปะรดกระป๋องกับ ปริมาณดีบุก.....	122

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5. วิจัยารณ์ผลการทดลอง.....	126
5.1 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของ สับปะรดกระป๋อง.....	126
5.1.1 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายของสับปะรดกระป๋อง.....	126
5.1.2 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของสับปะรดกระป๋อง.....	127
5.2 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ ในกระบวนการฆ่าเชื้อ อุณหภูมิที่เก็บและอายุการเก็บต่อองค์ประกอบ ทางเคมี.....	127
5.2.1 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ อายุการเก็บและอุณหภูมิที่เก็บ ต่อปริมาณกรดแอสคอร์บิก.....	127
5.2.2 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ อายุการเก็บและอุณหภูมิที่เก็บ ต่อปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ทั้งหมด.....	131
5.2.3 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ อายุการเก็บและอุณหภูมิที่เก็บ ต่อปริมาณไฮดรอกซีเมทิลฟอर्फิวโรล (HMF).....	133
5.2.4 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ อายุการเก็บและอุณหภูมิที่เก็บต่อ ปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมด.....	136
5.3 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ ในกระบวนการฆ่าเชื้อ อายุการเก็บและอุณหภูมิที่เก็บต่อปริมาณดีบุก....	138
5.4 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณดีบุกกับองค์ประกอบทางเคมีของ สับปะรดกระป๋อง.....	141
5.4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกรดแอสคอร์บิกกับปริมาณดีบุก.....	141

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณดีบุกกับปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ทั้งหมด...	141
5.4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณดีบุกกับปริมาณ HMF.....	141
5.4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณดีบุกกับปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมด.....	141
5.5 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ ในกระบวนการฆ่าเชื้อ อายุการเก็บต่อคุณภาพของสับปะรดกระป๋อง....	142
5.5.1 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ อายุการเก็บต่อสีของเนื้อ สับปะรดกระป๋อง และสีของน้ำเชื่อมในสับปะรดกระป๋อง.....	142
5.5.2 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ อายุการเก็บต่อกลิ่นของ สับปะรดกระป๋อง.....	147
5.5.3 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ อายุการเก็บต่อรสชาติของ เนื้อสับปะรดกระป๋องและน้ำเชื่อมในสับปะรดกระป๋อง.....	149
5.5.4 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ อายุการเก็บต่อเนื้อสัมผัสของ สับปะรดกระป๋อง.....	153
5.6 ความสัมพันธ์ระหว่างสีของเนื้อสับปะรดกระป๋องกับองค์ประกอบทางเคมี และปริมาณดีบุก.....	155
5.6.1 ความสัมพันธ์ระหว่างสีของเนื้อสับปะรดกระป๋องกับ ปริมาณกรดแอสคอร์บิก.....	155
5.6.2 ความสัมพันธ์ระหว่างสีของเนื้อสับปะรดกระป๋องกับ ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ทั้งหมด.....	156
5.6.3 ความสัมพันธ์ระหว่างสีของเนื้อสับปะรดกระป๋องกับ ปริมาณ HMF.....	156

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.6.4 ความสัมพันธ์ระหว่างสีของเนื้อสับปะรดกระป๋องกับ กรดอะมิโนทั้งหมด.....	156
5.6.5 ความสัมพันธ์ระหว่างสีของเนื้อสับปะรดกระป๋องกับ ปริมาณเติบูก.....	156
6. สรุปผลการทดลองและข้อ เสนอแนะ.....	157
6.1 สรุปผลการทดลอง.....	158
6.2 ข้อ เสนอแนะ.....	158
เอกสารอ้างอิง.....	159
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก วิธีวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของสับปะรดกระป๋อง.....	165
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	175
ภาคผนวก ค การคำนวณค่า F_0 ที่ 250°F	190
ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส.....	191
ประวัติผู้เขียน.....	192

