5

การพัฒนากรรมวิธีแปรรูปหน่อไม้เป็นผลิตภัณฑ์บรรจุในฟิล์มพลาสติก

นาย ทศพล อมรศิริวัฒนกุล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2528

ISBN 974-564-950-3

009600

I 15345045

PROCESS DEVELOPMENT FOR BAMBOO SHOOT PRODUCTS IN PLASTIC PACKAGING FILM

Mr. Tossaphol Amornsiriwatanakul

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Food Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

1985

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนากรรมวิธีแปรรูปหน่อไม้เป็นผลิตภัณฑ์บรรจุในฟิล์มพลาสติก
โดย	นายทศพล อมรศิริวัฒนกุล
ภาควิชา	เทคโนโลยีทางอาหาร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรพงศ์ นวังคสัตถุศาสน์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. สุประดิษฐ์ บุนนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. พัชรี ปานกุล)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรพงศ์ นวังคสัตถุศาสน์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิศักดิ์ สุขในศิลป์)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนากรรมวิธีแปรรูปหน่อไม้เป็นผลิตภัณฑ์บรรจุในฟิล์มพลาสติก
ชื่อนิสิต	นาย ทศพล อมรศิริวัฒนกุล
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรพงศ์ นวังคสัตถุศาสน์
ภาควิชา	เทคโนโลยีทางอาหาร
ปีการศึกษา	2528

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

ผลิตภัณฑ์หน่อไม้บรรจุปีบที่ผลิตกันอยู่ในปัจจุบัน ยังมีกรรมวิธีการผลิตที่ไม่เหมาะสม ทำให้มีปัญหาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์และตะกั่วบัดกรี การสึกกร่อนและเป็นสนิมของภาชนะบรรจุ ซึ่งเพิ่มปัญหาการตลาด งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมในการผลิตหน่อไม้แปรรูปบรรจุในฟิล์มพลาสติก เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการผลิตในระดับอุตสาหกรรม ปัจจัยที่ทำการศึกษาได้แก่ เวลาในการลวก, สภาพการบรรจุ, ชนิดของฟิล์มพลาสติก, ปริมาณรังสีแกมม่า และระยะเวลาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ภายหลังการเก็บ การหาเวลาการลวกที่เหมาะสมที่อุณหภูมิ 100° ซ ในน้ำเดือด หน่อไม้จะถูกแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ที่มีขนาดน้ำหนักประมาณ 300, 500, 700 และ 1000 กรัม/ชิ้น พบว่าจะตรวจไม่พบเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส เมื่อผลิตภัณฑ์ผ่านการลวกเป็นเวลา 45, 60, 75 และ 90 นาทีตามลำดับ อย่างไรก็ตามเวลาที่ใช้ลวกจริงจะต้องใช้มากกว่านี้1 - 2 เท่า เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะปรากฏและรสชาติดีขึ้น การทดลองตรวจหาจำนวนจุลินทรีย์จากผลิตภัณฑ์หน่อไม้บรรจุปีบที่มีปีบบวม เพื่อเปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์ที่มีในเนื้อเยื่อที่ผิว และในเนื้อผลิตภัณฑ์ พบว่ามีจุลินทรีย์ $(1.52 \pm 0.26) \times 10^6$ และ $(4.5 \pm 0.33) \times 10^2$ โคโลนี/กรัม ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า จุลินทรีย์ส่วนใหญ่จะปนเปื้อนอยู่ที่ผิวมากกว่าในเนื้อ 3000 - 4000 เท่า ดังนั้น วิธีตรวจหาจุลินทรีย์จึงควรตรวจเนื้อเยื่อที่ผิวโดยวิธี Swabs การทดลองศึกษาใช้ฟิล์มพลาสติก 3 ชนิด คือ โพลีโพรไพลีน (PP), โลวเดนสิตี้โพลีเอทธีลีน (LDPE), และไฮเดนสิตี้โพลีเอทธีลีน (HDPE) เพื่อบรรจุหน่อไม้ในสภาพการบรรจุแบบไม่เป็นสูญญากาศ, เป็นสูญญากาศ และในบรรยากาศของก๊าซไนโตรเจน แต่ละกลุ่มของผลิตภัณฑ์จะเก็บไว้ตรวจวิเคราะห์คุณภาพที่เวลา 0, 10 และ 20 สัปดาห์ พบว่าระยะเวลาการเก็บรักษาจะไม่มีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพ, ทางจุลชีวะ และความชอบของผู้ทดสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ ยกเว้นเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนัก ผลิตภัณฑ์

