

ผลขององค์ประกอบมะละกอกะป๋องต่อการละลายของดีบุกจากภาชนะบรรจุ



นางพรรณี สิ้นชัยพานิช

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ.2538

ISBN 974-632-706-2

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I1c696467

**EFFECTS OF PAPAYA COMPOSITIONS ON DETINNING
IN CANNED PAPAYA**



Mrs. Pornrat Sinchaipanit

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Food Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

1995

ISBN 974-632-706-2

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลขององค์ประกอบมะละกอกะป๋องต่อการละลายของดีบุก

จากภาษาบรรณ

โดย

นางพรรัตน์ สินชัยพานิช

ภาควิชา

เทคโนโลยีทางอาหาร

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร. พัชรี ปานกุล



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. สันติ อู่อสุวรรณ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยุทธ รัญพิทยากุล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร. พัชรี ปานกุล)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. วรรณมา ตูดยชัย)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวรรณมา สุขภิมารต)

พิมพ์ต้นฉบับแบบขลิดย่อยวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

พรวิทย์ สันชัยพานิช : ผลขององค์ประกอบมะละกอกระป๋องต่อการละลายของดีบุกจาก
ภาชนะบรรจุ (EFFECTS OF PAPAYA COMPOSITIONS ON DETINNING IN CANNED
PAPAYA) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร. พีธี ปานกุล. 113 หน้า. ISBN 974-632-706-2

ศึกษาองค์ประกอบมะละกอ (carica papaya) โดยใช้มะละกอแดงและมะละกอเหลือง
ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ รงควัตถุแคโรทีนอยด์ (ไลโคเฟน เบตาแคโรทีน และ
คริปโตแซนทีน) ในแคโรต กรดแอสคอร์บิก ร้อยละความเป็นกรด ค่าความเป็นกรดต่าง และปริมาณของแข็ง
ที่สามารถละลายน้ำได้ โดยใช้เครื่องมือสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ในแคโรต อีเลคโตรด แอานาไลเซอร์
พีเอชมิเตอร์ และรีเฟร็กโตมิเตอร์ ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่า ในมะละกอเหลืองมีปริมาณเบตาแคโร-
ทีน และในแคโรตมากกว่า ส่วนค่าความเป็นกรดต่าง และปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้น้อยกว่าใน
มะละกอแดง

ศึกษาผลของความเข้มข้นน้ำเชื่อมของมะละกอกระป๋อง ต่อการละลายของดีบุก โดยทำการ
ศึกษาในมะละกอแดงและมะละกอเหลือง ที่ความเข้มข้นน้ำเชื่อม 2 ระดับ คือ 14-18 °Brix และ
18-22 °Brix โดยเก็บผลิตภัณฑ์ไว้เป็นเวลา 10 เดือน ติดตามผลด้วยการวิเคราะห์ปริมาณดีบุกโดยใช้
เครื่องอะตอมมิกแอพรอพซันสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ผลที่ได้พบว่า มะละกอแดงและมะละกอเหลืองกระป๋อง
ที่ความเข้มข้นน้ำเชื่อม 18-22 °Brix มีปริมาณของดีบุกต่ำกว่าที่ความเข้มข้นน้ำเชื่อม 14-18 °Brix

