

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลไม้แปรรูปพร้อมบริโภคเสริมด้วยไฟเบอร์ไอติก



นางสาวชุติมา ศรีสำราญ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



DEVELOPMENT OF READY TO EAT FRUIT PURÉE SUPPLEMENTED WITH PREBIOTICS

Miss Chutima Sornsumram

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Food Technology**

Department of Food Technology

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2009

522166

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลไม้แปรรูปพร้อมบริโภคเสริมด้วยไฟเบอร์โอติก

โดย

นางสาวชุตีมา ศรสำราญ

สาขาวิชา

เทคโนโลยีทางอาหาร

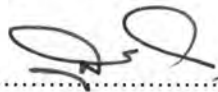
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร. สุวรรณนา สุภิमारส

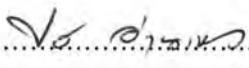
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

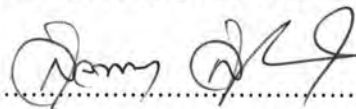
รองศาสตราจารย์ ดร. นินนาท ชินประห์ษฐ์

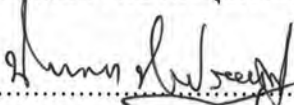
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

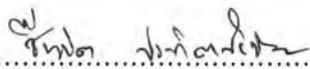

..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ นารหนองบัว)

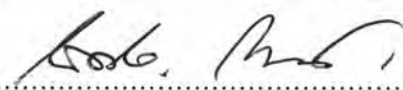
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปราณี อานเบรื่อง)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุวรรณนา สุภิमारส)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร. นินนาท ชินประห์ษฐ์)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชินจิต ประกิตชัยวัฒนา)


..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(นายพิศาล พงศาพิชณ์)

ชุตติมา ศรสำราญ : การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลไม้ตีปั่นพร้อมมริโบทเสริมด้วยพรีไบโอติก
 (DEVELOPMENT OF READY TO EAT FRUIT PURÉE SUPPLEMENTED WITH
 PREBIOTICS) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รศ.ดร. สุวรรณฯ สุภิมากรส, อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 ร่วม : รศ.ดร.นิพนธ์ฯ จินประห์ชัย, 92 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลไม้ตีปั่นเสริมคุณค่าอาหาร รวมถึงศึกษา
 กระบวนการผลิต คุณภาพ และการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ โดยมีตัวแปรคือ
 มะละกอบดแห้ง 50-60% กล้วยหอมบดแห้งหอมทอง 30-40% และสับปะรดบดแห้ง 10-20%
 ผลไม้ทั้งหมดจะถูกนำมาตีปั่นแยกชนิด และแช่เยือกแข็งไว้ก่อนนำมาใช้ จากนั้นหาปริมาณผลไม้ที่
 เหมาะสมโดยใช้ Mixture design ผสมส่วนผสมตามสูตร ปรับ pH 3.6 ให้ความร้อนวิธี double
 boiling ที่ 80 °C เวลา 5 นาที แล้วทำให้เย็นทันที เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4-8 °C 1 คืน ก่อนนำมาทดสอบ
 ทางกายภาพ วิเคราะห์ทางเคมี และประเมินผลทางประสาทสัมผัสโดยวิธี descriptive analysis with
 scaling โดยผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนแล้วจำนวน 10 คน ซึ่งพบว่าสูตรที่ผู้บริโภคริยอมรับมากที่สุดคือ
 มะละกอบด 53.33% กล้วย 33.33 % และสับปะรด 13.33% จากนั้นนำสูตรที่ได้นี้มาแปรปริมาณฟรุกโตส
 ที่ระดับ 2, 4, 6, 8 และ 10% (w/w) แล้วทดสอบทางกายภาพ วิเคราะห์ทางเคมี และประเมินผลทาง
 ประสาทสัมผัสโดยใช้การทดสอบแบบ 9-point hedonic scale พบว่าผู้บริโภคริยอมรับปริมาณฟรุกโตส
 ร้อยละ 8 มากที่สุด สูตรที่เลือกได้นำมาแปรปริมาณ %อินูลิน และ%โอลิโกฟรุกโตสเป็น 3 ระดับ แปร
 ปริมาณเป็น 1,3, และ 5 % ออกแบบการทดลองแบบ 3x3 Factorial เมื่อผ่านการทดสอบทางกายภาพ
 และประสาทสัมผัส และวิเคราะห์ทางเคมีแล้วพบว่าปริมาณอินูลินและ โอลิโกฟรุกโตสเท่ากับ 1% และ 3%
 ตามลำดับ ได้รับคะแนนการยอมรับโดยรวมมากที่สุด ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีค่า L a b เท่ากับ 47.78, +3.99
 และ +16.90 ค่าความคงตัว 2091.71 gf-mm และค่า TSS 23.5 °Brix สูตรที่เลือกได้นำมาศึกษา
 อุณหภูมิที่เหมาะสมในการ พาสเจอร์ไรซ์พบว่าอุณหภูมิที่ 90°C เวลา 10 นาที สามารถลดจุลินทรีย์ลง
 เหลือต่ำกว่า 10 CFU/g จึงใช้อุณหภูมินี้พาสเจอร์ไรซ์ผลไม้ตีปั่นเพื่อศึกษาอายุการเก็บเป็นเวลา 4
 สัปดาห์ ผลการทดสอบพบว่า ปริมาณกรดแอสคอร์บิกจะลดลง เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้น ผลการทดสอบ
 ทางประสาทสัมผัสในการยอมรับตัวอย่างพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตลอด 4 สัปดาห์
 (p>0.05) และไม่พบจุลินทรีย์ตลอดอายุการเก็บ