ที่เตรียมจากสภาวะต่างๆ ทั้งหมดมีค่าจำนวนแบคทีเรียบนพื้นผิวอยู่ในช่วง ระหว่าง 0 - 460 โคโลนี/ตารางเซนติเมตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าปริมาณที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กระทรวงสาธารณสุข กำหนดสำหรับผลิตภัณฑ์หน่อไม้บรรจุในภาชนะปิดสนิท และผู้ทดสอบยังคงยอมรับผลิตภัณฑ์นี้อยู่จากการประเมินผลด้วยการชิม สำหรับการทดลองศึกษาผลของการฉายรังสีแกมม่าที่ 10 และ 1000 Krad โดยผลิตภัณฑ์บรรจุในพลาสติก PP ภายใต้สภาพไม่เป็นสูญญากาศ, เป็นสูญญากาศ และในบรรยากาศของก๊าซไนโตรเจน ผลิตภัณฑ์ถูกเก็บไว้ 20 สัปดาห์ พบว่า ปริมาณรังสีแกมม่า, สภาพการบรรจุ และเวลาการเก็บจะมีผลต่อความชอบของผู้ทดสอบในเรื่องกลิ่น, สี และรสชาติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ ผู้ทดสอบยังยอมรับผลิตภัณฑ์นี้อยู่จากการประเมินผลด้วยการชิม แต่อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านการฉายรังสี ในขณะที่ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวผลิตภัณฑ์จะมีปริมาณต่ำกว่าในผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านการฉายรังสี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Thesis Title	Process Development for Bamboo Shoot Products in Plastic Packaging Film.
Name	Mr. Tossaphol Amornsiriwatanakul
Thesis Advisor	Assistant Professor Surapong Navankasattusas, Ph.D.
Department	Food Technology
Academic Year	1985

ABSTRACT

Current products of bamboo shoots in large cans are unsatisfactorily manufactured with many problems such as high bacterial count, contamination of the content with soldering lead, development of rust, and corrosion of the containers. Such defects greatly aggravate marketing problems. This research intends to seek appropriate condition for processing bamboo shoots into products in plastic packaging films as well as acquiring fundamental data for further industrial development of the product. Several factors under investigation are blanching times, packaging conditions, type of packaging film to be used, dosage of gamma ray irradiation, and lengths of storage time for observing changes of product attributes. Four different sizes of shoots of approximately 300, 500, 700 and 1000 gm./piece were considered for determinating appropriate blanching time at 100°C in boiling water. The necessary blanching times to inactivate peroxidases in the shoots from the msall to the large sizes were 45, 60, 75 and 90 minutes respectively. The appropriate blanching time, however, should be twice as long for better appearance and flavor. Examination of microbial contamination on the surface tissue

and inside the tissue of the shoots packed in large swell cans showed total viable bacterial counts of $(1.52 \pm 0.26) \times 10^6$ and $(4.5 \pm 0.33) \times 10^2$ colonies/gm. respectively which indicated that major microbial contamination on the surface was 3000 - 4000 times greater than that inside the tissue, suggesting that microbiological examination of the product should be based on swabs method. Three different types of plastic film, namely polypropylene (PP), low density polyethlene (LDPE), and high density polyethylene (HDPE) were considered for packaging the shoots. For each type of film used, the packaging was carried out under atmosphere, vacuum and nitrogen gas. Each group of product under similar processing condition was stored for 0, 10 and 20 weeks prior to analysis and organoleptic test. Lengths of storage time exhibited no consumer preference on the physical characteristics, microbial load, and organoleptic acceptance at 99 percent confident level. The percentage weight loss of the products, increased with the length of storage times at similar confident level. All bamboo shoot products showed total viable bacterial count in the range of 0 - 460 colonies/cm^2 which are under the limit of maximum bacterial count allowed by the Medical Science Department, Ministry of Public Health for bamboo shoot products packed in airtight containers, and they were well accepted in the organoleptic test. The investigation on gamma ray irradiation of 10 and 1000 Krad on shoots packed in PP under atmosphere, vacuum, and nitrogen gas; and stored for 20 weeks showed that packaging conditions, length of storage time and dosage of gamma ray exhibited inferior consumer preference on odor, color, and flavor at 99 percent confident level. They were accepted

in the organoleptic test with lower preference with respect to unirradiated products. The total bacterial count of irradiated products, however, were less than those unirradiated.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรพงศ์ นวังคสัตถุศาสน์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา และแนะนำ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือด้านวิชาการเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ ดร. สุนันท์ พงศ์สามารถ อาจารย์ประจำคณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือทางด้านเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ขอขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณศิริพงศ์ ปทุมวัฒน์ เจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิตบริษัท แกมมาดรอน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือทางด้านเครื่องมือฉายรังสีแกมม่าในการทดลอง

