สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาโท

เรื่อง

การยืดอายุการเก็บรักษาผักชีโดยการใช้ CO_2:O_2 ร่วมกับ Ice Gel ในกล่องโฟม

Extension of Shelf Life of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) by CO_2:O_2 in Combination with Ice Gel in Foam Storage Box.

โดย

นายธิตินันท์ วงศ์บุปผา

T108897

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย กล้าหาญ

ว.พ.
ส 634 ก
2547

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....108897
วัน,เดือน,ปี.....2 มี.ค. 2553

b.1222133x
i.....

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน
คณะบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Extension of Shelf Life of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) by CO_2:O_2 in Combination with Ice Gel in Foam Storage Box.

By : Mr. Thitinun Wongbuppa

Major : Horticulture

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc.Prof.Dr.Somchai Glahan

Abstract

Study on Extension of Shelf Life of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) by CO_2:O_2 in Combination with Ice Gel in Foam Storage Box. The statistical model was 5 x 5 factorial in completely randomized design comprised of two factors as CO_2:O_2 were 0:0, 0:5, 0:10, 2:5 and 2:10 PSI and Ice Gel 1, 2, 3, 4 and 5 pieces per storage box. The result showed that fresh weight loss of coriander (*Coriandrum sativum* L.) increased according to storage time increased. This stuey found that CO_2:O_2 proportion 2:10 PSI combined with Ice Gel 4 pieces per storage box the best result on lengthening shelf life of coriander and after 72 hours storage coriander showed some damage caused by chilling injury.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การยืดอายุการเก็บรักษาผักชีโดยการใช้ CO_2:O_2 ร่วมกับ Ice Gel ในกล่องโฟม
โดย : นายธิตินันท์ วงศ์บุปผา
สาขาวิชา : พืชสวน
ภาควิชา : พืชสวน
คณะ : บัณฑิตวิทยาลัย
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาผักชีโดยการใช้ CO_2:O_2 ร่วมกับ Ice Gel โดยวางแผนการทดลองแบบ 5 x 5 factorial in completely randomized design ที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟม ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ สัดส่วนก๊าซ CO_2: O_2 0:0, 0:5, 0:10, 2:5 และ 2:10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSI) และปริมาณ Ice Gel 1, 2, 3, 4 และ 5 ถุง ผลปรากฏว่าผักชีมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น จากการทดลอง พบว่าสัดส่วนก๊าซ CO_2: O_2 ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาคือ 2:10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว(PSI) และปริมาณ Ice Gel ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาคือ 4 ถุง จะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผักชีได้ดีที่สุด และภายหลังการเก็บรักษานานกว่า 72 ชั่วโมง ผักชีมีมีลักษณะเน่าเสียส่วนมากเกิดเนื่องจากความเย็นต่ำ(chilling injury)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ เนื่องจากท่านได้ให้โอกาส ความอนุเคราะห์ และกรุณาเสียสละเวลาให้ความรู้ คำแนะนำ ให้คำปรึกษาต่างๆ ตลอดระยะเวลาในการจัดทำปัญหาพิเศษฉบับนี้จนกระทั่งสามารถสำเร็จและลุล่วงไปได้อย่างสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูง ที่ได้มอบความรู้และวิทยาการในด้านต่าง ๆ และให้คำปรึกษาที่ดีให้กับผู้จัดทำ

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ตลอดจน พี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ทุกคนที่ได้ให้การช่วยเหลือซึ่งได้ให้ทั้งแรงกายและแรงใจในการทำปัญหาพิเศษที่ดีเสมอมา ปัญหาพิเศษฉบับนี้จะสำเร็จลุล่วงไปไม่ได้ หากขาดบุคคลดังกล่าวคอยให้การช่วยเหลือ จึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ด้วยความเคารพอย่างสูง

ธิตินันท์ วงศ์บุปผา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
สารบัญภาพผนวก	ง
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	13
ผลการทดลอง	17
สรุปผลการทดลอง	65
วิจารณ์ผลการทดลอง	67
เอกสารอ้างอิง	68
ภาคผนวก	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ	24
2	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ต่างๆ	26
3	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้อัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ	27
4	แสดงการเปลี่ยนแปลงสีใบของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยการใช้ Ice Gel ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ	30
5	แสดงการเปลี่ยนแปลงสีต้นของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยการใช้ Ice Gel ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ	33
6	แสดงคะแนนคุณภาพของกลิ่นผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ	40
7	แสดงคะแนนคุณภาพของกลิ่นผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ต่างๆ	42
8	แสดงคะแนนคุณภาพของกลิ่นผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้อัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ	43
9	แสดงเปอร์เซ็นต์การเน่าเสียของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ	51
10	แสดงเปอร์เซ็นต์การเน่าเสียของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ต่างๆ	53
11	แสดงเปอร์เซ็นต์การเน่าเสียของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้อัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ	54
12	แสดงคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ	61
13	แสดงคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ต่างๆ	63
14	แสดงคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ใช้อัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ	25
2	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ต่างๆ	26
3	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้อัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ	27
4	แสดงคะแนนคุณภาพของกลิ่นผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ	41
5	แสดงคะแนนคุณภาพของกลิ่นผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ต่างๆ	42
6	แสดงคะแนนคุณภาพของกลิ่นผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้อัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ	43
7	แสดงเปอร์เซ็นต์การเน่าเสียของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ	52
8	แสดงเปอร์เซ็นต์การเน่าเสียของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ต่างๆ	53
9	แสดงเปอร์เซ็นต์การเน่าเสียของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้อัตราการไหล ของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ	54
10	แสดงคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ	62
11	แสดงคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ต่างๆ	63
12	แสดงคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ใช้อัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่		หน้า
1	แสดงผักชีก่อนการเก็บรักษา	71
2	แสดงการเปลี่ยนแปลงของผักชีภายหลังการเก็บรักษา 12 ชั่วโมง	72
3	แสดงการเปลี่ยนแปลงของผักชีภายหลังการเก็บรักษา 24 ชั่วโมง	73
4	แสดงการเปลี่ยนแปลงของผักชีภายหลังการเก็บรักษา 36 ชั่วโมง	74
5	แสดงการเปลี่ยนแปลงของผักชีภายหลังการเก็บรักษา 48 ชั่วโมง	75
6	แสดงการเปลี่ยนแปลงของผักชีภายหลังการเก็บรักษา 60 ชั่วโมง	76
7	แสดงการเปลี่ยนแปลงของผักชีภายหลังการเก็บรักษา 72 ชั่วโมง	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ผักชีเป็นผักที่เราสามารถใช้ประโยชน์จากทุกๆ ส่วนของต้น ต้นสดเป็นที่นิยมรับประทานของคนไทยทั่วไป หรือซอยเป็นฝอยๆ โรยหน้าอาหาร เช่น ต้มยำ แกงจืด น้ำพริก ซุป ยำต่างๆ และขนมบางชนิด รากผักชีใช้ปรุงอาหารได้ดี ส่วนเมล็ดผักชีเป็นเครื่องเทศที่นิยมใช้เสริมรสชาดอาหารให้มีกลิ่นหอมน่ารับประทานยิ่งขึ้น ทางด้านการแพทย์ทั้งแผนปัจจุบันและแผนโบราณใช้เมล็ดผักชีเป็นส่วนประกอบในการปรุงยาบางประเภทหรืออาจสะกัดน้ำมันจากเมล็ดผักชี ส่วนกากที่เหลือก็ใช้เป็นอาหารสัตว์ได้อีกด้วย

ในปัจจุบันอาหารไทยหลายๆชนิดเป็นที่นิยมของชาวต่างประเทศซึ่งหนึ่งในอาหารไทยนั้นคือ ต้มยำ ซึ่งในการปรุงนั้นมีส่วนประกอบด้วยผักชี และในร้านอาหารไทยที่ตั้งอยู่ในต่างประเทศก็จำเป็นที่จะต้องใช้ผักชีเป็นวัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนประกอบอาหารในหลายๆชนิดซึ่งจะช่วยให้รสชาดอาหารมีกลิ่นที่หอมน่ารับประทานยิ่งขึ้น และได้มีนโยบายของรัฐบาลที่มีเป้าหมายในการนำครัวไทยสู่ครัวโลก ตลอดจนการเปิดเขตการค้าเสรีในหลายภูมิภาคของโลก และเน้นเรื่องความปลอดภัยของอาหาร ดังนั้นการสนับสนุนนโยบายดังกล่าวในด้านการค้าระหว่างประเทศ ซึ่งผักสดของไทยยังมีอุปสรรคที่สำคัญสำหรับผู้ส่งออกคือ การเน่าเสียง่ายของผักสดที่ส่งออกไป เมื่อถึงปลายทางได้รับวัตถุดิบที่ใช้ปรุงอาหารในสภาพที่มีคุณภาพต่ำลงมาก และมีปริมาณการเน่าเสียสูง

ดังนั้น การศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาผักชีโดยการใช้ $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ Ice Gel เพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ไขปัญหาในการขนส่ง และยืดอายุการเก็บรักษาให้ยาวนานขึ้นตลอดจนมีคุณภาพที่ดีเมื่อถึงปลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีการจัดการที่เหมาะสมในการยืดอายุผักผักชี
2. เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของอัตราการไหล $CO_2 : O_2$ ต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาผักชี
3. เพื่อศึกษาปริมาณการใช้ Ice Gel ในการบรรจุและการจัดการเพื่อการขนส่งผักชี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ผักชี เป็นพืชพื้นเมืองของประเทศในแถบเมดิเตอร์เรเนียน ปัจจุบันปลูกกันมากในประเทศบัลแกเรีย จีน ฝรั่งเศส อังกฤษ อิตาลี โมรอคโค เม็กซิโก โรมาเนีย รัสเซีย เสปน เนเธอแลนด์ ยูโกสลาเวีย ตุรกี อินเดีย อาร์เจนตจิน่า สหรัฐอเมริกา และออสเตรเรีย (Pureglove และคณะ, 1981; Farrell, 1985) มีหลักฐานปรากฏมานานกว่า 5,000 BC. เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากผักชีทั้งที่พบจากบันทึกสันสฤกตและในหลุมฝังศพชาวอียิปต์ ชาวอิสราเอลสมัยเร่ร่อนใช้ผักชีเป็นส่วนประกอบของอาหาร ชาวโรมันเป็นผู้นำเข้าไปยังประเทศอังกฤษเป็นครั้งแรก และต่อมาถูกนำเข้าไปยังประเทศอเมริกา ที่รัฐแมสซาชูเซท เมื่อปี ค.ศ. 1670 ส่วนชาวจีนปลูกผักชีมานานตั้งแต่สมัยศตวรรษที่ 4 ผักชีถูกใช้เป็นเครื่องเทศในการปรุงรสและแต่งกลิ่นอาหาร เป็นส่วนของเครื่องเทศผสม (mixed spice) ใช้ถนอมอาหาร โดยเฉพาะอาหารพวกเนื้อ ไส้กรอก ผักดอง ขนมปังและเค้ก ฯลฯ เป็นส่วนผสมของเครื่องแกงกะหรี่ถึง 40 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังใช้ปรุงรส แต่งกลิ่นเครื่องดื่มต่างๆ โดยเฉพาะเหล้ายิน แต่งกลิ่นยาสูบ ใช้เป็นยาเคลือบกระเพาะ ยาระบาย ใช้กลบกลิ่นไม่พึงประสงค์ของส่วนผสมอื่นๆ ของยา (Herklots, 1972; Claire และ Black, 1978; Purseglove และคณะ, 1981; Farrell, 1985) สำหรับประเทศไทย จีน มาเลเซีย อินเดียและประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้อื่นๆ นอกจากจะใช้เมล็ดเป็นเครื่องเทศแล้วยังใช้ราก ลำต้น และใบ แต่งกลิ่นอาหารต่างๆ เช่น แกง ซุป โดยอาหารไทยเกือบทุกชนิดโรยใบผักชีเพื่อแต่งกลิ่นและทำให้สวยงามน่ารับประทาน (Herklots, 1972; นิจศิริ, 2534)

ผักชีเป็นผักที่เรานำมาบริโภคส่วนที่เป็นใบและก้านใบ กินเป็นผักสดหรือนำมารับประทานคู่กับสาคู ต้นรากใช้เป็นส่วนประกอบอาหารได้หลายอย่าง ผักชีมีกลิ่นที่หอมน่ารับประทานและเราสามารถนำผักชีมาดับคาวของเนื้อสัตว์ได้ ลำต้น ราก ใบ ก้านใบ ดอก และเมล็ดมีกลิ่นหอม สามารถนำไปปลูกได้ในดินแทบทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นดินเหนียว ดินร่วนหรือจะเป็นดินร่วนปนทราย แต่ตามหลักทั่วไปแล้วผักชีจะชอบดินร่วนมากกว่าเพราะระบายน้ำได้ดี สามารถปลูกได้ทั่วทุกภาค พความหอมของผักชีเกิดจากน้ำมันหอมระเหย (volatile oil) ซึ่งพบในทุกส่วนของต้นพืช แต่ในผลมีมากที่สุด ปริมาณและองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหย จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อผลเริ่มแก่ ในส่วนของต้น ราก และใบ มีน้ำมันหอมระเหยที่มีองค์ประกอบเหมือนกับผลที่ยังไม่แก่ คือส่วนใหญ่จะเป็นพวก aldehyde ซึ่งกลิ่นในระยะนี้สำหรับชาวตะวันตกจะเป็นกลิ่นที่ไม่พึงปรารถนา เพราะฉุน แต่เมื่อผลแก่ องค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจะเปลี่ยนไปเป็นพวก ester ซึ่งมีสารสำคัญคือ corkandrol และ linalool ซึ่งมีกลิ่นหอมหวาน (Purseglove และคณะ, 1981) พันธุ์ผักชีที่นิยมปลูกกันมากในประเทศไทยได้แก่ พันธุ์สิงคโปร์ พันธุ์สิงคโปร์เมล็ดดำ และพันธุ์ไต้หวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางพฤกษาศาสตร์

ผักชี เป็นพืชล้มลุกขนาดเล็ก ลำต้นตั้งตรง สูงประมาณ 20 – 90 เซนติเมตร อยู่ในวงศ์ UMBELLIFERAE

ชื่อสามัญ Coriander, Pasley

ชื่อพื้นเมือง ผักหอมป้อมและผักหอมผอม(ภาคเหนือ),ผักหอมน้อย(อีสาน)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Coriandrum sativum* L.