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	การผลิตและการส่งออกสับประดกระป๋อง.....	2
1.2	การส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมสำคัญปี 2525-2527.....	3
2.1	ชนิดของแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก.....	8
2.2	เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อของผลไม้กระป๋องชนิดต่างๆ ที่บรรจุในกระป๋อง NO 2 (307X409).....	17
4.1	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ vacuum drain weight และ ความหนาแน่นของสับประดกระป๋องดีบุก.....	34
4.2	เปอร์เซ็นต์การหลุดลอกของแล็กเกอร์ภายในของตัวกระป๋องที่ใช้บรรจุสับประดซึ่งมี อายุการเก็บ 0-12 เดือน.....	35
4.3	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ °Brix pH และ% acidity ของสับประดกระป๋อง.....	40
4.4	ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อปริมาณกรดแอสคอร์บิกใน สับประดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 0-12 เดือน.....	43
4.5	ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับประดกระป๋อง เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการ การฆ่าเชื้อต่อปริมาณกรดแอสคอร์บิกในสับประดที่มีอายุการเก็บ 0-12 เดือน...	44
4.6	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของอุณหภูมิที่เก็บและอายุการเก็บต่อปริมาณ กรดแอสคอร์บิกในสับประดกระป๋องที่บรรจุในกระป๋องชนิด plain can มี pH 3.4 เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ 9.7 นาที 100 °C.....	45
4.7	ผลของอุณหภูมิที่เก็บและอายุการเก็บต่อปริมาณกรดแอสคอร์บิกในสับประดกระป๋องที่ บรรจุในกระป๋องชนิด plain can มี pH 3.4 เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการ การฆ่าเชื้อ 9.7 นาที 100 °C.....	46
4.8	ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ทั้งหมด ในสับประดที่มีอายุการเก็บ 0-12 เดือน.....	51

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.9 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับประรดกระป๋อง เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ทั้งหมดในสับประรดที่มีอายุการเก็บ 0-12 เดือน.....	52
4.10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของอุณหภูมิที่เก็บและอายุการเก็บต่อปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ทั้งหมดในสับประรดกระป๋องที่บรรจุในกระป๋องชนิด plain can มี pH 3.4 เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ 9.7 นาที 100 °C.....	53
4.11 ผลของอุณหภูมิที่เก็บและอายุการเก็บต่อปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ทั้งหมดในสับประรดกระป๋องที่บรรจุในกระป๋องชนิด plain can มี pH 3.4 เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ 9.7 นาที 100 °C.....	54
4.12 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อปริมาณไฮดรอกซีเมทิลเฟอรัฟิวรอลในสับประรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 0-12 เดือน.....	59
4.13 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับประรดกระป๋อง เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อปริมาณไฮดรอกซีเมทิลเฟอรัฟิวรอลในสับประรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 0-12 เดือน.....	60
4.14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของอุณหภูมิที่เก็บและอายุการเก็บต่อปริมาณไฮดรอกซีเมทิลเฟอรัฟิวรอลในสับประรดกระป๋องที่บรรจุในกระป๋องชนิด plain can มี pH 3.4 เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ 9.7 นาที 100 °C.....	61
4.15 ผลของอุณหภูมิที่เก็บและอายุการเก็บต่อปริมาณไฮดรอกซีเมทิลเฟอรัฟิวรอลในสับประรดกระป๋องที่บรรจุในกระป๋องชนิด plain can มี pH 3.4 เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ 9.7 นาที 100 °C	62
4.16 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมดในสับประรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 0-12 เดือน.....	67

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.17 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมดในสับปะรดที่มีอายุการเก็บ 0-12 เดือน.....	68
4.18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของอุณหภูมิที่เก็บและอายุการเก็บต่อปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมดในสับปะรดกระป๋องที่บรรจุในกระป๋องชนิด plain can มี pH 3.4 เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ 9.7 นาที 100 °C....	69
4.19 ผลของอุณหภูมิที่เก็บและอายุการเก็บต่อปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมดในสับปะรดกระป๋องที่บรรจุในกระป๋องชนิด plain can มี pH 3.4 เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ 9.7 นาที 100 °C.....	70
4.20 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อปริมาณดีบุกในสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 0-12 เดือน.....	75
4.21 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อปริมาณดีบุกในสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 0-12 เดือน.....	76
4.22 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของอุณหภูมิที่เก็บและอายุการเก็บต่อปริมาณดีบุกในสับปะรดกระป๋องที่บรรจุในกระป๋องชนิด plain can มี pH 3.4 เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ 9.7 นาที 100 °C.....	77
4.23 ผลของอุณหภูมิที่เก็บและอายุการเก็บต่อปริมาณดีบุกในสับปะรดกระป๋องที่บรรจุในกระป๋องชนิด plain can มี pH 3.4 เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ 9.7 นาที 100 °C.....	78
4.24 ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านสีของเนื้อสับปะรดกระป๋อง.....	87
4.25 ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านสีของเนื้อสับปะรดในสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 0-12 เดือน.....	88