ศึกษาผลขององค์ประกอบทางเคมีของมะละกอกระป๋อง ต่อการละลายของดีบุก ร่วมกับการ
ประเมินผลทางประสาทสัมผัส วิเคราะห์ผลที่อายุการเก็บ 0 2 4 6 8 และ 10 เดือน โดยทำการศึกษา
ในมะละกอแดงและมะละกอเหลือง ที่บรรจุในกระป๋องเคลือบดีบุกและกระป๋องเคลือบแล็กเกอร์ และให้
มีความเข้มข้นน้ำเชื่อมในผลิตภัณฑ์ 14-18 °Brix พบว่า ที่อายุการเก็บเพิ่มขึ้น ไลโคเฟนในมะละกอแดง
เบตาแคโรทีนและคริปโตแซนทีนในมะละกอเหลือง ปริมาณในแคโรต ปริมาณกรดแอสคอร์บิก ร้อยละความ
เป็นกรด ค่าความเป็นกรดต่าง และปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ ในมะละกอทั้ง 2 ชนิดมีค่าลดลง
ขณะที่ปริมาณดีบุกมีค่าเพิ่มขึ้น ยกเว้นในมะละกอที่บรรจุกระป๋องเคลือบแล็กเกอร์ พบว่ามีปริมาณดีบุกคงที่
ตลอดช่วงอายุการเก็บ 10 เดือน ผลการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของมะละกอกระป๋อง โดยใช้ผู้
ทดสอบชิมที่ได้รับการฝึกฝนมาแล้วจำนวน 10 คน พบว่า ผู้ทดสอบให้การยอมรับในด้านสีของมะละกอ-
เหลืองกระป๋อง มากกว่ามะละกอแดงกระป๋อง ส่วนในด้านกลิ่นรส ผู้ทดสอบให้การยอมรับด้านกลิ่นรสของ
มะละกอเหลืองและมะละกอแดง ที่บรรจุกระป๋องเคลือบดีบุก มากกว่าที่บรรจุกระป๋องเคลือบแล็กเกอร์
หลังจากที่เก็บผลิตภัณฑ์ไว้เป็นเวลานาน 6 เดือน โดยมีการให้คะแนนการยอมรับโดยรวมของทุกผลิตภัณฑ์
ในด้านสี กลิ่นรส และเนื้อสัมผัส และมีคะแนนลดลง เมื่ออายุการเก็บเพิ่มขึ้น

ภาควิชา.....เทคโนโลยีทางอาหาร.....
สาขาวิชา.....เทคโนโลยีการอาหาร.....
ปีการศึกษา.....2538.....

ลายมือชื่อนิสิต.....พรวิทย์ สันชัยพานิช.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....พีธี ปานกุล.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



C627244 : MAJOR FOOD TECHNOLOGY

KEY WORD: DETINNING / CANNED PAPAYA / PAPAYA PIGMENTS / NITRATE / STORAGE

PORN RAT SINCHAIPANIT : EFFECTS OF PAPAYA COMPOSITIONS ON

DETINNING IN CANNED PAPAYA. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF.

PATCHAREE PANKUN, Ph.D. 113 pp. ISBN 974-632-706-2

Red papaya and yellow papaya (*Carica papaya*) were analyzed for the chemical compositions regarding to carotenoids pigment (lycopene, B-carotene and cryptoxanthin), nitrate, ascorbic acid, % acidity, pH and total soluble solid by using spectrophotometer, nitrate ion electrode analyzer, pH meter and refractometer respectively. The results showed that yellow papaya had more B-carotene and nitrate, lower pH and total soluble solid than red papaya.

The studying on the effect of final cut-out brix strength on detinning of canned red and yellow papaya at two levels, 14-18 °Brix and 18-22 °Brix, were studied during storage for 10 months. Tin was detected by atomic absorption spectrophotometer. The results showed that level of tin in both red and yellow canned papaya with cut-out brix strength, 18-22 °Brix were lower than products with cut-out brix strength, 14-18 °Brix.

Chemical composition analysis and sensory evaluation of red and yellow canned papaya on detinning during storage time 0, 2, 4, 6, 8 and 10 months were studied in tin and lacquered cans at cut-out brix strength 14-18 °Brix. It was found that the amount of lycopene in red canned papaya, B-carotene and cryptoxanthin in yellow canned papaya, and nitrate level, ascorbic acid content, % acidity, pH and total soluble solid in both studied papaya decreased with increasing storage time, while the amount of tin increased in all products except papaya in lacquered can that it was constant during 10 months storage time. Results of sensory evaluation by ten panelists showed that panelists accepted colour of canned yellow papaya more than canned red papaya. The flavour scores of yellow and red papaya in tin canned were higher than those in lacquered can after 6 month storage time. Acceptability scores of products for colour, flavour and texture were acceptable for all products and decreased with increasing storage time.