ผักชี เป็นพืชล้มลุกที่มีขนาดเล็ก ลำต้นตั้งตรงมีความสูงประมาณ 20 – 90 เซนติเมตร แตกกิ่งก้านเป็นแบบ corymbose ใบเป็นแบบ pinnately compound leaves ก้านใบยาว ใบย่อยค่อนข้างกลม และเป็น sessile leaf ขอบใบเป็นแบบ crenate กว้าง 2.0 – 7.5 เซนติเมตร ยาว 2.5 – 10.0 เซนติเมตร เมื่อเริ่มออกดอกใบด้านบนจะเรียวเล็กลง รูปร่างของดอกเป็นแบบ zygomorphic เกิดตรงปลายกิ่ง มีขนาดเล็ก กลีบดอกมีสีขาวและชมพู จำนวนกลีบมี 5 กลีบ เกิดเป็นช่อแบบ compound umbel เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงสีเขียว เกสรตัวผู้มีจำนวน 5 อัน ดอกมีทั้งดอกกระเทยและดอกตัวผู้ ดอกบานจากวงนอกของช่อดอกเข้าไปด้านในการบานของดอกในแต่ละช่อใช้เวลา 3 – 4 วัน จึงบานครบทุกดอก stigma receptive นาน 5 วัน ละอองเกสรมีจำนวนมาก มีชีวิตอยู่ได้ 24 ชั่วโมง เกสรตัวผู้แก่ก่อนเกสรตัวเมีย (protandrous) ผักชีเป็นพืชผสมข้าม มีผึ้งและแมลงอีกหลายชนิดช่วยในการผสมเกสร (Purseglove และคณะ, 1981; Koul และคณะ, 1989) จำนวนโครโมโซม 2n = 22 ผลมีขนาดเล็กค่อนข้างกลม (globular) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 – 4 มิลลิเมตร ด้านนอกของผลมีสันนูนขึ้นมา มีก้านเกสรตัวเมีย 2 อันติดอยู่ ผลสีน้ำตาลปนเหลือง ประกอบด้วย 2 ซีก แต่ละซีกเรียกว่า mericarp ด้านในของแต่ละ mericarp โค้งเว้า (Claire และ Black, 1978; Purseglove และคณะ, 1981) ภายในของแต่ละ mericarp มีคัพภะขนาดเล็กที่ยังพัฒนาไม่เต็มที่จัดอยู่ในพวก linear embryo ซึ่งจะพัฒนาต่อไปเมื่อเมล็ดเริ่มต้นขบวนการงอก เช่นเดียวกับพืชชนิดอื่นในวงศ์เดียวกัน (Johansen, 1950; Atwater, 1980) ชื่อสามัญภาษาอังกฤษของผักชี คือ Coriander เป็นคำมาจากภาษากรีกว่า "Coris" ซึ่งแปลว่า a bug หมายถึงแมลงตัวเล็กๆ ที่มีกลิ่นเหม็น ทั้งนี้เพราะคนในสมัยโบราณมักเรียกชื่อพืชตามกลิ่นของมัน ปัจจุบันนี้ผักชีมีชื่อเรียกต่างๆ กันออกไปตามแหล่งปลูก เช่น

ชาวอังกฤษ	เรียกผักชีว่า	Col
ชาวฮินดู	เรียกผักชีว่า	Dhanya
ชาวเนปาล	เรียกผักชีว่า	Danga
ชาวอาหรับ	เรียกผักชีว่า	Dusbarah หรือ Durbusah
ชนเผ่าทมิฬ	เรียกผักชีว่า	Kotamalli
ชาวพม่า	เรียกผักชีว่า	Naunan
ชาวมาเลเซียน	เรียกผักชีว่า	Jintan

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชาวปันจาบ	เรียกผักชีว่า	Dhania
ชาวกรีก	เรียกผักชีว่า	Koriyun
ชาวฝรั่งเศส	เรียกผักชีว่า	Coriander cultivate
ชาวเยอรมัน	เรียกผักชีว่า	Geneiner coriander
ชาวอิหร่าน	เรียกผักชีว่า	Kishnis

นอกจากนี้ผักชียังมีชื่อเรียกตามภาษาสันสกฤตคือ Kustumbri หรือ Dhanyaka

การปรุงอาหาร

ใบ ลำต้น รับประทานเป็นผักสด ใส่แกงต่างๆ ก๋วยเตี๋ยว ยำต่างๆ ขนมปังบางชนิด

ราก ใช้ใส่น้ำต้มซุป

เมล็ดแก่ เป็นเครื่องเทศ เสริมรสชาดอาหาร

ลักษณะพิเศษ

ผักชี อย่าทานมากจนเกินไป เพราะจะทำให้กลิ่นตัวแรง และตาลายลืมง่าย

คุณค่าทางโภชนาการ

คุณค่าทางอาหารในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม ประกอบด้วย

	Cal Unit	Moistureโปรเซ็นต์	Protein Gm.	Fat Gm.	CHO Gm.	Fibre Gm.	Ash Gm.	Ca mg.	P mg.	Fe mg.	Vitamins			
											A.I.U	B1 mg.	B2 mg.	Niacin mg.
ใบ	37	87.5	2.6	0.6	7.3	3.00	-	133	80	4.5	4767	0.11	0.15	1.3
ราก	34	84.0	1.7	0.2	6.1	6.02	1.69	26	3	1.2	166	0.03	0.04	2.08
เมล็ดแก่	166	13.1	13.6	0.6	26.6	39.7	6.4	512	495	63	169	0.24	0.36	3.50

พอลิสไตรีน (polystyrene)

พอลิสไตรีนได้ถูกค้นพบในปี ค.ศ. 1830 และนำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง ในปี ค.ศ. 1938 พลาสติกชนิดนี้มีปริมาณการผลิตมากที่สุดชนิดหนึ่ง และด้วยความต้องการพอลิเมอร์ที่มีคุณสมบัติพิเศษต่างจากพอลิสไตรีน จึงได้มีการผสมพอลิเมอร์ชนิดอื่นๆ เข้าไปกลายเป็นพลาสติกชนิดใหม่ขึ้นมาด้วย (มธุราภรณ์, 2546)

สมบัติ พอลิสไตรีนเป็นพลาสติกแข็ง (rigid plastics) มีน้ำหนักเบา มีความถ่วงจำเพาะ 0.89 – 1.1 มีความหดตัวน้อยมาก พอลิสไตรีนมีความคงรูปดี แต่เปราะ สามารถทำเป็นสีต่างๆ ได้ มีทั้งใส ฝ้าและทึบ ผิวมีทั้งเรียบและขรุขระ ไม่มีรสและกลิ่น เป็นฉนวนไฟฟ้าดี ความดูดซึมน้ำต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่เหมาะกับการใช้ภายนอก ทนความร้อนได้พอสมควร ทนสารเคมีใช้ในบ้านได้ ทนกรดและด่างชนิดอ่อนได้ ไม่ทนน้ำมันเบนซิน ทันเนอร์ อะซิโน น้ำมันสน พอลิสไตรีนชนิดธรรมดา (general purpose) จะแข็งแต่เปราะ ส่วนพอลิสไตรีนชนิดพิเศษ เช่น ชนิดที่ทนแรงกระทบสูง (high impact) และโคพอลิเมอร์ (co – polymer) จะแข็งแรงกว่า (มธุราภรณ์, 2546)

การใช้ประโยชน์ ใช้ทำกล่องบรรจุอาหารชนิดใส กล่องบรรจุของใช้อื่นๆ เช่น แปรงสีฟัน ถังบรรจุเครื่องดื่ม ของเล่นเด็ก ไม้บรรทัดราคาถูก แผงและตู้โทรทัศน์ วิทยุ ไฟท้ายรถ ใช้ในรูปโฟม เช่น สไตโรโฟม (styrofoam) ใช้ทำป้ายและสิ่งประดับในงานต่างๆ วัสดุกันแตกในกล่องบรรจุของ แผ่นฉนวนกันความร้อนและเสียง เป็นต้น

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

controlled atmosphere storage (CA storage) หมายถึง วิธีการเก็บรักษาโดยการลดหรือการเพิ่มปริมาณแก๊สให้ต่างจากอากาศปกติ ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการลดปริมาณแก๊สออกซิเจน และ/หรือการเพิ่มปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ส่วน modified atmosphere storage (MA storage) เป็นวิธีการเก็บที่ดัดแปลงมาจาก CA ไม่มีการควบคุมปริมาณแก๊ส เช่น การเก็บผลผลิตในถุงพลาสติกปิดปากถุงแน่นจะทำให้ปริมาณของแก๊สออกซิเจนค่อย ๆ ลดน้อยลง เนื่องจากผลิตผลใช้ไปในการหายใจ ขณะเดียวกันจะมีปริมาณของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น ปริมาณของแก๊สทั้งสองนี้ไม่สามารถควบคุมได้ จะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติในการยอมให้อากาศซึมผ่านของพลาสติก การหายใจของผลิตผลและควบคุมอุณหภูมิในขณะนั้น (จิรา, 2534)

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงเป็นการเพิ่มหรือลดแก๊สจากองค์ประกอบของแก๊สให้มีความแตกต่างจากอากาศปกติ ซึ่งเป็นเพียงช่วงกว้าง ๆ ไม่ต้องควบคุมให้อยู่ในที่ระดับหรือจุดใดจุดหนึ่งอย่างแน่นอนตลอดการเก็บรักษา (Zagory and Kader , 1988)

หลักการเก็บรักษาคือ ควบคุมปริมาณแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์กับออกซิเจน ซึ่งจัดให้ควบคุมปริมาณแก๊สออกซิเจนต่ำกกว่าปกติและเพิ่มปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ให้สูงกว่าสภาพบรรยากาศปกติ (สมชาย, 2543) ซึ่งประกอบด้วยก๊าซไนโตรเจน 78.08 เปอร์เซ็นต์ ออกซิเจน 20.95 เปอร์เซ็นต์ และคาร์บอนไดออกไซด์ 0.30 เปอร์เซ็นต์ (ดนัย, 2535) การเก็บรักษาผลผลิตด้วยวิธีนี้จะสามารถยับยั้งขบวนการสุก การ senescence หรือจะลดขบวนการดังกล่าวให้เกิดอย่างช้า ๆ รวมทั้งการอ่อนตัวของเนื้อเยื่อ การสูญเสีย chlorophyll การเกิดกลิ่น การสูญเสียกรดรวมทั้งอัตราการหายใจของผลผลิตให้เกิดขึ้นน้อยๆ หรือเกิดขึ้นช้าๆ ได้ รวมทั้งยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ (จริงแท้ , 2541)

พืชต่างชนิดกันจะมีความทนทานต่อปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนไม่เหมือนกัน เช่น สาลี่พันธุ์ Anjou หรือ Bose มีความทนทานต่อระดับของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ค่อนข้างต่ำ ถ้ามีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ก็จะเป็นอันตราย (สายชล, 2528)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สตรอเบอรี่สามารถทนสภาพบรรยากาศที่มีความเข้มข้นของ CO_2 สูงมากถึง 20 เปอร์เซ็นต์ ความเข้มข้นที่มากเช่นนี้ไม่เพียงพอแต่ยับยั้งการเน่าเสียแต่ยังสามารถยับยั้งการอ่อนตัวของสตรอเบอรี่ โดยไม่ทำให้รสชาติเปลี่ยนแปลงไป หน่อไม้ฝรั่งมีการเน่าเสียช้ากว่าสตรอเบอรี่ แต่อาจเกิดโรคเน่าจากเชื้อบักเตรีได้ขณะที่อยู่ในตลาดที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 5 องศาเซลเซียส (ธวัชชัย , 2541)

ในการเก็บรักษาผลผลิตโดยวิธีการควบคุมสภาพบรรยากาศ (CA storage) มีผล metabolism ของผลผลิตนั้นพอสรุปได้ดังนี้

1. ชะลอการหายใจ การหายใจของผลผลิตผักและผลไม้จะเกิดขึ้นตลอดเวลาในส่วนที่มีชีวิต โดยที่การหายใจชนิดที่ใช้ออกซิเจนจะเกิดขึ้นเมื่อมีออกซิเจนตามปกติและการหายใจแบบนี้จะได้คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ส่วนการหายใจที่ไม่ใช้ออกซิเจนจะเกิดขึ้นเมื่อสภาพขาดออกซิเจน และผลการหายใจแบบนี้จะได้คาร์บอนไดออกไซด์และ ethyl alcohol จากการ fermentation รวมทั้งกลิ่นและสารระเหยบางชนิด

การเก็บรักษาผักและผลไม้ในห้องเย็น หรือห้องปรับปรุงอุณหภูมิและการเก็บรักษาด้วยการควบคุมสภาพบรรยากาศนั้น พบว่าการเก็บรักษาผักและผลไม้ในห้องเย็น หรือปรับอุณหภูมิจะทำให้ผักและผลไม้ที่เก็บรักษาไว้ผลิตคาร์บอนไดออกไซด์ เอทธิลีน รวมทั้งกลิ่นและสารระเหยต่าง ๆ มากกว่าผักและผลไม้ที่เก็บรักษาไว้ด้วยการควบคุมสภาพบรรยากาศ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สามารถชะลอการหายใจของผักและผลไม้ได้ จึงทำให้ผักและผลไม้ ในระหว่างการเก็บรักษาไม่สุก

รวมทั้งการลดออกซิเจนทำให้ลดสารพลังงานสูงในรูป ATP ซึ่งจำเป็นต่อการสังเคราะห์สารต่าง ๆ จึงทำให้ผักและผลไม้มีอายุการเก็บรักษานานขึ้น รวมทั้งการเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์ ยังทำให้เกิด enzyme ที่ไปยับยั้งหรือไปชะลอการสร้างกรดอะมิโน (amino acid) ได้อีกด้วย

2. การสะสมกรด (acid accumulation) การเก็บรักษาด้วยการควบคุมสภาพของบรรยากาศ นั้นถ้าทำให้คาร์บอนไดออกไซด์ลดน้อยลงกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ และมีอุณหภูมิประมาณ 68 องศาฟาเรนไฮท์ จะทำให้ผลผลิตที่เก็บรักษาไว้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดภายในมากนัก แต่ถ้ามีคาร์บอนไดออกไซด์ 20-90 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ผลผลิตที่เก็บรักษาไว้มีการสะสม กรด succinic butyric มากขึ้นแต่กรด malic และ aspartic รวมทั้ง alanine จะลดน้อยลงหรือหายไป การที่ succinic acid ในผลผลิตที่เก็บรักษาไว้เพิ่มขึ้นเพราะการที่ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สูง ๆ มากกว่าสภาพบรรยากาศปกตินั้น คาร์บอนไดออกไซด์จะไปยับยั้งน้ำย่อยที่ย่อยสลายกรดเหล่านี้นั่นเอง แต่น้ำย่อยที่กรด malic เป็นกรด pyruvic มีมากขึ้น

3. การเกิด acetaldehyde การเก็บรักษาผลผลิตโดยการควบคุมสภาพบรรยากาศ กับพืชชั้นสูงพบว่า เมื่อมีคาร์บอนไดออกไซด์กับออกซิเจนอยู่รวมกันพบว่าเซลล์หรือเนื้อเยื่อมีลักษณะเป็นสีน้ำตาลได้

4. การเพิ่มขึ้นของสีน้ำตาล สำหรับผลไม้ที่เก็บรักษาไว้ด้วยการควบคุมสภาพของบรรยากาศ จะไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลในระหว่างการเก็บรักษาแต่ปริมาณน้ำตาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มขึ้นภายหลังจากที่ผลไม้มีการสุกแล้ว ดังนั้นจึงถือว่าการเก็บรักษาแบบ CA storage ไม่ทำให้ปริมาณน้ำตาลในผลไม้เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มขึ้นในระหว่างการเก็บรักษา

5. การทดลอง alcohol และ protein สำหรับผลไม้ที่เก็บรักษาไว้ด้วยการควบคุมสภาพอากาศของบรรยากาศ จะทำให้ alcohol และ protein ลดลงอย่างช้า ๆ แต่ภายหลังการสิ้นสุดการเก็บรักษา CA storage แล้วปริมาณ alcohol และ protein จะเพิ่มขึ้น

6. การเปลี่ยนแปลงสาร pectin การเก็บรักษาผลไม้บางชนิด เช่น แพร์ไว้ด้วยการควบคุมสภาพของบรรยากาศ ที่อุณหภูมิ 45 องศาฟาเรนไฮต์ จะทำให้ปริมาณสาร pectin ในรูปที่สารละลายน้ำได้เพิ่มขึ้น แต่ในผลแอปเปิ้ลที่เก็บรักษาไว้ด้วย การควบคุมของบรรยากาศพบว่าสาร pectin ที่ละลายในน้ำได้ลดลง

7. การลดลงของ chlorophyll พบว่าผักและผลไม้ที่เก็บรักษาไว้ด้วยการควบคุมสภาพของบรรยากาศ จะทำให้ปริมาณเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยที่เป็นเช่นนี้เพราะปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เป็นปัจจัยสำคัญทางด้านอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการเก็บรักษาด้วย (สมชาย, 2543)

การควบคุมปริมาณแก๊สต่าง ๆ ภายในสถานที่เก็บรักษาให้คงที่อยู่นี้นั้นอาจทำได้หลายทาง เช่น การระบายอากาศ โดยการเติมแก๊สหรือดูดแก๊สบางชนิดออกจากที่เก็บรักษา ในสภาพการเก็บรักษาที่สามารถควบคุมปริมาณขององค์ประกอบของบรรยากาศให้คงที่ได้นี้เรียกว่า การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุม (controlled atmosphere storage ,CA storage) ซึ่งโดยปกติรวมถึงการควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ตามความต้องการของผลผลิตด้วย ความแตกต่างของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงกับบรรยากาศควบคุมนั้นอยู่ที่ระดับการควบคุม องค์ประกอบของบรรยากาศเท่านั้น การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุมจึงเป็นการเก็บรักษาในสภาพดัดแปลงอย่างหนึ่ง การเก็บรักษาในสภาพดัดแปลงจะต้องคำนึงถึง (จริงแท้, 2541)

1. ชนิดของผลิตผล ผลผลิตต่างชนิดกันมีอัตราการหายใจและกระบวนการต่าง ๆ ไม่เท่ากัน ส่งผลให้ปริมาณการใช้ O_2 การปลดปล่อย CO_2 และเอทธิลีนไม่เท่ากัน ซึ่งมีผลต่อสภาพบรรยากาศรอบ ๆ ผลิตผลภายในภาชนะบรรจุ นอกจากนั้นคุณสมบัติในการยอมให้แก๊สชนิดต่าง ๆ ภายในผลผลิตผ่านเข้าออกทางเปลือกหรือผิวไปสู่อากาศย่อมส่งผลถึงความเข้มข้นของแก๊สภายในผลิตผลเองด้วย

