



วิทยานิพนธ์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลไม้แผ่นจากพืชมะเดื่อ (Diospyros kaki L.)

DEVELOPMENT OF FRUIT LEATHER PRODUCT FROM
PERSIMMON (*Diospyros kaki* L.) PUREE

นางจรรุวรรณ ภัทรสรพรเพชญ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2549

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลไม้แผ่นจากพิวเร่พลัม (*Diospyros kaki* L.)

Development of Fruit Leather Product from Persimmon (*Diospyros kaki* L.) Puree

โดย

นางจรรววรรณ ภัทรสรเพชญ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร)

พ.ศ. 2549

ISBN 974-16-2546-4

จารุวรรณ ภัทรสรรพชญ 2549: การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลไม้แผ่นจากพืชร่ำพลับ
(*Diospyros kaki* L.) ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
เกษตร) สาขาพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์
ประธานกรรมการที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล วุฒิจำนงค์, Ph.D. 117 หน้า
ISBN 974-16-2546-4

จากการศึกษาผลของพีเอช (3.5- 4.5) และเวลาในการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส (1- 5 นาที) ต่อคุณภาพด้านสีของพืชร่ำพลับพันธุ์พี 2 พบว่า ที่พีเอช 3.5 ค่า L^* เพิ่มขึ้นตามเวลาที่ให้ความร้อน แต่ค่า a^* , b^* และ C^* ลดลง ส่วนค่า h ไม่เปลี่ยนแปลง ที่พีเอช 4.0 และ 4.5 ค่า L^* , b^* , C^* และ h เพิ่มขึ้นตามเวลาที่ให้ความร้อน แต่ค่า a^* ลดลง พืชร่ำพลับที่พีเอช 3.5 และให้ความร้อน ที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที มีการเปลี่ยนแปลงสี (ΔE) น้อยที่สุด และมีสีค่อนข้างเหลือง การถนอมพืชร่ำพลับแบบวิธี Sous vide ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เวลา 10-20 นาที 80 องศาเซลเซียส เวลา 5-10 นาที และ 90 องศาเซลเซียส เวลา 2-5 นาที พบว่า อุณหภูมิและเวลาในการให้ความร้อนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีไม่มาก แต่เมื่อเพิ่มอุณหภูมิและเวลาในการให้ความร้อนมากขึ้น จะทำให้เกิดการแยกชั้นของของเหลว เมื่อเก็บพืชร่ำพลับที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 วัน พบว่า ค่า L^* , b^* , C^* และ h ลดลงตามเวลาที่เก็บ แต่ปริมาณจุลินทรีย์ไม่เปลี่ยนแปลง จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา ต่ำกว่า 10 โคโลนีต่อกรัม

การศึกษาผลของปริมาณน้ำ (ร้อยละ 5-15) และกลูโคสไซรัป (ร้อยละ 0-10) ต่อคุณภาพของพลับแผ่นพบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณกลูโคสไซรัป จะทำให้พลับแผ่นมีความนุ่มและสีสดใสมากขึ้น ความฝาดลดลง ส่งผลให้คะแนนความชอบรวมเพิ่มขึ้น สูตรที่เหมาะสมของพลับแผ่นที่เตรียมจากพืชร่ำ ประกอบด้วย น้ำ น้ำตาล กลูโคสไซรัป และ เกลือร้อยละ 14.5, 14.5, 4.5 และ 0.15 ตามลำดับ จากการทดสอบผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับพลับแผ่นที่พัฒนาได้ คิดเป็นร้อยละ 78.5 และมีคะแนนความชอบอยู่ที่ระดับชอบเล็กน้อย (6.3-6.8) ทุกคุณลักษณะ

Jaruwan Patrasanpetch 2006: Development of Fruit Leather Product from Persimmon (*Diospyros kaki* L.) Puree. Master of Science (Agro-Industrial Product Development), Major Field: Agro-Industrial Product Development, Department of Product Development. Thesis Advisor: Assistant Professor Phaisan Wuttijumnong, Ph.D. 117 pages.
ISBN 974 -16-2546-4

The effects of pH (3.5-4.5) and heating time at 85°C (1-5min) on colorimetric parameters include L*, a*, b*, C*, h and color difference (ΔE) of persimmon (P2 variety) puree were carried out. The results showed that the L* value at pH 3.5 increased with heating time, but a*, b* and C* decreased whereas h values was unaffected. At pH 4.0 and 4.5, L*, b*, C* and h increased with heating time, but a* decreased. The treatment of pH value was 3.5 and heating time for 1 minute at 85 °C had relatively pale yellow color and the lowest of ΔE value. The puree preserved by sous vide process (70 °C, 10-20 min / 80 °C, 5-10 min / 90 °C, 2-5 min) indicated a little change in the puree's color. Higher temperature and longer period of heating caused segregation of the pulp. During storage at 4 °C for 60 days, the L*, b*, C* and h value decreased as storage time increased. However, there were no microbial growth and total count, as well as, yeast and mold count lower than 10 CFU/g.

The effects of amount of water (5-15 %) and glucose syrup (0-10 %) on texture and sensory qualities of fruit leather prepared from persimmon puree were investigated. It was found that an increase in amount of glucose syrup resulted in an increase in softness and a bright orange-red color and a decrease in astringency taste, as well as, an increase in liking score. The optimum formula of fruit leather from persimmon puree consisted of water, sugar, glucose syrup and salt 14.5 %, 14.5 %, 4.5 % and 0.15 %, respectively. The developed persimmon leather was accepted by 78.5 % of the consumers with slight liking score (6.3-6.8) for all attributes.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

____ / ____ / ____

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล วุฒิจำนงค์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์สมบัติ ขอทวีวัฒนา กรรมการวิชาเอก อาจารย์ภาณุวัฒน์ สรรพกุล กรรมการวิชาการ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ทั้งเรื่องการเรียนรู้ การวางแผนวิจัย และการแก้ไขรูปเล่มวิทยานิพนธ์ ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์สุณีย์ นิธิสินประเสริฐ ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำแนะนำในการแก้ไขรูปเล่มจนสำเร็จ ครบถ้วน บริบูรณ์ และ อาจารย์วรภา มหาคาญจนกุล ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำแนะนำในการเตรียมตัวสอบประมวลความรู้

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่สนับสนุนทุนการศึกษา เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร ที่อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานวิจัย เจ้าหน้าที่ห้องสมุดคณะอุตสาหกรรมเกษตร และหอสมุดกลางมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ห้องสมุดสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย และโดยเฉพาะอย่างยิ่งห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์บริการ ที่อำนวยความสะดวกในการค้นคว้าข้อมูลและเอกสารเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักบริการคอมพิวเตอร์ และไอทีสแควร์ แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ดูแลและบริการโดยเฉพาะการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้งานคอมพิวเตอร์ จนรูปเล่มสำเร็จ ลุล่วง และขอขอบคุณพี่ ๆ น้อง ๆ ในภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตรทุกคนที่ทำให้กำลังใจ และให้ความร่วมมืออย่างดีในการตอบแบบสอบถาม ทดสอบทางประสาทสัมผัส และช่วยกระจายแบบสอบถามในการทดสอบผู้บริโภค ณ โรงอาหารกลาง 2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2549 และขอขอบคุณน้อง ๆ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดสอบภาคประมวลความรู้ และสอบสัมภาษณ์ขั้นสุดท้าย และคุณงามความดีที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขออุทิศให้แก่พ่อแม่ แม่ ครูบาอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน หากมีข้อผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้าน้อมรับแต่ผู้เดียว

จารุวรรณ ภัทรสรเพชญ์

พฤษภาคม 2549

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	34
อุปกรณ์	34
วิธีการ	36
ผลและวิจารณ์	47
สรุปและข้อเสนอแนะ	84
สรุป	84
ข้อเสนอแนะ	86
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	87
ภาคผนวก	96
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	117

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ปริมาณผลผลิตปล้ที่รวบรวมโดยโครงการหลวง	5
2 ปริมาณไคโคป็นในมะเขือเทศที่ไ้รับอิทธิพลจากกระบวนทำแห้ง	7
3 อายุการเก็บของอาหารบางชนิดที่ไ้ใช้กระบวนการถนอมแบบ sous vide	15
4 สิ่งทดลองทั้ง 15 ตามแผนการทดลองแบบแฟคทอเรียล 3x5	39
5 สิ่งทดลองทั้ง 9 ตามแผนการทดลองแบบ CRD	41
6 ส่วนประกอบของสูตรพื้นฐาน	43
7 สิ่งทดลองทั้ง 9 ตามแผนการทดลองแบบแฟคทอเรียล 3x3	43
8 ค่าคุณภาพของพิวเร่ปล้สด	48
9 ผลของพีเอชและเวลาในการไ้ความร้อนต่อค่าสีของพิวเร่ปล้	50
10 ผลของอุณหภูมิและเวลาต่อค่าสีของพิวเร่ปล้	55
11 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของพิวเร่ปล้ระหว่างเก็บที่ 4 องศาเซลเซียส 60 วัน	60
12 จำนวนยีสต์และราของพิวเร่ปล้ระหว่างเก็บที่ 4 องศาเซลเซียส 60 วัน	60
13 ผลของปริมาณน้ำและกลูโคสไ้ร้ปต่อค่าเนื้อสัมผัสของปล้แผ่น	62
14 ผลของปริมาณน้ำและกลูโคสไ้ร้ปต่อค่าสีของปล้แผ่น	63
15 ผลของปริมาณน้ำและกลูโคสไ้ร้ปต่อค่าทางประสาทสัมผัสของปล้แผ่น	65
16 สหสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างน้ำ กลูโคสไ้ร้ป และค่าปัจจัยคุณภาพบางประการของปล้แผ่น	67
17 สมการถดถอยเชิงพหุของค่าปัจจัยคุณภาพบางประการของปล้แผ่น	68
18 ค่าคุณภาพของปล้แผ่นที่เลือกจากบริเวณที่เหมาะสม	73
19 ค่าคุณภาพของปล้แผ่นจากการทดลองและจากการทำนาย	74
20 คะแนนความพอใจทางประสาทสัมผัสของปล้แผ่น	75
21 คะแนนความชอบของปล้แผ่นที่ทำการปรับรสชาติ	76
22 ค่าเนื้อสัมผัสของปล้แผ่นที่ทำการปรับรสชาติ	77
23 ค่าสีของปล้แผ่นที่ทำการปรับรสชาติ	78
24 ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค	79

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
25	ทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ปลั๊กแผ่น
26	ค่าคุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์ปลั๊กแผ่นที่พัฒนาได้
27	ค่าคุณภาพทางกายภาพและจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ปลั๊กแผ่นที่พัฒนาได้
ตารางผนวกที่	
จ 1	การยอมรับผลิตภัณฑ์ปลั๊กแผ่นของผู้บริโภค
จ 2	การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ปลั๊กแผ่นของผู้บริโภค

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1	ลักษณะของปลั๊กบางพันธุ์
2	โครงสร้างทางเคมีของสารประกอบบางชนิดที่มีอยู่ในปลั๊ก
3	กระบวนการผลิตแบบ sous vide และจุดวิกฤต
4	โครงสร้างหลักของเพคติน
5	smooth regions ของเพคติน
6	hairy regions ของเพคติน
7	โครงสร้างทางเคมีของเพคตินชนิดเมท็อกซิลสูง
8	โครงสร้างทางเคมีของเพคตินชนิดเมท็อกซิลต่ำ
9	โครงสร้างทางเคมีของเพคตินชนิดเมท็อกซิลต่ำมีหมู่เอไมด์
10	กลไกการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์
11	กลไกการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลที่ไม่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์
12	กรรมวิธีการทดลองเพื่อศึกษาผลของพีเอชและเวลาให้ความร้อน
13	กรรมวิธีการทดลองเพื่อศึกษาผลของสภาวะการถนอมอาหารแบบ sous vide
14	กรรมวิธีการผลิตปลั๊กแผ่น
15	ความสัมพันธ์ระหว่าง พีเอช เวลา และ ค่าสีของฟิวเร่ปลั๊ก
16	ลักษณะการแยกชั้นของฟิวเร่ที่ทำการศึกษา
17	การเปลี่ยนแปลงค่าคุณภาพของฟิวเร่ปลั๊กระหว่างเก็บที่ 4 °ซ 60 วัน
18	contour plot ระหว่างน้ำ กลูโคส ไซรัป และค่าคุณภาพบางประการของปลั๊กแผ่น
19	บริเวณที่เหมาะสม (พื้นที่แรงงา) เพื่อกำหนดปริมาณน้ำและกลูโคส ไซรัปที่เหมาะสม

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
ค 1 ลักษณะของปลับตุกเต็มที	108
ค 2 พิวเร่ที่ศึกษาพีเอชและเวลาในการให้ความร้อนแตกต่างกันทั้ง 15 สิ่งทดลอง	108
ค 3 พิวเร่ที่ศึกษาผลของสภาวะการให้ความร้อนแบบ sous vide ทั้ง 9 สิ่งทดลอง	108
ค 4 การเตรียมปลับก่อนอบแห้ง	109
ค 5 การอบแห้งปลับแผ่นด้วยตู้อบแห้งแบบ cabinet dryer	109
ค 6 ลักษณะของปลับแผ่นทั้ง 9 สิ่งทดลอง	109
ค 7 ลักษณะตัวอย่างปลับแผ่นที่ใช้วัดค่าสี แรงดึง และ TPA	110
ค 8 สีและความหนาของปลับแผ่นที่พัฒนาได้	110
ค 9 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ณ โรงอาหารกลาง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	110
ง 1 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำและกลูโคสไซร์ปต่อค่าเนื้อสัมผัสของปลับแผ่น	112
ง 2 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำและกลูโคสไซร์ปต่อค่าสีของปลับแผ่น	113