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.26	95
ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านสีของน้ำเชื่อมในสับปะรดกระป๋อง.....	
4.27	96
ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านสีของน้ำเชื่อมในสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 0-12 เดือน.....	
4.28	101
ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของสับปะรดกระป๋อง.....	
4.29	102
ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 0-12 เดือน.....	
4.30	108
ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของเนื้อสับปะรดกระป๋อง.....	
4.31	109
ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของเนื้อสับปะรดในสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 0-12 เดือน.....	
4.32	112
ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของน้ำเชื่อมในสับปะรดกระป๋อง.....	
4.33	113
ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของน้ำเชื่อมในสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 0-12 เดือน.....	

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.34	ค่า F ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัสของสับปะรดกระป๋อง.....	118
4.35	ผลของชนิดของกระป๋อง pH ของสับปะรดกระป๋อง เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัสของสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 0-12 เดือน.....	119
ข.1	การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ factorial completely randomized design ประเภท Asymmetric Three Factor Experiment.....	176
ข.2	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อปริมาณกรดแอสคอร์บิกในสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 2 เดือน.....	177
ข.3	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ทั้งหมดในสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 2 เดือน.....	178
ข.4	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อปริมาณไฮดรอกซีเมทิลเฟอรัลในสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 2 เดือน.....	179
ข.5	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมดในสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 2 เดือน	180
ข.6	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อปริมาณตีบุกในสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 2 เดือน.....	181
ข.7	การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ factorial randomized complete block design.....	182

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ข.8	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัส ด้านสีของเนื้อสับปะรดในสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 2 เดือน.....	183
ข.9	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัส ด้านสีของน้ำเชื่อมในสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 2 เดือน.....	184
ข.10	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัส ด้านกลิ่นของสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 2 เดือน.....	185
ข.11	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัส ด้านรสชาติของเนื้อสับปะรดในสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 2 เดือน.....	186
ข.12	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัส ด้านรสชาติของน้ำเชื่อมในสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 2 เดือน.....	187
ข.13	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของชนิดของกระป๋อง pH เวลาและ อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อต่อคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัส ด้านเนื้อสัมผัสของสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 2 เดือน.....	188
ข.14	การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ factorial completely randomized design ประเภท Asymmetric Two Factor Experiment.....	189

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ภาพตัดขวางของแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก (tinplate).....	12
3.1 กระจก 3 ชนิดที่ใช้ในงานวิจัยนี้.....	23
3.2 รายละเอียดของสับปรดกระจก 12 ทรีตเมนต์.....	28
4.1 ก. ลักษณะภายในของกระจกชนิด plain can ที่ใช้บรรจุสับปรดกระจก เมื่อเริ่มต้นการวิจัย (0 เดือน) และที่มีอายุการเก็บ 2 และ 4 เดือน.....	36
4.1 ข. ลักษณะภายในของกระจกชนิด plain can ที่ใช้บรรจุสับปรดกระจก ที่มีอายุการเก็บ 6,8,10 และ12 เดือน.....	36
4.1 ค. ลักษณะภายในของกระจกชนิด partially lacquered can ที่ใช้บรรจุ สับปรดกระจกเมื่อเริ่มต้นการวิจัย (0 เดือน) และที่มีอายุการเก็บ 2 และ 4 เดือน.....	37
4.1 ง. ลักษณะภายในของกระจกชนิด partially lacquered can ที่ใช้บรรจุ สับปรดกระจกที่มีอายุการเก็บ 6, 8, 10 และ 12 เดือน.....	37
4.1 จ. ลักษณะภายในของกระจกชนิด fully lacquered can ที่ใช้บรรจุ สับปรดกระจกเมื่อเริ่มต้นการวิจัย (0 เดือน) และที่มีอายุการเก็บ 2 และ 4 เดือน.....	38
4.1 ฉ. ลักษณะภายในของกระจกชนิด fully lacquered can ที่ใช้บรรจุ สับปรดกระจกที่มีอายุการเก็บ 6,8,10 และ 12 เดือน.....	38
4.2 ปริมาณกรดแอสคอร์บิกในสับปรดกระจกที่อายุการเก็บต่าง ๆ.....	47
4.3 ปริมาณกรดแอสคอร์บิกในสับปรดกระจกที่มีอายุการเก็บ 12 เดือน.....	48
4.4 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ทั้งหมดในสับปรดกระจกที่อายุการเก็บต่าง ๆ.....	55
4.5 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ทั้งหมดในสับปรดกระจกที่มีอายุการเก็บ 12 เดือน.....	56
4.6 ปริมาณไฮดรอกซีเมทิลเพอร์ฟิวรอลในสับปรดกระจกที่อายุการเก็บต่าง ๆ...	63
4.7 ปริมาณไฮดรอกซีเมทิลเพอร์ฟิวรอลในสับปรดกระจกที่มีอายุการเก็บ 12 เดือน.....	64

