

ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะฝัก การเปลี่ยนแปลงคุณภาพกับการใช้ฟิล์มพลาสติกชนิดต่างๆ ใน
การเก็บรักษาฝักกระเจี๊ยบเขียว *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench



นางสาวณวดี ศรีเมฆ

ศูนย์วิทยพัชการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพฤกษศาสตร์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-1946-9

ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I21048332

RELATIONSHIPS BETWEEN POD CHARACTERISTICS, QUALITY CHANGES, AND USE
OF VARIOUS PLASTIC FILMS ON STORAGE OF OKRA
Abelmoschus esculentus (L.) Moench PODS



Miss Yawadee Srimake

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Plant Science in Botany

Department of Botany
Faculty of Science
Chulalongkorn University
Academic Year 2002
ISBN 974-17-1946-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะฝัก การเปลี่ยนแปลงคุณภาพกับการใช้
ฟิล์มพลาสติกชนิดต่างๆ ในการเก็บรักษาฝักกระเจี๊ยบเขียว
Abelmoschus esculentus (L.) Moench

โดย นางสาวณวดี ศรีเมฆ

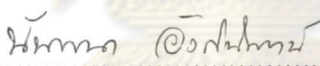
สาขาวิชา พฤกษศาสตร์


อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. พันธุ์พิมพ์ วอนขอพร

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา มหาบัณฑิต


..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ไพฑูริย์จิตร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นันทนา อังกินันท์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร. พันธุ์พิมพ์ วอนขอพร)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.กนกวรรณ เสรีภาพ)


..... กรรมการ
(อาจารย์ วีรุต ร่มโพธิ์ภักดิ์)

ญาวดี ศรีเมฆ : ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะฝัก การเปลี่ยนแปลงคุณภาพกับการใช้ฟิล์มพลาสติกชนิดต่างๆ ในการเก็บรักษาฝักกระเจี๊ยบเขียว *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench (RELATIONSHIPS BETWEEN POD CHARACTERISTICS, QUALITY CHANGES, AND USE OF VARIOUS PLASTIC FILMS ON STORAGE OF OKRA *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench PODS) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร. พันธุ์พิมพ์ วอนขอพร, 138 หน้า. ISBN 974-17-1946-9

การศึกษาทางกายวิภาคของฝักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ Hit 9701 พันธุ์ของบริษัท Timfood และพันธุ์พื้นเมืองบางประการพบว่า จำนวน stomata จำนวน trichome (ต่อพื้นที่หรือต่อน้ำหนัก) และความหนาของชั้น cuticle ของผนังฝัก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อเก็บรักษาฝักในถุงฟิล์มพลาสติก 4 ชนิด คือ High-density polyethylene (HDPE) Low-density polyethylene (LDPE) OPP20/DL/L-LDPE50 (OPP) และ NY15/PE20/L-LDPE75 (NY) ที่ 2 อุณหภูมิคือ 10 องศาเซลเซียส และ 14 องศาเซลเซียส ระยะเวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาฝักในถุงฟิล์มแต่ละชนิดพบว่า ในถุง HDPE สามารถเก็บรักษาฝักได้ 12 วัน ทั้งที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และ 14 องศาเซลเซียส ในถุง LDPE สามารถเก็บรักษาฝัก 12 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ในถุง OPP 9 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส โดยฝักกระเจี๊ยบเขียวทั้งหมดที่บรรจุในถุงฟิล์มมีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทั้งในด้านขนาด น้ำหนัก และปริมาณน้ำ ส่วนปริมาณวิตามินซีลดลงอย่างมีนัยสำคัญในวันที่ 3 โดยฝักที่บรรจุในถุงมีการลดลงในอัตราที่ช้ากว่า ปริมาณ CO₂ เพิ่มขึ้นในถุงฟิล์มตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษา โดยที่ถุงฟิล์ม HDPE มีปริมาณ CO₂ น้อยที่สุดและอัตราการเพิ่มขึ้นต่ำที่สุด ไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของความแน่นเนื้อ ปริมาณ TSS ปริมาณเส้นใย และปริมาณ Pectin

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา พฤษศาสตร์
สาขาวิชา พฤษศาสตร์
ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนิสิต.....ญาวดี ศรีเมฆ.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....พันธุ์พิมพ์ วอนขอพร.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4272265123 : MAJOR BOTANY

KEYWORD: OKRA / PLASTIC FILMS / STORAGE QUALITY / CULTIVARS

YAWADEE SRIMAKE : RELATIONSHIPS BETWEEN POD CHARACTERISTICS,
QUALITY CHANGES, AND USE OF VARIOUS PLASTIC FILMS ON STORAGE OF
OKRA *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench PODS. THESIS ADVISOR : DR.
PANPIM VONKHORPORN, 138 pp. ISBN 974-17-1946-9

Anatomical studies of pods from three different okra lines, 'Hit 9701,' Timfood Company's line, and a native line, showed that numbers of stomata and trichome per unit area or weight, and pericarp cuticular thickness were not statistically different among the lines. Postharvest storage studies of pods' overall appearance were carried out in 4 different plastic bags; namely, high-density polyethylene (HDPE), low-density polyethylene (LDPE), OPP20/DL/L-LDPE50 (OPP), NY15/PE20/L-LDPE75 (NY), at 2 different temperatures: 10 and 14°C. Appropriate storage period and temperature of pods kept in various plastic bags were as follows: HDPE, 12 days, 10 and 14°C; LDPE, 12 days, 10°C; and OPP, 9 days, 10°C. All pods kept in plastic bags exhibited significantly less change in their size, weight, and water content than those of the control. Vitamin C content decreased significantly in 3 days, with that in bagged pods decreased at a slower rate. Carbon dioxide content in the bags increased throughout the storage period, with that in HDPE bags had the least amount and lowest increase rate. No significant differences in pod firmness and contents of total soluble solids, fiber, and pectin were observed.

Department.....Botany.....

Field of study.....Botany.....

Academic year.....2002.....

Student's signature.....

Advisor's signature.....

Co- advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.พันธ์พิมพ์ วอนขอพร อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้กำลังใจ คำปรึกษาชี้แนะต่างๆ ตลอดจนการทำวิจัย และตรวจแก้ไข วิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์นันทนา อังกินันท์ ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.กนกวรรณ เสรีภาพ และอาจารย์ ธีรนุต ร่มโพธิ์ภักดี กรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้วิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ระดับโท-เอก บัณฑิตวิทยาลัยที่ให้ทุนสนับสนุน ในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ทิพวรรณ สิทธิรังสรรค์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จานุลักษณ์ ขนบดี คุณสมจิตร์ ศรีจันทร์ และ คุณฐิติพงษ์ เต็งไช้สุน ที่กรุณาเอื้อเฟื้อเมล็ดพันธุ์

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ธีรนุต ร่มโพธิ์ภักดี และเจ้าหน้าที่ทุกท่านหน่วยงานวิจัยพืชผลหลัง เก็บเกี่ยว ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่อง gas chromatography ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณบริษัทสตรองแพค จำกัด (มหาชน) ที่ให้การสนับสนุนฟิล์มที่ใช้ในการทดลอง

ขอขอบคุณ คุณฐปนา อัครเอกปัญญา คุณสหัช จันทนาอรพินท์ คุณจินตนา จันทร์เจริญ ฤทธิ และทุกท่านในภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับ ความช่วยเหลือและคำแนะนำในการทำวิจัย รวมถึงกำลังใจที่มีให้กันเสมอมา

กราบขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่ ที่ให้กำลังใจและความห่วงใย ตลอดจนการสนับสนุน และความช่วยเหลือในทุกๆด้านตลอดมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูปภาพ.....	ต
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. การตรวจเอกสาร.....	4
ประวัติความเป็นมาและความสำคัญ.....	4
คุณค่าทางอาหาร.....	5
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์.....	6
การเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลผลิต.....	7
การเก็บรักษาผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว.....	11
การใช้ฟิล์มพลาสติกในการเก็บรักษา.....	13
3. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง.....	17
อุปกรณ์การศึกษา.....	17
วิธีการทดลอง.....	20
4. ผลการทดลอง.....	25
1. การศึกษาลักษณะฝักทางกายวิภาค.....	25
2. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของฝักระหว่างการเก็บรักษา.....	30
2.1 การเปลี่ยนแปลงของลักษณะฝัก.....	30
2.2 น้ำหนักของฝักเมื่อเปรียบเทียบกับเป็น%ของน้ำหนักเริ่มต้น.....	60
2.3 ปริมาณ Water content.....	67
2.4 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS).....	74
2.5 ความแน่นเนื้อ.....	81
2.6 ปริมาณเส้นใย.....	88
2.7 ปริมาณ Pectin.....	95

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.8 ปริมาณวิตามินซี.....	102
2.9 การสะสมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และเอทิลีน.....	109
5. อภิปรายผลการทดลอง.....	119
1. การศึกษาลักษณะฝักทางกายวิภาคที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียน้ำ.....	119
2. การเปลี่ยนแปลงลักษณะฝัก.....	120
3. การเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก.....	121
4. ปริมาณ Water content.....	122
5. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS).....	123
6. ความแน่นเนื้อ.....	123
7. ปริมาณเส้นใย.....	124
8. ปริมาณ Pectin.....	124
9. ปริมาณวิตามินซี.....	125
10.การสะสมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และเอทิลีน.....	126
6. สรุปผลการทดลอง.....	128
รายการอ้างอิง.....	130
ภาคผนวก.....	136
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	138

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. จำนวน stomata trichome และความหนาของชั้น cuticle ของ pericarp ของฝักกระเจี๊ยบเขียว	26
2. ลักษณะที่ปรากฏ (Overall appearance, point) ของฝักกระเจี๊ยบเขียว พันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	31
3. ลักษณะที่ปรากฏ (Overall appearance, point) ของฝักกระเจี๊ยบเขียว พันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	31
4. ลักษณะที่ปรากฏ (Overall appearance, point) ของฝักกระเจี๊ยบเขียว พันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	32
5. ลักษณะที่ปรากฏ (Overall appearance, point) ของฝักกระเจี๊ยบเขียว พันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	36
6. ลักษณะที่ปรากฏ (Overall appearance, point) ของฝักกระเจี๊ยบเขียว พันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	36
7. ลักษณะที่ปรากฏ (Overall appearance, point) ของฝักกระเจี๊ยบเขียว พันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	37
8. ความยาวของฝักกระเจี๊ยบเขียว (Pod length, cm) พันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	41
9. ความยาวของฝักกระเจี๊ยบเขียว (Pod length, cm) พันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	41
10. ความยาว ของฝักกระเจี๊ยบเขียว (Pod length, cm) พันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	42
11. ความยาวของฝักกระเจี๊ยบเขียว (Pod length, cm) พันธุ์ Hit 9701 . ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	44
12. ความยาวของฝักกระเจี๊ยบเขียว (Pod length, cm) พันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	44
13. ความยาวของฝักกระเจี๊ยบเขียว (Pod length, cm) พันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	45
14. เส้นผ่านศูนย์กลางของฝักกระเจี๊ยบเขียว (Pod diameter, cm) พันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	47

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
15. เส้นผ่านศูนย์กลางของฝักกระเจี๊ยบเขียว (Pod diameter, cm) พันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	48
16. เส้นผ่านศูนย์กลางของฝักกระเจี๊ยบเขียว (Pod diameter, cm) พันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	48
17. เส้นผ่านศูนย์กลางของฝักกระเจี๊ยบเขียว (Pod diameter, cm) พันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	50
18. เส้นผ่านศูนย์กลางของฝักกระเจี๊ยบเขียว (Pod diameter, cm) พันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	50
19. เส้นผ่านศูนย์กลางของฝักกระเจี๊ยบเขียว (Pod diameter, cm) พันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	51
20. ความหนาของผนังฝักกระเจี๊ยบเขียว (Pericarp thickness, mm) พันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	54
21. ความหนาของผนังฝักกระเจี๊ยบเขียว (Pericarp thickness, mm) พันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	54
22. ความหนาของผนังฝักกระเจี๊ยบเขียว (Pericarp thickness, mm) พันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	55
23. ความหนาของผนังฝักกระเจี๊ยบเขียว (Pericarp thickness, mm) พันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	57
24. ความหนาของผนังฝักกระเจี๊ยบเขียว (Pericarp thickness, mm) พันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	57
25. ความหนาของผนังฝักกระเจี๊ยบเขียว (Pericarp thickness, mm) พันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	58
26. น้ำหนักของฝักเมื่อเทียบเป็น%ของน้ำหนักเริ่มต้น (% of initial weight) ของฝักกระเจี๊ยบเขียว พันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	61
27. น้ำหนักของฝักเมื่อเทียบเป็น%ของน้ำหนักเริ่มต้น (% of initial weight) ของฝักกระเจี๊ยบเขียว พันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	61
28. น้ำหนักของฝักเมื่อเทียบเป็น%ของน้ำหนักเริ่มต้น (% of initial weight) ของฝักกระเจี๊ยบเขียว พันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	62

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
29. น้ำหนักของผักเมื่อเทียบเป็น%ของน้ำหนักเริ่มต้น (% of initial weight) ของผักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	64
30. น้ำหนักของผักเมื่อเทียบเป็น%ของน้ำหนักเริ่มต้น (% of initial weight) ของผักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ของบริษัทTimfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	64
31. น้ำหนักของผักเมื่อเทียบเป็น%ของน้ำหนักเริ่มต้น (% of initial weight) ของผักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	65
32. ปริมาณ Water content (Water content, %) ของผักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	68
33. ปริมาณ Water content (Water content, %) ของผักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	68
34. ปริมาณ Water content (Water content, %) ของผักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส	69
35. ปริมาณ Water content (Water content, %) ของผักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	71
36. ปริมาณ Water content (Water content, %) ของผักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	71
37. ปริมาณ Water content (Water content, %) ของผักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	72
38. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix) ของผักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	75
39. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix) ของผักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	75
40. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix) ของผักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	76
41. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix) ของผักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	78
42. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix) ของผักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	78

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
43. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix) ของผักกระเจียบเขียวพันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	79
44. ความแน่นเนื้อ (Firmness,N) ของผักกระเจียบเขียวพันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	82
45. ความแน่นเนื้อ (Firmness,N) ของผักกระเจียบเขียวพันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	82
46. ความแน่นเนื้อ (Firmness,N) ของผักกระเจียบเขียวพันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	83
47. ความแน่นเนื้อ (Firmness,N) ของผักกระเจียบเขียวพันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	85
48. ความแน่นเนื้อ (Firmness,N) ของผักกระเจียบเขียวพันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	85
49. ความแน่นเนื้อ (Firmness,N) ของผักกระเจียบเขียวพันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	86
50. ปริมาณเส้นใย (Fiber content, %) ของผักกระเจียบเขียวพันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	89
51. ปริมาณเส้นใย (Fiber content, %) ของผักกระเจียบเขียวพันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	89
52. ปริมาณเส้นใย (Fiber content, %) ของผักกระเจียบเขียวพันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	90
53. ปริมาณเส้นใย (Fiber content, %) ของผักกระเจียบเขียวพันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	92
54. ปริมาณเส้นใย (Fiber content, %) ของผักกระเจียบเขียวพันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	92
55. ปริมาณเส้นใย (Fiber content, %) ของผักกระเจียบเขียวพันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	93
56. ปริมาณ Pectin (Pectin content, %) ของผักกระเจียบเขียวพันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	96

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
57. ปริมาณ Pectin (Pectin content, %) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	96
58. ปริมาณ Pectin (Pectin content, %) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	97
59. ปริมาณ Pectin (Pectin content, %) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	99
60. ปริมาณ Pectin (Pectin content, %) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	99
61. ปริมาณ Pectin (Pectin content, %) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	100
62. ปริมาณวิตามินซี (Vitamin C, mg/100 g) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	103
63. ปริมาณวิตามินซี (Vitamin C, mg/100 g) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	103
64. ปริมาณวิตามินซี (Vitamin C, mg/100 g) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	104
65. ปริมาณวิตามินซี (Vitamin C, mg/100 g) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	106
66. ปริมาณวิตามินซี (Vitamin C, mg/100 g) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	106
67. ปริมาณวิตามินซี (Vitamin C, mg/100 g) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	107
68. ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂ , %) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	111
69. ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂ , %) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	112
70. ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂ , %) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	113

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
71. ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂ , %) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	115
72. ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂ , %) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ของบริษัท Timfood ที่เก็บ รักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	116
73. ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂ , %) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์พื้นเมือง ที่เก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	117



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูปร่างภาพ

รูปที่	หน้า
1. จำนวน stomata ต่อพื้นที่ (stomata/cm ²) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวแต่ละพันธุ์.....	27
2. จำนวน stomata ต่อน้ำหนัก (stomata/g) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวแต่ละพันธุ์.....	27
3. จำนวน trichome ต่อพื้นที่ (trichome/cm ²) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวแต่ละพันธุ์.....	28
4. จำนวน trichome ต่อน้ำหนัก (trichome/g) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวแต่ละพันธุ์.....	28
5. ลักษณะ stomata ของฝักกระเจี๊ยบเขียว.....	29
6. ลักษณะ trichome ของฝักกระเจี๊ยบเขียว.....	29
7. ชั้น cuticle ของฝักกระเจี๊ยบเขียว.....	29
8. ลักษณะที่ปรากฏ (Overall appearance, point) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	33
9. ฝักกระเจี๊ยบเขียวสดที่นำมาใช้ในการทดลอง (วันที่ 0).....	34
10. ฝักกระเจี๊ยบเขียวที่ไม่ได้บรรจุถุงพลาสติก (Control) ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน.....	34
11. ฝักกระเจี๊ยบเขียวที่ไม่ได้บรรจุถุงพลาสติก (Control) ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน.....	34
12. ฝักกระเจี๊ยบเขียวที่บรรจุถุงพลาสติก NY ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 6 วัน.....	35
13. ฝักกระเจี๊ยบเขียวที่บรรจุถุงพลาสติก OPP ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน.....	35
14. ฝักกระเจี๊ยบเขียวที่บรรจุถุงพลาสติก LDPE ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 12 วัน.....	35
15. ฝักกระเจี๊ยบเขียวที่บรรจุถุงพลาสติก HDPE ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 12 วัน.....	35
16. ลักษณะที่ปรากฏ (Overall appearance, point) ของฝักกระเจี๊ยบเขียว ..ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	38
17. ฝักกระเจี๊ยบเขียวที่บรรจุถุงพลาสติก NY ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 6 วัน.....	39
18. ฝักกระเจี๊ยบเขียวที่บรรจุถุงพลาสติก OPP ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 9 วัน.....	39

สารบัญรูปร่างภาพ(ต่อ)

รูปที่	หน้า
19. ผักกระเจี๊ยบเขียวที่บรรจุถุงพลาสติก LDPE ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 9 วัน.....	39
20. ผักกระเจี๊ยบเขียวที่บรรจุถุงพลาสติก HDPE ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 12 วัน.....	39
21. ความยาวของผักกระเจี๊ยบเขียว (Pod length, cm) ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	43
22. ความยาวของผักกระเจี๊ยบเขียว (Pod length, cm) ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	46
23. เส้นผ่านศูนย์กลางของผักกระเจี๊ยบเขียว (Pod diameter, cm) ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	49
24. เส้นผ่านศูนย์กลางของผักกระเจี๊ยบเขียว (Pod diameter, cm) ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	52
25. ความหนาของผนังผักกระเจี๊ยบเขียว (Pericarp thickness, mm) ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	56
26. ความหนาของผนังผักกระเจี๊ยบเขียว (Pericarp thickness, mm) ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	59
27. น้ำหนักของผักเมื่อเทียบเป็น%ของน้ำหนักเริ่มต้น (% of initial weight) ของผักกระเจี๊ยบเขียวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	63
28. น้ำหนักของผักเมื่อเทียบเป็น%ของน้ำหนักเริ่มต้น (% of initial weight) ของผักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ Hit 9701 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	66
29. ปริมาณ Water content (Water content, %) ของผักกระเจี๊ยบเขียวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	70
30. ปริมาณ Water content (Water content, %) ของผักกระเจี๊ยบเขียวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	73
31. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix) ของผักกระเจี๊ยบเขียวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	77
32. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix) ของผักกระเจี๊ยบเขียวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	80

สารบัญรูปร่างภาพ(ต่อ)

รูปที่	หน้า
33. ความแน่นเนื้อ (Firmness,N) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	84
34. ความแน่นเนื้อ (Firmness,N) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	87
35. ปริมาณเส้นใย (Fiber content, %) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	91
36. ปริมาณเส้นใย (Fiber content, %) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	94
37. ปริมาณ Pectin (Pectin content, %) ของฝักกระเจี๊ยบเขียว ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	98
38. ปริมาณ Pectin (Pectin content, %) ของฝักกระเจี๊ยบเขียว ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	101
39. ปริมาณวิตามินซี (Vitamin C, mg/100 g) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	105
40. ปริมาณวิตามินซี (Vitamin C, mg/100 g) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	108
41. ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂ , %) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส.....	114
42. ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂ , %) ของฝักกระเจี๊ยบเขียวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส.....	118
43. Mucilage cavity ในฝักกระเจี๊ยบเขียว.....	125