ภาควิชา.....เทคโนโลยีทางอาหาร.....

ลายมือชื่อนิติ.....

สาขาวิชา.....เทคโนโลยีการถนอมอาหาร.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา..... 2538.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. พัชรีย์ ปานกุล ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางด้านวิชาการ และเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้าตลอดระยะเวลาที่ทำการวิจัยเพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยุทธ ธีญพิทยากุล รองศาสตราจารย์ ดร. วรณา ดุลยธัญ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวรรณมา สุภิมารส ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำปรึกษาและเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ คุณลออ เซาวนเมธา และเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมคุณภาพและพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริษัทสับปะรดไทยจำกัด(มหาชน) ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และความช่วยเหลือในการเตรียมตัวอย่างมะละกอกะป๋อง เพื่อใช้สำหรับศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ยศเส ที่ได้ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือ ในการประเมินผลทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส ตลอดจนให้คำปรึกษาในด้านการตรวจผลการวิเคราะห์

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้กรุณาให้ทุนอุดหนุนในการวิจัยครั้งนี้

กราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่สาว ที่คอยให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน และเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ และน้องๆ ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหารทุกคน ที่คอยให้ความช่วยเหลือให้งานวิจัยนี้ดำเนินไปได้ด้วยดี

และท้ายสุด ขอขอบคุณ คุณเสกสม สิ้นชัยพานิช ที่คอยเป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือ แก่ข้าพเจ้าเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา



สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฎ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. วารสารปริทัศน์.....	3
3. การดำเนินงานวิจัย.....	25
4. ผลการทดลองและวิจารณ์.....	31
5. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	68
รายการอ้างอิง.....	70
ภาคผนวก ก.....	74
ภาคผนวก ข.....	98
ภาคผนวก ค.....	111
ภาคผนวก ง.....	112
ประวัติผู้เขียน.....	113

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 องค์ประกอบของมะละกอสุกต่อเนื้อที่รับประทานได้ 100 กรัม.....	4
2.2 ชนิดของ carotenoids ที่พบในมะละกอเหลืองและมะละกอแดง.....	5
2.3 ผลึกไขมันที่เกิดขึ้นจาก carotenoids เมื่อได้รับความร้อน.....	17
4.1 ค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบทางเคมีของเนื้อมะละกอสุก.....	31
ก.1 ค่าเฉลี่ยและอิทธิพลของปัจจัยร่วมต่อการละลายของดีบุก ที่วิเคราะห์ได้จากมะละกอกระป๋องที่มีความเข้มข้นน้ำเชื่อมมะละกอต่างชนิด และอายุการเก็บที่ต่างกัน.....	74
ก.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการละลายของดีบุกในมะละกอกระป๋อง ที่วิเคราะห์ได้จากมะละกอกระป๋อง ที่มีความเข้มข้นน้ำเชื่อมมะละกอต่างชนิด และอายุการเก็บที่ต่างกัน.....	75
ก.3 อิทธิพลของอายุการเก็บต่อการละลายของดีบุก ในผลิตภัณฑ์มะละกอกระป๋อง.....	76
ก.4 อิทธิพลของปัจจัยร่วมระหว่างความเข้มข้นน้ำเชื่อมกับมะละกอต่างชนิดต่อการละลายของดีบุกในมะละกอกระป๋อง.....	76
ก.5 อิทธิพลของปัจจัยร่วมระหว่างมะละกอต่างชนิดกับอายุการเก็บต่อการละลายของดีบุกในผลิตภัณฑ์มะละกอกระป๋อง.....	77
ก.6 ค่าเฉลี่ยและอิทธิพลของปัจจัยร่วมของการละลายดีบุกในมะละกอกระป๋อง ที่วิเคราะห์ได้จากมะละกอต่างชนิด ที่มีภาชนะบรรจุ และอายุการเก็บที่ต่างกัน.....	78
ก.7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการละลายของดีบุกในมะละกอกระป๋อง ที่วิเคราะห์ได้จากมะละกอต่างชนิด ที่มีภาชนะบรรจุ และอายุการเก็บที่ต่างกัน.....	79
ก.8 อิทธิพลของอายุการเก็บต่อปริมาณการละลายของดีบุก ในผลิตภัณฑ์มะละกอกระป๋อง.....	79