2. วัยและความบริบูรณ์ของผลิตผล ผลิตผลที่มีวัยต่างกัน อัตราการหายใจ การสร้างเอทธิลีนและเมทบอลิซึมต่าง ๆ ไม่เท่ากัน ผลิตผลที่ยังอ่อนอยู่มักมีอัตราดังกล่าว ผลไม้ที่ยังไม่สุกมีอัตราต่ำเมื่อเทียบกับผลไม้ที่กำลังสุก ส่งผลให้สภาพบรรยากาศดัดแปลงเกิดขึ้นไม่เหมือนกันทั้ง ๆ ที่การบรรจุและการเก็บรักษาเป็นแบบเดียวกัน

3. อุณหภูมิในการเก็บรักษา อุณหภูมิยิ่งสูงอัตราปฏิกิริยาต่าง ๆ ยิ่งสูงขึ้น มีผลต่อการใช้และการผลิตแก๊สชนิดต่าง ๆ ของผลผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. **ปริมาณของผลผลิตในภาชนะบรรจุ** ในปริมาณที่เท่ากันถ้ามีผลิตผลบรรจุอยู่มากย่อมใช้ O_2 ให้หมดไป และสะสม CO_2 ให้มากขึ้นได้เร็วกว่าการบรรจุผลิตผลแต่น้อย

5. **คุณสมบัติในการยอมให้แก๊สต่าง ๆ ผ่านเข้าออกภาชนะบรรจุ** ภาชนะบรรจุที่ยอมให้แก๊สต่าง ๆ ผ่านเข้าออกได้ง่าย ทำให้องค์ประกอบของแก๊สภายในใกล้เคียงกับบรรยากาศปกติมากกว่าภาชนะบรรจุที่ยอมให้แก๊สต่าง ๆ ผ่านเข้าออกได้น้อย (จริงแท้, 2541)

ประโยชน์ของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

ประโยชน์ของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงนอกจากจะชะลอกระบวนการทางชีวเคมีต่าง ๆ ภายในผลผลิตทำให้ยืดอายุการเก็บรักษาได้แล้ว ยังมีประโยชน์ในแง่อื่น ๆ ดังนี้

1. ทำให้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตที่มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผลผลิตที่มีความสมบูรณ์ มีรสชาติ คุณภาพในการบริโภคดีกว่าผลิตผลที่มีความบริบูรณ์น้อย แต่มักเก็บรักษาได้ไม่นาน ขนส่งไปได้ไม่ไกล การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงช่วยแก้ไขปัญหานี้ได้

2. ลดสภาพไว (sensitivity) ของผลผลิตต่อเอทธิลีน ทำให้การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่กระตุ้นโดยเอทธิลีนเกิดขึ้นได้ช้าลง ทั้งนี้เพราะ CO_2 มีโครงสร้างเคมีใกล้เคียงกับเอทธิลีน สามารถไปแย่งที่ active site ของเอทธิลีนได้

3. ลดการเหม็นหืน (rancidity) ในการเก็บรักษาผลผลิตที่มีไขมันมาก เช่น พวกเมล็ดเคี้ยวมัน ได้แก่ มะม่วงหิมพานต์ รวมทั้งเมล็ดถั่วชนิดต่าง ๆ ทั้งนี้เพราะการเหม็นหืนเกิดจากการ ออกซิไดซ์กรดของไขมันที่ไม่อิ่มตัวด้วย O_2

4. ลดอัตราผิดปกติทางสรีรวิทยาต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ระหว่างการเก็บรักษา เช่น อาการสะท้านหนาว (chilling injury) เพราะหลังจากเกิด primary injury ขึ้นในเซลล์ องค์ประกอบต่าง ๆ ที่เคยอยู่ใน compartment แยกต่างหากจะเล็ดลอดออกมา โดยเฉพาะสารประกอบฟีนอล ทำให้ถูกออกซิไดซ์ด้วย O_2 และทำให้เกิดอาการผิดปกติสีน้ำตาลขึ้น

5. ลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เพราะจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตได้บนผลไม้และผักส่วนใหญ่เป็น aerobic microorganism เมื่อมี O_2 ต่ำทำให้การเจริญเติบโตบนผลผลิตลดลงด้วย

6. ลดการเจริญเติบโตของแมลงที่ติดมากับผลิตผล ในทำนองเดียวกับเชื้อจุลินทรีย์ อย่างไรก็ตามความเข้มข้นที่จะใช้ควบคุมแมลงได้ผลมักเป็นอันตรายต่อผักและผลไม้

7. เพิ่มคุณภาพของผลผลิต ผลิตผลบางชนิดมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นภายหลังการเก็บเกี่ยว เช่น หน่อไม้ฝรั่ง ปริมาณเส้นใยเพิ่มสูงขึ้นระหว่างการเก็บรักษาสภาพบรรยากาศดัดแปลงช่วยชะลอการสร้างเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งได้(จริงแท้, 2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อันตรายของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุมที่ได้รับการทดสอบแล้วมักปลอดภัยต่อผลิตผล สามารถยืดอายุการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงที่ไม่ได้รับการควบคุมให้มีองค์ประกอบต่างๆ คงที่นั้นบ่อยครั้งที่ปริมาณแก๊สบางชนิดมีอยู่สูงหรือต่ำเกินไปจนทำให้เกิดอันตรายขึ้นกับผลิตผลได้ (จริงแท้, 2541)

อาการผิดปกติที่แตกต่างกันแล้ว ผลิตผลแต่ละชนิดยังทนต่อสภาพบรรยากาศดัดแปลงมีหลายรูปแบบด้วยกัน ลักษณะที่พบมากได้แก่ อาการที่ส่วนผิวของผลิตผลมีรสชาติและกลิ่นปกติ และสำหรับผลไม้มักมีกระบวนการสุกที่ผิดปกติหรือไม่สุกเอาเลย (สมชาย, 2543)

นอกจากอาการที่ผิดปกติที่แตกต่างกันแล้ว ผลิตผลแต่ละชนิดยังทนต่อสภาพบรรยากาศดัดแปลง ไม่ว่าปริมาณ O_2 ต่ำเกินไป หรือ CO_2 สูงเกินไปได้ไม่เท่ากัน ซึ่งสาเหตุของความแตกต่างนี้ยังไม่ทราบแน่ชัด สันนิษฐานกันว่าเนื่องจากความหนาแน่นของเนื้อผลิตผล และคุณสมบัติของผิวของผลิตผลที่จะยอมให้การถ่ายเทอากาศได้แตกต่างกัน ผลิตผลที่มีความหนาแน่นสูง การถ่ายเทอากาศเกิดขึ้นได้ยาก ทำให้ O_2 ภายในลดต่ำเกินไป หรือ CO_2 สะสมอยู่ภายในมากเกินไปจึงทำให้เกิดอาการผิดปกติ ในผลไม้พวกส้มไม่ทนต่อสภาพบรรยากาศดัดแปลงเลย เป็นไปได้ว่าส้มมีผิวหลายชั้น ตั้งแต่เปลือกเขียวด้านนอกสุด เยื่อหุ้มกลีบเนื้อส้มแต่ละกลีบ และชั้น epidermis ของถุง (juice sac) แต่ละถุง ทำให้การถ่ายเทแก๊สชนิดต่าง ๆ เกิดขึ้นได้น้อย (สายชล, 2538)

อย่างไรก็ตามข้อสันนิษฐานนี้ยังไม่มีตัวเลขยืนยันและยังมีข้อโต้แย้งได้ เช่นในกรณีของผักกาดหอมไม่สามารถทนต่อสภาพที่มี CO_2 สูงได้เกินกว่า 1-2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งนับเป็นความเข้มข้นที่ต่ำมาก แต่ผักกาดหอมก็มีลักษณะโครงสร้างที่มีความหนาแน่นต่ำ เซลล์พื้นที่หรือ epidermis ไม่มีลักษณะพิเศษไปกว่าพืชชนิดอื่น ๆ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าบริเวณโคนก้านของผักกาดหอมซึ่งมีสีขาวนั้น เกิดอาการผิดปกติเนื่องจาก CO_2 สูง ได้มากกว่าบริเวณอื่น ๆ ที่มีสีเขียว (จริงแท้, 2541)

ผลของสภาพบรรยากาศดัดแปลงที่มีผลต่อผักและผลไม้ชนิดต่าง ๆ

Pantastico, (1975) ทำการเก็บรักษาผลผลิตโดยการใช้การดัดแปลงบรรยากาศ (modified atmosphere : MA) สามารถใช้ได้ผลกับผักและผลไม้หลายนิด ซึ่งเป็นการเก็บรักษาในสภาพที่การลดปริมาณ O_2 และเพิ่มปริมาณ CO_2 ซึ่งอาจจะทำให้ผักและผลไม้บางชนิดมีอายุการเก็บรักษานานขึ้นกว่าการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศธรรมดาที่ระดับอุณหภูมิเดียวกัน เพราะ O_2 ที่ความเข้มข้นต่ำทำให้อัตราการหายใจและการใช้อาหารสะสมสำหรับขบวนการหายใจลดลง และการผลิตเอทธิลีนต่ำลงด้วย จึงทำให้ผักและผลไม้สูญเสียคุณภาพช้าลง ขณะเดียวกันระดับ CO_2 ที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ปริมาณ CO_2 ในเซลล์เพิ่มขึ้นด้วย ทำให้ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์บางชนิด ลดการผลิตสารระเหย นอกจากนี้การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์จะถูกยับยั้งโดยสัดส่วนของแก๊สในบรรยากาศของ MA ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พรรณิภา, (2542) ศึกษาอิทธิพลของอายุและปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออายุการเก็บรักษาถั่วฝักยาว โดยมีอายุของถั่วฝักยาวหลังติดฝัก 8, 9, 10, 11 วัน และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 0, 5, 10, 15, 20, 25 เปอร์เซ็นต์ ผลปรากฏว่าถั่วฝักยาวที่อายุ 8 วันหลังติดฝัก เก็บรักษาในถุงพลาสติกร่วมกับคาร์บอนไดออกไซด์ 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 20 วัน ภายหลังการเก็บรักษาถั่วฝักยาว จะสูญเสียน้ำหนักเพิ่มตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นและพบว่าถั่วฝักยาวที่อายุ 8 วัน หลังติดฝักเก็บรักษาในถุงพลาสติกร่วมกับคาร์บอนไดออกไซด์ 10 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 1.77 เปอร์เซ็นต์ มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวและลักษณะภายนอกน้อยที่สุด และมีค่าเฉลี่ย TSS สูงที่สุด คือ 4.83 °brix ส่วนถั่วฝักยาวที่อายุ 8 วันหลังติดฝัก เก็บรักษาในถุงพลาสติกร่วมกับปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.45 เปอร์เซ็นต์

สุวรรณี, (2541) ศึกษาอิทธิพลของอายุและปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออายุการเก็บรักษาผักคะน้า โดยมีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 0, 5, 10, 15, 20 เปอร์เซ็นต์ ผลปรากฏว่าสีใบโดยเก็บรักษาคะน้าในถุงพลาสติกที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 10-13 องศาเซลเซียส จะมีสีเขียวของใบได้ยาวนานที่สุดคือ 21 วัน ส่วนคะน้าที่เก็บในคาร์บอนไดออกไซด์ 20 เปอร์เซ็นต์ จะมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดในการเก็บรักษาคะน้าในถุงพลาสติกที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ จะมีค่า TSS สูงที่สุด สำหรับลักษณะภายนอกอื่น ๆ ที่ปรากฏพบว่าการเก็บรักษาคะน้า โดยเพิ่มก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 10 เปอร์เซ็นต์ จะยังคงรักษาลักษณะภายนอกได้ดีสามารถรับประทานได้ถึง 21วัน ส่วนปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 0, 5, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ สามารถรักษาลักษณะคะน้าให้มีสภาพดีเป็นที่ยอมรับได้เพียง 14 วัน

วารุณีและสุภา, (2530) ได้ศึกษาการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนในสภาพอุณหภูมิห้อง (29-30 องศาเซลเซียส) หรือในห้องเย็น 17 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส โดยวิธีบรรจุพลาสติก polyethylene (PE) และ polypropylene (PP) เจาะรู หรือใส่ในถาดโฟมหุ้มด้วยฟิล์ม ผลการทดลองพบว่า ทุกวิธีการที่ให้อุณหภูมิต่ำ คือ 17 และ 5 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้นาน 7 และ 21 วัน ตามลำดับ โดยที่ข้าวโพดฝักอ่อนยังมีสภาพที่ดีไม่เกิดโรค ส่วนอุณหภูมิห้อง (29-30 องศาเซลเซียส) ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถาดโฟมมีราเกิดขึ้นมาก แต่ในถุงพลาสติก PE ,PP ที่ไม่เจาะรูไม่เกิดโรคได้แต่คุณภาพเสื่อมลงมาก

ดนัย, (2535) ศึกษาการเก็บรักษาถั่วในบรรยากาศที่มี CO_2 เป็นปัจจัยสำคัญในการยับยั้งการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ที่อุณหภูมิ 7.2 องศาเซลเซียส บรอคโคลีที่เก็บรักษาในบรรยากาศที่มี CO_2 เพิ่มขึ้น และ O_2 ลดลงจะช่วยให้บรอคโคลีมีสีเขียวอยู่ได้นานขึ้น เพราะคลอโรฟิลล์สลายตัวได้ช้าลง

จันทนา, (2543) ทดลองพบว่าการเก็บรักษากล้วยไข่ ในถุงพลาสติก (polyethylene) ที่ระดับความเข้มข้นของ CO_2 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ และ O_2 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 5, 10, 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ 20 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาอุณหภูมิ 14-18 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่ากล้วยไข่ที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 5 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 42.67 วัน โดยที่สีเปลือกของกล้วยไข่ยังคงมีสีเขียวอยู่ แสดงว่าสัดส่วนระหว่าง CO_2 : O_2 อิทธิพลต่ออายุการเก็บรักษากล้วยไข่ ภายหลังการเก็บรักษา 35 วัน แล้วนำมาบ่มสุกที่อุณหภูมิห้อง กล้วยไข่ยังคงคุณภาพการรับประทานเป็นที่ยอมรับ

ยุพัตสา, (2542) ศึกษาอิทธิพลของระดับคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวานโดยวิธีบรรจุในถุงพลาสติก polyethylene (PE) ใช้ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 0, 3, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส พบว่าข้าวโพดที่เก็บรักษาไว้ในคาร์บอนไดออกไซด์ 5 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ข้าวโพดหวานมีคุณภาพและอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 29.4 วัน และมีปริมาณ TSS สูงที่สุด คือ 4.92 °brix

การใช้น้ำแข็งป่น

ใช้น้ำแข็งป่นคลุมด้านบนหรือเทปูลงเป็นชั้นๆ ระหว่างผลผลิตเพื่อลดความร้อนระอุ โดยอาศัยคุณสมบัติการถ่ายเทความร้อนของน้ำแข็งเป็นจำนวน 79.8 กิโลแคลอรี่ต่อ 1 กิโลกรัม วิธีนี้เหมาะสำหรับผักชนิดต่างๆ โดยเฉพาะลดความร้อนในตู้ก่อนลำเลียงหรือในระหว่างขนส่ง

การบรรจุหีบห่อ สมชาย, (2543) กล่าวว่า

หีบห่อสามารถช่วยลดการสูญเสียความชื้น (การสูญเสียน้ำหนัก) ได้เนื่องจากช่วยป้องกันการระเหยน้ำ สิ่งนี้เป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับหีบห่อที่จะขายปลีก ทำให้ขายผลิตผลได้ดีขึ้น นานขึ้น เพราะถ้าสูญเสียความชื้นมากจะทำให้ผลิตผลเหี่ยว ผลิตผลบางอย่าง เช่น ผักกาดแดง หรือผักกินรากอื่น ๆ ก่อนจะบรรจุหีบห่อต้องมีการตัดแต่งยอดราก จากนั้นบรรจุในถุงพลาสติกทำให้ลดการสูญเสียความชื้น ทำให้เก็บรักษาผักได้นานขึ้น

ผักถ้าเหี่ยวเร็วจะทำให้สูญเสียวิตามินซีไปด้วย ถ้าบรรจุหีบห่อที่ดีจะช่วยลดการสูญเสียเหล่านี้ นอกจากพลาสติกจะช่วยลดการสูญเสียความชื้นแล้ว พวกกล่องเยื่อไม้ที่เคลือบไขหรือภาชนะอื่น ๆ ก็ช่วยชะลอการสูญเสียความชื้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ผักชี
2. เครื่องชั่งแบบดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
3. กล่องโฟมขนาด (ก x ย x ส) 45 x 60 x 30 เซนติเมตร
4. Ice Gel
5. เครื่องผนึกสูญญากาศ (vacuum sealer) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซ
6. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
7. ก๊าซออกซิเจน
8. สารดูดซับเอทธิลีน
9. ถุงพลาสติก polyethylene (PE)
10. แผ่นเทียบสีมาตรฐานของ Royal Horticultural Society (R.H.S.)
11. กล้องถ่ายรูป, แผ่นป้าย, มีดและกรรไกร อื่นๆ