ขอขอบคุณ คุณวิมล สุจินัย เจ้าหน้าที่บริษัทคอมพิวเตอร์แมเนจเม้นท์ จำกัด ที่ได้ให้ความช่วยเหลือทางด้านเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ขอขอบคุณ คุณจตุรงค์ สารพิทักษ์ ผู้ช่วยเกษตรอำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี ที่ได้ให้ข้อมูล คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ พี่ เพื่อน และน้องๆ ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือและน้ำใจในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ และกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่ๆ ทุกคนในครอบครัว ที่ให้กำลังใจและสนับสนุนการศึกษาตลอดมา

กันยายน 2528

ทศพล อมรศิริวัฒนกุล

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ฉ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฌ

รายการตารางประกอบ ..... ญ

รายการรูปประกอบ ..... ฐ

บทที่

1 บทนำ 1

2 วารสารปริทัศน์ 4

3 เครื่องมือในการทดลอง 36

4 วิธีการทดลอง 40

5 ผลการทดลอง 49

6 วิจารณ์ผลการทดลอง 90

7 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 97

เอกสารอ้างอิง 100

ภาคผนวก 103

ประวัติผู้เขียน 134

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1	แสดงจำนวนสกุลและพันธุ์ไม้ในโลก, ญี่ปุ่น และประเทศในกลุ่มเอเชียตะวันออกเฉียงใต้.....	5
2	แสดงคุณค่าอาหารของหน่อไม้ในส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	9
3	ปริมาณและมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์หน่อไม้บรรจุในภาชนะปิดสนิท ช่วงปี 2522 - 2526.....	16
4	ปริมาณและมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์หน่อไม้บรรจุในภาชนะปิดสนิท ไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญในปี 2526.....	17
5	ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าผลิตภัณฑ์หน่อไม้บรรจุในภาชนะปิดสนิท ของประเทศญี่ปุ่น จำแนกตามประเทศผู้ส่งสินค้าออก (ค.ศ. 1984),.	18
6	จำนวนและร้อยละของจุลินทรีย์ที่พบในหน่อไม้ต้มที่ผ่านการแช่ในน้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง.....	22
7	แสดงคุณสมบัติของพลาสติก ชนิดต่างๆ.....	29
8	แสดงระดับหรือสภาวะของการทดลองของตัวแปร ในการศึกษาผลของอายุการเก็บ, สภาพการบรรจุ และชนิดของฟิล์มพลาสติกที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์.....	45
9	แสดงระดับหรือสภาวะของการทดลองของตัวแปร ในการศึกษาผลของอายุการเก็บ, ปริมาณรังสีแกมม่า และสภาพการบรรจุที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์.....	46
10	แสดงความสัมพันธ์ของเวลาที่ใช้ลวกกับแอคติวิตี้ของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส (Peroxidase) ที่เวลาต่างๆ กัน.....	52
11	แสดงจำนวนจุลินทรีย์ที่ตรวจพบจากผลิตภัณฑ์หน่อไม้บรรจุปีบ.....	53
12, 14, 16	แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิว 1 ตารางเซนติเมตร, แสดงค่าความแน่นเป็นกรัมที่วัดได้ และแสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักของผลิตภัณฑ์หน่อไม้แปรรูปบรรจุในฟิล์มพลาสติกเมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ครบ	

ตารางที่		หน้า
	กำหนดเวลาตรวจสอบ ตัวแปรทั้งสามคือ ระยะเวลาการเก็บรักษา, สภาพการบรรจุ และชนิดของฟิล์มพลาสติกต่างๆ กัน ตามลำดับ....	56-60
13, 15, 17	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิว 1 ตารางเซนติเมตร, ค่าเฉลี่ยความแน่น และเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักของผลิตภัณฑ์หน่อไม้แปรรูปบรรจุในฟิล์มพลาสติก เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ครบกำหนดเวลาตรวจสอบ ตัวแปรทั้งสาม คือ ระยะเวลาการเก็บรักษา, สภาพการบรรจุ และชนิดของฟิล์มพลาสติกต่างๆ กัน ตามลำดับ.....	57-61
18, 20, 22, 24, 26	แสดงค่าคะแนนรวมและค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทดสอบ สำหรับผลิตภัณฑ์หน่อไม้แปรรูปบรรจุในฟิล์มพลาสติก เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ครบกำหนดเวลาที่จะตรวจสอบ ตัวแปรทั้งสาม คือ ระยะเวลาการเก็บรักษา, สภาพการบรรจุ และชนิดของฟิล์มพลาสติกต่างๆ กัน ในเรื่องของกลิ่น, สี, รสชาติ, ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับ ตามลำดับ.....	62-70
19, 21, 23, 25, 27	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความชอบของผู้ทดสอบสำหรับผลิตภัณฑ์หน่อไม้บรรจุในฟิล์มพลาสติก เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ครบกำหนดเวลาที่จะตรวจสอบ ตัวแปรทั้งสาม คือ ระยะเวลาการเก็บรักษา, สภาพการบรรจุ และชนิดของฟิล์มพลาสติกต่างๆ กัน ในเรื่องของกลิ่น, สี, รสชาติ, ลักษณะเนื้อสัมผัส และ การยอมรับ ตามลำดับ.....	63-71
28	แสดงค่าตัวเลขอิทธิพล (Factorial effect) ของตัวแปรเกี่ยวกับสมบัติต่างๆ ที่ทำการตรวจสอบ เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ครบตามกำหนดเวลา ตัวแปรทั้งสาม คือ ระยะเวลาการเก็บรักษา, สภาพการบรรจุ และ ชนิดของฟิล์มพลาสติกต่างๆ กัน.....	72
29, 31, 33	แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิว 1 ตารางเซนติเมตร, แสดงค่าความแน่นเป็นกรัมที่วัดได้ และแสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักของผลิตภัณฑ์หน่อไม้แปรรูปบรรจุในฟิล์มพลาสติกที่ผ่านการฉายรังสีแกมม่า เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ครบกำหนดเวลาตรวจสอบ ตัวแปรทั้งสามคือ ระยะเวลาการเก็บรักษา, ปริมาณรังสีแกมม่า, และสภาพการบรรจุต่างๆ กัน ตามลำดับ.....	73-77