ตารางที่

หน้า

ก.21	ค่าเฉลี่ยและอิทธิพลของปัจจัยร่วมของปริมาณ %acidity, pH และ °Brix ในมะละกอกระป๋อง ที่วิเคราะห์ได้จากมะละกอด่างชนิด ที่มีภาชนะบรรจุ และอายุการเก็บที่ต่างกัน.....	90
ก.22	การวิเคราะห์ความแปรปรวน %acidity, pH และ °Brix ในมะละกอกระป๋อง ที่วิเคราะห์ได้จาก มะละกอด่างชนิด ที่มีภาชนะบรรจุ และอายุการเก็บที่ต่างกัน.....	91
ก.23	อิทธิพลของอายุการเก็บต่อปริมาณ %acidity, pH และ °Brix ในผลิตภัณฑ์มะละกอกระป๋อง.....	91
ก.24	อิทธิพลของมะละกอด่างชนิด และภาชนะบรรจุ ต่อปริมาณ %acidity และ pH ในผลิตภัณฑ์มะละกอกระป๋อง.....	92
ก.25	อิทธิพลของภาชนะบรรจุ และอายุการเก็บ ต่อปริมาณ pH ในผลิตภัณฑ์มะละกอกระป๋อง.....	93
ก.26	คะแนนเฉลี่ยการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์มะละกอกระป๋อง เมื่อพิจารณาการยอมรับทางด้านสี.....	94
ก.27	คะแนนเฉลี่ยการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์มะละกอกระป๋อง เมื่อพิจารณาการยอมรับทางด้านกลิ่นรส.....	94
ก.28	คะแนนเฉลี่ยการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์มะละกอกระป๋อง เมื่อพิจารณาการยอมรับทางด้านเนื้อสัมผัส.....	95
ก.29	คะแนนเฉลี่ยการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์มะละกอกระป๋อง เมื่อพิจารณาการยอมรับทางการยอมรับโดยรวม.....	95
ก.30	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ทางด้านสี.....	96
ก.31	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ทางด้านกลิ่นรส.....	96
ก.32	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ทางด้านเนื้อสัมผัส.....	97
ก.33	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ทางการยอมรับโดยรวม.....	97