วิธีการทดลอง

ทำการศึกษาผลของปริมาณ Ice Gel และปริมาณ CO_2:O_2 ต่ออายุการเก็บรักษา ผักชี ในกล่องโฟม โดยวางแผนการทดลองแบบ 5x5 factorial in completely randomized (5x5 factorial in CRD) มีทั้งหมด 25 treatment combinations วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 150 กรัม ทำการเปรียบเทียบผลทางสถิติด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัย A คือ ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้ มี 5 ระดับ คือ

a_1	จำนวน	1	ถุง / กล่อง
a_2	จำนวน	2	ถุง / กล่อง
a_3	จำนวน	3	ถุง / กล่อง
a_4	จำนวน	4	ถุง / กล่อง
a_5	จำนวน	5	ถุง / กล่อง

ปัจจัย B คือ ปริมาณของ CO_2:O_2 ที่ใช้ มี 5 ระดับ คือ

b_1	CO_2:O_2	0 : 0	PSI
b_2	CO_2:O_2	0 : 5	PSI
b_3	CO_2:O_2	0 : 10	PSI
b_4	CO_2:O_2	2 : 5	PSI
b_5	CO_2:O_2	2 : 10	PSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการดำเนินการ

จัดเตรียม ผักชี ที่มีลักษณะทางด้านคุณภาพที่ดีภายหลังการเก็บเกี่ยว ล้างด้วยน้ำเย็นที่สะอาดและผึ่งให้แห้ง ทำการสุ่มตัวอย่างเพื่อนำมาบันทึกผลก่อนการเก็บรักษา โดยทำการเปรียบเทียบสีใบ , สีต้น กลิ่นและความเหมาะสมในการปรุงอาหาร แล้วจึงนำมาชั่งน้ำหนักแล้วบรรจุลงในถุงพลาสติกพร้อมด้วยสารดูดซับเอทธิลีน ethylene absorbent (EA) และนำถุงที่บรรจุผักชีมาเข้าเครื่องผนึกสุญญากาศโดยเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนตามวิธีการที่กำหนดแล้วผนึกปากถุง โดยทำการเรียงลำดับก่อนและหลังตามลำดับวิธีการดังนี้

วิธีการที่ 1	ปริมาณ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI
วิธีการที่ 2	ปริมาณ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI
วิธีการที่ 3	ปริมาณ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 0 PSI : O_2 10 PSI
วิธีการที่ 4	ปริมาณ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 2 PSI : O_2 5 PSI
วิธีการที่ 5	ปริมาณ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 2 PSI : O_2 10 PSI
วิธีการที่ 6	ปริมาณ Ice Gel 2 ถุง + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI
วิธีการที่ 7	ปริมาณ Ice Gel 2 ถุง + CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI
วิธีการที่ 8	ปริมาณ Ice Gel 2 ถุง + CO_2 0 PSI : O_2 10 PSI
วิธีการที่ 9	ปริมาณ Ice Gel 2 ถุง + CO_2 2 PSI : O_2 5 PSI
วิธีการที่ 10	ปริมาณ Ice Gel 2 ถุง + CO_2 2 PSI : O_2 10 PSI
วิธีการที่ 11	ปริมาณ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI
วิธีการที่ 12	ปริมาณ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI
วิธีการที่ 13	ปริมาณ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 0 PSI : O_2 10 PSI
วิธีการที่ 14	ปริมาณ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 2 PSI : O_2 5 PSI
วิธีการที่ 15	ปริมาณ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 2 PSI : O_2 10 PSI
วิธีการที่ 16	ปริมาณ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI
วิธีการที่ 17	ปริมาณ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI
วิธีการที่ 18	ปริมาณ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 0 PSI : O_2 10 PSI
วิธีการที่ 19	ปริมาณ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 2 PSI : O_2 5 PSI
วิธีการที่ 20	ปริมาณ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 2 PSI : O_2 10 PSI
วิธีการที่ 21	ปริมาณ Ice Gel 5 ถุง + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI
วิธีการที่ 22	ปริมาณ Ice Gel 5 ถุง + CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI
วิธีการที่ 23	ปริมาณ Ice Gel 5 ถุง + CO_2 0 PSI : O_2 10 PSI
วิธีการที่ 24	ปริมาณ Ice Gel 5 ถุง + CO_2 2 PSI : O_2 5 PSI
วิธีการที่ 25	ปริมาณ Ice Gel 5 ถุง + CO_2 2 PSI : O_2 10 PSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผนึกถุงเรียบร้อยแล้วจึงนำเอาผักชีที่บรรจุในถุงมาบรรจุลงในกล่องโฟม ซึ่งภายในกล่องโฟมบรรจุ Ice Gel ซึ่งในกล่องโฟมแต่ละกล่องก็จะบรรจุ Ice Gel ในจำนวนที่ต่างกันไปคือ กล่องที่ 1 บรรจุ 1 ถุง กล่องที่ 2 บรรจุ 2 ถุง กล่องที่ 3 บรรจุ 3 ถุง กล่องที่ 4 บรรจุ 4 ถุง และกล่องที่ 5 บรรจุ 5 ถุง ตามวิธีที่กำหนด แล้วปิดปากกล่องให้สนิท ผนึกฝากล่องอีกครั้งด้วยแถบกาว นำกล่องโฟมวางไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิปกติตามเวลาที่กำหนด แล้วจึงเปิดกล่องโฟมออก นำผักชีมาตรวจสอบคุณภาพต่างๆ ครั้งละ 5 กล่อง และทำการบันทึกผลทุกๆ 12 ชั่วโมง ทั้งหมดเป็นจำนวน 6 ครั้ง

การศึกษาข้อมูล

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

คิดโดยทำการชั่งน้ำหนักเริ่มต้นของผักชี ก่อนการเก็บรักษา หลังจากนั้นทุกๆ 12 ชั่วโมง แล้วบันทึกผล นำน้ำหนักที่ได้มาคิดเป็นร้อยละของการสูญเสียน้ำหนักสด และคำนวณตามสมการ

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด = $\frac{\text{นน.สดก่อนการเก็บรักษา} - \text{นน. สดหลังการเก็บรักษา}}{\text{น้ำหนักสดก่อนการเก็บรักษา}} \times 100$

2. การเปลี่ยนแปลงสีใบด้านบน โดยบันทึกผลทุกๆ 12 ชั่วโมงทำการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสีใบของผักชีทั้งก่อนการทดลอง และหลังการทดลองโดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐานของ royal horticultural society โดยวัดตั้งแต่เริ่มการทดลองจนสิ้นสุดการทดลอง

3. การเปลี่ยนแปลงสีต้น โดยบันทึกผลทุกๆ 12 ชั่วโมงทำการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสีต้นของผักชีทั้งก่อนการทดลอง และหลังการทดลองโดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐานของ royal horticultural society โดยวัดตั้งแต่เริ่มการทดลองจนสิ้นสุดการทดลอง

4. คุณภาพของกลิ่น ทุกๆ 12 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษานำใบและต้นผักชีมาตรวจสอบคุณภาพกลิ่นด้วยวิธีการดมโดยใช้ผู้ตรวจสอบ 9 คน แบ่งคะแนนความชอบเป็น 5 ระดับคือ

ระดับคะแนน 5 คือ กลิ่นของผักชีดีมากที่สุดเช่นเดียวกับกลิ่นผักชีสด (ชอบมากที่สุด)

ระดับคะแนน 4 คือ กลิ่นของผักชีดี ใกล้เคียงกับกลิ่นผักชีสด (ชอบ)

ระดับคะแนน 3 คือ กลิ่นของผักชีดีผิดปกติเล็กน้อยซึ่งเป็นที่ยอมรับได้ (พอใช้)

ระดับคะแนน 2 คือ กลิ่นของผักชีผิดปกติมาก เริ่มจะไม่เป็นที่ยอมรับ (ไม่ชอบ)

ระดับคะแนน 1 คือ กลิ่นของผักชีผิดปกติมากที่สุด ไม่เป็นที่ยอมรับ (ไม่ชอบมากที่สุด)

5. ลักษณะการเน่าเสียของผักชี โดยบันทึกผลทุกๆ 12 ชั่วโมง โดยตรวจสอบดูลักษณะภายนอกโดยรวมของผักชีว่ายังมีลักษณะภายนอกเป็นที่ยอมรับได้ของผู้บริโภคได้หรือเปล่า โดยในการบันทึกผลจะให้เป็นเปอร์เซ็นต์ เริ่มตั้งแต่ 0 – 100 เปอร์เซ็นต์ หากให้ผลเกิน 50เปอร์เซ็นต์ จะถือว่าหมดอายุในการเก็บรักษา ซึ่งจะใช้ผู้ตรวจสอบ 5 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ความเหมาะสมในการปรุงอาหารซึ่งทำการบันทึกผลทุกๆ 12 ชั่วโมงหลังการเก็บรักษา โดยนำผักชีมาตรวจสอบคุณภาพภายนอกและส่วนต่างๆว่ามีความเหมาะสมสำหรับการปรุงอาหารมากน้อยเพียงใดตามความชอบโดยใช้ผู้ตรวจสอบ 3 คน แบ่งคะแนนความเหมาะสมเป็น 5 ระดับ คือ

ระดับคะแนน 5 คือ ความเหมาะสมในการปรุงอาหารมีลักษณะคุณภาพดีมากที่สุด (ชอบมากที่สุด)

ระดับคะแนน 4 คือ ความเหมาะสมในการปรุงอาหารมีลักษณะคุณภาพดี(ชอบ)

ระดับคะแนน 3 คือ ความเหมาะสมในการปรุงอาหารมีลักษณะคุณภาพดีผิดปกติเล็กน้อยซึ่งเป็นที่ยอมรับได้ (พอใช้)

ระดับคะแนน 2 คือ ความเหมาะสมในการปรุงอาหารมีลักษณะคุณภาพผิดปกติมาก เริ่มจะไม่เป็นที่ยอมรับ (ไม่ชอบ)

ระดับคะแนน 1 คือ ความเหมาะสมในการปรุงอาหารมีลักษณะคุณภาพผิดปกติมากที่สุด ไม่เป็นที่ยอมรับ (ไม่ชอบมากที่สุด)

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้ตาราง Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มทดลอง วันที่ 10 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2547

สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 14 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2547

รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 4 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของการยืดอายุการเก็บรักษาผักชีโดยการใช้สัดส่วนก๊าซ CO_2 : O_2ร่วมกับ Ice Gel ในกล่องโฟม ผลปรากฏว่า

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษาผักชี พบว่า ผักชีที่เก็บรักษาโดยการใช้ Ice Gel ร่วมกับสัดส่วนก๊าซCO_2:O_2มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดทีเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 1) ,(ตารางที่ 1)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 12 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.04 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ผักชีที่เก็บรักษาในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI , Ice Gel 1 ถุง+ CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง+ CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI , Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI , Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI , Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI , Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 2 ถุง CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI , Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 0.96, 0.92, 0.86, 0.82, 0.79, 0.75, 0.74, 0.73, 0.71, 0.68, 0.67, 0.67, 0.66, 0.66, 0.64, 0.62, 0.59, 0.57, 0.54, 0.54, 0.53, 0.50, 0.46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.44 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1) , (ภาพที่1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 12 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 1 ถุง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 0.73 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ผักชีที่เก็บรักษาในกล่องโฟมที่มี Ice Gel 5 ถุง, กล่องโฟมที่มี Ice Gel 4 ถุง, กล่องโฟมที่มี Ice Gel 2 ถุง ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.73, 0.67, 0.63 ตามลำดับ ส่วนผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 3 ถุง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ0.62เปอร์เซ็นต์และจากการวิเคราะห์ผลทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

108897

สถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นการสูญเสียน้ำหนักสดของผักชีแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2) , (ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ CO_2 : O_2 ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 12 ชั่วโมง พบว่า ผักชีที่ใช้สัดส่วนความเข้มข้นของก๊าซ CO_2: O_2 2 : 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์ การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.74 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, ผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, ผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 5 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.71, 0.70, 0.63 ตามลำดับ ส่วนผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.59 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ CO_2 : O_2 ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีไม่มีผลทำให้ผักชีมีเปอร์เซ็นการสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3), (ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 24 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 24 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.36 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ผักชีที่เก็บรักษาในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI , Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI , Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI , Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.34, 1.31, 1.23, 1.14, 1.04, 1.03, 1.00, 1.00, 0.97, 0.93, 0.92, 0.92, 0.90, 0.89, 0.85, 0.82, 0.80, 0.79, 0.77, 0.76, 0.76, 0.72, 0.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.63 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1) , (ภาพที่1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 24 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 5 ถุง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.13 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ผักชีที่เก็บรักษาในกล่องโฟมที่มี Ice Gel 4 ถุง, กล่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โฟมที่มี Icc Gel 3 ถุง, กล่องโฟมที่มี Ice Gel 2 ถุง ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.97, 0.95, 0.87 ตามลำดับ ส่วนผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 1 ถุง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.80 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้มีผลทำให้เปอร์เซ็นการสูญเสียน้ำหนักสดของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) , (ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ CO_2 : O_2 ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 24 ชั่วโมง พบว่า ผักชีที่ใช้สัดส่วนความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.06 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, ผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, ผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 0 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.05. 1.02, 0.83 ตามลำดับ ส่วนผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.76 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ CO_2 : O_2 ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีมีผลทำให้ผักชีมีเปอร์เซ็นการสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์(ตารางที่ 3), (ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 36 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 36 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 :10 PSI มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.43 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ผักชีที่เก็บรักษาในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Icc Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 5 ถุง CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 1 ถุง CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 1 ถุง CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 2 ถุง CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.37, 1.32, 1.27, 1.13, 1.12, 1.08, 1.07, 1.05, 1.05, 1.04, 1.02, 0.95, 0.93, 0.93, 0.91, 0.90, 0.85, 0.84, 0.82, 0.82, 0.80, 0.70, 0.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การ สูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.63 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) , (ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 36 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 5 ถุง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.13 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ผักชีที่เก็บรักษาในกล่องโฟมที่มี Ice Gel 3 ถุง, กล่องโฟมที่มี Ice Gel 1 ถุง, กล่องโฟมที่มี Ice Gel 2 ถุง ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.12, 0.97, 0.90 ตามลำดับ ส่วนผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 4 ถุง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.82 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้มีผลทำให้เปอร์เซ็นการสูญเสียน้ำหนักสดของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) , (ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ CO_2 : O_2 ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 36 ชั่วโมง พบว่า ผักชีที่ใช้สัดส่วนความเข้มข้นของก๊าซCO_2 : O_2 0 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.10 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, ผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, ผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 0 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.07, 0.96, 0.92 ตามลำดับ ส่วนผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.86 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าสัดส่วนของ CO_2 : O_2 ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีมีผลทำให้ผักชีมีเปอร์เซ็นการสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์(ตารางที่ 3) , (ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 48 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 48 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.49 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ผักชีที่เก็บรักษาในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI , Ice Gel 5 ถุง CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 1 ถุง CO_2 : O_2 0 : 0 PSI , Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 2 ถุง CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 5 ถุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CO_2 : $O_2$2 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.38, 1.34, 1.13, 1.29, 1.25, 1.25, 1.24, 1.24, 1.22, 1.22, 1.21, 1.14, 1.14, 1.11, 1.10, 1.09, 1.08, 1.06, 1.05, 1.02, 0.95, 0.94, 0.91 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Icc Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.75 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 1) , (ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 48 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 2 ถุง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.29 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ผักชีที่เก็บรักษาในกล่องโฟมที่มี Ice Gel 1 ถุง, กล่องโฟมที่มี Ice Gel 3 ถุง, กล่องโฟมที่มี Ice Gel 5 ถุง ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.23, 1.13, 1.11 ตามลำดับ ส่วนผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 4 ถุง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.97 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้มีผลทำให้เปอร์เซ็นการสูญเสียน้ำหนักสดของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) , (ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ CO_2 : O_2 ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 48 ชั่วโมง พบว่า ผักชีที่ใช้สัดส่วนความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.24 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, ผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, ผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 0 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.16, 1.14, 1.11 ตามลำดับ ส่วนผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.08 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ CO_2 : O_2 ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีไม่มีผลทำให้ผักชีมีเปอร์เซ็นการสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3) , (ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 60 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 60 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.46 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ผักชีที่เก็บรักษาในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI , Ice Gel 1 ถุง CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง CO_2 : O_2 2 : 10 PSI , Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Icc Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 1 ถุง CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.43, 1.42, 1.40, 1.40, 1.38, 1.33, 1.32, 1.30, 1.28, 1.26, 1.25, 1.08, 1.06, 1.06, 0.98, 0.95, 0.93, 0.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.87 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) , (ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 60 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 4 ถุง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.17 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ผักชีที่เก็บรักษาในกล่องโฟมที่มี Ice Gel 3 ถุง, กล่องโฟมที่มี Ice Gel 2 ถุง, กล่องโฟมที่มี Ice Gel 5 ถุง ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักสด คือ 1.04, 1.03, 0.80 ซึ่งมีค่าเท่ากันตามลำดับ ส่วนผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มี ICE GEL จำนวน 1 ถุง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.76 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้มีผลทำให้เปอร์เซ็นการสูญเสียน้ำหนักสดของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) , (ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ CO_2 : O_2 ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 60 ชั่วโมง พบว่า ผักชีที่ใช้สัดส่วนความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ1.32 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, ผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, ผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 0 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.25, 1.23, 0.58 ตามลำดับ ส่วนผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.44 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ CO_2 : O_2 ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีมีผลทำให้ผักชีมีเปอร์เซ็นการสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) , (ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 72 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 72 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.90 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ผักชีที่เก็บรักษาในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสียน้ำหนักสด คือ 1.90, 1.54, 1.51, 1.50, 1.49, 1.47, 1.39, 1.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.31 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวิธีการอื่นๆ หมดอายุในการเก็บรักษา และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) , (ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 72 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 4 ถุง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.30 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ผักชีที่เก็บรักษาในกล่องโฟมที่มี Ice Gel 5 ถุง, กล่องโฟมที่มี Ice Gel 1 ถุง ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.88, 0.86 ตามลำดับ ส่วนผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่ใช้วิธีการที่เหลือหมดอายุในการเก็บรักษา และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้มีผลทำให้เปอร์เซ็นการสูญเสียน้ำหนักสดของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) , (ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ CO_2 : O_2 ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 72 ชั่วโมง พบว่า ผักชีที่ใช้สัดส่วนความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.97 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, ผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, ผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 5 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.95, 0.86, 0.26 ตามลำดับ ส่วนผักชีที่บรรจุในถุง PE ที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 ในวิธีการที่เหลือหมดอายุในการเก็บรักษา และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าสัดส่วนของ CO_2 : O_2 ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีมีผลทำให้ผักชีมีเปอร์เซ็นการสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) , (ภาพที่ 3)

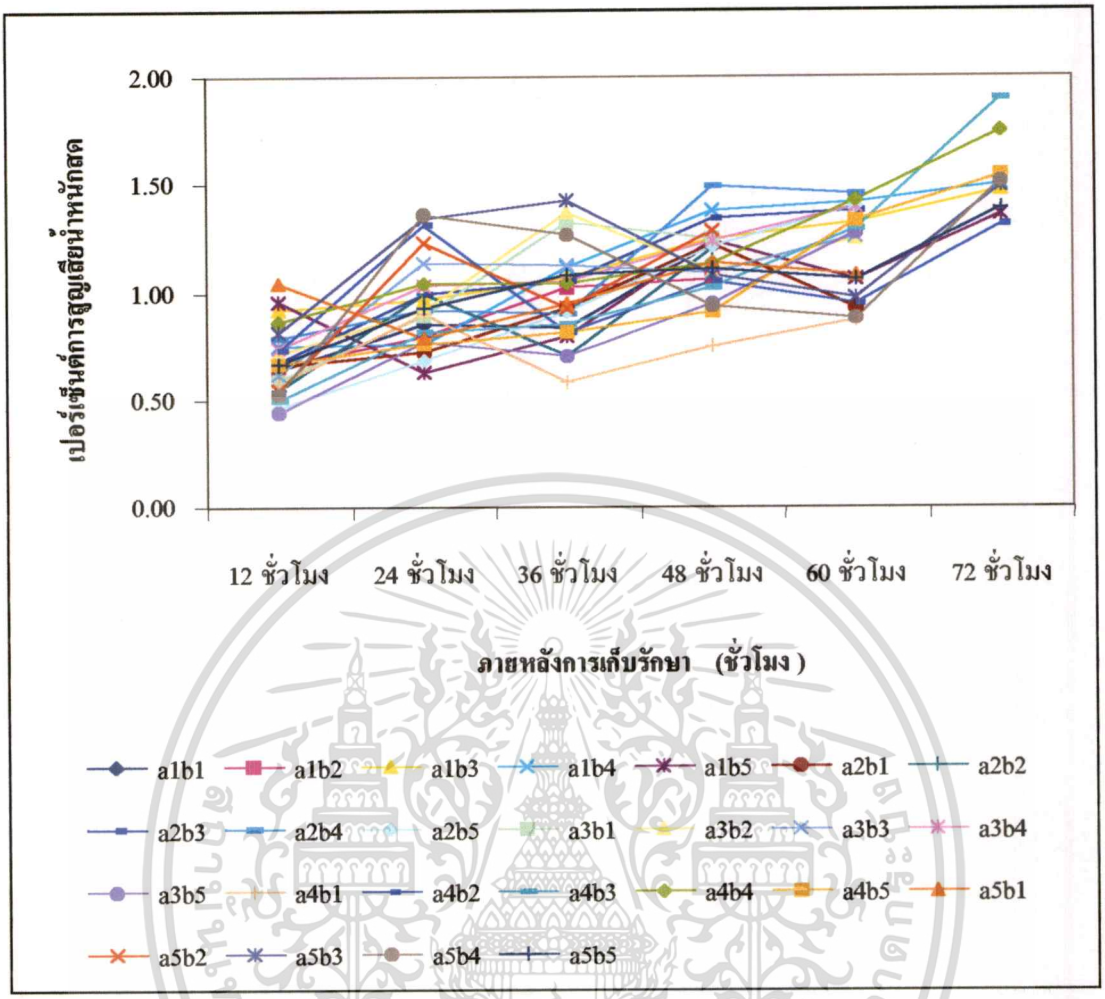
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ

Treatment Combination (Ice Gel + $CO_2 : O_2$ PSI)	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด					
	12 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
a_1b_1 (Ice Gel 1 ถุง + 0:0 PSI)	0.64a 1/	0.85 a 1/	0.84d-f 1/	1.22a 1/	-	-
a_1b_2 (Ice Gel 1 ถุง + 0:5 PSI)	0.66a	0.80a	1.02a-e	1.06a	-	-
a_1b_3 (Ice Gel 1 ถุง + 0:10 PSI)	0.92a	0.97a	1.07a-e	1.25a	1.32a-d 1/	1.47bc 1/
a_1b_4 (Ice Gel 1 ถุง + 2:5 PSI)	0.75a	0.76a	1.12a-e	1.38a	1.42ab	1.50bc
a_1b_5 (Ice Gel 1 ถุง + 2:10 PSI)	0.96a	0.63a	0.80ef	1.24a	1.06c-g	1.36c
a_2b_1 (Ice Gel 2 ถุง + 0:0 PSI)	0.66a	0.72a	0.93c-f	1.22a	0.93fg	-
a_2b_2 (Ice Gel 2 ถุง + 0:5 PSI)	0.54a	1.00a	0.70ef	1.20a	-	-
a_2b_3 (Ice Gel 2 ถุง + 0:10 PSI)	0.68a	1.00a	1.05a-e	1.34a	1.38a-c	-
a_2b_4 (Ice Gel 2 ถุง + 2:5 PSI)	0.79a	0.92a	0.90c-f	1.49a	1.46a	-
a_2b_5 (Ice Gel 2 ถุง + 2:10 PSI)	0.46a	0.69a	0.91c-f	1.21a	1.40a-c	-
a_3b_1 (Ice Gel 3 ถุง + 0:0 PSI)	0.59a	0.89a	1.32a-c	1.25a	-	-
a_3b_2 (Ice Gel 3 ถุง + 0:5 PSI)	0.71a	0.92a	1.37ab	1.10a	1.25a-f	-
a_3b_3 (Ice Gel 3 ถุง + 0:10 PSI)	0.62a	1.14a	1.13a-e	1.09a	1.26a-f	-
a_3b_4 (Ice Gel 3 ถุง + 2:5 PSI)	0.74a	1.03a	1.05a-e	1.24a	1.40a-c	-
a_3b_5 (Ice Gel 3 ถุง + 2:10 PSI)	0.44a	0.77a	0.70ef	0.95a	1.28a-e	-
a_4b_1 (Ice Gel 4 ถุง + 0:0 PSI)	0.57a	0.90a	0.58f	0.75a	0.87g	-
a_4b_2 (Ice Gel 4 ถุง + 0:5 PSI)	0.73a	1.31a	0.82ef	1.05a	0.95c-g	1.31c
a_4b_3 (Ice Gel 4 ถุง + 0:10 PSI)	0.50a	0.82a	0.85d-f	1.02a	1.30a-e	1.90a
a_4b_4 (Ice Gel 4 ถุง + 2:5 PSI)	0.86a	1.04a	1.04a-e	1.14a	1.43a	1.75ab
a_4b_5 (Ice Gel 4 ถุง + 2:10 PSI)	0.67a	0.76a	0.82ef	0.91a	1.33a-c	1.54bc
a_5b_1 (Ice Gel 5 ถุง + 0:0 PSI)	1.04a	0.79a	0.95b-f	1.14a	1.08b-g	-
a_5b_2 (Ice Gel 5 ถุง + 0:5 PSI)	0.54a	1.23a	0.93c-f	1.29a	-	-
a_5b_3 (Ice Gel 5 ถุง + 0:10 PSI)	0.82a	1.34a	1.43a	1.08a	0.98d-g	1.49bc
a_5b_4 (Ice Gel 5 ถุง + 2:5 PSI)	0.53a	1.36a	1.27a-d	0.94a	0.88g	1.51bc
a_5b_5 (Ice Gel 5 ถุง + 2:10 PSI)	0.67a	0.93a	1.08a-e	1.11a	1.06c-g	1.39c

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



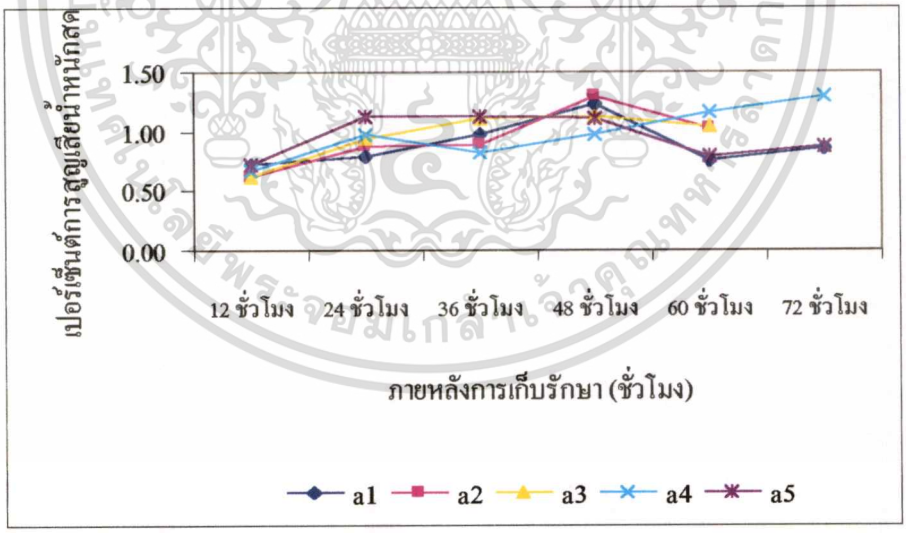
ภาพที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังการเก็บรักษา 12, 24, 36, 60 และ72 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ในปริมาณต่างๆ

ปริมาณ Ice Gel	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด					
	12 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
a_1 : 1 ถุง	0.73a[1/]	0.80b[1/]	0.97ab[1/]	1.23ab[1/]	0.76c[1/]	0.86b[1/]
a_2 : 2 ถุง	0.63a	0.87b	0.90b	1.29a	1.03b	-
a_3 : 3 ถุง	0.62a	0.95b	1.12a	1.13bc	1.04b	-
a_4 : 4 ถุง	0.67a	0.97b	0.82b	0.97c	1.17a	1.30a
a_5 : 5 ถุง	0.72a	1.13a	1.13a	1.11bc	0.80c	0.88b

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test



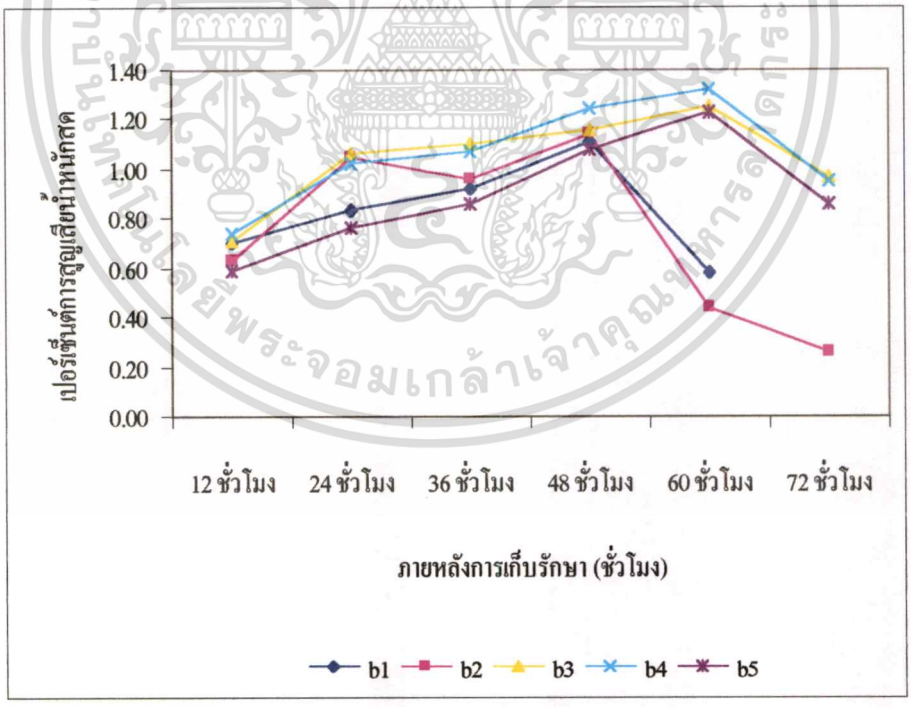
ภาพที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ในปริมาณ1, 2, 3, 4 และ 5 ถุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้อัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ

สัดส่วนก๊าซ $CO_2 : O_2$	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด					
	12 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
b_1 0 : 0 PSI	0.70a[1/]	0.83b[1/]	0.92bc[1/]	1.11a[1/]	0.58b[1/]	-
b_2 0 : 5 PSI	0.63a	1.05a	0.96bc	1.14a	0.44c	0.26b[1/]
b_3 0 : 10 PSI	0.71a	1.06a	1.10a	1.16a	1.25a	0.97a
b_4 2 : 5 PSI	0.74a	1.02a	1.07ab	1.24a	1.32a	0.95a
b_5 2 : 10 PSI	0.59a	0.76b	0.86c	1.08a	1.23a	0.86a

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test



ภาพที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้อัตราการไหลของ ก๊าซ $CO_2 : O_2$ 0 : 0, 0 : 5, 0 : 10, 2 : 5 และ 2 :10 PSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเปลี่ยนแปลงสีใบ

ในระหว่างการเก็บรักษา โดยการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้น ซึ่งก่อนการทดลองเก็บรักษาผักชีนั้น ผักชีมีสีใบสีเขียวที่อยู่ในช่วง Green Group 137C (GG 137C) (ตารางที่ 4)และหลังจากการเก็บรักษามีผลการทดลองหลังการเก็บรักษาดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 12 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 12 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ ผักชีมีสีใบสีเขียวที่อยู่ในช่วง Green Group 137C (GG 137C) ถึง Green Group 137D (GG 137D) (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 24 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 24 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ ผักชีมีสีใบสีเขียวที่อยู่ในช่วง Green Group 137C (GG 137C) (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 36 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 36 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ ผักชีมีสีใบสีเขียวที่อยู่ในช่วง Green Group 137C (GG 137C) ถึง Green Group 137D (GG 137D) (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 48 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 24 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ ผักชีมีสีใบสีเขียวที่อยู่ในช่วง Green Group 137C (GG 137C) (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 60 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 24 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ ผักชีมีสีใบสีเขียวที่อยู่ในช่วง Green Group 137C (GG 137C) ส่วนผักชีที่มีสีอยู่ในกลุ่ม Green Group 151A (GG 151A) เป็นผักชีที่หมดอายุในการเก็บรักษา (ตารางที่ 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 72 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 72 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ ผักชีมีสีใบสีเขียวที่อยู่ในช่วง Green Group 137C (GG 137C) ส่วนผักชีที่มีสีอยู่ในกลุ่ม Green Group 151A (GG 151A) เป็นผักชีที่หมดอายุในการเก็บรักษา (ตารางที่ 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงสีใบของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุงร่วมกับ อัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ในทุกความเข้มข้น