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.8	ปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมดในสับปะรดกระป๋องที่อายุการเก็บต่าง ๆ.....	71
4.9	ปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมดในสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 12 เดือน.....	72
4.10	ปริมาณดีบุกในสับปะรดกระป๋องที่อายุการเก็บต่าง ๆ.....	79
4.11	ปริมาณดีบุกในสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 12 เดือน.....	80
4.12	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกรดแอสคอร์บิกกับปริมาณดีบุก.....	82
4.13	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณดีบุกกับปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ทั้งหมด.....	82
4.14	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณดีบุกกับปริมาณ HMF.....	83
4.15	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณดีบุกกับปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมด.....	83
4.16	คะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านสีของเนื้อสับปะรด ในสับปะรดกระป๋องที่อายุการเก็บต่าง ๆ.....	89
4.17	คะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านสีของเนื้อสับปะรด ในสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 12 เดือน.....	90
4.18 ก.	สับปะรดกระป๋องเมื่อเริ่มต้นการวิจัย (0 เดือน).....	91
4.18 ข.	สับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 2 เดือน.....	91
4.18 ค.	สับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 4 เดือน.....	92
4.18 ง.	สับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 6 เดือน.....	92
4.18 จ.	สับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 8 เดือน.....	93
4.18 ฉ.	สับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 10 เดือน.....	93
4.18 ช.	สับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 12 เดือน.....	94
4.19	คะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านสีของน้ำเชื่อม ในสับปะรดกระป๋องที่อายุการเก็บต่าง ๆ.....	97
4.20	คะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านสีของน้ำเชื่อม ในสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 12 เดือน.....	98
4.21	คะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของสับปะรด กระป๋องที่อายุการเก็บต่าง ๆ.....	103

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.22	คะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของสับปะรด กระป๋องที่มีอายุการเก็บ 12 เดือน.....	104
4.23	คะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของเนื้อ สับปะรดในสับปะรดกระป๋องที่อายุการเก็บต่าง ๆ.....	110
4.24	คะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของเนื้อ สับปะรดในสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 12 เดือน.....	111
4.25	คะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของ น้ำเชื่อมในสับปะรดกระป๋องที่อายุการเก็บต่าง ๆ.....	114
4.26	คะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของ น้ำเชื่อมในสับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 12 เดือน.....	115
4.27	คะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัสของ สับปะรดกระป๋องที่อายุการเก็บต่าง ๆ.....	120
4.28	คะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัสของ สับปะรดกระป๋องที่มีอายุการเก็บ 12 เดือน.....	121
4.29	ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลทางประสาทสัมผัส ด้านสีของเนื้อสับปะรดกระป๋องกับปริมาณกรดแอสคอร์บิก.....	123
4.30	ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลทางประสาทสัมผัส ด้านสีของเนื้อสับปะรดกระป๋องกับปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ทั้งหมด.....	123
4.31	ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลทางประสาทสัมผัส ด้านสีของเนื้อสับปะรดกระป๋องกับปริมาณ HMF.....	124
4.32	ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลทางประสาทสัมผัส ด้านสีของเนื้อสับปะรดกระป๋องกับปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมด.....	124
4.33	ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลทางประสาทสัมผัส ด้านสีของเนื้อสับปะรดกระป๋องกับปริมาณดีบุก.....	125