ก.9	อิทธิพลของปัจจัยร่วมระหว่างมะละกอด่างชนิดกับภาชนะบรรจุ ต่อการละลายของดีบุกในผลิตภัณฑ์มะละกอกะป๋อง.....	80
ก.10	อิทธิพลของปัจจัยร่วมระหว่างภาชนะบรรจุกับอายุการเก็บ ต่อการละลายของดีบุก ในผลิตภัณฑ์มะละกอกะป๋อง.....	81
ก.11	อิทธิพลของปัจจัยร่วมระหว่างมะละกอด่างชนิดกับอายุการเก็บ ต่อการละลายของดีบุก ในผลิตภัณฑ์มะละกอกะป๋อง.....	82
ก.12	ค่าเฉลี่ยและอิทธิพลของปัจจัยร่วม ต่อปริมาณ lycopene ที่วิเคราะห์ได้จาก มะละกอแดงกะป๋อง ที่มีภาชนะบรรจุ และอายุการเก็บที่ต่างกัน.....	83
ก.13	ค่าเฉลี่ยของปริมาณ β -carotene และ cryptoxanthin ที่วิเคราะห์ได้จาก มะละกอเหลืองกะป๋อง ที่มีภาชนะบรรจุ และอายุการเก็บที่ต่างกัน.....	84
ก.14	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณ lycopene ในมะละกอแดง กะป๋อง และปริมาณ β -carotene ในมะละกอเหลืองกะป๋อง ที่มีภาชนะบรรจุ และอายุการเก็บที่ต่างกัน.....	85
ก.15	อิทธิพลของอายุการเก็บต่อปริมาณ lycopene ในมะละกอแดงกะป๋อง และปริมาณ β -carotene ในมะละกอเหลืองกะป๋อง.....	85
ก.16	ค่าเฉลี่ยของปริมาณไนเตรตและกรดแอสคอร์บิก ที่วิเคราะห์ได้จาก มะละกอด่างชนิด ที่มีภาชนะบรรจุ และอายุการเก็บที่ต่างกัน.....	86
ก.17	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณไนเตรต และกรดแอสคอร์บิก ที่วิเคราะห์ได้จากมะละกอด่างชนิด ที่มีภาชนะบรรจุ และอายุการเก็บ ที่ต่างกัน.....	87
ก.18	อิทธิพลของอายุการเก็บต่อปริมาณไนเตรต และกรดแอสคอร์บิก ในผลิตภัณฑ์มะละกอกะป๋อง.....	87
ก.19	อิทธิพลของปัจจัยร่วมระหว่างภาชนะบรรจุกับอายุการเก็บ ต่อปริมาณ ไนเตรต และกรดแอสคอร์บิก ในผลิตภัณฑ์มะละกอกะป๋อง.....	88
ก.20	อิทธิพลของปัจจัยร่วมระหว่างมะละกอด่างชนิดกับอายุการเก็บ ต่อปริมาณไนเตรต ในผลิตภัณฑ์มะละกอกะป๋อง.....	89

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 การสลายตัวของกรดแอสคอร์บิก.....	13
2.2 ผลึกภัณฑ์ที่ได้จากการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของ β -carotene.....	19
2.3 ลักษณะการกักร่อนในกระป๋องบรรจุอาหาร.....	24
3.1 แผนการผลิตมะละกอกะป๋องเพื่อใช้ศึกษาในงานวิจัย.....	26
3.2 ขั้นตอนการแปรรูปมะละกอกะป๋อง.....	27
4.1 การละลายของดีบุกกับอายุการเก็บในมะละกอบรรจุกระป๋องดีบุก.....	39
4.2 การละลายของดีบุกกับอายุการเก็บในมะละกอกะป๋อง.....	43
4.3 Lycopene กับอายุการเก็บในมะละกอแดงกระป๋อง.....	47
4.4 β -Carotene กับอายุการเก็บในมะละกอเหลืองกระป๋อง.....	50
4.5 Nitrate กับอายุการเก็บในมะละกอกะป๋อง.....	53
4.6 Ascorbic acid กับอายุการเก็บในมะละกอกะป๋อง.....	56
4.7 % Acidity กับอายุการเก็บในมะละกอกะป๋อง.....	58
4.8 pH กับอายุการเก็บในมะละกอกะป๋อง.....	60
4.9 ปริมาณของแข็งที่สามารถละลายได้ในน้ำกับอายุการเก็บในมะละกอ กระป๋อง.....	62
4.10 ความสัมพันธ์ระหว่าง Lycopene ต่อการละลายของดีบุก ในมะละกอ แดงบรรจุกระป๋องเคลือบดีบุก.....	64
4.11 ความสัมพันธ์ระหว่าง β -carotene ต่อการละลายของดีบุก ในมะละกอ เหลืองบรรจุกระป๋องเคลือบดีบุก.....	65