Treatment Combination	แสดงการเปลี่ยนแปลงสีใบของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษา						
(Ice Gel + $CO_2 : O_2$PSI)	0 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
a_1b_1(Ice Gel 1ถุง+0:0PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG151A	GG151A
a_1b_2(Ice Gel 1ถุง+0:5PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG151A	GG151A
a_1b_3(Ice Gel 1ถุง+0:10PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C
a_1b_4(Ice Gel 1ถุง+2:5PSI)	GG137C	GG137D	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C
a_1b_5(Ice Gel 1ถุง+2:10PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C
a_2b_1(Ice Gel 2ถุง+0:0PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG151A
a_2b_2(Ice Gel 2ถุง+0:5PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG151A	GG151A
a_2b_3(Ice Gel 2ถุง+0:10PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG151A
a_2b_4(Ice Gel 2ถุง+2:5PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG151A
a_2b_5(Ice Gel 2ถุง+2:10PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG151A
a_3b_1(Ice Gel 3ถุง+0:0PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137D	GG137C	GG151A	GG151A
a_3b_2(Ice Gel 3ถุง+0:5PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137D	GG137C	GG137C	GG151A
a_3b_3(Ice Gel 3ถุง+0:10PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137D	GG137C	GG137C	GG151A
a_3b_4(Ice Gel 3ถุง+2:5PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137D	GG137C	GG137C	GG151A
a_3b_5(Ice Gel 3ถุง+2:10PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137D	GG137C	GG137C	GG151A
a_4b_1(Ice Gel 4ถุง+0:0PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG151A
a_4b_2(Ice Gel 4ถุง+0:5PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C
a_4b_3(Ice Gel 4ถุง+0:10PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C
a_4b_4(Ice Gel 4ถุง+2:5PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C
a_4b_5(Ice Gel 4ถุง+2:10PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C
a_5b_1(Ice Gel 5ถุง+0:0PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG151A
a_5b_2(Ice Gel 5ถุง+0:5PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG151A	GG151A
a_5b_3(Ice Gel 5ถุง+0:10PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C
a_5b_4(Ice Gel 5ถุง+2:5PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C
a_5b_5(Ice Gel 5ถุง+2:10PSI)	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C	GG137C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเปลี่ยนแปลงสีต้น

ในระหว่างการเก็บรักษา โดยการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้น ซึ่งก่อนการทดลองเก็บรักษาผักชีนั้น ผักชีมีสีต้นเป็นสีเขียวที่อยู่ในช่วง Yellow Green Group 145B (YGG 145B) (ตารางที่ 5) และหลังจากการเก็บรักษามีผลการทดลองหลังการเก็บรักษาดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 12 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 12 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ ผักชีมีสีต้นเป็นสีเขียวที่อยู่ในช่วง Yellow Green Group 145B (YGG 145B) (ตารางที่ 5)

ภายหลังการเก็บรักษา 24 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 24 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ ผักชีมีสีต้นเป็นสีเขียวที่อยู่ในช่วง Yellow Green Group 145B (YGG 145B) (ตารางที่ 5)

ภายหลังการเก็บรักษา 36 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 36 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ ผักชีมีสีต้นเป็นสีเขียวที่อยู่ในช่วง Yellow Green Group 145A (YGG 145A), Yellow Green Group 145B (YGG 145B) และ Yellow Green Group 145C (YGG 145C) (ตารางที่ 5)

ภายหลังการเก็บรักษา 48 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 48 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ ผักชีมีสีต้นเป็นสีเขียวที่อยู่ในช่วง Yellow Green Group 145B (YGG 145B) ถึง Yellow Green Group 145C (YGG 145C) (ตารางที่ 5)

ภายหลังการเก็บรักษา 60 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 60 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ ผักชีมีสีต้นเป็นสีเขียวที่อยู่ในช่วง Yellow Green Group 145B (YGG 145B) ถึง Yellow Green Group 145C (YGG 145C) ส่วนต้นของผักชีที่มีสีอยู่ในกลุ่ม Yellow Green Group 152A (YGG 152A) เป็นผักชีที่หมดอายุในการเก็บรักษา (ตารางที่ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 72 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 72 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ ผักชีมีสีต้นเป็นสีเขียวที่อยู่ในช่วง Yellow Green Group 145C (YGG 145C) ส่วนต้นของผักชีที่มีสีอยู่ในกลุ่ม Yellow Green Group 152A (YGG 152A) เป็นผักชีที่หมดอายุในการเก็บรักษา (ตารางที่ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงการเปลี่ยนแปลงสีต้นของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุงร่วมกับ อัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ในทุกความเข้มข้น

Treatment Combination	แสดงการเปลี่ยนแปลงสีต้นของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษา						
(Ice Gel + $CO_2 : O_2$PSI)	0 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
a_1b_1(Ice Gel 1ถุง+0:0PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145A	YGG145B	YGG152A	YGG152A
a_1b_2(Ice Gel 1ถุง+0:5PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145A	YGG145C	YGG152A	YGG152A
a_1b_3(Ice Gel 1ถุง+0:10PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145A	YGG145B	YGG145C	YGG145C
a_1b_4(Ice Gel 1ถุง+2:5PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145A	YGG145C	YGG145B	YGG145C
a_1b_5(Ice Gel 1ถุง+2:10PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145A	YGG145B	YGG145B	YGG145C
a_2b_1(Ice Gel 2ถุง+0:0PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145A	YGG145B	YGG145C	YGG152A
a_2b_2(Ice Gel 2ถุง+0:5PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145A	YGG145C	YGG152A	YGG152A
a_2b_3(Ice Gel 2ถุง+0:10PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG152A
a_2b_4(Ice Gel 2ถุง+2:5PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145C	YGG145B	YGG145C	YGG152A
a_2b_5(Ice Gel 2ถุง+2:10PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145C	YGG152A
a_3b_1(Ice Gel 3ถุง+0:0PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145C	YGG152A	YGG152A
a_3b_2(Ice Gel 3ถุง+0:5PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145C	YGG152A
a_3b_3(Ice Gel 3ถุง+0:10PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145C	YGG145C	YGG152A
a_3b_4(Ice Gel 3ถุง+2:5PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145C	YGG145C	YGG152A
a_3b_5(Ice Gel 3ถุง+2:10PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145C	YGG145C	YGG152A
a_4b_1(Ice Gel 4ถุง+0:0PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145C	YGG152A
a_4b_2(Ice Gel 4ถุง+0:5PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145C	YGG145C
a_4b_3(Ice Gel 4ถุง+0:10PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145C	YGG145C
a_4b_4(Ice Gel 4ถุง+2:5PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145C	YGG145C
a_4b_5(Ice Gel 4ถุง+2:10PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145C	YGG145C
a_5b_1(Ice Gel 5ถุง+0:0PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145C	YGG152A
a_5b_2(Ice Gel 5ถุง+0:5PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG152A	YGG152A
a_5b_3(Ice Gel 5ถุง+0:10PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145C	YGG145C
a_5b_4(Ice Gel 5ถุง+2:5PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145C	YGG145C
a_5b_5(Ice Gel 5ถุง+2:10PSI)	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145B	YGG145C	YGG145C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กลิ่น

ในระหว่างการเก็บรักษา โดยการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ในทุกความเข้มข้น มีผลปรากฏว่าผักชีมีการเปลี่ยนแปลงกลิ่นไป ซึ่งก่อนการทดลองเก็บรักษาผักชีนั้น ผักชีมีคุณภาพกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากโดยมีคะแนน 5 คะแนน (ตารางที่ 6) ซึ่งมีผลการทดลองหลังการเก็บรักษาดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 12 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 12 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ มีคะแนนคุณภาพกลิ่นดีมากโดยมีคะแนน 5 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6) , (ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 12 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 1 – 5 ถุง มีคะแนนคุณภาพกลิ่นดีมากโดยมีคะแนน 5 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้ไม่มีผลทำให้คะแนนคุณภาพกลิ่นของผักชีแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7) , (ภาพที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 12 ชั่วโมง พบว่าในทุกๆ ระดับความเข้มข้น มีคะแนนคุณภาพกลิ่นดีมากโดยมีคะแนน 5 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ $CO_2 : O_2$ ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีไม่มีผลทำให้คะแนนคุณภาพกลิ่นของผักชีแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8) , (ภาพที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 24 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 24 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ มีคะแนนคุณภาพกลิ่นดีมากโดยมีคะแนน 5 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6) , (ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 24 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 1 – 5 ถุง มีคะแนนคุณภาพกลิ่นดีมากโดยมีคะแนน 5 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้ไม่มีผลทำให้คะแนนคุณภาพกลิ่นของผักชีแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7) , (ภาพที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 24 ชั่วโมง พบว่าในทุกๆ ระดับความเข้มข้น มีคะแนนคุณภาพกลิ่นดีมากโดยมีคะแนน 5 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ $CO_2 : O_2$ ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีไม่มีผลทำให้คะแนนคุณภาพกลิ่นของผักชีแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8) , (ภาพที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 36 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 36 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ มีคะแนนคุณภาพกลิ่น ดังนี้ คะแนนมากที่สุดคือผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 5 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 10 PSI, Ice Gel 5 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 5 PSI มีคะแนน 4.92 คะแนน รองลงมาคือผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 5 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI มีคะแนน 4.83 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 5 PSI มีคะแนน 4.75 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 0 PSI, Ice Gel 2 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 5 PSI, Ice Gel 3 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 0 PSI มีคะแนน 4.67 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 5 PSI, Ice Gel 3 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 10 PSI, Ice Gel 3 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 0 PSI, Ice Gel 4 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI มีคะแนน 4.58 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI, Ice Gel 3 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 0 PSI, Ice Gel 3 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 5 PSI มีคะแนน 4.42 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + ก๊าซ $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI, Ice Gel 2 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 0 PSI มีคะแนน 4.33 คะแนน และผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 2 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 10 PSI มีคะแนน 4.17 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6) , (ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 36 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 5 ถุง มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 4.83 คะแนน, กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 4 ถุง มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 4.65 คะแนน, กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 1 ถุง มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 4.55 คะแนน, กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 3 ถุง มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 4.53 คะแนน และกล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 2 ถุง มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 4.40 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้มีผลทำให้คะแนนคุณภาพกลิ่นของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7) , (ภาพที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 36 ชั่วโมง พบว่าผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 2 : 5 PSI มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 4.65 คะแนน, ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 0 : 10 PSI มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 4.62 คะแนน, ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 0 : 5 PSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 4.60 คะแนน, ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 4.57 คะแนน และผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 0 : 0 PSI มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 4.53 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ $CO_2 : O_2$ ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีไม่มีผลทำให้คะแนนคุณภาพกลิ่นของผักชีแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8) , (ภาพที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 48 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 48 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ มีคะแนนคุณภาพกลิ่น ดังนี้ คะแนนมากที่สุดคือผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 5 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 5 มีคะแนน 4.75 คะแนน รองลงมาคือผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI, Ice Gel 5 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI มีคะแนน 4.67 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 0 PSI, Ice Gel 5 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 10 PSI มีคะแนน 4.58 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 2 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 5 PSI, Ice Gel 3 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 0 PSI, Ice Gel 4 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 5 PSI มีคะแนน 4.50 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 0 PSI, Ice Gel 3 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 10 PSI มีคะแนน 4.42 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 5 PSI, Ice Gel 1 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 10 PSI, Ice Gel 2 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI, Ice Gel 3 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 5 PSI มีคะแนน 4.33 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 0 PSI, Ice Gel 2 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 0 PSI มีคะแนน 4.25 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI, Ice Gel 2 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 5 PSI, Ice Gel 3 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI มีคะแนน 4.17 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 10 PSI มีคะแนน 4.08 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6) , (ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 48 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 5 ถุง มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 4.65 คะแนน, กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 4 ถุง มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 4.57 คะแนน, กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 3 ถุง มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 4.37 คะแนน, กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 2 ถุง มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 4.32 คะแนน และกล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 1 ถุง มีคะแนนคุณภาพกลิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.23 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้มีผลทำให้คะแนนคุณภาพกลิ่นของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7) , (ภาพที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ CO_2 : O_2 ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 48 ชั่วโมง พบว่าผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 5 PSI มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 4.50 คะแนน, ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 5 PSI มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 4.43 คะแนน, ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 4.40 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ CO_2 : O_2 ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีไม่มีผลทำให้คะแนนคุณภาพกลิ่นของผักชีแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8) , (ภาพที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 60 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 60 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ มีคะแนนคุณภาพกลิ่น ดังนี้ คะแนนมากที่สุดคือผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI มีคะแนน 2.75 คะแนน รองลงมาคือผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีคะแนน 2.67 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI มีคะแนน 2.58 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI มีคะแนน 2.50 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีคะแนน 2.42 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ ICE GEL 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีคะแนน 2.17 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI มีคะแนน 2.08 คะแนน ส่วนในวิธีการอื่นๆ ที่เหลือหมดอายุในการเก็บรักษา และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6) , (ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 60 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 4 ถุง มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 2.58 คะแนน, กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 5 ถุง มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 2.13 คะแนน, กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 3 ถุง มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 1.97 คะแนน, กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 2 ถุง มีคะแนนคุณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพกลิ่น 1.72 คะแนน และกล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 1 ถุง มีคะแนนคุณภาพกลิ่ 1.27 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้มีผลทำให้คะแนนคุณภาพกลิ่นของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7) , (ภาพที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ CO_2 : O_2 ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 60 ชั่วโมง พบว่าผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 5 PSI มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 2.42 คะแนน, ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 2.38 คะแนน, ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 10 PSI มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 2.37 คะแนน,ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 0 PSI มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 1.52 คะแนน,ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 5 PSI มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 0.98 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ CO_2 : O_2 ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีมีผลทำให้คะแนนคุณภาพกลิ่นของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8) , (ภาพที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 72 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 72 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ มีคะแนนคุณภาพกลิ่น ดังนี้ คะแนนมากที่สุดคือผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 :10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีคะแนน 2.08 คะแนน รองลงมาคือผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI มีคะแนน 2.00 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีคะแนน 1.92 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI มีคะแนน 1.83 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI มีคะแนน 1.75 คะแนน ส่วนวิธีการอื่นๆ ที่เหลือหมดอายุในการเก็บรักษา และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6) , (ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 72 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 4 ถุง มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 1.65 คะแนน, กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 5 ถุง มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 1.22 คะแนน, กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 1 ถุง มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 1.10 คะแนน ส่วนวิธีการอื่นๆ ที่เหลือหมดอายุการเก็บรักษา และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้มีผลทำให้คะแนนคุณภาพกลิ่นของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7) , (ภาพที่ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ CO_2 : O_2 ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 72 ชั่วโมง พบว่าผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 1.22 คะแนน, ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 10 PSI มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 1.18 คะแนน, ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 5 มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 1.17 คะแนน, ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 5 มีคะแนนคุณภาพกลิ่น 0.40 คะแนน ส่วนวิธีการอื่นๆ ที่เหลือหมดอายุในการเก็บรักษา และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ CO_2 : O_2 ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีมีผลทำให้คะแนนคุณภาพกลิ่นของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8) , (ภาพที่ 6)

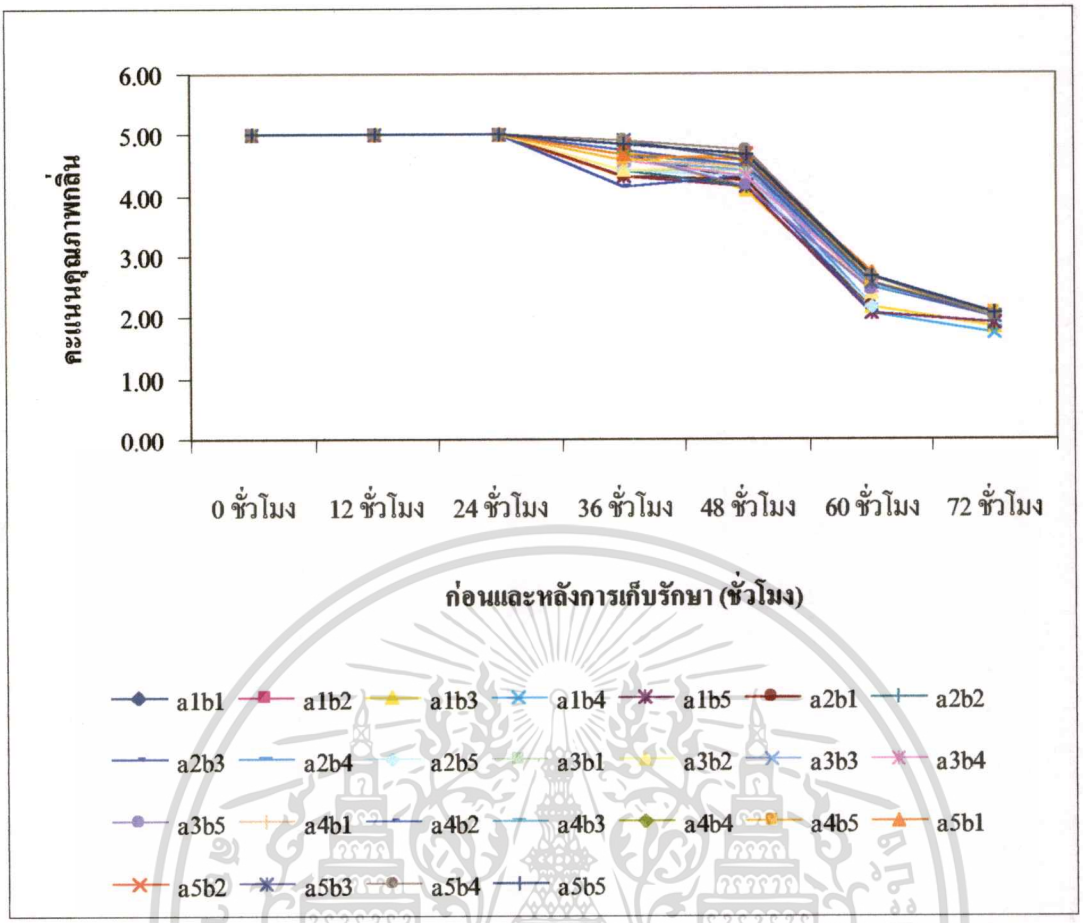
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงคะแนนคุณภาพของกลิ่นผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ

Treatment Combination (Ice Gel + $CO_2 : O_2$PSI)	แสดงคะแนนคุณภาพของกลิ่นผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษา						
	0 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
a_1b_1 (Ice Gel 1 ถุง + 0:0 PSI)	5.00a[1/]	5.00a[1/]	5.00a[1/]	4.67a[1/]	4.25a[1/]	-	-
a_1b_2 (Ice Gel 1 ถุง + 0:5 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.58a	4.33a	-	-
a_1b_3 (Ice Gel 1 ถุง + 0:10 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.75a	4.08a	2.17c[1/]	1.83bc[1/]
a_1b_4 (Ice Gel 1 ถุง + 2:5 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.42a	4.33a	2.08c	1.75c
a_1b_5 (Ice Gel 1 ถุง + 2:10 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.33a	4.17a	2.08c	1.92bc
a_2b_1 (Ice Gel 2 ถุง + 0:0 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.33a	4.25a	2.17c	-
a_2b_2 (Ice Gel 2 ถุง + 0:5 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.42a	4.17a	-	-
a_2b_3 (Ice Gel 2 ถุง + 0:10 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.17a	4.33a	2.08c	-
a_2b_4 (Ice Gel 2 ถุง + 2:5 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a	4.50a	2.17c	-
a_2b_5 (Ice Gel 2 ถุง + 2:10 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.42a	4.33a	2.17c	-
a_3b_1 (Ice Gel 3 ถุง + 0:0 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.42a	4.42a	-	-
a_3b_2 (Ice Gel 3 ถุง + 0:5 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.42a	4.50a	2.42b	-
a_3b_3 (Ice Gel 3 ถุง + 0:10 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.58a	4.42a	2.50ab	-
a_3b_4 (Ice Gel 3 ถุง + 2:5 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.58a	4.33a	2.50ab	-
a_3b_5 (Ice Gel 3 ถุง + 2:10 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a	4.17a	2.42ab	-
a_4b_1 (Ice Gel 4 ถุง + 0:0 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.58a	4.50a	2.67ab	-
a_4b_2 (Ice Gel 4 ถุง + 0:5 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.75a	4.50a	2.50ab	2.00ab
a_4b_3 (Ice Gel 4 ถุง + 0:10 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a	4.58a	2.50ab	2.08a
a_4b_4 (Ice Gel 4 ถุง + 2:5 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a	4.58a	2.67ab	2.08a
a_4b_5 (Ice Gel 4 ถุง + 2:10 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.58a	4.67a	2.58ab	2.08a
a_5b_1 (Ice Gel 5 ถุง + 0:0 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a	4.58a	2.75a	-
a_5b_2 (Ice Gel 5 ถุง + 0:5 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.83a	4.67a	-	-
a_5b_3 (Ice Gel 5 ถุง + 0:10 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.92a	4.58a	2.58ab	2.00ab
a_5b_4 (Ice Gel 5 ถุง + 2:5 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.92a	4.75a	2.67ab	2.00ab
a_5b_5 (Ice Gel 5 ถุง + 2:10 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.83a	4.67a	2.67ab	2.08a

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



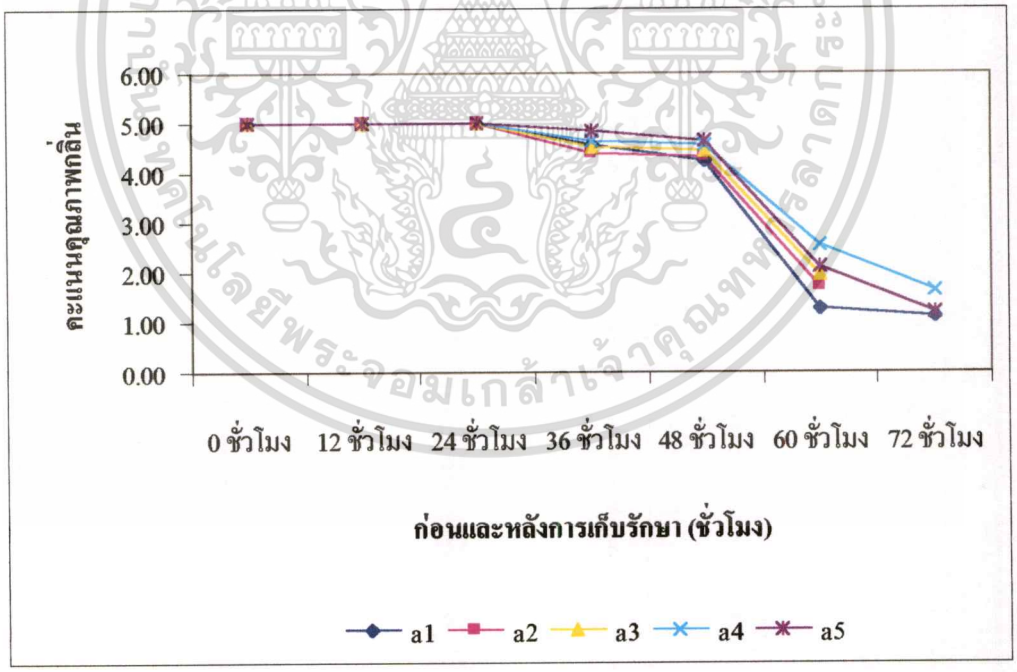
ภาพที่ 4 แสดงคะแนนคุณภาพของกลิ่นผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงคะแนนคุณภาพของกลิ่นผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel

ปริมาณ Ice Gel	แสดงคะแนนคุณภาพของกลิ่นผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษา						
	0 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
a_1 : 1 ถุง	5.00a[1/]	5.00a[1/]	5.00a[1/]	4.55b[1/]	4.23c[1/]	1.27e[1/]	1.10c[1/]
a_2 : 2 ถุง	5.00a	5.00a	5.00a	4.40c	4.31bc	1.72d	-
a_3 : 3 ถุง	5.00a	5.00a	5.00a	4.53b	4.43b	1.97c	-
a_4 : 4 ถุง	5.00a	5.00a	5.00a	4.65b	4.56a	2.58a	1.65a
a_5 : 5 ถุง	5.00a	5.00a	5.00a	4.83a	4.65a	2.13b	1.22b

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test



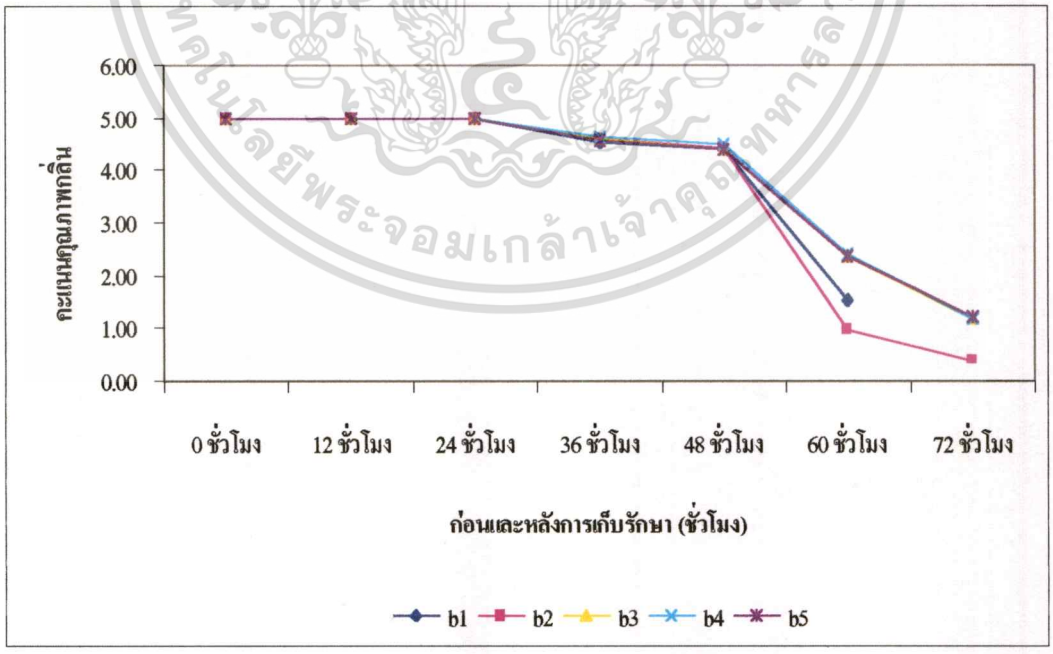
ภาพที่ 5 แสดงคะแนนคุณภาพของกลิ่นผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel 1, 2, 3, 4 และ 5 ถุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงคะแนนคุณภาพของกลิ่นผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้อัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ

สัดส่วนก๊าซ $CO_2 : O_2$	แสดงคะแนนคุณภาพของกลิ่นผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษา						
	0 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
b_1 0 : 0 PSI	5.00a[1/]	5.00a[1/]	5.00a[1/]	4.53a[1/]	4.40a[1/]	1.52b[1/]	-
b_2 0 : 5 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.60a	4.43a	0.98c	0.40b[1/]
b_3 0 : 10 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.62a	4.40a	2.37a	1.18a
b_4 2 : 5 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.65a	4.50a	2.42a	1.17a
b_5 2 : 10 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.57a	4.40a	2.38a	1.22a

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test



ภาพที่ 6 แสดงคะแนนคุณภาพของกลิ่นผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้อัตราการไหลของ ก๊าซ $CO_2 : O_2$ 0:0, 0:5, 0:10, 2:5 และ 2:10 PSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ลักษณะการเน่าเสีย

ในระหว่างการเก็บรักษาโดยการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ในทุกความเข้มข้น มีผลปรากฏว่าผักชีมีการเปลี่ยนแปลงสภาพภายนอกไป ซึ่งก่อนการทดลองเก็บรักษาผักชีนั้น ผักชีมีคุณภาพดีมากไม่มีลักษณะการเน่าเสียคือ ลักษณะเน่าเสียอยู่ที่ 0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9) ซึ่งมีผลการทดลองหลังการเก็บรักษา ดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 12 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 12 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ ผักชีมีคุณภาพดีมากไม่มีลักษณะการเน่าเสียคือ ลักษณะเน่าเสียอยู่ที่ 0 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9) , (ภาพที่ 7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 12 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 1 – 5 ถุง ผักชีมีคุณภาพดีมากไม่มีลักษณะการเน่าเสียคือ ลักษณะเน่าเสียอยู่ที่ 0 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ลักษณะการเน่าเสียของผักชีแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10) , (ภาพที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 12 ชั่วโมง พบว่าผักชีที่ใช้สัดส่วนความเข้มข้นของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ในทุกความเข้มข้นมีคุณภาพดีมากไม่มีลักษณะการเน่าเสียคือ ลักษณะเน่าเสียอยู่ที่ 0 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ $CO_2 : O_2$ ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ลักษณะการเน่าเสียของผักชีแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 11) , (ภาพที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 24 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 24 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ ผักชีมีคุณภาพดีมากไม่มีลักษณะการเน่าเสียคือ ลักษณะเน่าเสียอยู่ที่ 0 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9) , (ภาพที่ 7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 24 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 1 – 5 ถุง ผักชีมีคุณภาพดีมากไม่มีลักษณะการเน่าเสียคือ ลักษณะเน่าเสียอยู่ที่ 0 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ลักษณะการเน่าเสียของผักชีแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10) , (ภาพที่ 8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ CO_2 : O_2 ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 24 ชั่วโมง พบว่าผักชีที่ใช้สัดส่วนความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้นมีคุณภาพดีมากไม่มีลักษณะการเน่าเสียคือ ลักษณะเน่าเสียอยู่ที่ 0 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ CO_2 : O_2 ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ลักษณะการเน่าเสียของผักชีแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 11) , (ภาพที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 36 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 36 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ มีลักษณะการเน่าเสียที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังนี้ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI ผักชีมีเริ่มมีลักษณะการเน่าเสียมากที่สุดคือ 1.67 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI เน่าเสียอยู่ที่ 1.33 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI เน่าเสีย 1.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9) , (ภาพที่ 7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 36 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 1 ถุง ผักชีเริ่มมีลักษณะการเน่าเสียมากที่สุดคือ 1.47 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 2 เน่าเสีย 1.33 เปอร์เซ็นต์ และกล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 5 ถุง, กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 4 ถุง, กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 3 ถุง ผักชีเริ่มมีลักษณะการเน่าเสียคือ เน่าเสีย1.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ลักษณะการเน่าเสียของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 10) , (ภาพที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ CO_2 : O_2 ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 36 ชั่วโมง พบว่าผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 5 PSI เริ่มมีลักษณะการเน่าเสียมากที่สุดคือ 1.27 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 0 : 0 PSI, $CO_2 : O_2$ 0 : 10 PSI เน่าเสีย1.20 เปอร์เซ็นต์, ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 0 : 5 PSI, $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI เน่าเสีย1.07 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ $CO_2 : O_2$ ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ลักษณะการเน่าเสียของผักชีแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 11) , (ภาพที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 48 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 48 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ มีลักษณะการเน่าเสียที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังนี้ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 2 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI ผักชีเริ่มมีลักษณะการเน่าเสียมากที่สุดคือ 10.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 2 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 5 PSI เน่าเสีย 10.17 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI, Ice Gel 2 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 5 เน่าเสีย 10.00 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 0 PSI เน่าเสีย 7.50 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 10 PSI เน่าเสีย 6.67 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 5 PSI, Ice Gel 3 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 5 PSI, Ice Gel 3 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI เน่าเสีย 5.83 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 10 PSI เน่าเสีย 5.42 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 5 PSI เน่าเสีย 5.25 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 0 PSI, Ice Gel 4 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI, Ice Gel 5 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 10 PSI เน่าเสีย 5.17 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 0 PSI, Ice Gel 5 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI เน่าเสีย 5.08 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 10 PSI, Ice Gel 2 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 5 PSI เน่าเสีย 5.00 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 0 PSI, Ice Gel 1 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 5 PSI เน่าเสีย 4.83 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 0 PSI เน่าเสีย 4.67 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9) , (ภาพที่ 7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 48 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 2 ถุง เน่าเสีย8.03 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 3 ถุง เน่าเสีย 6.33 เปอร์เซ็นต์ กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนว 1 ถุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เน่าเสีย5.87 เปอร์เซ็นต์ กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 4 ถุง เน่าเสีย 5.22 เปอร์เซ็นต์ กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 5 ถุง เน่าเสียที่ 5.08 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ลักษณะการเน่าเสียของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 10) , (ภาพที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ CO_2 : O_2 ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 48 ชั่วโมง พบว่าผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีลักษณะการเน่าเสียมากที่สุดคือ ลักษณะเน่าเสียอยู่ที่ 7.28 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 10 PSI เน่าเสีย 6.48 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 5 PSI เน่าเสีย 6.12 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 0 PSI เน่าเสีย5.45 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 5 PSI เน่าเสีย 5.20 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ CO_2 : O_2 ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ลักษณะการเน่าเสียของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11) , (ภาพที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 60 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 60 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ มีลักษณะการเน่าเสียที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังนี้ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI เน่าเสีย 63.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI เน่าเสีย 61.67 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI เน่าเสีย 60.00 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI เน่าเสีย 53.33 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI เน่าเสีย 50.00 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI เน่าเสีย 48.33 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI เน่าเสีย 46.67 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI เน่าเสีย 43.33 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI เน่าเสีย 41.67 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI เน่าเสีย 40.00 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI เน่าเสีย 38.33 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI เน่าเสีย 35.00 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI เน่าเสีย 28.33 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI เน่าเสีย 23.33 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI เน่าเสีย 16.67 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI เน่าเสีย 15.00 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI เน่าเสีย 11.67 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI เน่าเสีย 8.33 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI เน่าเสีย 6.67 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9) , (ภาพที่ 7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 60 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 3 ถุง เน่าเสีย 50.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 2 ถุง เน่าเสีย 48.67 เปอร์เซ็นต์ กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 1 ถุง เน่าเสีย 45.00 เปอร์เซ็นต์ กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 5 ถุง เน่าเสีย 24.67 เปอร์เซ็นต์ กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 4 ถุง เน่าเสีย 22.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ลักษณะการเน่าเสียของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 10) , (ภาพที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ CO_2 : O_2 ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 60 ชั่วโมง พบว่าผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 0 PSI เน่าเสีย 51.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 5 PSI เน่าเสีย41.67 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 10 PSI เน่าเสีย 38.33 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 10 PSI เน่าเสีย 33.00 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 5 PSI เน่าเสีย 26.33 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ CO_2 : O_2 ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ลักษณะการเน่าเสียของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11) , (ภาพที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 72 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 72 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ มีลักษณะการเน่าเสียที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังนี้ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI,Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI ผักชีมีลักษณะการเน่าเสียมากที่สุดคือ 90.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักชีที่เก็บรักษาภาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 2 ถุง + CO_2:O_2 0 : 5 PSI เน่าเสีย 88.33 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI เน่าเสีย 81.67 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2:O_2 0 : 10 เน่าเสีย 80.00 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI เน่าเสีย 76.67 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI เน่าเสีย 71.67 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 เน่าเสีย 63.33 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : $O_2$2 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI เน่าเสีย 61.67 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI เน่าเสีย 60.00 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 เน่าเสีย 43.33 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI เน่าเสีย 38.33 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI เน่าเสีย 33.33 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI เน่าเสีย 30.00 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI เน่าเสีย 11.67 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI เน่าเสีย 10.00 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI เน่าเสีย 6.67 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9) , (ภาพที่ 7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 72 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 2 ถุง ผักชีมีลักษณะการเน่าเสียมากที่สุดคือ ลักษณะเน่าเสียอยู่ที่ 79.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนว 3 ถุง เน่าเสีย 72.67 เปอร์เซ็นต์ กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 1 ถุง เน่าเสีย 51.67 เปอร์เซ็นต์ กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 5 ถุง เน่าเสีย 40.33 เปอร์เซ็นต์ กล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 4 ถุง เน่าเสีย 28.66 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ลักษณะการเน่าเสียของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 10) , (ภาพที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ CO_2 : O_2 ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 72 ชั่วโมง พบว่าผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 0 PSI มีลักษณะการเน่าเสียมากที่สุดคือ ลักษณะเน่าเสียอยู่ที่ 72.67 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเข้มข้นของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 0 : 5 PSI เน่าเสีย 68.00 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 0 : 10 PSI เน่าเสีย 47.33 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI เน่าเสีย 46.33 เปอร์เซ็นต์ ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 2 : 5 PSI เน่าเสีย 38.33 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ $CO_2 : O_2$ ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ลักษณะการเน่าเสียของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11) , (ภาพที่ 9)