ภาควิชา : เทคโนโลยีทางอาหาร
 สาขาวิชา : เทคโนโลยีทางอาหาร
 ปีการศึกษา : 2552

ลายมือชื่อนิสิต *ชุตติมา ศรสำราญ*
 ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก *Dr. Somrak*
 ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม *Dr. Nipon*

#4872583223 MAJOR : FOOD TECHNOLOGY

KEYWORDS : READY TO EAT /FRUIT PURÉE/ PREBIOTIC/ INULIN/
OLIGOFRUCTOSE

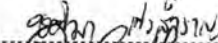
CHUTIMA SORNSUMRARN : DEVELOPMENT OF READY TO EAT FRUIT PURÉE
SUPPLEMENTED WITH PREBIOTICS. THESIS ADVISOR :ASSOC. PROF. SUWANNA
SUBHIMAROS ,Dr.Ing., THESIS CO-ADVISOR : ASSOC.PROF. NINNART
CHINPRAHAST ,Ph.D. 92 pp.

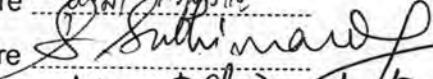
This research aims to develop nutritional supplemented fruit purée product as well as to study their processing, qualities and changes during storage. The first step was to study the appropriate ratio of each kind of fruit for the mixed fruit purée. Variables used in this step was the different kinds of fruits used in the experiment, including papaya, banana and pineapple. Each kind of fruit was mashed separately by a blender and kept frozen. To make a mixed fruit purée, all types of mashed fruit purée were mixed together. From the primary trial, it was found that the appropriate ranges (w / w) of the mixed purée was 50-60% papaya, 30-40% banana and 10-20% pineapple. A mixture design was then applied for the formula development. The compositions of the product, therefore, were their adjusted accordingly and pH was adjusted to 3.6 before being heated (double boiling) at 80 °C for 5 minutes. Subsequently, the samples were filled in a sealed PP plastic bags, After that, the products were taken to appraise for physical, chemical and sensory properties. For the sensory evaluation, descriptive analysis with scaling and preference test of panelists were carried out. It was revealed that the most accepted formula was the mixture of 53.33% papaya 33.33% banana and 13.33% pineapple (w/w). This formula, therefore, was chosen to be used in the next study. The levels of fructose were varied at 2, 4, 6, 8 and 10 % (w/w). The product formula with 8% fructose was mostly accepted. The third step was to study the influence of prebiotic on product's qualities. The levels of inulin: oligofructose were varied at 1, 3 and 5% (calculated from total weight of purée). The experiment plan was factorial 3 X 3. The products supplemented with 1% inulin and 3% oligofructose was the most accepted fomula. For shelf life, product could be kept in a refrigerator (4-8 °C) 4 weeks after pasteurization at 90 °C 10 min. This product gives pleasant color, flavor and texture of fruit especially when kept in the refrigerator as a dessert.

Department : Food Technology

Field of Study : Food Technology

Academic Year : 2009

Student's Signature 

Advisor's Signature 

Co-Advisor's Signature 

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยกราบขอพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. สุวรรณมา สุภิमारส อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร. นินนาท ชินประหัสฐ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมเป็นอย่างสูง ที่กรุณาให้คำแนะนำ ตลอดจนช่วยตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ รวมทั้งอบรมสั่งสอนผู้วิจัยให้มีทั้งความรู้ และคุณธรรม

ขอกราบขอพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. ปราณี อานแป็อง ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชื่นจิต ประภิตชัยวัฒนา และคุณพิศาล พงศาพิชญ์ จากสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ ที่สละเวลาในการตรวจแก้วิทยานิพนธ์ และเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ให้แก่ผู้วิจัย

ขอขอบคุณผู้จัดการฝ่ายการตลาดห้างหุ้นส่วนจำกัดนิวัตรชิ้น ที่ให้ความอนุเคราะห์ อินูลิน และโพลิโกฟรุกโตสสำหรับใช้ในงานวิจัย

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ รวมถึงเพื่อนๆ พี่ๆ ในภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับความร่วมมือ คำแนะนำ กำลังใจในการทำงานวิจัย

ขอขอบคุณ คุณศศศักดิ์ วงษ์สง่า รวมทั้งพี่ๆ ในกรมวิทยาศาสตร์บริการ ที่ให้ความช่วยเหลือในการเตรียมวัตถุดิบ ให้คำปรึกษา และกำลังใจในการทำงานวิจัย

และสุดท้ายนี้ขอขอบคุณกำลังใจสำคัญจากทุกคนในครอบครัว ที่ช่วยผลักดันให้ผู้วิจัยทำงานวิทยานิพนธ์นี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้

สารบัญ

| บทที่ | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | จ |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ฉ |
| สารบัญ..... | ช |
| สารบัญตาราง..... | ฅ |
| สารบัญภาพ..... | ญ |
| บทที่ | |
| 1. บทนำ..... | 1 |
| 2. วารสารปริทัศน์..... | 2 |
| 2.1 ผลไม้ที่ใช้ในงานวิจัย..... | 2 |
| 2.2 โยอาหาร..... | 8 |
| 2.3 พรไบโอติก..... | 13 |
| 2.4 อินูลินและโอลิโกฟรุคโตส..... | 13 |
| 2.5 ฟรุคโตส..... | 18 |
| 2.6 ผลิตภัณฑ์ผลไม้ตีป่น..... | 19 |
| 3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินงานวิจัย..... | 26 |
| 4. ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง..... | 34 |
| 4.1 ผลการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเนื้อผลไม้ตีป่น..... | 34 |
| 4.2 ผลการศึกษาหาปริมาณฟรุคโตสที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์..... | 41 |
| 4.3 ผลการศึกษาหาปริมาณพรไบโอติกที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์..... | 44 |
| 4.4 ผลการศึกษาหาเวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการพาสเจอร์ไรซ์..... | 51 |
| 4.5 ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ระหว่างการเก็บรักษา..... | 53 |
| 5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ..... | 57 |
| รายการอ้างอิง..... | 59 |
| ภาคผนวก..... | 66 |
| ภาคผนวก ก..... | 67 |
| ภาคผนวก ข..... | 75 |
| ภาคผนวก ค..... | 77 |

สารบัญ (ต่อ)

| บทที่ | หน้า |
|---------------------------------|------|
| ภาคผนวก ง..... | 79 |
| ภาคผนวก จ..... | 88 |
| ภาคผนวก ฉ..... | 89 |
| ภาคผนวก ช..... | 91 |
| ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... | 92 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของมะละกอ ในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม..... | 4 |
| 2.2 คุณค่าทางโภชนาการของกล้วยหอม ในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม..... | 5 |
| 2.3 คุณค่าทางโภชนาการของสับปะรด ในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม..... | 8 |
| 2.4 ปริมาณใยอาหารในผลไม้ ไทยบางชนิด..... | 9 |
| 2.5 มาตรฐานคุณภาพของกล้วยตึ๋งของบริษัทผู้ผลิตบางราย..... | 20 |
| 2.6 ผลของการลวกต่อคุณค่าทางโภชนาการของกล้วยตึ๋ง..... | 23 |
| 4.1 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีของผลไม้สดทุกชนิดทั้ง 3 ชนิด..... | 34 |
| 4.2 สูตรผลไม้ตึ๋งที่ได้จาก Mixture design..... | 36 |
| 4.3 สมบัติทางกายภาพ และเคมีของผลไม้ตึ๋ง 4 สูตรที่ได้จาก Mixture design..... | 38 |
| 4.4 คะแนนทางประสาทสัมผัสของผลไม้ตึ๋ง 4 สูตร ด้วยวิธี descriptive analysis with scaling..... | 39 |
| 4.5 สมบัติทางกายภาพ และเคมีของผลไม้ตึ๋งที่เติมฟรุกโตสปริมาณต่างกัน | 41 |
| 4.6 คะแนนทางประสาทสัมผัสของผลไม้ตึ๋งที่เติมฟรุกโตสปริมาณต่างกัน โดยใช้การทดสอบแบบ 9-point Hedonic scale..... | 43 |
| 4.7 สมบัติทางกายภาพและเคมีของผลไม้ตึ๋งเสริมพรีไบโอติก..... | 45 |
| 4.8 คะแนนทางประสาทสัมผัสของผลไม้ตึ๋งเสริมพรีไบโอติกโดยใช้การทดสอบแบบ descriptive analysis with scaling..... | 48 |
| 4.9 คะแนนทางประสาทสัมผัสของผลไม้ตึ๋งเสริมพรีไบโอติกโดยใช้การทดสอบแบบ 9-point Hedonic scale..... | 49 |
| 4.10 ผลของอุณหภูมิและเวลาในการพาสเจอร์ไรซ์ต่อสมบัติทางกายภาพ และเคมีของผลไม้ตึ๋ง..... | 52 |
| 4.11 สมบัติทางกายภาพและเคมีของผลไม้ตึ๋งในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ระหว่างการเก็บ | 54 |
| 4.12 คะแนนทางประสาทสัมผัสของผลไม้ตึ๋งระหว่างศึกษาระยะเวลาการเก็บ โดยใช้การทดสอบแบบ 9-point hedonic scale | 55 |
| ค.1 ความเข้มข้นของรสหวาน และรสเปรี้ยวที่ใช้ใน ranking test..... | 77 |
| ค.2 ความเข้มข้นของรสหวาน และรสเปรี้ยวที่ใช้ใน triangle test..... | 78 |
| ฉ.1 สารอาหารที่แนะนำให้ควรบริโภคประจำวันสำหรับคนไทย อายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai Recommended Daily Intakes – Thai RDI) | 89 |
| ข.1 ต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์ผลไม้ตึ๋งเสริมพรีไบโอติก..... | 91 |

สารบัญญภาพ

| รูปที่ | หน้า |
|--|------|
| 2.1 ผังแสดงการผลิตอินูลินและโอลิโกฟรุคโตสในระดับอุตสาหกรรม..... | 14 |
| 2.2 โครงสร้างทางเคมีของ โอลิโกฟรุคโตส และอินูลิน..... | 15 |
| 4.1 การหาสูตรส่วนผสมผลไม้ปั่นโดยใช้ Mixture design..... | 35 |
| 4.2 รูปจาก 4.1 ที่เลือกได้จากรูป Mixture design..... | 35 |
| 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฟรุคโตสและค่าความหนืดของผลไม้ปั่น..... | 42 |
| 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฟรุคโตสและค่า TSS ของผลไม้ปั่น..... | 42 |
| 4.5 ผลของการเพิ่มปริมาณพีไอบีไอติกต่อค่าความสว่างของผลิตภัณฑ์..... | 46 |
| 4.6 ผลของการเพิ่มปริมาณพีไอบีไอติกต่อค่า TSS..... | 46 |
| 4.7 ผลของคะแนนด้านสีกับคะแนนการยอมรับโดยรวมของผลไม้ปั่นเสริมพีไอบีไอติก..... | 47 |
| ก.1 เครื่องวัดสี Minolta..... | 67 |
| ก.2 Brookfield Viscometer..... | 68 |
| ก.3 เครื่อง Instron Texture Analyzer..... | 69 |
| ก.4 ลักษณะกราฟที่ได้จากเครื่อง Instron Texture Analyzer..... | 70 |
| ก.5 เครื่อง UV-VIS Spectrophotometer..... | 71 |
| ก.6 กราฟมาตรฐานสารละลายกรดแอสคอร์บิก..... | 72 |
| จ.1 ผลิตภัณฑ์ผลไม้ปั่นพร้อมบริโภคเสริมด้วยพีไอบีไอติก..... | 88 |