ตารางที่		หน้า
30, 32, 34	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิว 1 ตารางเซนติเมตร, ค่าเฉลี่ยความแน่น และเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักของผลิตภัณฑ์หน่อไม้แปรรูปบรรจุในฟิล์มพลาสติก ที่ผ่านการฉายรังสีแกมม่า เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ครบกำหนดเวลาตรวจสอบ ตัวแปรทั้งสาม คือ ระยะเวลาการเก็บรักษา, ปริมาณรังสีแกมม่า และสภาพการบรรจุต่างๆ กัน ตามลำดับ.....	74-78
35, 37, 39, 41, 43	แสดงค่าคะแนนรวมและค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทดสอบ สำหรับผลิตภัณฑ์หน่อไม้แปรรูปบรรจุในฟิล์มพลาสติกที่ผ่านการฉายรังสีแกมม่า เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ครบกำหนดเวลาตรวจสอบตัวแปรทั้งสาม คือ ระยะเวลาการเก็บรักษา, ปริมาณรังสีแกมม่า และสภาพการบรรจุต่างๆ กัน ในเรื่องของกลิ่น, สี, รสชาติ, ลักษณะเนื้อสัมผัส และ การยอมรับ ตามลำดับ.....	79-87
36, 38, 40, 42, 44	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความชอบของผู้ทดสอบของผลิตภัณฑ์หน่อไม้แปรรูปบรรจุในฟิล์มพลาสติกที่ผ่านการฉายรังสี เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ครบตามกำหนดเวลาที่จะตรวจสอบ ตัวแปรทั้งสามคือ ระยะเวลาการเก็บรักษา, ปริมาณรังสีแกมม่า และสภาพการบรรจุต่างๆ กัน ในเรื่องของกลิ่น, สี, รสชาติ, ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับ ตามลำดับ.....	80-88
45	แสดงค่าตัวเลขอิทธิพล (Factorial effect) ของตัวแปรเกี่ยวกับสมบัติต่างๆ ที่ทำการตรวจสอบ เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ครบตามกำหนดเวลา ตัวแปรทั้งสาม คือ ระยะเวลาการเก็บรักษา, ปริมาณรังสีแกมม่า และสภาพการบรรจุต่างๆ กัน.....	89

รายการรูปประกอบ

รูปที่		หน้า
1	ลักษณะของหน่อไม้.....	6
2	แผนที่แสดงแหล่งที่มีการปลูกไผ่ในประเทศไทย.....	8
3	ปฏิทินการปฏิบัติดูแลรักษาและเก็บเกี่ยวผลผลิตของไผ่ตง.....	13
4.	แสดงวิธีการตลาดหน่อไม้ไผ่ตง.....	14
5	แผนภูมิแสดงกรรมวิธีการผลิตหน่อไม้บรรจุปีบทั่วๆ ไป.....	19
6	Survival curve ของ B. subtilis และ B. polymyxa ที่ 100°C.....	23
7	Survival curve ของ B. subtilis ที่ pH ต่างๆ (100°C)	24
8	Survival curve of spoilage bacteria ที่ 100°C..	26
9	Thermal death time curve C. thermosaccharolyticum.....	27
10	เครื่องวัดความแน่น Fruit Pressure Tester.....	37
11	เครื่องปิดผนึกถุงแบบสูญญากาศ	38
12	แผนภูมิแสดงขั้นตอนของกรรมวิธีการผลิตหน่อไม้แปรรูปบรรจุในฟิล์มพลาสติก.....	40

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย