หองสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของชนิดพลาสติกและอุณหภูมิ
ที่มีผลต่อการเก็บรักษาผัก

(Study on Effect of plastic type and temperature for vegetable storage)

จัดทำโดย

นางสาวภัทรพร บุญญาวานิชย์
นางสาวธิษณา วงศ์วุฒิพงษ์

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก

.....รุจิรา ตาปราบ..... ..11../..มี.ค../..49..

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

(ผศ.ดร. รุจิรา ตาปราบ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

21076

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของชนิดพลาสติกและอุณหภูมิที่มีผลต่อการเก็บรักษาผัก

(Study on effect of plastic type and temperature for vegetable storage)

T096597

จัดทำโดย

นางสาว ภัทรพร บุญญาวานิชย์ รหัสนักศึกษา 44040795

นางสาว ธิษณา วงษ์วุฒิพงษ์ รหัสนักศึกษา 45040840

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต

โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปพ.
ภ367ก
2549
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 96597
วัน เดือน ปี 3 มิ.ย. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภัทรพร บุญญาวานิชย์ และ ธิษณา วงษ์วุฒิพงษ์ . 2549 : การศึกษาอิทธิพลของชนิดพลาสติกและอุณหภูมิที่มีผลต่อการเก็บรักษาผัก (Study on effect of plastic type and temperature for vegetable storage)
ภาควิชาวิศวกรรมแปรรูปอาหาร โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.รุจิรา ตาปราบ

การศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิและชนิดของถุงพลาสติกที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาผัก เพื่อใช้ในการหาสภาวะที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผักที่ทำให้ผักมีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนานที่สุด สามารถทำโดยนำผักที่ใช้ทำการทดลอง ได้แก่ สะระแหน่ ผักชี ผักกาดหอม ผักกวางตุ้งและคื่นช่าย มาบรรจุใส่ถุงพลาสติกชนิดต่างๆ ได้แก่ โพลีเอทธิลีนความหนาแน่นต่ำ (LDPE) ความหนา 8.5 ไมโครเมตร โพลีเอทธิลีนความหนาแน่นต่ำ (LDPE) ความหนา 3.5 ไมโครเมตร และโพลีโปรปีลีน (PP) ความหนา 3.5 ไมโครเมตร จากนั้นนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิ 4°c อุณหภูมิ 10°c และ อุณหภูมิ 15°c ตามลำดับ แล้ววัดปริมาณออกซิเจนที่มีอยู่ในถุงพลาสติก จากนั้นจึงทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนกับระยะเวลาการเก็บที่สภาวะต่างๆ ซึ่งอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผัก คือ อุณหภูมิ 4 °C เนื่องจากที่อุณหภูมิ 4 °C สามารถชะลอการหายใจและทำให้กระบวนการเมตาบอลิซึมต่างๆ เกิดขึ้นช้าลง ทำให้ผักเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาน้อยเมื่อ เทียบกับที่อุณหภูมิ 10 °C , 15 °C และอุณหภูมิห้องตามลำดับ และเมื่อทำการเปรียบเทียบ%การสูญเสียน้ำหนักของผักที่อุณหภูมิเดียวกันโดยใช้พลาสติกต่างชนิดกัน พบว่า %การสูญเสียมีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้นสภาวะในการเก็บรักษาผักโดยทั่วไปจะใช้วิธีการลดอุณหภูมิให้ต่ำก็จะสามารถยืดอายุการเก็บรักษาผักได้ยาวนานขึ้น

ธิษณา วงษ์วุฒิพงษ์ .....
ภัทรพร บุญญาวานิชย์ .... 29 มีนาคม 2549 .....

ลายมือชื่อนักศึกษา ลายมืออาจารย์ วัน เดือน ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การนำเสนอปัญหาพิเศษในหัวข้อเรื่อง การศึกษาอิทธิพลของชนิดพลาสติกและอุณหภูมิที่มีผลต่อการเก็บรักษาผัก สำเร็จลงได้ด้วยดี ผู้จัดทำของขอบพระคุณ ผศ.ดร. รุจิรา ตาปราบ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษาแนะนำ และดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดี อีกทั้งกรุณาให้คำแนะนำปรับปรุงแก้ไขรายงานฉบับนี้ให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่กรุณาแนะนำ และให้ความช่วยเหลือในการจัดทำรายงานปัญหาพิเศษฉบับนี้จนสำเร็จลงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้กำลังใจ กำลังทรัพย์ เพื่อให้การนำเสนอปัญหาพิเศษสำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี และขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจโดยตลอด

ภัทรพร บุญญาวานิชย์

ธิษณา วงษ์วุฒิพงษ์

20 มีนาคม 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 วารสารปริทัศน์	2
2.1 สรีระวิทยาหลังการเก็บเกี่ยว	2
2.2 ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการสูญเสียของผัก	2
2.3 แนวทางในการปฏิบัติเพื่อการลดการสูญเสียของผักหลังการเก็บเกี่ยว	3
2.4 การวัดอัตราการหายใจ	4
2.5 ชนิดของผักที่นำมาใช้ในการทดลอง	6
2.6 ฟิล์มพลาสติก	7
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	9
3.1 วัสดุ	9
3.2 อุปกรณ์	9
3.3 ขั้นตอนและวิธีการทดลอง	9
บทที่ 4 ผลการทดลอง และอภิปรายผลการทดลอง	11
4.1 ผักกวางตุ้ง	11
4.2 ผักกาดหอม	14
4.3 ผักคื่นช่าย	17
4.4 ผักสะระแหน่	20
4.5 ผักชี	23
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	26
5.1 ปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักชนิดต่างๆ	26
5.2 การสูญเสียน้ำหนักของผักชนิดต่างๆ	27
เอกสารอ้างอิง	28
ภาคผนวก	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงคุณสมบัติของฟิล์มพลาสติก	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่

		หน้า
1	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกวางตุ้งในถุงพลาสติก PE 1	29
2	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกวางตุ้งในถุงพลาสติก PE 2	30
3	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกวางตุ้งในถุงพลาสติก PP	30
4	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกาดหอมในถุงพลาสติก PE 1	31
5	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกาดหอมในถุงพลาสติก PE 2	32
6	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกาดหอมในถุงพลาสติก PP	32
7	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของคื่นช่ายในถุงพลาสติก PE 1	33
8	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของคื่นช่ายในถุงพลาสติก PE 2	34
9	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของคื่นช่ายในถุงพลาสติก PP	34
10	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของสะระแหน่ในถุงพลาสติก PE 1	35
11	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของสะระแหน่ในถุงพลาสติก PE 2	35
12	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของสะระแหน่ในถุงพลาสติก PP	36
13	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักชีในถุงพลาสติก PE 1	37
14	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักชีในถุงพลาสติก PE 2	38
15	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักชีในถุงพลาสติก PP	38
16	แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักกวางตุ้งที่อุณหภูมิ 4 °c	39
17	แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักกวางตุ้งที่อุณหภูมิ 10 °c	40
18	แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักกวางตุ้งที่อุณหภูมิ 15 °c	40
19	แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักกวางตุ้งที่อุณหภูมิห้อง	41
20	แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักกาดหอมที่อุณหภูมิ 4 °c	41
21	แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักกาดหอมที่อุณหภูมิ 10 °c	42
22	แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักกาดหอมที่อุณหภูมิ 15 °c	43
23	แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักกาดหอมที่อุณหภูมิห้อง	43
24	แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของคื่นช่ายที่อุณหภูมิ 4 °c	44
25	แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของคื่นช่ายที่อุณหภูมิ 10 °c	44
26	แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของคื่นช่ายที่อุณหภูมิ 15 °c	45
27	แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของคื่นช่ายที่อุณหภูมิห้อง	45
28	แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของสะระแหน่ที่อุณหภูมิ 4 °c	46
29	แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของสะระแหน่ที่อุณหภูมิ 10 °c	46
30	แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของสะระแหน่ที่อุณหภูมิ 15 °c	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

31	แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของสะระแหน่ที่อุณหภูมิห้อง	47
32	แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักชีที่อุณหภูมิ 4 °c	48
33	แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักชีที่อุณหภูมิ 10 °c	48
34	แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักชีที่อุณหภูมิ 15 °c	49
35	แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักชีที่อุณหภูมิห้อง	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
4.1	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษาผักกวางตุ้ง	11
4.2	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษาผักกวางตุ้ง	12
4.3	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกวางตุ้ง	13
4.4	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษาผักกาดหอม	14
4.5	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษาผักกาดหอม	15
4.6	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกาดหอม	16
4.7	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนกับระยะเวลาในการเก็บรักษาของผักคื่นช่าย	17
4.8	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนกับระยะเวลาในการเก็บรักษาของผักคื่นช่าย	18
4.9	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักคื่นช่าย	19
4.10	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษาของผักสะระแหน่	20
4.11	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษาของผักสะระแหน่	21
4.12	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักสะระแหน่	22
4.13	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษาของผักชี	23
4.14	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษาของผักชี	24
4.15	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักชี	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้.

บทที่ 1
บทนำ

ผัก นับเป็นพืชเศรษฐกิจของไทย แต่มีมูลค่าในการส่งออกน้อยมาก เมื่อเทียบกับผลผลิตจำพวก ธัญพืช เพราะผักมีข้อจำกัดในด้านต่างๆ เช่น คุณภาพ ลักษณะที่ปรากฏ รสชาติที่ต้องเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ผักและผลไม้มีอายุการเก็บรักษาที่สั้น เป็นผลิตผลค่อนข้างบอบบาง เน่าเสียได้ง่าย เนื่องจากผักหลังการเก็บเกี่ยวเป็นสิ่งมีชีวิต จึงมีการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เกิดขึ้น ตลอดเวลาที่นำไปสู่ความแก่ ความสุก และความเน่าเสีย ตามลำดับ ดังนั้นการที่ผักจะมีลักษณะที่ดีอยู่เสมอจึงเป็นไปไม่ได้ จากข้อจำกัดดังกล่าว จึงต้องทำการศึกษาถึง อิทธิพลของอุณหภูมิและชนิดของถุงพลาสติกที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาผัก โดยนำไปหาความสัมพันธ์ของปริมาณออกซิเจนต่อระยะเวลาการเก็บรักษาผัก และความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกับชนิดของถุงพลาสติกที่นำมาใช้ทดลอง ซึ่งจากความสัมพันธ์ดังกล่าว จะทำให้ทราบว่า อุณหภูมิและชนิดของถุงพลาสติกมีผลต่ออายุเก็บรักษาผักหรือไม่เพื่อจะสามารถนำไปใช้ในการหาสภาวะที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผักให้มีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนานที่สุดได้

<u>วัตถุประสงค์</u>

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิที่มีผลต่อระยะเวลาการเก็บรักษาผัก
2. เพื่อศึกษาปริมาณออกซิเจนในระหว่างการเก็บรักษาผักในถุงพลาสติกชนิดต่างๆ
3. เพื่อศึกษาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักที่สภาวะการเก็บรักษาต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
วารสารปริทัศน์

2.1 สรีระวิทยาหลังการเก็บเกี่ยว

2.1.1 การหายใจและการคายความร้อน

เนื่องจากผักหลังการเก็บเกี่ยวเป็นสิ่งมีชีวิต จำเป็นต้องมีการหายใจ และมีกระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ ที่นำไปสู่ความแก่ ความสุก และความเน่าเสีย ตามลำดับ ซึ่งเกิดต่อเนื่องตลอดเวลา กระบวนการหายใจทำให้เกิดการเผาผลาญสารอาหารจำพวกแป้งและน้ำตาลภายในเซลล์ให้เป็นพลังงาน คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ

2.1.2 การสูญเสียน้ำ

การสูญเสียน้ำ เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความเสียหายของผักและผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว เช่น การเหี่ยวของผักและเกิดการสูญเสียน้ำหนักจะทำให้ผักมีคุณภาพต่ำลง

2.2. ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการสูญเสียของผัก

2. 2.1 การหายใจ

การหายใจเป็นกระบวนการทางชีวเคมีที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่ง เป็นกระบวนการที่พืชใช้พลังงานที่สะสมไว้อยู่ในรูปสารประกอบอินทรีย์ เช่น คาร์โบไฮเดรตไปใช้ในการเจริญเติบโต การหายใจจึงเป็นการดึงเอาสารอาหารออกไปจากผลิตผลตลอดเวลา คุณค่าทางอาหารจึงลดลงไปเรื่อยๆ

2.2.2 การคายน้ำ

ผักสดจะมีการคายน้ำอยู่ตลอดเวลาเพื่อการระบายความร้อนที่เกิดจากการหายใจ การสูญเสียน้ำส่วนใหญ่เกิดจาการคายน้ำทางรูใบ ดังนั้นถ้าพืชมีพื้นที่ผิวมากจะมีการสูญเสียน้ำมากด้วย อัตราการสูญเสียน้ำจะเร็วหรือช้า ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น สภาวะแวดล้อม การเคลื่อนที่ของอากาศ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ความดันของบรรยากาศ ความแตกต่างของความดันไอและแสงสว่าง

2.2.3 การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมี เช่น มีการสร้างหรือเสื่อมสลายตัวของสารสี การเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาล การเพิ่มขึ้นของปริมาณลิกนินในผักที่มีเส้นใยมาก เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้นำไปสู่การสูญเสียทางใดทางหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 การพัฒนาและการเจริญเติบโตของผักหลังการเก็บเกี่ยว เช่น การงอกของหัวหอม กระเทียม ซึ่งการเจริญเติบโตดังกล่าวต้องอาศัยอาหารที่สะสมอยู่ จึงทำให้ผักเสื่อมสภาพได้เร็วขึ้น

2.2.5 อุณหภูมิ

เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดต่อคุณภาพผักหลังการเก็บเกี่ยวเพราะอุณหภูมิมีอิทธิพลต่อกระบวนการต่างๆ ในผลผลิต อุณหภูมิสูงอาจเร่งปฏิกิริยาเคมีต่างๆเร็วขึ้น ในทางตรงข้ามที่อุณหภูมิต่ำอาจทำให้ผักสามารถเก็บไว้ได้นานขึ้นแต่ในบางกรณีอุณหภูมิต่ำอาจทำให้ผักเกิดอันตรายได้ โดยเฉพาะกับผักในเขตร้อนอาจเกิดอาการผิด ปกติที่เรียกกันว่า การสะท้านหนาว

2.2.6 ความชื้น

ปริมาณไอน้ำในอากาศนอกจากเป็นตัวกำหนดอัตราการสูญเสียน้ำของผักแล้ว ยังมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอื่นๆเช่นในสภาพที่ความชื้นสูงเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการงอกในหอมและกระเทียม

2.2.7 องค์ประกอบของบรรยากาศ

ในการเก็บรักษาถ้ามีปริมาณของก๊าซออกซิเจนต่ำจะทำให้อัตราการหายใจลดลงและยืดอายุการเก็บรักษาผักได้นานขึ้น แต่ถ้าปริมาณก๊าซออกซิเจนมีน้อยเกินไป ก็อาจทำให้เกิดอาการผิดปกติในการหายใจและผักเสียหายได้

2.3 <u>แนวทางในการปฏิบัติเพื่อการลดการสูญเสียของผักหลังการเก็บเกี่ยว</u>

สิ่งที่สำคัญคือ ต้องพยายามลดอัตราการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้นกับผัก เช่น การหายใจ การคายน้ำ โดยการควบคุมปัจจัยภายนอกทุกๆ ปัจจัยเท่าที่จะทำได้ เช่น อุณหภูมิ ความชื้นในการเก็บรักษา บรรจุภัณฑ์ในการเก็บรักษา

2.3.1 การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ

การเปลี่ยนแปลงต่างๆมีอัตราผันแปรตามอุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิสูงปฏิกิริยาหรือการเจริญเติบโตก็สูง ทำให้ผักเกิดการเปลี่ยนแปลงได้เร็วขึ้นและส่งผลให้ผลิตผลมีอายุการเก็บรักษาสั้นลง ดังนั้นการเก็บรักษาผลิตผลทุกชนิดจึงควรเก็บรักษาไว้ในสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำที่สุดที่จะไม่เกิดอันตรายหรือก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอื่นๆ ผักและผลไม้ในเขตร้อนมักมีอุณหภูมิในการเก็บรักษาสูงกว่าผักและผลไม้ในเขตกึ่งร้อนและเขตหนาวตามลำดับ อุณหภูมิในการเก็บรักษาที่ต่ำเกินไปอาจทำให้เกิดความเสียหายขึ้นกับผลผลิตได้ ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง (0° c หรือต่ำกว่า) น้ำใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซลล์จะแข็งตัว ผลึกของน้ำแข็งที่เกิดขึ้นจะทำให้เยื่อหุ้มเซลล์และออร์แกเนลล์ (organelle) ต่างๆ ฉีกขาด ทำให้เซลล์ตายได้

ความเสียหายจากอุณหภูมิต่ำอีกลักษณะหนึ่งคือ อาการสะท้านหนาว (chilling injury) ผักและผลไม้หลายชนิดมีอาการผิดปกติขึ้นได้เมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำแต่สูงกว่าจุดเยือกแข็ง พืชเมืองร้อนส่วนใหญ่จะเกิดอาการผิดปกติขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 12-15 °c และพืชเขตหนาวที่อุณหภูมิต่ำกว่า 0-2 °c อาการผิดปกติที่เกิดขึ้นมีหลายลักษณะ เช่น ผิวของผลิตผลเกิดรอยแผลสีน้ำตาลหรือดำและอาจมีรอยบุ๋มลงไปด้วยเนื่องจากเซลล์บริเวณนั้นตายไป ผลอาจจะไม่สุกแต่ไม่แสดงอาการอื่นๆให้เห็น เนื้อภายในอาจตายและเกิดเป็นรอยแผลสีน้ำตาลขึ้น และอาจมีการสะสมแอลกอฮอล์ และ acetaldehyde ขึ้นภายในเนื้อ ทำให้รสชาติของผลิตผลผิดปกติไป

สาเหตุของการเกิดอาการสะท้านหนาวขึ้นนั้นสันนิษฐานว่าเนื่องจากองค์ประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์หรือเยื่อหุ้มออร์แกเนลล์บางส่วนเกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดต่ำลง ทำให้การทำงานของเยื่อหุ้มนั้นผิดปกติไป ส่งผลให้เกิดความไม่สมดุลย์ของกระบวนการ

2.3.2 การปรับสภาพบรรยากาศ การปฏิบัติหลายอย่างทำให้องค์ประกอบของอากาศภายในผลเปลี่ยนไป เช่น การบรรจุหีบห่อ และการเคลือบผิว ซึ่งการปฏิบัติดังกล่าวไปปิดหรือขัดขวางช่องทางการผ่านเข้าออกของอากาศระหว่างผลิตผลกับภายนอก ทำให้ปริมาณ O_2 ภายในผลลดลง ปริมาณ CO_2 เพิ่มสูงขึ้น สภาพดังกล่าวช่วยลดอาการสะท้านหนาวได้การเก็บเก็บรักษาผัก นั้นควรเก็บในที่ที่มีการถ่ายเทอากาศได้พอเหมาะ ดั้งนั้น จึงควรคำนึงถึงคุณสมบัติของถุงพลาสติกแต่ละชนิด ที่นำมาใช้ ในการบรรจุหีบห่อ

2.4 <u>การวัดอัตราการหายใจ</u>

การหายใจเป็นการใช้พลังงานที่มีสะสมอยู่อย่างจำกัดภายในผลิตผลแต่ละชนิดในขณะเดียวกัน ก็ปลดปล่อยความร้อนออกมา ทั้ง 2 อย่างนี้ล้วนส่งเสริมให้อายุหลังการเก็บเกี่ยวสั้นลง โดยเฉพาะอย่างหลังซึ่งจำเป็นที่จะต้องกำจัดออกในระหว่างการเก็บรักษา การวัดอัตราการหายใจโดยการวัดอัตราการสร้างความร้อนของผลผลิตจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

2.4.1 วัดการใช้ substrate (น้ำตาล) ทำได้โดยการหาน้ำหนักแห้งที่สูญหายไปเนื่องจากการหายใจ แต่เนื่องจากเป็นวิธีที่ต้องทำลายผลิตผลในการวัด (destructive method) จึงไม่นิยมกัน โดยทั่วไปจะวัดอัตราการใช้ออกซิเจนมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 วัด product (คาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ)

คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำที่ได้จากการหายใจสามารถใช้หาอัตราการหายใจได้ทั้ง 2 อย่างแต่การหาการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำในผลผลิตที่มีน้ำอยู่มากกว่า 70% นั้นเป็นไปได้ยาก การวัดอัตราการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์หรือการใช้ออกซิเจนจะง่ายกว่ามากและทำได้ 2 วิธีด้วยกันดังนี้

a. ใช้ระบบปิด ด้วยการบรรจุผลิตผลลงในภาชนะปิด แล้ววัดปริมาณออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหลืออยู่ในช่วงเวลาต่างๆ การใช้ระบบนี้ผิดพลาดได้ง่ายเพราะปริมาณออกซิเจนที่ลดลงและคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มมากขึ้นในภาชนะ จะส่งผลให้อัตราการหายใจเปลี่ยนแปลงไปได้

b. ใช้ระบบเปิด วิธีนี้จะผ่านอากาศไปบนผลิตผลที่เก็บไว้ในภาชนะ แล้วดักเอาคาร์บอนไดออกไซด์ที่ได้ออกมาจากการหายใจ ซึ่งอาจใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นสารดูดคาร์บอนไดออกไซด์ก็ได้ หรืออาจจะใช้วิธีวัดความเข้มข้นของแก๊สทั้งก่อนเข้าไปในภาชนะและเมื่อออกมาแล้ว วิธีหลังนี้จะสามารถวัดการหายใจได้โดยละเอียด สำหรับการวัดความเข้มข้นของแก๊สนั้นอาจทำได้หลายวิธี เช่น การใช้ gas chromatograph , infrared spectrophotometer หรือ colorimeter สำหรับหน่วยของอัตราการหายใจนิยมใช้เป็นหน่วยน้ำหนักของแก๊สที่ใช้หรือที่ผลิตได้ต่อหน่วยน้ำหนักของผลิตผลและเวลาคือ $mgCO_2/kg.hr$ หรือ $mgO_2/kg.hr$ จากอัตราการหายใจที่วัดได้จากการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้เราคำนวณกลับไปได้ว่า การหายใจจะทำให้เกิดการสูญเสียน้ำหนักแห้งไปเท่าไรดังนี้

จากสมการของการหายใจ น้ำตาลจะถูกใช้ไป 180 กรัม (1 กรัมโมเลกุล) ต่อทุกๆ 264 กรัมของคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผลิตออกมา เพราะฉะนั้น

$$\text{อัตราการสูญเสียน้ำหนัก} = \text{อัตราการหายใจ } (mgCO_2/kg.hr) * \frac{180}{264} * \frac{1}{1000}\ \frac{g}{mg}$$

เช่น หอมหัวใหญ่ เก็บรักษาที่ 30 ซ หายใจในอัตรา 35 มก. CO_2/กก.ชม.

จะมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักแห้ง $= 35 * \frac{180}{264} * \frac{1}{1000}$

$= 0.024$ g/kg.hr

ซึ่งนับว่าน้อยมากเมื่อเทียบกับอัตราการสูญเสียน้ำของผลิตผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 <u>ชนิดของผักที่นำมาใช้ในการทดลอง</u>

2.5.1 ผักกวางตุ้ง ผักกวางตุ้งเป็นพืชที่อยู่ในตระกูล Cruciferae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Brassica chinensis Jusl var parachinensis (Bailey) Tsen & Lee เป็นพืชอายุปีเดียว โดยใช้บริโภคส่วนของใบและก้านใบ เป็นผักที่นิยมบริโภคกันมาก ปลูกง่าย เจริญเติบโตเร็ว อายุการเก็บเกี่ยวสั้นเพียง 35-45 วัน ก็สามารถเก็บเกี่ยวได้ เป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูง นำมาประกอบอาหารประเภทผัด แกงจืด ผักจิ้ม เป็นต้น สามารถปลูกได้ทุกฤดูและนิยมปลูกกันทั่วประเทศทั้งในรูปของสวนผักการค้า และสวนผักใกล้บ้านเพื่อบริโภคในครอบครัว

2.5.2 ผักชี มีชื่อวิทยาศาสตร์ : Coriandrum sativum L. วงศ์ UMBELLIFERAE และชื่อสามัญคือ Corainder ลักษณะทั่วไปของผักชี เป็นพรรณไม้ล้มลุก มีลำต้นตั้งตรง ภายในจะกลวง มีกิ่งก้านเล็ก ไม่มีขน รากแก้วสั้น ลำต้นมีสีเขียว แต่ต้นแก่จะมีสีเขียวอมน้ำตาล สูงประมาณ 0.3 เมตร ลักษณะการออกใบเรียงคล้ายขนนก ส่วนมากที่ปลายต้นใบจะเป็นเส้นฝอย มีสีเขียวสด ดอกออกเป็นช่อ ตรงส่วนยอดดอกมีขนาดเล็กมีอยู่ 5 กลีบ สีขาวหรือสีชมพูอ่อน ๆ ผลเป็นรูปทรงกลมโตประมาณ 3 – 5 มิลลิเมตร สีน้ำตาล ตรงปลายผลแยกออกเป็น 2 แฉก ตามผิวจะมีเส้นคลื่นอยู่ 10 เส้น ขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ด

2.5.3 ผักกาดหอมใบ (Leaf lettuce) เป็นผักกาดหอมที่ใบไม่ห่อเป็นหัว นิยมปลูกกันทั่วไปในประเทศไทย ผักกาดหอมประเภทนี้ใบจะกว้างใหญ่และหยักเจริญเติบโตออกไปทางด้านบนและด้านข้าง ไม่ห่อเป็นหัว ต้นเป็นพุ่มเตี้ย ผักกาดหอมใบจะทนต่ออากาศร้อนได้ดีกว่าประเภทอื่นๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดที่มีสีเขียวทั้งต้น ได้แก่ พันธุ์ Grand Rapids , Simpson's Curled , Boston Curled และ Slobott เป็นต้น และ ชนิดที่มีสีน้ำตาลทั้งต้น ได้แก่ พันธุ์ Prize Head เป็นต้น

2.5.4 สะระแหน่ สะระแหน่เป็นพืชประเภทไม้เลื้อยคลุมดิน ใบมีลักษณะป้อม ๆ สีเขียว ขอบใบย่น ชอบดินร่วนซุย ปลูกง่าย งอกงามได้รวดเร็ว หากดูแลรักษาอย่างดี ใบจะงามและเก็บใบได้เร็วขึ้น การปลูกสะระแหน่ ใช้วิธีการปักชำในแปลงปลูก หรือจะชำในแปลงเพาะก่อนแล้วจึงย้ายมาปลูกได้เช่นเดียวกัน แต่ข้อสำคัญคือต้องเตรียมดินให้ร่วนซุยดีเสียก่อน เพราะสะระแหน่ชอบดินประเภทนี้

2.5.5 คื่นช่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ฟิล์มพลาสติก

สำหรับผักและผลไม้นิยมใช้ฟิล์มพลาสติกทำภาชนะบรรจุ ซึ่งยอมให้มีการซึมผ่านเข้า – ออก (permeability)ของความชื้นหรือไอน้ำ ก๊าซออกซิเจน ไนโตรเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่ง ระหว่างการเก็บรักษาจะมีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของบรรยากาศภายในภาชนะบรรจุเกิดขึ้น ซึ่งขึ้นอยู่กับ

1. อัตราการหายใจของอาหารสดซึ่งแปรผันตามอุณหภูมิและสภาวะที่ใช้ในการเก็บรักษา

2. การยอมให้มีไอน้ำและก๊าซต่างๆ ซึมผ่านเข้าออกผ่านภาชนะบรรจุ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายนอก ซึ่งอาจมีผลกระทบของการซึม ผ่านเข้าออกของก๊าซผ่านฟิล์มที่ใช้

3. พื้นที่ผิวของภาชนะบรรจุที่สัมพันธ์กับปริมาณอาหาร

ดังนั้นการเลือกใช้ฟิล์มพลาสติกนั้นต้องคำนึงถึงคุณสมบัติต่าง ๆ เช่น คุณสมบัติในการป้องไขมันและน้ำมัน คุณสมบัติในการยอมให้ไอน้ำและความชื้นผ่านเข้า-ออก คุณสมบัติในการซึมผ่านเข้า – ออกของก๊าซ O_2, N_2และ CO_2 ซึ่งความสามารถในการซึมผ่านของก๊าซจะเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศเป็นสำคัญ

2.6.1 ชนิดฟิล์มพลาสติก

2.6.1.1 โพลีเอทธิลีน(PE) แบ่งออกเป็น 2 ชนิดได้แก่

a. โพลีเอทธิลีนความหนาแน่นสูง (High density polyethylene (HDPE))

เป็นพลาสติกที่มีความหนาแน่นสูง มีคุณสมบัติในการต้านแรงดึงขาดปานกลาง แต่มีความต้านทานแรงกดสูง ยอมให้น้ำหรือไอน้ำซึมผ่านได้ต่ำมาก จึงเหมาะสำหรับทำภาชนะบรรจุในการบรรจุผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่อาจเสื่อมเสียเนื่องจากความชื้นที่เกิดขึ้นในอากาศแห้ง ยอมให้อากาศและแก๊สชนิดต่างๆ ซึมผ่านได้ดี จึงไม่เหมาะจะใช้ป้องกันสินค้าจากแก๊ส

b. โพลีเอทธิลีนความหนาแน่นต่ำ (Low density polyethylene (LDPE))

เป็นฟิล์มที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย มีความหนาแน่นต่ำ มีราคาปานกลาง มีคุณสมบัติยอมให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านได้มากกว่าออกซิเจน ป้องกันการกระแทกได้ดี และไม่ทำปฏิกิริยากับกรด มีคุณสมบัติเด่นในเรื่องการป้องกันความชื้น และดูดซึมของไอน้ำได้ต่ำมาก

2.6.1.2 Linear low density polyethylene (LLDPE)

เป็นพลาสติกที่มีความดันและความหนาแน่นต่ำ มีคุณสมบัติที่คล้ายกับ LDPE

ข้อดี

- ปิดด้วยความร้อนได้ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทนแรงฉีกขาดได้ดี แข็งแรง หักได้ยาก
- ทนต่อสภาวะแวดล้อมที่ดึงเครียดได้
- ทนต่อความร้อนได้สูง
- ทนต่อแรงทะลุได้ดี
- มีความบาง
- ทนแรงยืดได้ดี

ข้อเสีย

- ต้องการใช้ความร้อนในการปิดผนึกสูงมาก
- มีความเงาน้อยกว่า LDPE
- มีความขุ่น
- ราคาแพงกว่า LDPE

2.6.1.3 Polypropylene (PP)

มีคุณสมบัติในการต้านแรงดึงขาด แผ่นฟิล์มนี้มีความโปร่งใสมากกว่า LDPE ไม่ยอมให้น้ำมันและ ไขมันซึมผ่าน ยอมให้ไอน้ำและแก๊สซึมผ่านได้น้อยมาก

ตารางที่ 1 แสดงคุณสมบัติของฟิล์มพลาสติก

Films	Water vapour transmission (g/m^2.day at 35°C and 90% RH)	Gas permeability (cm^3/m^2.day.atm for 25 μm film at 25 °C			Oil and Grease resistant
		Oxygen	Nitrogen	Carbondioxide	
Polyethylene, LD	18	7800	2800	42000	P
Polyethylene, HD	7.0-10.0	2600	650	7600	G to E
Polyethylene, cast	10.0-12.0	3700	680	10000	G
Polyethylene, oriented	6.0-7.0	2000	400	8000	G to E
Polyethylene, oriented ,PVdC coated	4.0-5.0	10-20	8.0-13.0	35-50	E
Ethylene-vinyl acetate	40-60	12500	4900	50000	P

E = excellent , G = good , P = poor , RH=relative humidity

ที่มา : B.P.F. Day. Principles and Applications of MAP of Food . Films for MAP of food

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 วัสดุ

ผัก จำนวน 6 ชนิด คือ ผักกวางตุ้ง ผักกาดหอม คื่นช่าย ผักชี สะระแหน่ จากตลาดบางกะปิ

3.2 อุปกรณ์

3.2.1 เครื่องวัดออกซิเจน

3.2.2 ถุงพลาสติก 3 ชนิด คือ โพลีเอทธิลีนความหนาแน่นต่ำ (LDPE) ความหนา 8.5 ไมโครเมตร (PE 1) , โพลีเอทธิลีนความหนาแน่นต่ำ (LDPE) ความหนา 3.5 ไมโครเมตร (PE 2) , โพลีโปรปีลีน (PP) ความหนา 3.5 ไมโครเมตร

3.2.3 เครื่องปิดผนึก

3.2.4 เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง

3.3 ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 เตรียมตัวอย่าง

1.1 นำตัวอย่างผักมาตัดราก และเด็ดใบที่มีตำหนิออก แล้วจึงนำไปชั่งน้ำหนักประมาณ 100 กรัมต่อ 1 ตัวอย่าง บันทึกเป็นน้ำหนักเริ่มต้น

1.2 นำตัวอย่างผักที่ชั่งน้ำหนักแล้วใส่ถุงพลาสติกชนิดต่างๆ จำนวน 3 ชนิด คือ PE1 , PE2 , PP ชนิดละ 8 ซ้ำ แล้วทำการปิดผนึก

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์ผลของอุณหภูมิและชนิดของพลาสติก

นำถุงผักที่ปิดผนึกเรียบร้อยแล้วมาใส่ในตู้แช่ ที่อุณหภูมิห้อง , 4°c , 10°c และ 15°c ชนิดละ 2 ซ้ำ แล้วจึงทำการวิเคราะห์ผลโดยการใช้เครื่องวัดออกซิเจนวัดปริมาณออกซิเจนที่มีอยู่ในถุงพลาสติกชนิดต่างๆ ที่อุณหภูมิต่างๆ กัน

2.1 อุณหภูมิ

จะทำการศึกษาการลดลงของปริมาณออกซิเจนในการเก็บรักษาผักที่อุณหภูมิต่างๆ โดยทำการทดลองที่ 4 อุณหภูมิ คือ อุณหภูมิห้อง , 4°c , 10°c และ 15°c

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ชนิดของพลาสติก

จะทำการศึกษาการลดลงของปริมาณออกซิเจนในการเก็บรักษาผักในถุงพลาสติก 3 ชนิด คือ โพลีเอทธิลีนความหนาแน่นต่ำความหนา 8.5 ไมโครเมตร (PE 1) , โพลีเอทธิลีนความหนาแน่นต่ำความหนา 3.5 ไมโครเมตร (PE 2) , โพลีโปรปีลีน (PP) ความหนา 3.5 ไมโครเมตร

ขั้นตอนที่ 3 คำนวณเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักชนิดต่างๆ

ชั่งน้ำหนักผักสุดท้ายหลังจากเก็บใบที่เน่าเสียทิ้งแล้วนำมาคำนวณเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเมื่อเทียบกับน้ำหนักผักเริ่มต้น

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนที่ลดลงในถุงพลาสติกชนิดต่างๆ กับ อุณหภูมิในการเก็บรักษา

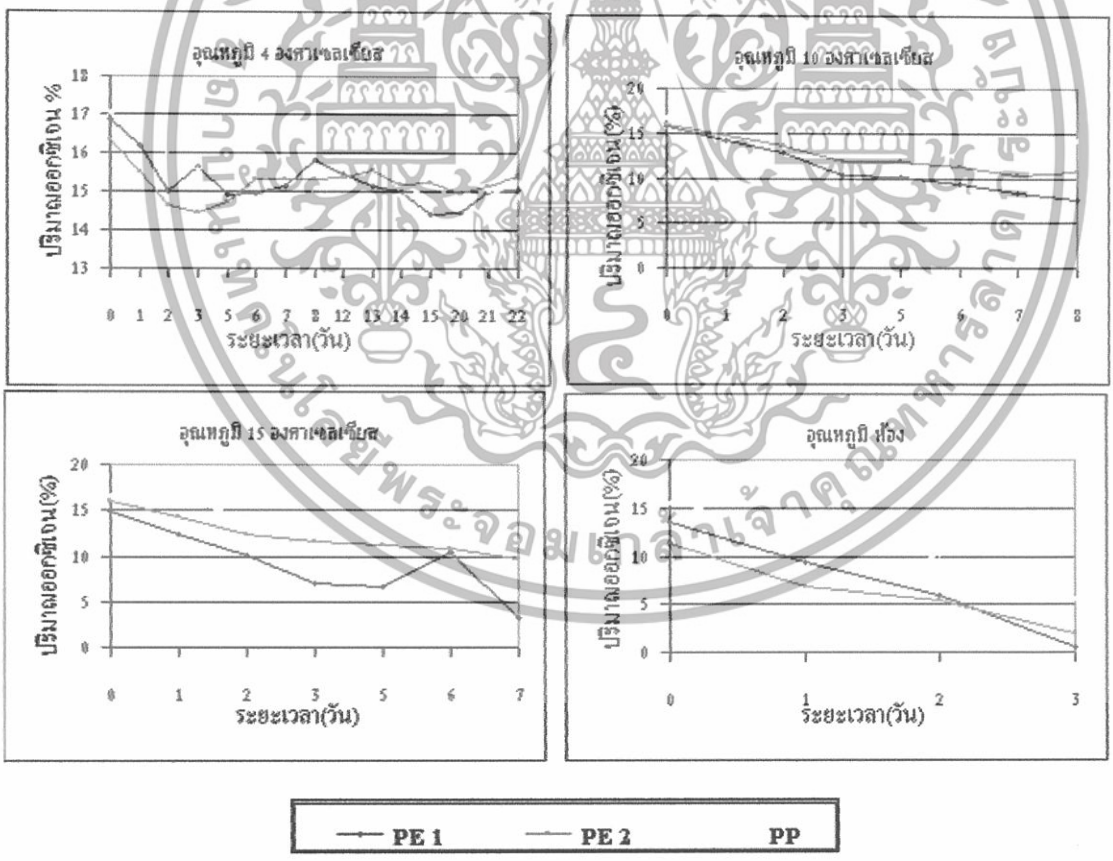
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

4.1 ผลการทดลองของผักกวางตุ้ง

4.1.1 ปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักกวางตุ้ง

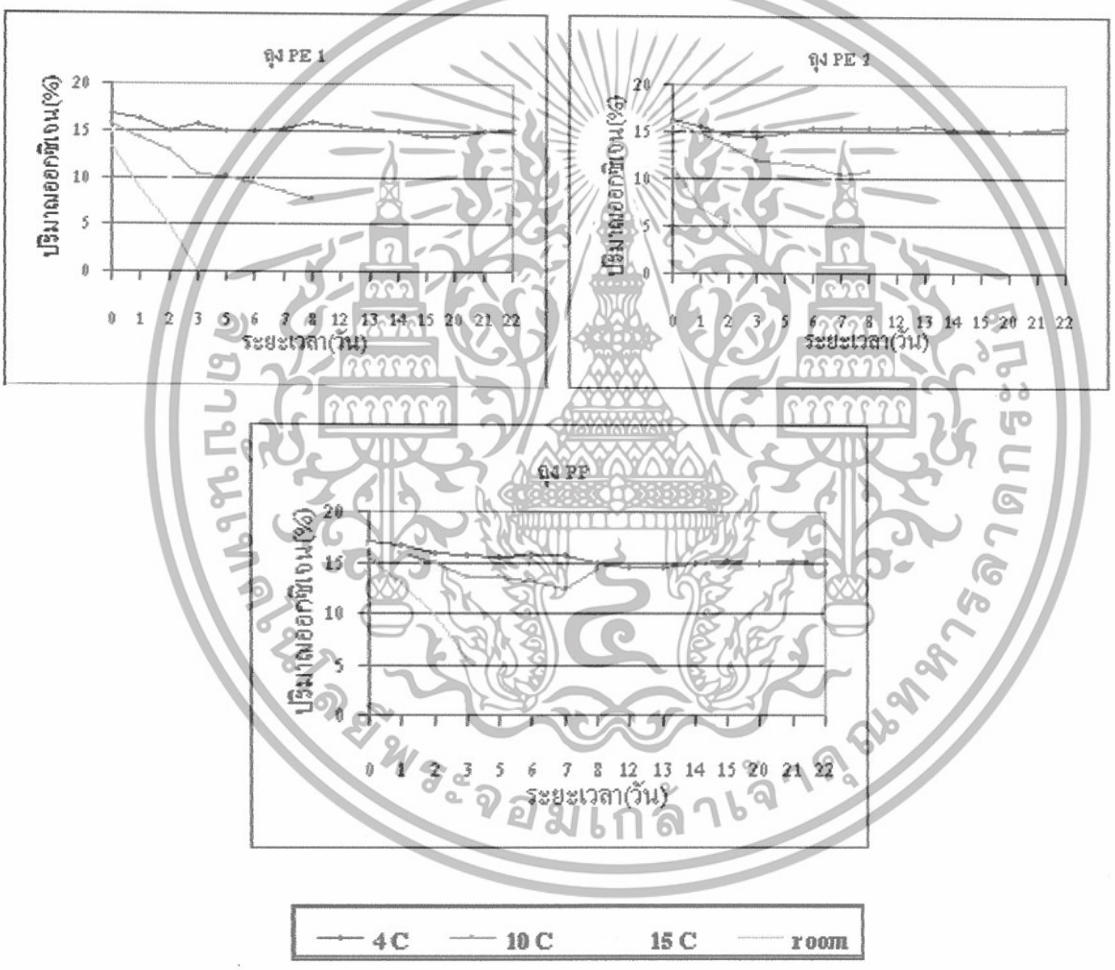
จากการทดลอง วัดปริมาณออกซิเจนที่มีอยู่ในถุงพลาสติก เมื่อนำมาแสดงความสัมพันธ์ในรูปของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนในถุงพลาสติกต่างชนิดกัน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยเก็บที่อุณหภูมิต่างๆ จะพบว่า ที่อุณหภูมิ 4 °c , 10 °c , 15 °c และอุณหภูมิห้อง ถุง PE 1 มีแนวโน้มของการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุง มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับถุง PE 2 และ ถุง PP ซึ่งถุง PP มีแนวโน้มการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุงน้อยที่สุด ดังแสดงในรูป 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษาผักกวางตุ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลอง เมื่อนำมาแสดงความสัมพันธ์ในรูปของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนที่อุณหภูมิต่างๆ กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษา จะพบว่าแนวโน้มการลดลงของปริมาณออกซิเจนในถุงต่าง ๆ คือ PE 1 , PE 2 และ PP มีแนวโน้มที่เหมือนกัน ส่วนอุณหภูมิต่างๆ ที่อุณหภูมิห้องมีแนวโน้มของการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุงมากที่สุด และมีระยะเวลาในการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 5 วัน ส่วนที่อุณหภูมิ 4 °c มีแนวโน้มการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุงน้อยที่สุด และมีระยะเวลาในการเก็บรักษานานที่สุด คือ 23 วัน ดังแสดงในรูปที่ 4.2

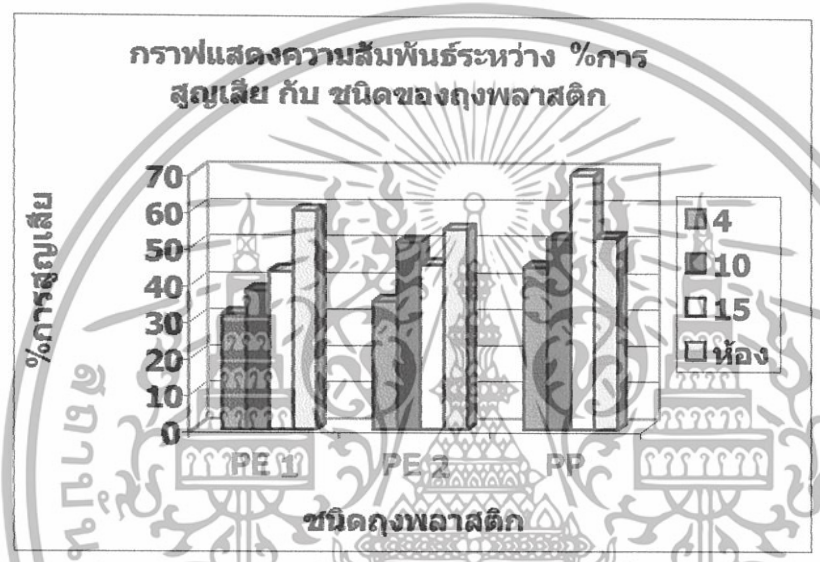


รูปที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษาผักกวางตุ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 การสูญเสียน้ำหนักของผักกวางตุ้ง

จากการทดลองพบว่าในถุงชนิดเดียวกัน ถุงPE 1 , PE 2 และ PP ที่ อุณหภูมิ 4 °c %การสูญเสียน้ำหนักของผักกวางตุ้ง มีปริมาณน้อยกว่า ที่ อุณหภูมิ 10 °c , 15 °c และอุณหภูมิห้อง ตามลำดับ และนอกจากนี้ %การสูญเสีย ในถุงชนิดต่างกันเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันที่อุณหภูมิ 4 °c , 10 °c , 15 °c และอุณหภูมิห้อง พบว่าถุง PE 1 มี %การสูญเสียของผักกวางตุ้งน้อยกว่าที่เก็บในถุง PE 2และถุง PP ตามลำดับในทุกอุณหภูมิ



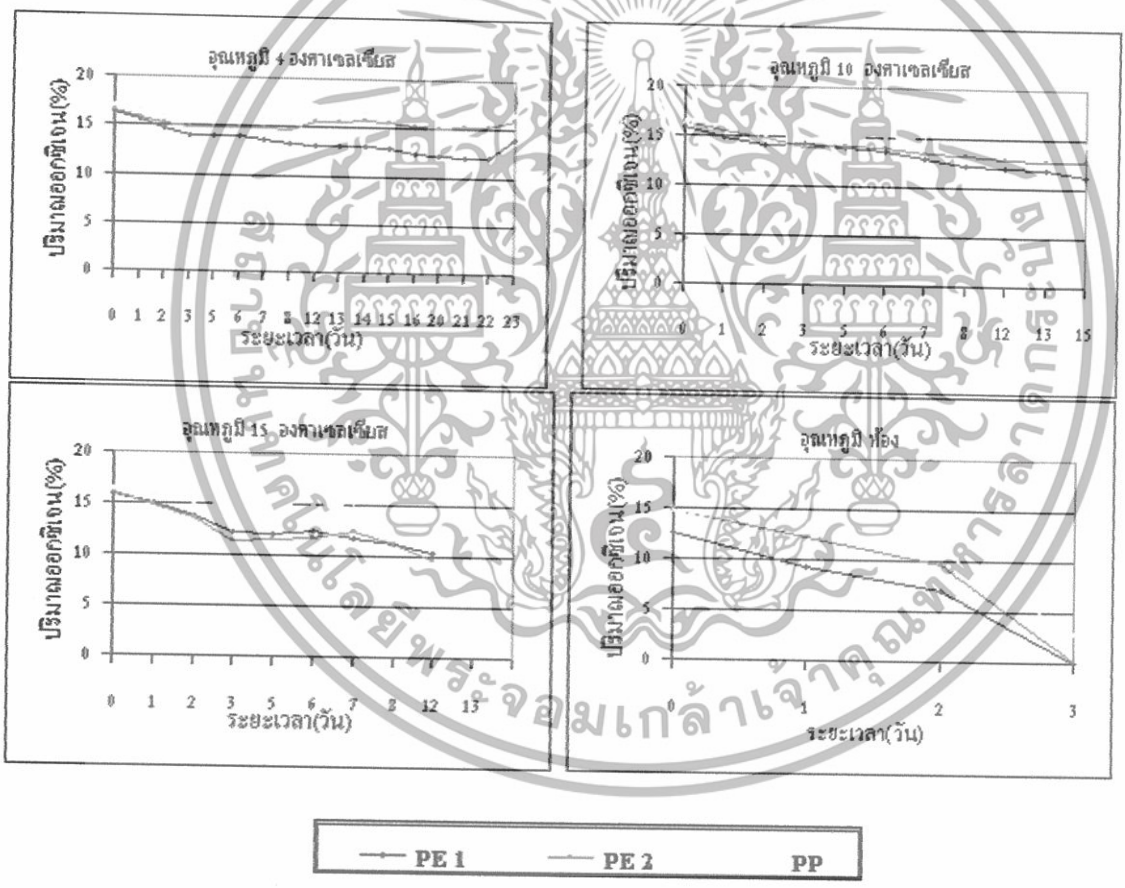
รูปที่ 4.3 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกวางตุ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการทดลองของผักกาดหอม

4.2.1 ปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักกาดหอม

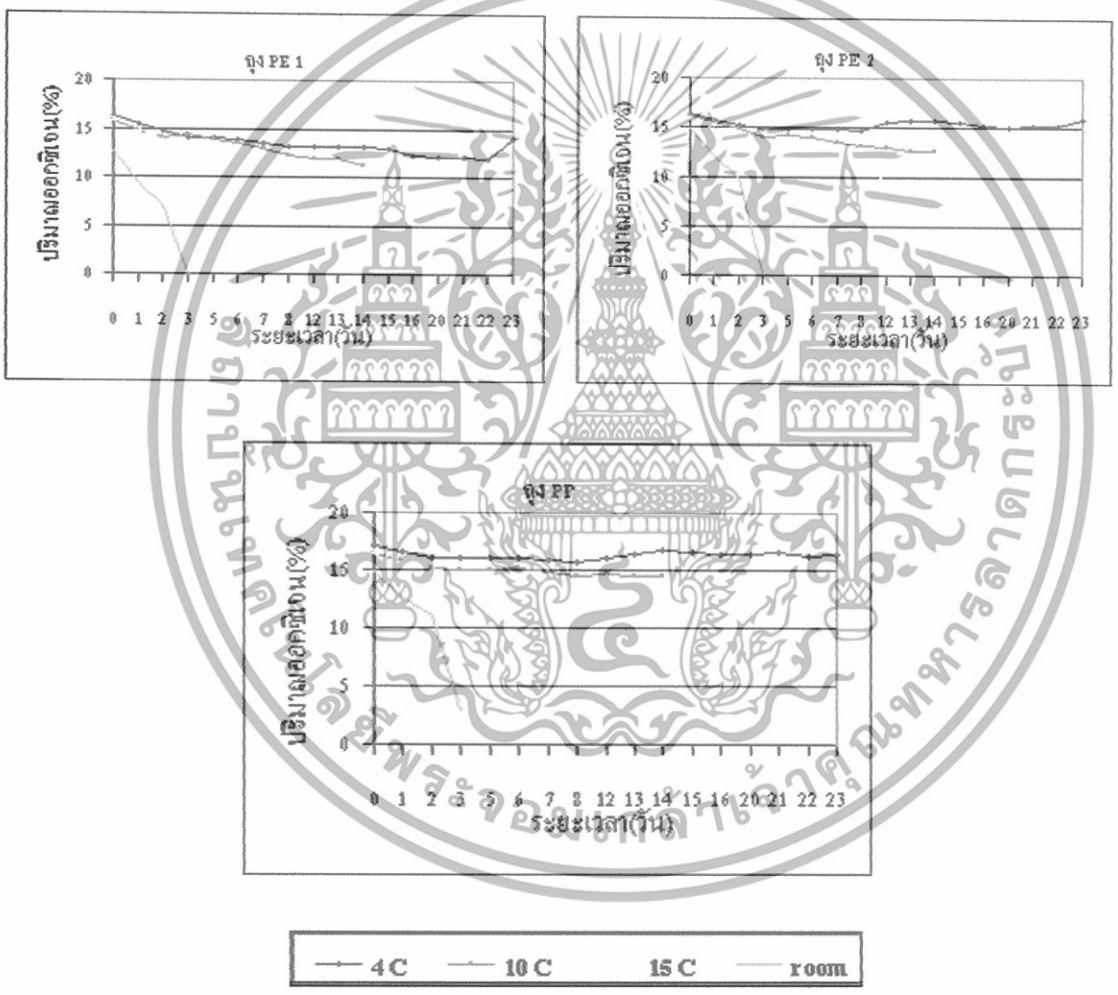
จากการทดลอง วัดปริมาณออกซิเจนที่มีอยู่ในถุงพลาสติก เมื่อนำมาแสดงความสัมพันธ์ในรูปของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนในถุงพลาสติกต่างชนิดกัน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยเก็บที่อุณหภูมิต่างๆ จะพบว่า ที่อุณหภูมิ 4 °c ถุง PP มีแนวโน้มของการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุง มากที่สุด ส่วนถุง PE 2 และ ถุง PE 1 มีแนวโน้มการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุงที่ใกล้เคียงกัน โดยถุง PE 1 มีการลดลงมากกว่า PE 2 เช่นเดียวกับที่อุณหภูมิ10 °c, 15 °c และอุณหภูมิห้องดังแสดงในรูป 4.4



รูปที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษาของผักกาดหอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลอง เมื่อนำมาแสดงความสัมพันธ์ในรูปของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนที่อุณหภูมิต่างๆ กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษา จะพบว่าแนวโน้มการลดลงของปริมาณออกซิเจนในถุงต่าง ๆ คือ ถุง PE 1 , PE 2 และ PP เหมือนกันในทุก ๆ อุณหภูมิ คือ ที่อุณหภูมิห้องมีแนวโน้มของการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุงเร็วที่สุดและมากที่สุด รวมทั้งระยะเวลาในการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 5 วัน และ อุณหภูมิ 4 ° c มีแนวโน้มการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุงน้อยที่สุดและช้าที่สุด รวมทั้งระยะเวลาในการเก็บรักษานานที่สุด คือ 27 วัน ดังแสดงในรูป 4.5

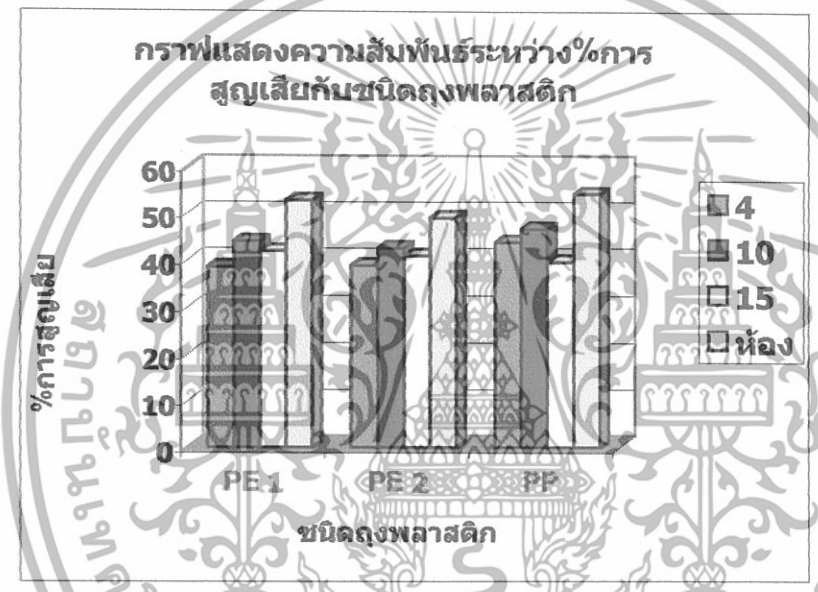


รูปที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษาของผักกาดหอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 การสูญเสียน้ำหนักของผักกาดหอม

จากการทดลองพบว่าในถุงชนิดเดียวกัน ที่ อุณหภูมิ 4 °c %การสูญเสียของผักกาดหอมมีปริมาณน้อยกว่า ที่ อุณหภูมิ 10 °c , 15 °c และอุณหภูมิห้อง ตามลำดับ และมีระยะเวลาในการเก็บรักษานานที่สุดรวมถึงการลดลงของออกซิเจนเป็นไปอย่างช้าๆ และนอกจากนี้ %การสูญเสียในถุงชนิดต่างกันเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันจะพบว่า อุณหภูมิ 4 °c , 10 °c , 15 °c และอุณหภูมิห้อง พบว่าถุงชนิดต่างๆ มี %การสูญเสียน้ำหนักของผักกาดหอมใกล้เคียงกัน



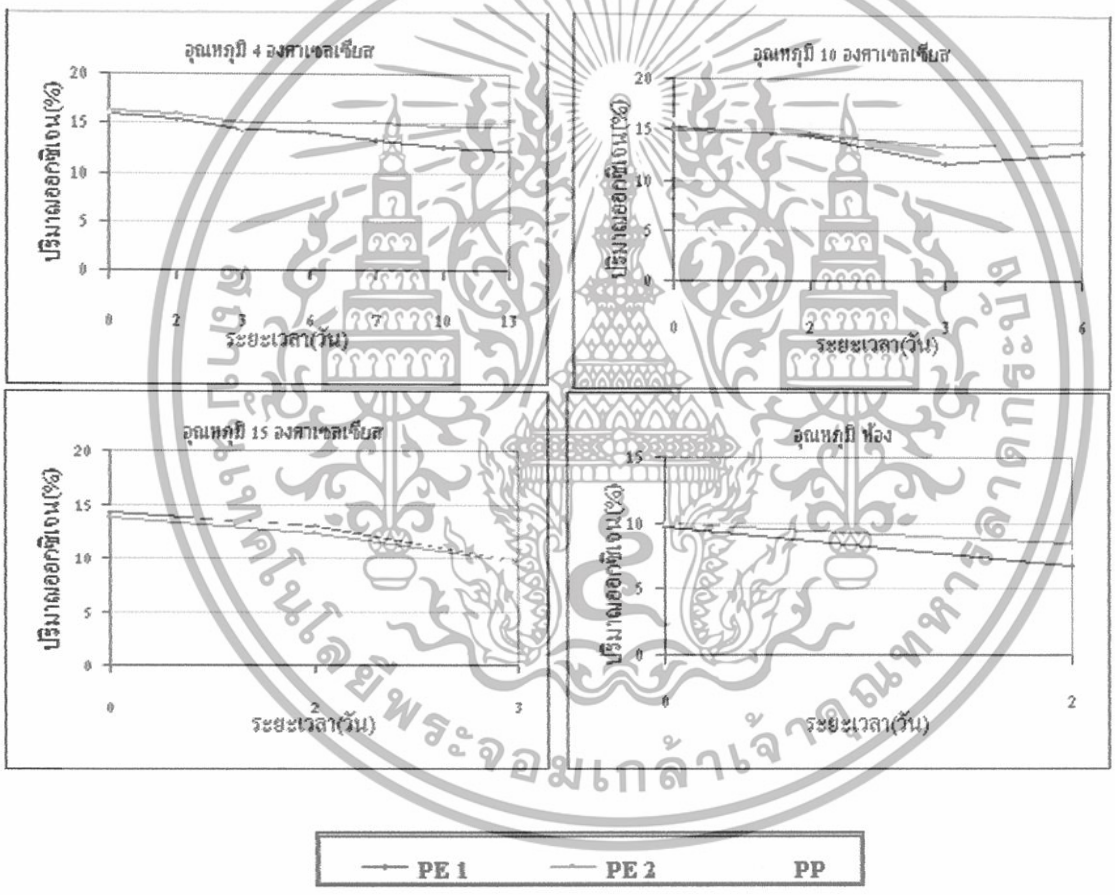
รูปที่ 4.6 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกาดหอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการทดลองของผักคื่นช่าย

4.3.1 ปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักคื่นช่าย

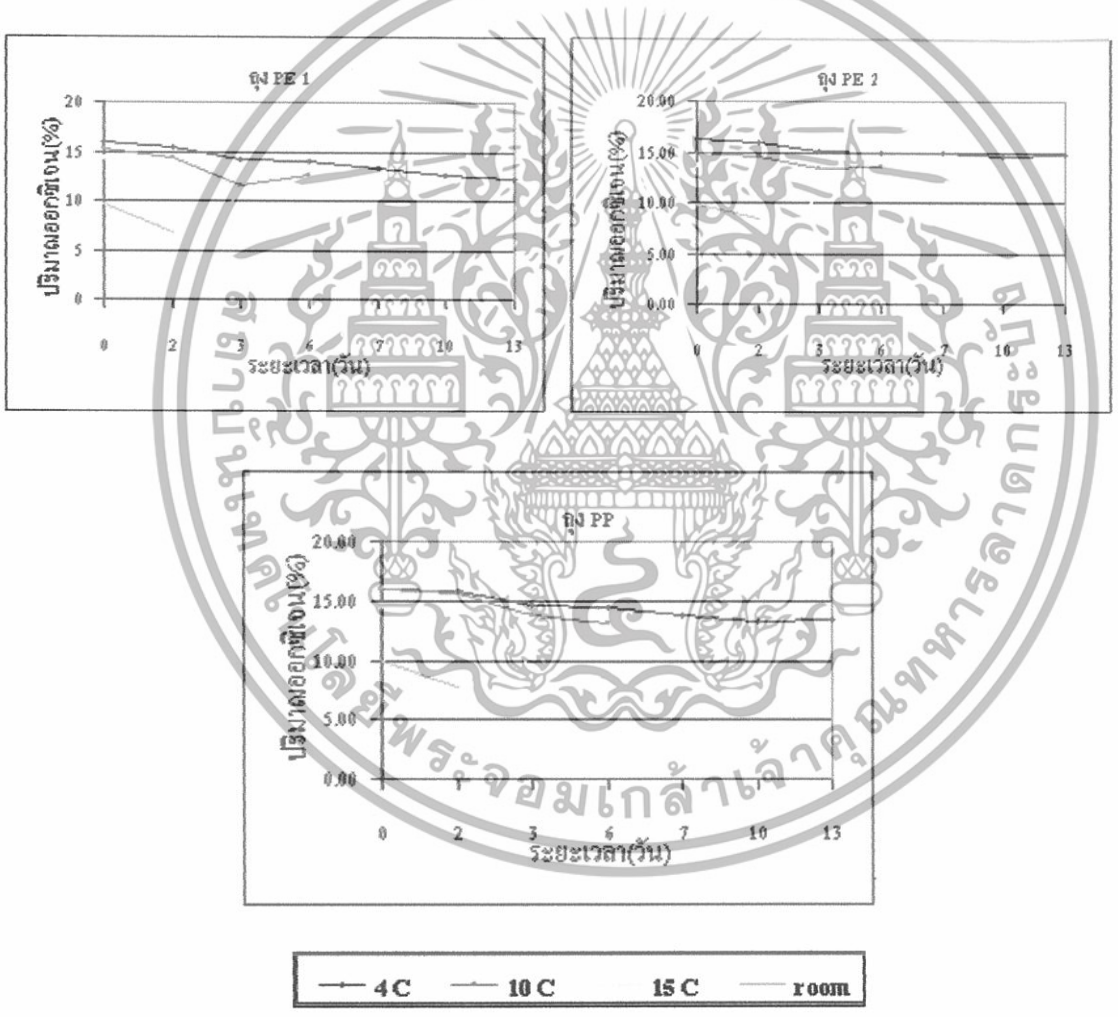
จากการทดลอง วัดปริมาณออกซิเจนที่มีอยู่ในถุงพลาสติก เมื่อนำมาแสดงความสัมพันธ์ในรูปของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนในถุงพลาสติกต่างชนิดกัน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยเก็บที่อุณหภูมิต่างๆ จะพบว่า ที่อุณหภูมิ 4 °c , 10 °c , 15 °c และอุณหภูมิห้อง ถุง PE 1 , PE 2 และ PP มีแนวโน้มของการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุงใกล้เคียงกัน ดังแสดงในรูป 4.7



รูปที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนกับระยะเวลาในการเก็บรักษาของผักคื่นช่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
93597

จากการทดลอง เมื่อนำมาแสดงความสัมพันธ์ในรูปของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนที่อุณหภูมิต่างๆ กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษา จะพบว่าแนวโน้มของการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุง PE 1 , PE 2 และ PP ลดลงใกล้เคียงกันมาก ที่อุณหภูมิห้องมีแนวโน้มของการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุงเร็วที่สุดและมากที่สุด รวมทั้งระยะเวลาในการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 3 วัน และ อุณหภูมิ 4 °c มีแนวโน้มการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุงน้อยที่สุดและช้าที่สุด รวมทั้งระยะเวลาในการเก็บรักษานานที่สุด คือ 14 วัน ดังแสดงในรูป 4.8 เนื่องจากคื่นช่ายเป็นผักใบเล็กมีพื้นที่ผิวในการหายใจสูง การลดลงของปริมาณออกซิเจนในถุงต่างๆ จึงลดลงอย่างรวดเร็ว และไม่ต่างกันมากนัก



รูปที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนกับระยะเวลาในการเก็บรักษาของผักคื่นช่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 การสูญเสียน้ำหนักของผักคื่นช่าย

จากการทดลองพบว่าในถุงชนิดเดียวกัน ที่ อุณหภูมิ 4 °c %การสูญเสียน้ำหนักของคื่นช่าย มีปริมาณน้อยกว่า ที่อุณหภูมิ 15 °c , 10 °c และอุณหภูมิห้อง ตามลำดับ และระยะเวลาในการเก็บรักษานานที่สุดรวมถึงการลดลงของออกซิเจนเป็นไปอย่างช้าๆ %การสูญเสียของคื่นช่าย อุณหภูมิ 15 °c มีน้อยกว่าที่ 10 °c เนื่องจากระยะเวลาในการเก็บผลการทดลองที่อุณหภูมิ 10 °c นานกว่าที่ อุณหภูมิ 15 °c และ %การสูญเสีย ในถุงต่างชนิดกันเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันจะพบว่า อุณหภูมิ 4 °c , 10 °c , 15 °c และอุณหภูมิห้อง พบว่าถุง PE 1 , PE 2 และ PP มี %การสูญเสียของคื่นช่าย ใกล้เคียงกัน

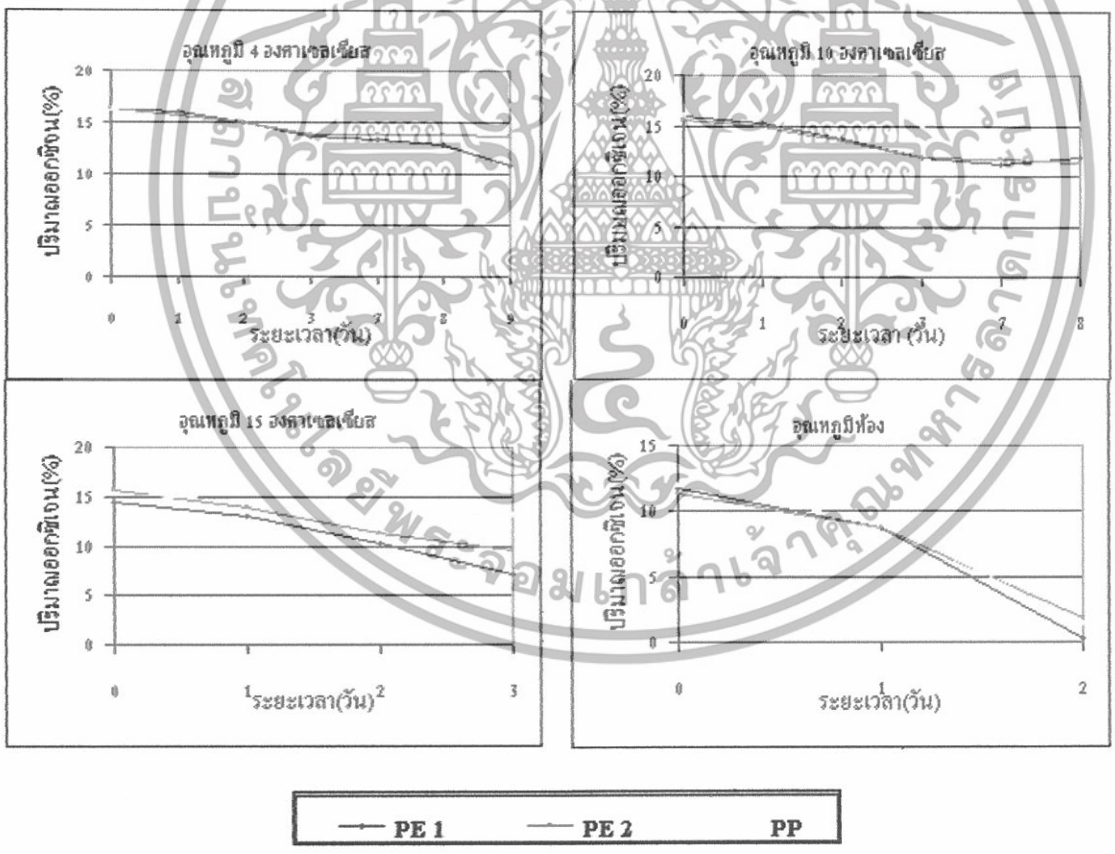
รูปที่ 4.9 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักคื่นช่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ผลการทดลองของผักสะระแหน่

4.4.1 ปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักสะระแหน่

จากการทดลอง วัดปริมาณออกซิเจนที่มีอยู่ในถุงพลาสติก เมื่อนำมาแสดงความสัมพันธ์ในรูปของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนในถุงพลาสติกต่างชนิดกัน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยเก็บที่อุณหภูมิต่างๆ จะพบว่า ที่อุณหภูมิ 4 °c , 10 °c , 15 °c และอุณหภูมิห้อง ถุง PE 1 และ PE 2 มีแนวโน้มของการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุงใกล้เคียงกันมาก ส่วนถุง PP มีแนวโน้มของการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุงช้ากว่าถุง PE 1 และ PE 2 มาก ยกเว้นที่อุณหภูมิห้องจะมีแนวโน้มของการลดลงของปริมาณออกซิเจนใกล้เคียงกัน เนื่องจากสะระแหน่เป็นผักใบเล็กมีพื้นที่ผิวในการหายใจสูง การลดลงของปริมาณออกซิเจนในถุงต่างๆ จึงลดลงอย่างรวดเร็วเป็นเส้นตรง และไม่ต่างกันมากนักดังแสดงในรูป 4.10

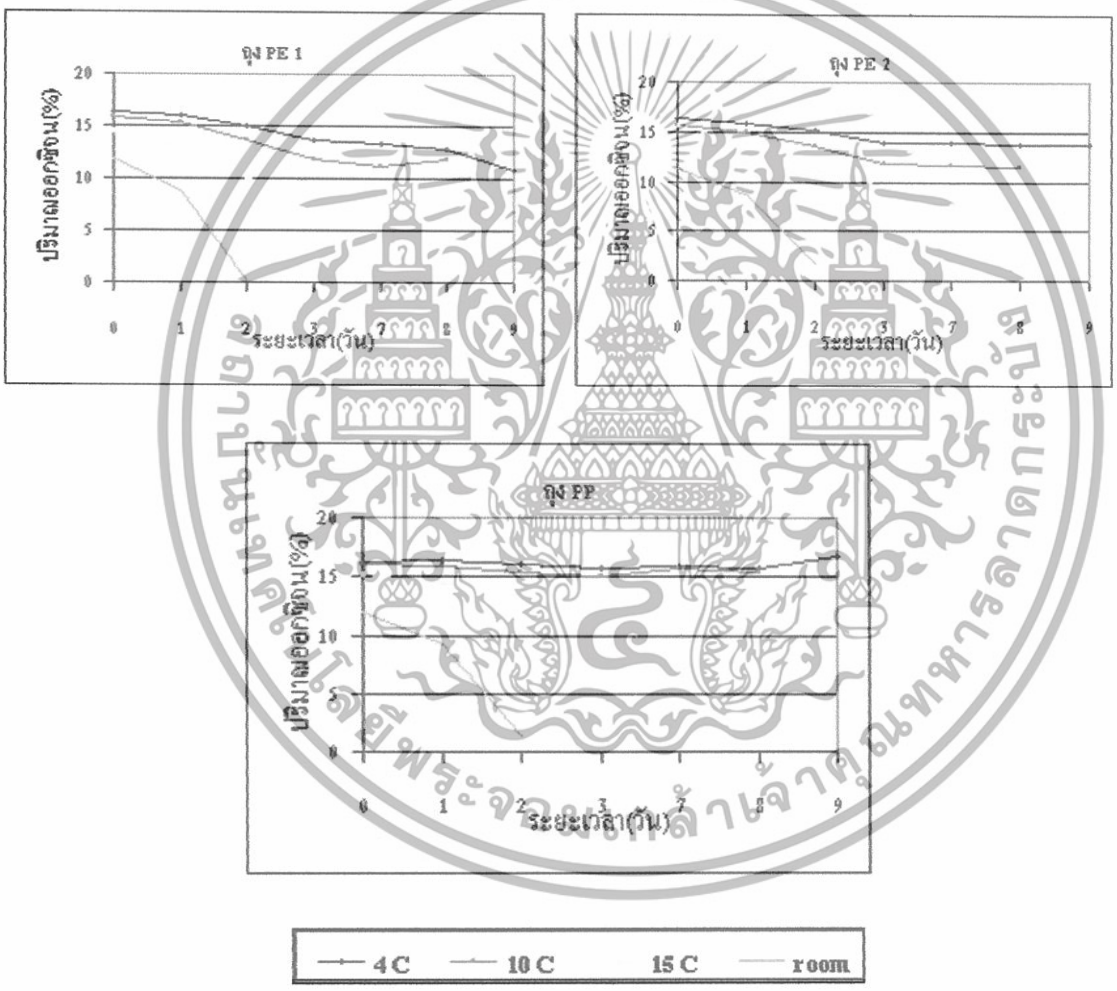


รูปที่ 4.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษาของผักสะระแหน่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

21076

จากการทดลอง เมื่อนำมาแสดงความสัมพันธ์ในรูปของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนที่อุณหภูมิต่างๆ กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษา จะพบว่าแนวโน้มการลดลงของปริมาณออกซิเจนในถุงต่าง ๆ คือ ถุง PE 1 , PE 2 และ PP เหมือนกันในทุก ๆ อุณหภูมิ คือที่อุณหภูมิห้องมีแนวโน้มของการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุงเร็วที่สุดและมากที่สุด รวมทั้งระยะเวลาในการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 3 วัน และ อุณหภูมิ 4 °c มีแนวโน้มการลดลงของปริมาณออกซิเจน ภายในถุงน้อยที่สุดและช้าที่สุด รวมทั้งระยะเวลาในการเก็บรักษานานที่สุด คือ 15 วัน ดังแสดงในรูป 4.11

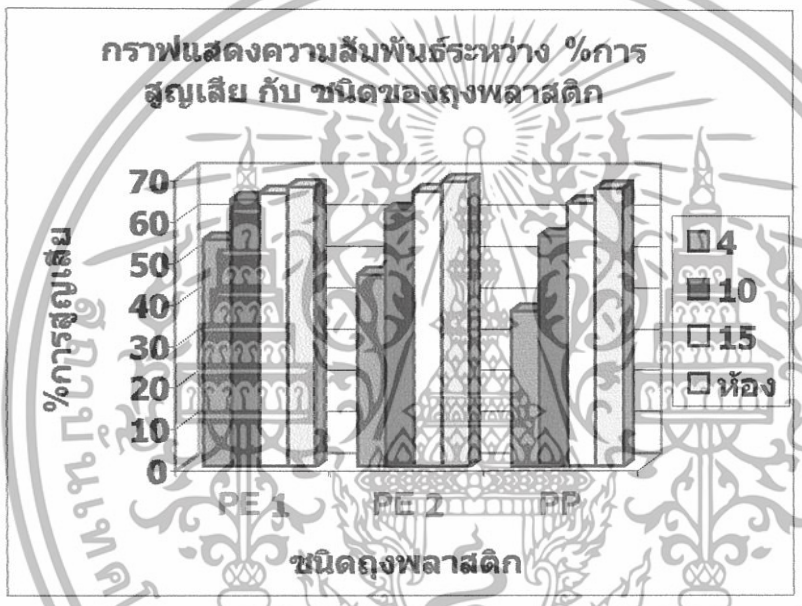


รูปที่ 4.11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษาของผักสะระแหน่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.2 การสูญเสียน้ำหนักของผักสะระแหน่

จากการทดลองพบว่าในถุงชนิดเดียวกัน ถุง PE 1 , PE 2 ที่ อุณหภูมิ 4 ° c %การสูญเสียน้ำหนักของสะระแหน่ มีปริมาณน้อยกว่า ที่ อุณหภูมิ 15 °c , 10 °c และอุณหภูมิห้อง ตามลำดับและระยะเวลาในการเก็บรักษานานที่สุดรวมถึงการลดลงของออกซิเจนเป็นไปอย่างช้านอกจากนี้ %การสูญเสีย ในถุงชนิดต่างกันเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันที่อุณหภูมิ 4 °c ถุง PE 1 มี %การสูญเสีย มากกว่าถุง PE 2 และ PP แต่ไม่มากนัก ซึ่งโดยทั่วไปถุง PP จะมี %การสูญเสียน้ำหนักมากกว่า ถุง PE 1 และ PE 2



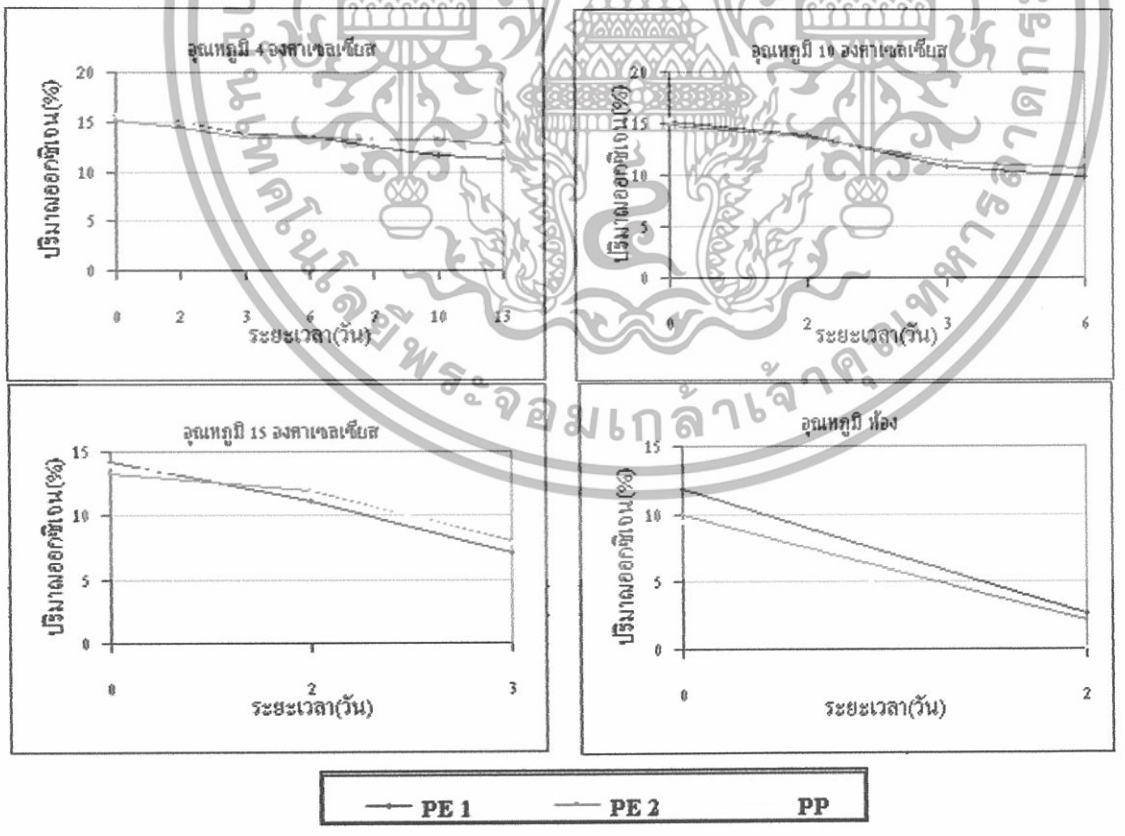
รูปที่ 4.12 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักสะระแหน่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ผลการทดลองของผักชี

4.5.1 ปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักชี

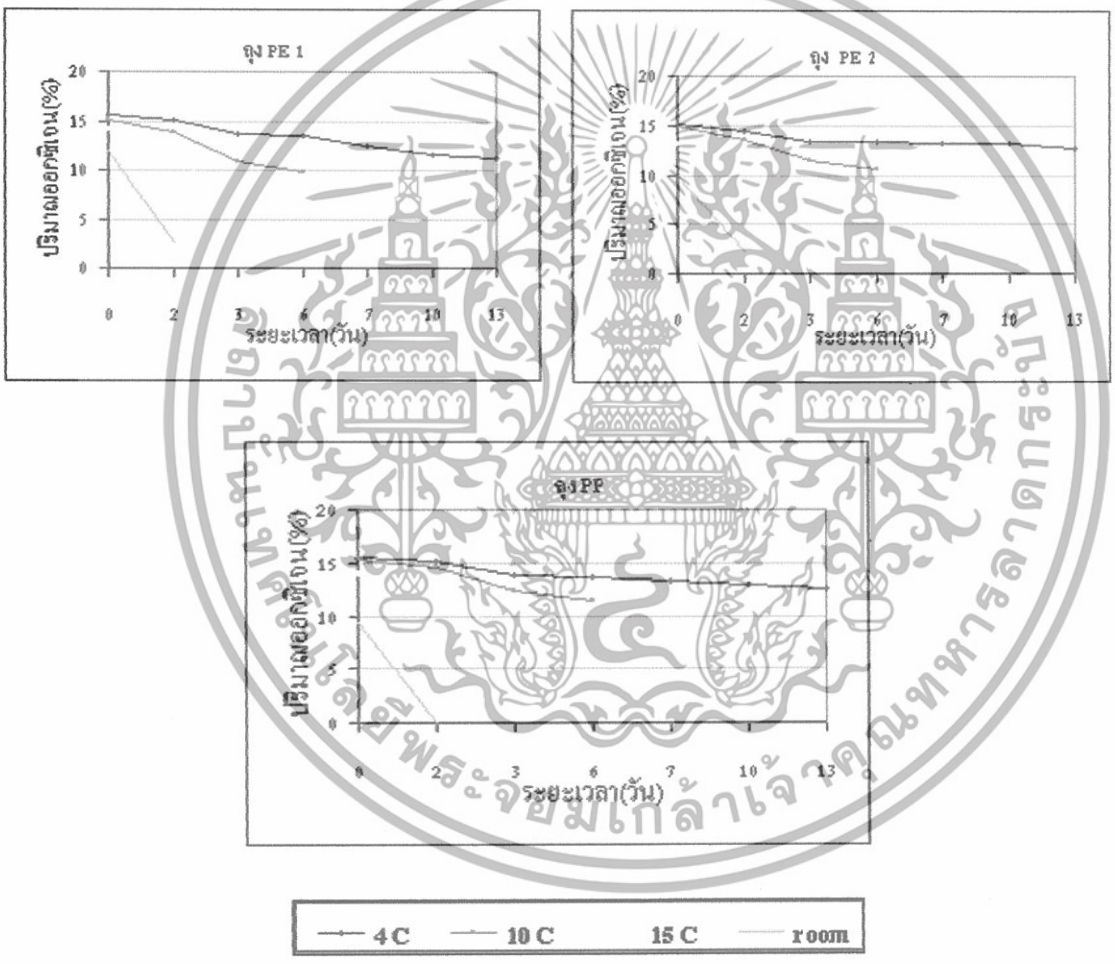
จากการทดลอง วัดปริมาณออกซิเจนที่มีอยู่ในถุงพลาสติก เมื่อนำมาแสดงความสัมพันธ์ในรูปของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนในถุงพลาสติกต่างชนิดกัน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยเก็บที่อุณหภูมิต่างๆ จะพบว่า ที่อุณหภูมิ 4 °c , 10 °c , 15 °c ถุง PE 1 , PE 2 และถุง PP มีแนวโน้มของการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุงลดลงอย่างรวดเร็วและใกล้เคียงกันมาก แต่ที่อุณหภูมิห้อง ถุง PE 1 มีแนวโน้มของการลดลงปริมาณออกซิเจนภายในถุงช้ากว่าถุง PP อย่างเห็นได้ชัด เนื่องจาก ผักชี เป็นผักใบเล็กมีพื้นที่ผิวในการหายใจมาก และถุง PP เป็นถุงที่ยอมให้ก๊าซออกซิเจนซึมผ่านได้ต่ำกว่าถุง PE 1 มาก ในระหว่างที่ผักชีมีการหายใจจึงทำให้ปริมาณออกซิเจนในถุง PP ลดลงอย่างมากแต่มีการซึมผ่านของออกซิเจนเข้ามาทดแทนต่ำ ในทางตรงกันข้าม ถุง PE 1 มีคุณสมบัติให้ก๊าซออกซิเจนซึมผ่านเข้าออกได้ดีกว่าถุง PP ในระหว่างที่ผักชีหายใจก็มีการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนเข้ามาทดแทนได้มาก จึงทำให้ปริมาณออกซิเจนในถุง PE 1 มีมากกว่าถุง PE และ PP ตามลำดับ ดังแสดงในรูป 4.13



รูปที่ 4.13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษาของผักชี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลอง เมื่อนำมาแสดงความสัมพันธ์ในรูปของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนที่อุณหภูมิต่างๆ กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษา จะพบว่าแนวโน้มการลดลงของปริมาณออกซิเจนในถุงต่าง ๆ คือ PE 1 , PE 2 และ PP มีแนวโน้มที่เหมือนกันในทุก ๆ อุณหภูมิ คือ ที่อุณหภูมิห้องมีแนวโน้มของการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุงเร็วที่สุดและมากที่สุด รวมทั้งระยะเวลาในการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 3 วัน และ อุณหภูมิ 4 ° c มีแนวโน้มการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุงน้อยที่สุดและช้าที่สุด รวมทั้งระยะเวลาในการเก็บรักษานานที่สุด คือ 14 วัน ดังแสดงในรูป 4.14

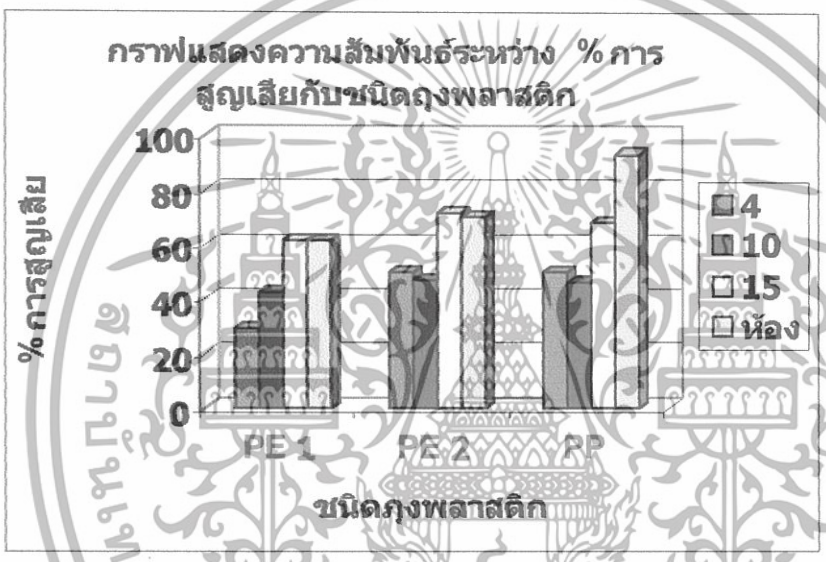


รูปที่ 4.14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษาของผักชี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.2 การสูญเสียน้ำหนักของผักชี

จากการทดลองพบว่าในถุงชนิดเดียวกัน ที่อุณหภูมิ 4 ° c %การสูญเสียน้ำหนักของผักชีมีปริมาณน้อยกว่า ที่ อุณหภูมิ 10 °c , 15 °c และอุณหภูมิห้อง ตามลำดับ และมีระยะเวลาในการเก็บรักษานานที่สุดรวมถึงการลดลงของออกซิเจนเป็นไปอย่างช้าๆ นอกจากนี้ %การสูญเสีย ในถุงชนิดต่างกันเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันที่ อุณหภูมิ 4 °c พบว่าถุง PE 1 มี %การสูญเสียของผัก น้อยที่สุด ส่วนในถุงชนิดต่างกัน เมื่อนำมาเปรียบเทียบ %การสูญเสียจะพบว่า ถุงชนิดต่างกัน มี% การสูญเสียใกล้เคียงกัน



รูปที่ 4.15 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักชี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

5.1 ปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักชนิดต่างๆ

จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจน กับ ระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยดูผลของอุณหภูมิและชนิดของพลาสติกจะได้ว่า

5.1.1 ผักกวางตุ้ง

ในการเก็บรักษาผักกวางตุ้ง ควรเลือกใช้ถุง PE 1 และ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4°c เนื่องจากในสภาวะนี้เป็นสภาวะที่ทำให้ผักกวางตุ้งมีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนานที่สุดและเกิดการเสื่อมเสียช้ากว่าการเก็บในสภาวะอื่นๆ ที่ใช้ในการทดลอง คือมีอายุการเก็บได้นานถึง 23 วัน

5.1.2 ผักกาดหอม

จากการทดลองที่อุณหภูมิ 4 °c ถุง PE 1 มีแนวโน้มของการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุงน้อยที่สุด แสดงว่า ที่สภาวะนี้มีการใช้ออกซิเจนน้อยที่สุด และที่อุณหภูมิ 4 °c มีระยะเวลาในการเก็บรักษานานที่สุด คือ 27 วัน

5.1.3 คื่นช่าย

อุณหภูมิ 4 °c และถุง PE 1 มีแนวโน้มการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุงน้อยที่สุดและช้าที่สุด รวมทั้งระยะเวลาในการเก็บรักษานานที่สุด คือ 14 วัน

5.1.4 สะระแหน่

การลดลงของปริมาณออกซิเจนในถุงต่าง ๆ คือ ถุง PE 1 , PE 2 และ PP เหมือนกันในทุก ๆ อุณหภูมิ และที่อุณหภูมิ 4 °c มีการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุงน้อยที่สุดและช้าที่สุด รวมทั้งมีระยะเวลาในการเก็บรักษานานที่สุด คือ 15 วัน

5.1.5 ผักชี

อุณหภูมิ 4 °c มีการลดลงของปริมาณออกซิเจนภายในถุงน้อยที่สุดและช้าที่สุด รวมทั้งระยะเวลาในการเก็บรักษานานที่สุด คือ 14 วัน ส่วนการลดลงของปริมาณออกซิเจนในถุงต่าง ๆ คือ ถุง PE 1 , PE 2 และ PP มีแนวโน้มเหมือนกันในทุก ๆ อุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การสูญเสียน้ำหนักของผักชนิดต่างๆ

5.2.1 ผักกวางตุ้ง

จากการทดลอง คำนวณ %การสูญเสีย จะได้ว่าการเก็บในถุง PE 1 และ อุณหภูมิ 4 °c จะมี %การสูญเสียน้ำหนักของผักกวางตุ้ง น้อยที่สุด (มี %การสูญเสีย เท่ากับ 31.4%) ส่วนถุง PP ที่อุณหภูมิ 15°c จะมี %การสูญเสียมากที่สุด 69.5%

5.2.2 ผักกาดหอม

ในถุงชนิดเดียวกัน ที่ อุณหภูมิ 4 °c %การสูญเสียของผักกาดหอมมีปริมาณน้อยที่สุด ประมาณ 40% จึงควรเก็บผักกาดหอม ไว้ที่อุณหภูมิ 4 °c ส่วนชนิดของถุงพลาสติกไม่สามารถบอกได้ว่าชนิดไหน มี%การสูญเสียที่น้อยกว่ากัน เนื่องจากแต่ละชนิดมี %การสูญเสียที่ใกล้เคียงกัน

5.2.3 คื่นช่าย

ที่อุณหภูมิ 4 °c %การสูญเสียน้ำหนักของคื่นช่าย มีปริมาณน้อยที่สุด 28.06% ในถุง PE 2 ที่อุณหภูมิ 15°c จะมี %การสูญเสียมากที่สุด 88.35% ส่วนในถุงต่างชนิดกันเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันจะพบว่ามี %การสูญเสียน้ำหนักของคื่นช่าย ใกล้เคียงกัน

5.2.4 สะระแหน่

ที่อุณหภูมิ 4 °c ถุง PP จะมี %การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด 37.43% แต่ PE 1 จะมี %การสูญเสียมากที่สุด 54.55% ส่วนในถุงต่างชนิดกัน ที่อุณหภูมิห้องจะมี %การสูญเสียมากที่สุดประมาณเกือบ 70% ดังนั้นในการเก็บรักษาสะระแหน่จึงควรใช้ถุง PP แทนการใช้ถุง PE 1

5.2.5 ผักชี

ในถุงชนิดเดียวกัน ที่อุณหภูมิ 4 °c %การสูญเสียน้ำหนักของผักชี มีปริมาณน้อยกว่า ที่อุณหภูมิ 10 °c , 15 °c และอุณหภูมิห้อง ตามลำดับ และที่อุณหภูมิ 4 °c พบว่าถุง PE 1 มี %การสูญเสียของผัก น้อยที่สุด คือประมาณ 29.33% ส่วนถุง PP ที่อุณหภูมิห้องจะมี %การสูญเสียมากที่สุด 93.23%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

จริงแท้ ศิริพานิช. 2546. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 396 น.

ดนัย บุณยเกียรติ และ นิธิยา รัตนาปนนท์. 2535. การปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวผักและ ผลไม้. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 146 น.

สมชาย กล้าหาญ. 2546. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวของผัก. ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 176 หน้า.

Day , B. P. F. Fruit and vegetables. Principles and Application of MAP of food.115 – 116.

Greengrass , J. Films for MAP of food. Principles and Application of MAP of food .63 – 71.

www.agric – prod.mju.ac.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

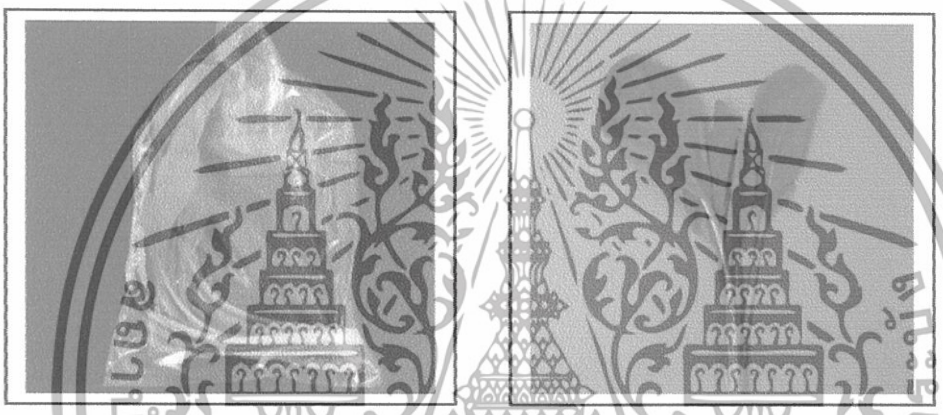
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

1. การคำนวณเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย} = \frac{\text{น้ำหนักผักเริ่มต้น} - \text{น้ำหนักผักสุดท้าย}}{\text{น้ำหนักผักเริ่มต้น}} \times 100$$

1.1 ผักกวางตุ้ง



ก่อนทดลอง หลังทดลอง

ตารางผนวกที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกวางตุ้งในถุงพลาสติก PE 1

	น้ำหนักผักเริ่มต้น	อุณหภูมิในการเก็บ (°c)	น้ำหนักผักสุดท้าย	%การสูญเสีย	% การสูญเสียเฉลี่ย	ระยะเวลาในการเก็บ(วัน)
1	126.12	4	89.93	28.6949	31.4	24
2	123.93	4	81.55	34.1967		
3	152.72	10	95.77	37.2905	38.0	22
4	139.62	10	85.7	38.6191		
5	150.17	15	78.11	47.9856	43.2	18
6	136.39	15	84.04	38.3826		
7	149.58	ห้อง	46.6	68.8461	59.6	15
8	150.11	ห้อง	74.53	50.3497		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกวางตุ้งในถุงพลาสติก PE 2

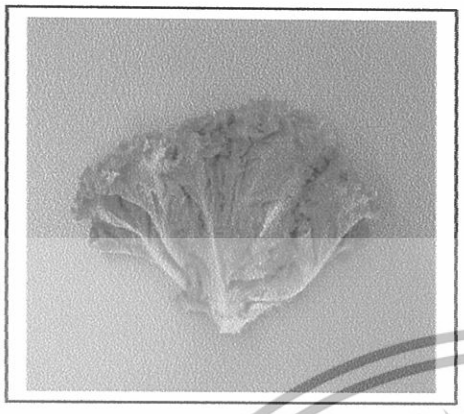
	น้ำหนักผักเริ่มต้น	อุณหภูมิในการเก็บ(°c)	น้ำหนักผักสุดท้าย	%การสูญเสีย	% การสูญเสียเฉลี่ย	ระยะเวลาในการเก็บ(วัน)
1	146.71	4	91.43	37.6798	35.0	24
2	149.95	4	101.36	32.4041		
3	127.37	10	63.92	49.8155	51.1	22
4	128.63	10	61.15	52.4605		
5	101.04	15	45.21	55.2553	45.0	18
6	92.2	15	60.22	34.6855		
7	174.78	ห้อง	105.95	39.3809	54.5	15
8	163.79	ห้อง	49.73	69.6380		

ตารางผนวกที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกวางตุ้งในถุงพลาสติก PP

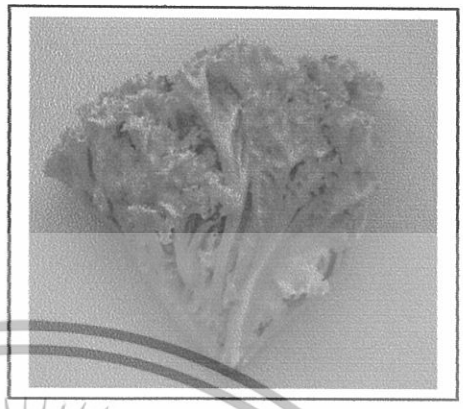
	น้ำหนักผัก	อุณหภูมิในการเก็บ(°c)	น้ำหนักผัก	%การสูญเสีย	% การสูญเสียเฉลี่ย	ระยะเวลาในการเก็บ(วัน)
1	73.02	4	43.08	41.0025	44.3	24
2	67.7	4	35.5	47.5628		
3	86.8	10	38.18	56.0138	52.1	22
4	81	10	42.04	48.0988		
5	61.65	15	19.56	68.2725	69.5	18
6	59.75	15	17.45	70.7950		
7	76.27	ห้อง	37.59	50.7146	52.4	15
8	70.63	ห้อง	32.49	53.9997		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ผักกาดหอม



ก่อนทดลอง



หลังทดลอง

ตารางผนวกที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกาดหอมในถุงพลาสติก PE 1

	น้ำหนักผักเริ่มต้น	อุณหภูมิในการเก็บ(°c)	น้ำหนักผักสุดท้าย	%การสูญเสีย	%การสูญเสียเฉลี่ย	ระยะเวลาในการเก็บ(วัน)
1	171.95	4	103.24	39.9593	38.58	27
2	176.35	4	110.76	37.1931		
3	183.04	10	115.65	36.8171	44.02	16
4	196.33	10	95.78	51.2148		
5	174.46	15	100.06	42.6459	41.98	13
6	167.97	15	98.57	41.3169		
7	193.51	ห้อง	96.45	50.1576	52.89	5
8	213.56	ห้อง	94.79	55.6143		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกาดหอมในถุงพลาสติก PE 2

	น้ำหนักผักเริ่มต้น	อุณหภูมิในการเก็บ(°c)	น้ำหนักผักสุดท้าย	%การสูญเสีย	%การสูญเสียเฉลี่ย	ระยะเวลาในการเก็บ(วัน)
1	150.97	4	90.59	39.9947	38.95	27
2	158.05	4	98.13	37.9121		
3	130.29	10	78.69	39.6040	42.63	16
4	122.84	10	66.75	45.6610		
5	172.33	15	112.91	34.4804	41.04	13
6	192.01	15	100.62	47.5965		
7	110.38	ห้อง	58.58	46.9288	49.13	5
8	123.39	ห้อง	60.05	51.3332		

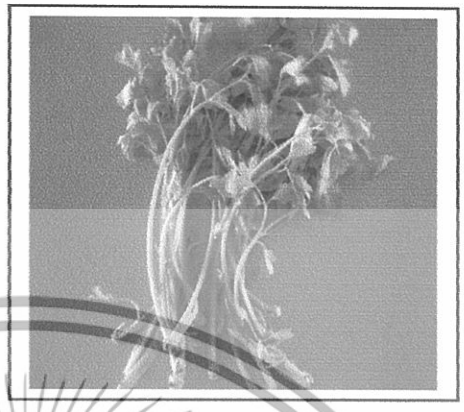
ตารางผนวกที่ 6 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกาดหอมในถุงพลาสติก PP

	น้ำหนักผักเริ่มต้น	อุณหภูมิในการเก็บ(°c)	น้ำหนักผักสุดท้าย	%การสูญเสีย	%การสูญเสียเฉลี่ย	ระยะเวลาในการเก็บ(วัน)
1	77.93	4	44.38	43.0515	43.85	27
2	74.01	4	40.97	44.6426		
3	121.17	10	60.58	50.0041	46.68	16
4	110.06	10	62.35	43.3491		
5	84.14	15	51.2	39.1490	39.73	13
6	92.82	15	55.4	40.3146		
7	109.76	ห้อง	58.2	46.9752	54.29	5
8	96.86	ห้อง	37.18	61.6147		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 คื่นช่าย

ก่อนทดลอง



หลังทดลอง

ตารางผนวกที่ 7 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของคื่นช่ายในถุงพลาสติก PE 1

	น้ำหนักผักเริ่มต้น	อุณหภูมิในการเก็บ(°c)	น้ำหนักผักสุดท้าย	%การสูญเสีย	% การสูญเสียเฉลี่ย	ระยะเวลาในการเก็บ(วัน)
1	100.41	4	70.17	30.1165	28.06	14
2	100.99	4	74.72	26.0125		
3	100.53	10	57.26	43.0419	39.67	7
4	100.69	10	64.14	36.2995		
5	100.93	15	20.01	80.1744	75.89	6
6	100.45	15	28.52	71.6078		
7	100.77	ห้อง	49.92	50.4614	54.75	3
8	100.21	ห้อง	41.05	59.0360		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของคื่นช่ายในถุงพลาสติก PE 2

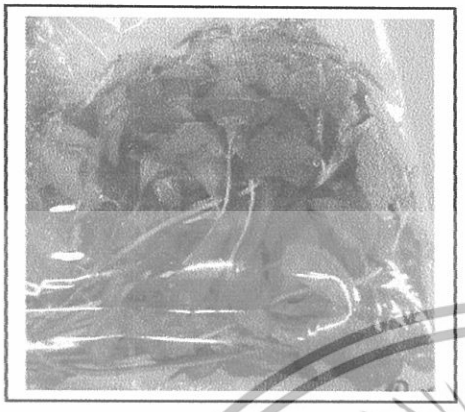
	น้ำหนักผักเริ่มต้น	อุณหภูมิในการเก็บ(°c)	น้ำหนักผักสุดท้าย	%การสูญเสีย	% การสูญเสียเฉลี่ย	ระยะเวลาในการเก็บ(วัน)
1	100.41	4	57.28	42.9539	37.47	14
2	100.22	4	68.17	31.9796		
3	100.52	10	41.4	58.8142	55.73	7
4	100.94	10	47.8	52.6451		
5	100.76	15	19.72	80.4287	88.35	6
6	700.82	15	26.1	96.2758		
7	100.5	ห้อง	28.22	71.9204	68.20	3
8	100.39	ห้อง	35.66	64.4785		

ตารางผนวกที่ 9 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของคื่นช่ายในถุงพลาสติก PP

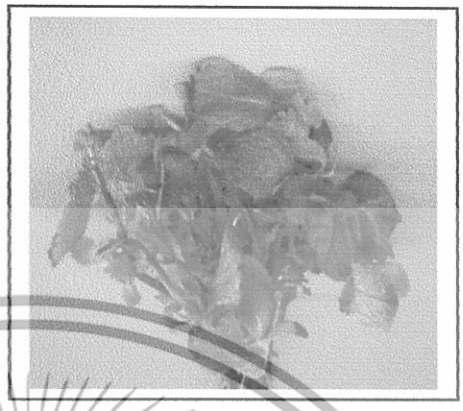
	น้ำหนักผักเริ่มต้น	อุณหภูมิในการเก็บ(°c)	น้ำหนักผักสุดท้าย	%การสูญเสีย	% การสูญเสียเฉลี่ย	ระยะเวลาในการเก็บ(วัน)
1	100	4	59.7	40.3000	36.43	14
2	100.19	4	67.57	32.5581		
3	100.73	10	37.4	62.8710	66.03	7
4	100.59	10	31	69.1818		
5	101.37	15	14.15	86.0412	83.39	6
6	100.06	15	19.28	80.7316		
7	100.24	ห้อง	28.96	71.1093	72.29	3
8	100.67	ห้อง	26.7	73.4777		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 สะระแหน่



ก่อนทดลอง



หลังทดลอง

ตารางผนวกที่ 10 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของสะระแหน่ในถุงพลาสติก PE 1

	น้ำหนักผักเริ่มต้น	อุณหภูมิในการเก็บ(°c)	น้ำหนักผักสุดท้าย	% การสูญเสีย	% การสูญเสียเฉลี่ย	ระยะเวลาในการเก็บ(วัน)
1	100.89	4	45.85	54.5545	54.55	15
3	101.03	10	36.13	64.2383	64.24	9
5	100.03	15	34.21	65.8003	65.80	7
7	100.75	ห้อง	32.95	67.2953	67.30	3

ตารางผนวกที่ 11 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของสะระแหน่ในถุงพลาสติก PE 2

	น้ำหนักผักเริ่มต้น	อุณหภูมิในการเก็บ(°c)	น้ำหนักผักสุดท้าย	% การสูญเสีย	% การสูญเสียเฉลี่ย	ระยะเวลาในการเก็บ(วัน)
1	100.82	4	64.5	36.0246	46.29	15
2	100.7	4	43.74	56.5641		
3	100.24	10	37.2	62.8891	61.70	9
4	100.15	10	39.54	60.5192		
5	100.34	15	33.9	66.2149	66.27	7
6	101.55	15	34.2	66.3220		
7	101.01	ห้อง	32.24	68.0824	68.73	3
8	101.71	ห้อง	31.15	69.3737		

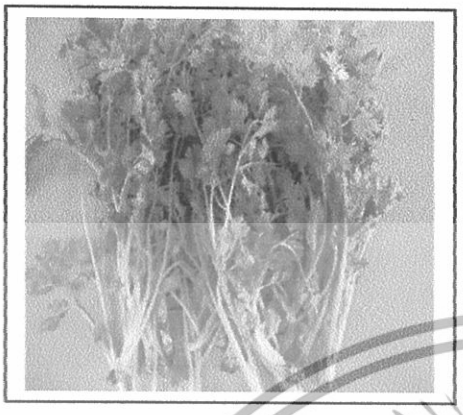
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 12 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของสะระแหน่ในถุงพลาสติก PP

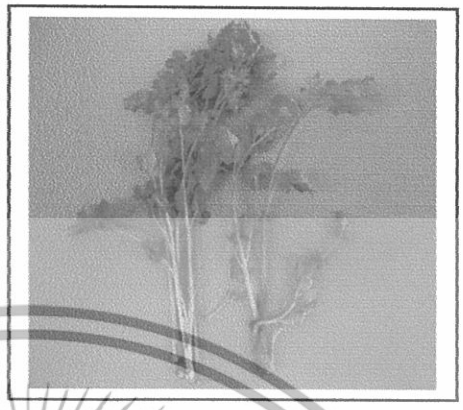
	น้ำหนักผักเริ่มต้น	อุณหภูมิในการเก็บ(°c)	น้ำหนักผักสุดท้าย	% การสูญเสีย	% การสูญเสียเฉลี่ย	ระยะเวลาในการเก็บ(วัน)
1	100.2	4	70.98	29.1617	37.43	15
2	100.96	4	54.83	45.6914		
3	102.33	10	36.53	64.3018	55.57	9
4	100.22	10	53.28	46.8370		
5	101.21	15	36.46	63.9759	63.45	7
6	100.83	15	37.38	62.9277		
7	101.91	ห้อง	33.52	67.1082	67.07	3
8	100.71	ห้อง	33.21	67.0241		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ผักชี



ก่อนทดลอง



หลังทดลอง

ตารางผนวกที่ 13 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักชีในถุงพลาสติก PE 1

	น้ำหนักผักเริ่มต้น	อุณหภูมิในการเก็บ ($^{\circ}$c)	น้ำหนักผักสุดท้าย	%การสูญเสีย	% การสูญเสียเฉลี่ย	ระยะเวลาในการเก็บ(วัน)
1	100.07	4	67.58	32.4673	29.33	14
2	100.41	4	74.1	26.2026		
3	100.84	10	57.44	43.0385	42.16	6
4	100.46	10	58.98	41.2901		
5	101.9	15	41.45	59.3229	61.20	7
6	101.74	15	37.56	63.0824		
7	100.25	ห้อง	35.2	64.8878	61.46	3
8	101.31	ห้อง	42.51	58.0397		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 14 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักชีในถุงพลาสติก PE 2

	น้ำหนักผักเริ่มต้น	อุณหภูมิในการเก็บ (°c)	น้ำหนักผักสุดท้าย	%การสูญเสีย	% การสูญเสียเฉลี่ย	ระยะเวลาในการเก็บ(วัน)
1	100.06	4	48.16	51.8689	49.42	14
2	100.42	4	53.26	46.9628		
3	100.88	10	53.82	46.6495	46.98	6
4	100.39	10	52.9	47.3055		
5	100.31	15	27.18	72.9040	71.87	7
6	100.72	15	29.38	70.8300		
7	100.83	ห้อง	25.32	74.8884	69.92	3
8	100.62	ห้อง	35.27	64.9473		

ตารางผนวกที่ 15 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักชีในถุงพลาสติก PP

	น้ำหนักผักเริ่มต้น	อุณหภูมิในการเก็บ (°c)	น้ำหนักผักสุดท้าย	%การสูญเสีย	% การสูญเสียเฉลี่ย	ระยะเวลาในการเก็บ(วัน)
1	101.45	4	49.19	51.5131	49.70	14
2	100.27	4	52.25	47.8907		
3	101.82	10	54.68	46.2974	45.92	6
4	100.79	10	54.88	45.5502		
5	101.07	15	28.28	72.0194	68.19	7
6	100.76	15	35.92	64.3509		
7	101.33	ห้อง	9.19	90.9306	93.23	3
8	101.01	ห้อง	4.51	95.5351		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปริมาณการใช้ออกซิเจน

2.1 ผักกวางตุ้ง

ตารางผนวกที่ 16 แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักกวางตุ้งที่อุณหภูมิ 4 ° c

วันที่ / น้ำหนักผัก	ปริมาณ O_2(%)								
	PE 1			PE 2			PP		
	1	2	AVG	1	2	AVG	1	2	AVG
	126.1	123.9	125	146.7	150	148.3	73.02	67.7	70.36
0	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
1	16.9	16.8	16.85	16.4	16.2	16.3	17	17.1	17.05
2	16.2	16.2	16.2	15.6	15.4	15.5	16.5	16.7	16.6
3	15.1	14.9	15	14.6	14.7	14.65	15.8	16.1	15.95
5	15.5	15.8	15.65	14.1	14.8	14.45	15.3	15.9	15.6
6	15.3	14.5	14.9	14.8	14.7	14.75	15.2	15.8	15.5
7	14.8	15.1	14.95	15.9	14.7	15.3	15.1	16.2	15.65
8	15.1	15.2	15.15	16.1	14.5	15.3	14.9	16.5	15.7
12	16.2	15.4	15.8	16	14.6	15.3	13.3	16.5	14.9
13	16	14.9	15.45	16.2	14.5	15.35	12.9	16.2	14.55
14	15.4	14.9	15.15	16.8	14.3	15.55	12.8	16.4	14.6
15	14.9	15.1	15	16.1	14.3	15.2	13.3	16.5	14.9
20	13.8	15	14.4	16	14.5	15.25	14.2	16	15.1
21	14.2	14.7	14.45	15.9	14	14.95	14	15.7	14.85
22	15.3	14.7	15	16.2	14.1	15.15	14.1	16	15.05
23	15.4	14.7	15.05	16.9	13.9	15.4	13.9	15.8	14.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 17 แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักกวางตุ้งที่อุณหภูมิ 10 °c

วันที่ / น้ำหนักผัก	ปริมาณ O_2 (%)								
	PE 1			PE 2			PP		
	1	2	AVG	1	2	AVG	1	2	AVG
	152.72	139.62	146.2	127.37	128.63	128	81	61.65	71.33
0	17	17.1	17.05	17.2	17.3	17.25	17.5	17.4	17.45
1	15.5	16	15.75	16.2	15.7	15.95	16.6	16.7	16.65
2	14	14.5	14.25	15.1	14.4	14.75	15.9	15.9	15.9
3	12.7	13.1	12.9	14	13.1	13.55	14.9	15	14.95
5	10.1	10.3	10.2	12.5	11.2	11.85	13.3	13.8	13.55
6	10	10.2	10.1	12.4	11.1	11.75	13.4	13.7	13.55
7	9.4	9.4	9.4	11.8	10.7	11.25	12.9	13.3	13.1
8	8.7	8	8.35	10.9	9.8	10.35	12.1	12.6	12.35
12	8.8	6.5	7.65	10.9	10.4	10.65	12.1	16.4	14.25

ตารางผนวกที่ 18 แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักกวางตุ้งที่อุณหภูมิ 15 °c

วันที่ / น้ำหนักผัก	ปริมาณ O_2 (%)								
	PE 1			PE 2			PP		
	1	2	AVG	1	2	AVG	1	2	AVG
	150.17	136.4	143.3	101	92.2	96.62	61.65	59.75	60.7
0	17.1	17.12	17.11	17.3	17.2	17.25	17.5	17.4	17.45
1	14.5	15.3	14.9	15.7	16.3	16	16.4	16.9	16.65
2	11.8	13.1	12.45	13.4	15	14.2	15.4	16.3	15.85
3	9.1	11.1	10.1	11.4	13.5	12.45	13.5	15.3	14.4
5	6	8.2	7.1	10.7	12.4	11.55	11	14.9	12.95
6	5.6	7.8	6.7	10.3	12.1	11.2	10.8	14.6	12.7
7	13.7	7.2	10.45	10.1	11.6	10.85	9.8	14.5	12.15
8	1.1	5.5	3.3	9.1	10.3	9.7	9	14.4	11.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 19 แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักกวางตุ้งที่อุณหภูมิห้อง

วันที่ / น้ำหนักผัก	ปริมาณ O_2 (%)								
	PE 1			PE 2			PP		
	1	2	AVG	1	2	AVG	1	2	AVG
	149.58	150.1	149.8	147.8	163.8	155.8	76.27	70.63	73.45
0	17.1	17.2	17.15	17.2	17.2	17.2	17.2	17.3	17.25
1	13.2	13.9	13.55	11.9	10.7	11.3	14.7	16.3	15.5
2	8.7	10	9.35	7.6	6.1	6.85	11.1	14.7	12.9
3	4.8	7	5.9	6.8	4.1	5.45	6.1	13.4	9.75
5	0	1	0.5	2.2	1.8	2	2.1	9	5.55

2.2 ผักกาดหอม

ตารางผนวกที่ 20 แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักกาดหอมที่อุณหภูมิ 4 ° c

วันที่ / น้ำหนักผัก	ปริมาณ O_2 (%)								
	PE 1			PE 2			PP		
	1	2	AVG	1	2	AVG	1	2	AVG
	172	176.4	174.2	151	158.1	154.5	77.93	74.01	75.97
0	17.2	17.1	17.15	17.1	17	17.05	17.5	17.5	17.5
1	16.4	16.2	16.3	16.6	16.3	16.45	17	17.1	17.05
2	15.7	15.3	15.5	16	15.6	15.8	16.5	16.7	16.6
3	15	14.3	14.65	15.4	15	15.2	15.9	16.2	16.05
5	14.5	13.6	14.05	15	14.6	14.8	15.9	16.2	16.05
6	14.4	13.5	13.95	15.2	14.7	14.95	16	16.2	16.1
7	14.4	13.4	13.9	15.2	14.5	14.85	16	16.1	16.05
8	14.1	13	13.55	15.5	14.2	14.85	15.8	16	15.9
12	14.1	12.3	13.2	15.4	14.1	14.75	15.7	15.8	15.75
13	14.2	12.1	13.15	16.1	14.9	15.5	16.1	16	16.05
14	14.4	11.8	13.1	16.2	15.1	15.65	16	16.9	16.45
15	14.5	11.7	13.1	16.3	15.1	15.7	16.1	17.3	16.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16	14.5	11.5	13	16.2	14.9	15.55	16	17.1	16.55
20	14	10.7	12.35	15.6	14.7	15.15	15.6	17	16.3
21	13.8	10.5	12.15	15.7	14.5	15.1	15.8	17	16.4
22	13.8	10.3	12.05	15.8	14.6	15.2	15.9	17.1	16.5
23	13.8	10.1	11.95	15.7	14.6	15.15	15.6	16.9	16.25
27	14.4	13.7	14.05	16.1	15.8	15.95	15.8	17	16.4

ตารางผนวกที่ 21 แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักกาดหอมที่อุณหภูมิ 10 °c

วันที่ / น้ำหนักผัก	ปริมาณ O_2 (%)								
	PE 1			PE 2			PP		
	1	2	AVG	1	2	AVG	1	2	AVG
	183.04	196.33	189.7	130.29	122.84	126.6	121.17	110.06	115.6
0	17.1	17.2	17.15	17.1	17.1	17.1	17.4	17.5	17.45
1	16	15.7	15.85	16.2	16.4	16.3	16.3	16.6	16.45
2	14.9	14.6	14.75	15.3	15.7	15.5	15.7	15.9	15.8
3	13.9	14.3	14.1	14.6	15	14.8	15.3	15.2	15.25
5	14.3	14.4	14.35	12.7	15.3	14	15	14.9	14.95
6	12.6	15.2	13.9	14.2	14.2	14.2	15.12	14.8	14.96
7	12.2	14.9	13.55	14	14	14	15.6	14.8	15.2
8	11.5	14.5	13	13.6	13.4	13.5	15.6	14.2	14.9
12	10.7	13.8	12.25	13.8	12.6	13.2	15.5	13.3	14.4
13	10.5	13.5	12	14.1	11.9	13	16.3	13	14.65
15	10	13.8	11.9	14.3	11.1	12.7	12.4	16.7	14.55
16	9.5	13	11.25	14.7	10.7	12.7	16.9	12	14.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 22 แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักกาดหอมที่อุณหภูมิ 15 °c

วันที่ / น้ำหนักผัก	ปริมาณ O_2 (%)								
	PE 1			PE 2			PP		
	1	2	AVG	1	2	AVG	1	2	AVG
	174.46	168	171.2	172.3	191	181.7	84.14	92.82	88.48
0	17.1	17.12	17.11	17.3	17.2	17.25	17.5	17.4	17.45
1	15.8	16	15.9	15.8	16.1	15.95	16.5	16.7	16.6
2	14.3	15.6	14.95	14.6	15	14.8	15.8	16	15.9
3	13.1	14.5	13.8	13.7	13.6	13.65	14.9	15.6	15.25
5	10.8	13.8	12.3	11.4	11.4	11.4	15.4	13.7	14.55
6	10.5	13.6	12.05	11.7	11.3	11.5	13.6	15.4	14.5
7	9.7	15.3	12.5	12	11.4	11.7	13.1	15.2	14.15
8	9	14.4	11.7	14.6	10.3	12.45	12.5	16	14.25
12	7.9	14.6	11.25	13.3	9	11.15	11.7	15.8	13.75
13	5.1	15.6	10.35	12	7.3	9.65	12.3	16.6	14.45

ตารางผนวกที่ 23 แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักกาดหอมที่อุณหภูมิห้อง

วันที่ / น้ำหนักผัก	ปริมาณ O_2 (%)								
	PE 1			PE 2			PP		
	1	2	AVG	1	2	AVG	1	2	AVG
	193.51	213.6	203.5	110.4	123.9	117.2	109.76	96.86	103.3
0	17.5	17.4	17.45	17.2	17.1	17.15	17.5	17.5	17.5
1	12.6	12.5	12.55	14.9	14.8	14.85	15	14.6	14.8
2	9.2	9.3	9.25	11.9	12.5	12.2	12.9	12.2	12.55
3	7.3	6.9	7.1	9.1	10.3	9.7	11.3	10.6	10.95
5	0.1	0	0.05	0.1	0.1	0.1	4	2	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 คื่นช่าย

ตารางผนวกที่ 24 แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของคื่นช่ายที่อุณหภูมิ 4 °c

วันที่ / น้ำหนักผัก	ปริมาณ O_2 (%)								
	PE 1			PE 2			PP		
	1	2	AVG	1	2	AVG	1	2	AVG
	100.41	100.99	100.70	100.41	10.22	55.32	100.00	100.19	100.10
0	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40
2	16.10	15.70	15.90	16.20	16.20	16.20	16.20	15.90	16.05
3	15.60	15.20	15.40	15.90	15.80	15.85	16.00	15.50	15.75
6	14.50	14.00	14.25	15.10	15.00	15.05	14.20	15.00	14.60
7	14.40	13.80	14.10	15.00	15.00	15.00	15.00	14.00	14.50
10	13.60	12.90	13.25	14.40	15.60	15.00	14.30	13.30	13.80
13	13.00	12.20	12.60	14.20	15.10	14.65	13.30	13.40	13.35
14	12.60	11.80	12.20	14.00	15.40	14.70	13.60	13.30	13.45

ตารางผนวกที่ 25 แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของคื่นช่ายที่อุณหภูมิ 10 °c

วันที่ / น้ำหนักผัก	ปริมาณ O_2 (%)								
	PE 1			PE 2			PP		
	1	2	AVG	1	2	AVG	1	2	AVG
	100.53	100.69	100.61	100.52	100.94	100.73	10.73	100.59	55.66
0	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40
2	15.30	15.10	15.20	15.00	14.90	14.95	15.90	16.00	15.95
3	14.60	14.00	14.30	15.10	13.90	14.50	15.50	15.60	15.55
6	12.10	11.20	11.65	14.20	12.50	13.35	13.80	13.80	13.80
7	13.70	11.50	12.60	14.20	13.00	13.60	12.90	13.30	13.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 26 แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของคื่นช่ายที่อุณหภูมิ 15 ° c

วันที่ / น้ำหนักผัก	ปริมาณ O_2 (%)								
	PE 1			PE 2			PP		
	1	2	AVG	1	2	AVG	1	2	AVG
	100.93	100.45	100.69	100.76	100.82	100.79	101.37	100.06	100.72
0	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40
2	14.40	14.20	14.30	13.90	13.70	13.80	14.50	14.60	14.55
3	13.10	12.80	12.95	12.50	12.10	12.30	12.70	13.00	12.85
6	9.80	9.50	9.65	9.80	9.60	9.70	9.70	9.60	9.65

ตารางผนวกที่ 27 แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของคื่นช่ายที่อุณหภูมิห้อง

วันที่ / น้ำหนักผัก	ปริมาณ O_2 %								
	PE 1			PE 2			PP		
	1	2	AVG	1	2	AVG	1	2	AVG
	100.77	100.21	100.49	10.50	100.39	55.45	100.24	100.67	100.46
0	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40
2	10.40	8.90	9.65	11.10	8.70	9.90	10.60	9.20	9.90
3	8.20	5.40	6.80	10.10	6.90	8.50	8.40	7.20	7.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 สะระแหน่

ตารางผนวกที่ 28 แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของสะระแหน่ที่อุณหภูมิ 4 °c

วันที่ / น้ำหนักผัก	ปริมาณ O_2 (%)							
	PE 1		PE 2			PP		
	1	AVG	1	2	AVG	1	2	AVG
	100.9		100.8	100.7	100.7	100.2	101	101
0	17	17	16.9	17.1	17	17	16.9	16.95
1	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
2	16	16	15.6	15.9	15.75	16.1	16.8	16.45
3	15	15	15	15.1	15.05	15.2	16.9	16.05
7	13.6	13.6	13.8	14	13.9	14.5	17	15.75
8	13.3	13.3	13.9	13.9	13.9	14.7	17.2	15.95
9	12.8	12.8	14	13.6	13.8	14.4	17	15.7
15	10.9	10.9	14.9	12.6	13.75	16.4	17.1	16.75

ตารางผนวกที่ 29 แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของสะระแหน่ที่อุณหภูมิ 10 °c

วันที่ / น้ำหนักผัก	ปริมาณ O_2 (%)							
	PE 1		PE 2			PP		
	1	AVG	1	2	AVG	1	2	AVG
	100.03	100	100.24	100.15	100.2	102.33	100.22	101.3
0	16.8	16.8	16.7	16.8	16.75	16.7	16.7	16.7
1	15.9	15.9	15.6	15.7	15.65	16.1	16.1	16.1
2	15.3	15.3	14.9	15.1	15	15.9	16	15.95
3	13.7	13.7	13.4	13.7	13.55	15.4	15.2	15.3
7	11.8	11.8	11.6	12.1	11.85	15.2	15	15.1
8	11.2	11.2	11.7	11.7	11.7	15.8	15.5	15.65
9	11.8	11.8	11.3	11.5	11.4	15.1	15.5	15.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 30 แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของสะระแหน่ที่อุณหภูมิ 15 °c

วันที่ / น้ำหนักผัก	ปริมาณ O_2 (%)							
	PE 1		PE 2			PP		
	1	AVG	1	2	AVG	1	2	AVG
	101.02	101	100.3	101.6	100.9	101.21	100.8	101
0	16.3	16.3	16.6	16.5	16.55	16.5	16.6	16.55
1	14.5	14.5	15.6	15.7	15.65	15.4	15.1	15.25
2	13	13	14.3	13.6	13.95	15	14.2	14.6
3	10.2	10.2	11.7	10.8	11.25	14	12.5	13.25
7	7.2	7.2	8.6	10.6	9.6	15.8	10.5	13.15

ตารางผนวกที่ 31 แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของสะระแหน่ที่อุณหภูมิห้อง

วันที่ / น้ำหนักผัก	ปริมาณ O_2 (%)							
	PE 1		PE 2			PP		
	1	AVG	1	2	AVG	1	2	AVG
	100.75	100.8	101	101.7	101.4	101.91	100.7	101.3
0	16.4	16.4	16.2	16.1	16.15	16.4	16.3	16.35
1	11.8	11.8	11.8	10.8	11.3	12.2	11.7	11.95
2	8.8	8.8	9.3	8.2	8.75	9.4	8.9	9.15
3	0.2	0.2	0.8	2.8	1.8	0.9	1.9	1.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ผักชี

ตารางผนวกที่ 32 แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักชีที่อุณหภูมิ 4 °c

วันที่ / น้ำหนักผัก	ปริมาณ O_2 (%)								
	PE 1			PE 2			PP		
	1	2	AVG	1	2	AVG	1	2	AVG
	100.07	100.41	100.24	100.06	100.42	100.24	101.5	100.3	100.86
0	17.4	17.4	17.40	17.4	17.4	17.40	17.4	17.4	17.40
2	15.4	15.9	15.65	15.4	14.8	15.10	15.6	15.6	15.60
3	14.8	15.5	15.15	14.8	14.2	14.50	15	15.1	15.05
6	13.33	14.2	13.77	13.9	12.9	13.40	13.9	13.8	13.85
7	13	14	13.50	13.9	12.9	13.40	13.7	13.7	13.70
10	12	13	12.50	13.5	12.8	13.15	13.4	13	13.20
13	11.2	12	11.60	14.3	12.3	13.30	13.4	12.3	12.85
14	10.9	11.6	11.25	13.2	12.2	12.70	13.2	12	12.60

ตารางผนวกที่ 33 แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักชีที่อุณหภูมิ 10 °c

วันที่ / น้ำหนักผัก	ปริมาณ O_2 (%)								
	PE 1			PE 2			PP		
	1	2	AVG	1	2	AVG	1	2	AVG
	100.84	101.46	101.15	100.88	100.39		101.82	100.79	101.31
0	17.4	17.4	17.40	17.4	17.4	17.40	17.4	17.4	17.40
2	14.7	15.5	15.10	15	14.8	14.90	15.5	15.3	15.40
3	13.4	14.2	13.80	13.7	13.5	13.60	14.6	14.6	14.60
6	10.2	11.6	10.90	11.6	11.2	11.40	12.3	12.2	12.25
7	9.2	10.4	9.80	10.9	10.3	10.60	11.5	11.3	11.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 34 แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักชีที่อุณหภูมิ 15 ° c

วันที่ / น้ำหนักผัก	ปริมาณ O_2 (%)								
	PE 1			PE 2			PP		
	1	2	AVG	1	2	AVG	1	2	AVG
	101.9	101.74	101.82	100.31	100.72	100.52	101.07	100.8	100.92
0	17.4	17.4	17.40	17.4	17.4	17.40	17.4	17.4	17.40
2	14.8	13.5	14.15	13	13.4	13.20	13.9	14	13.95
3	11.6	10.7	11.15	11.9	12.5	12.20	12.2	12	12.10
6	7.4	6.7	7.05	13.1	12.2	12.65	7.9	7.9	7.90

ตารางผนวกที่ 35 แสดงปริมาณการใช้ออกซิเจนของผักชีที่อุณหภูมิห้อง

วันที่ / น้ำหนักผัก	ปริมาณ O_2 (%)								
	PE 1			PE 2			PP		
	1	2	AVG	1	2	AVG	1	2	AVG
	100.25	101.31	100.78	100.83	100.62	100.73	101.33	103	102.17
0	17.4	17.4	17.40	17.4	17.4	17.40	17.4	17.4	17.40
2	13.6	10.2	11.90	10.2	9.7	9.95	8.8	10	9.40
3	2	3.4	2.70	2.2	2.2	2.20	0	0	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้