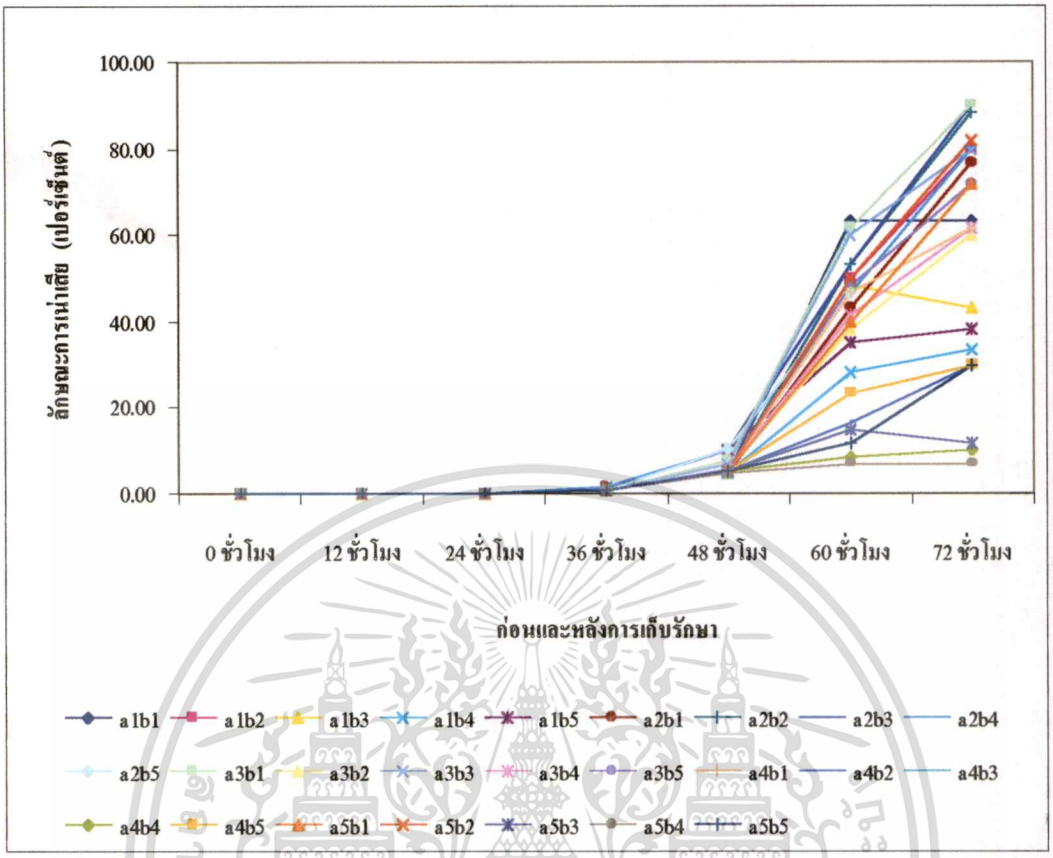
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงเปอร์เซ็นต์การเน่าเสียของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ

Treatment Combination (Ice Gel + $CO_2 : O_2$PSI)	แสดงลักษณะการเน่าเสีย(เปอร์เซ็นต์)ผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษา						
	0 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
a_1b_1 (Ice Gel 1 ถุง + 0 : 0 PSI)	0.00a 1/	0.00a 1/	0.00a 1/	1.33a 1/	4.83d 1/	63.33a 1/	63.33ef 1/
a_1b_2 (Ice Gel 1 ถุง + 0 : 5 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.33a	4.83d	50.00b-e	80.00b-d
a_1b_3 (Ice Gel 1 ถุง + 0 : 10 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.67a	5.00d	48.33c-e	43.33g
a_1b_4 (Ice Gel 1 ถุง + 2 : 5 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.67a	4.67d	28.33gh	33.33h
a_1b_5 (Ice Gel 1 ถุง + 2 : 10 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.33a	10.00a	35.00fg	38.33gh
a_2b_1 (Ice Gel 2 ถุง + 0 : 0 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.67a	4.67d	43.33a-d	76.67cd
a_2b_2 (Ice Gel 2 ถุง + 0 : 5 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.00a	5.00d	53.33a-d	88.33ab
a_2b_3 (Ice Gel 2 ถุง + 0 : 10 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.33a	10.17a	53.33a-d	90.00a
a_2b_4 (Ice Gel 2 ถุง + 2 : 5 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.67a	10.00a	46.67d-f	80.00b-d
a_2b_5 (Ice Gel 2 ถุง + 2 : 10 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.00a	10.33a	46.67d-f	61.67f
a_3b_1 (Ice Gel 3 ถุง + 0 : 0 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.00a	7.50b	61.67ab	90.00a
a_3b_2 (Ice Gel 3 ถุง + 0 : 5 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.00a	5.83cd	38.33e-g	60.00f
a_3b_3 (Ice Gel 3 ถุง + 0 : 10 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.00a	6.67cd	60.00a-c	80.00b-d
a_3b_4 (Ice Gel 3 ถุง + 2 : 5 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.00a	5.83cd	41.67d-f	61.67f
a_3b_5 (Ice Gel 3 ถุง + 2 : 10 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.00a	5.83cd	48.33c-e	71.67de
a_4b_1 (Ice Gel 4 ถุง + 0 : 0 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.00a	5.17d	46.67d-f	61.67f
a_4b_2 (Ice Gel 4 ถุง + 0 : 5 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.00a	5.25d	16.67i-j	30.00h
a_4b_3 (Ice Gel 4 ถุง + 0 : 10 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.00a	5.42cd	15.00ij	11.67i
a_4b_4 (Ice Gel 4 ถุง + 2 : 5 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.00a	5.08d	8.33j	10.00i
a_4b_5 (Ice Gel 4 ถุง + 2 : 10 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.00a	5.17d	23.33hi	30.00h
a_5b_1 (Ice Gel 5 ถุง + 0 : 0 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.00a	5.08d	40.00e-g	71.67de
a_5b_2 (Ice Gel 5 ถุง + 0 : 5 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.00a	5.08d	50.00b-e	81.67a-c
a_5b_3 (Ice Gel 5 ถุง + 0 : 10 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.00a	5.17d	15.00ij	11.67i
a_5b_4 (Ice Gel 5 ถุง + 2 : 5 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.00a	5.00d	6.67j	6.67i
a_5b_5 (Ice Gel 5 ถุง + 2 : 10 PSI)	0.00a	0.00a	0.00a	1.00a	5.08d	11.67ij	30.00h

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



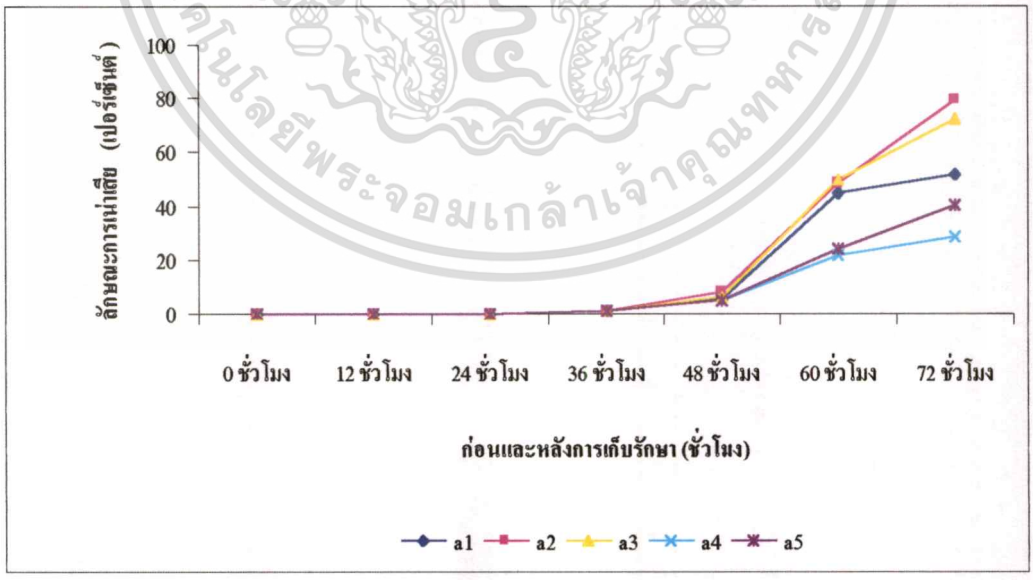
ภาพที่ 7 แสดงเปอร์เซ็นต์การเน่าของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 แสดงเปอร์เซ็นต์การเน่าของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel

ปริมาณ Ice Gel	แสดงคะแนนคุณภาพของกลิ่นผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษา						
	0 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
a_1 : 1 ถุง	0.00a[1/]	0.00a[1/]	0.00a[1/]	1.46a[1/]	5.87b[1/]	45.00a[1/]	51.67c[1/]
a_2 : 2 ถุง	0.00a	0.00a	0.00a	1.33a	8.03a	48.67a	79.33a
a_3 : 3 ถุง	0.00a	0.00a	0.00a	1.00b	6.33b	50.00a	72.67b
a_4 : 4 ถุง	0.00a	0.00a	0.00a	1.00b	5.21c	22.00b	28.67e
a_5 : 5 ถุง	0.00a	0.00a	0.00a	1.00b	5.08c	24.67b	40.33d

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test



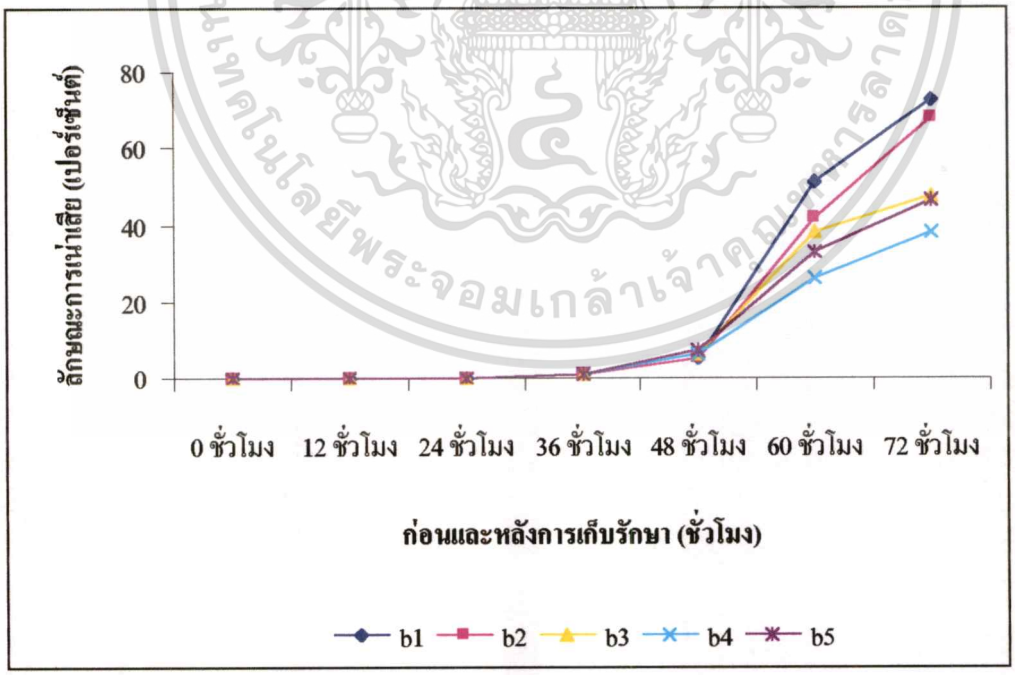
ภาพที่ 8 แสดงเปอร์เซ็นต์การเน่าของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel 1, 2, 3, 4 และ 5 ถุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 แสดงเปอร์เซ็นต์การเน่าของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้อัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ

สัดส่วนก๊าซ $CO_2 : O_2$	แสดงลักษณะการเน่าเสีย(เปอร์เซ็นต์)ผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษา						
	0 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
b_1 0 : 0 PSI	0.00a[1/]	0.00a[1/]	0.00a[1/]	1.20a[1/]	5.45c[1/]	51.00a[1/]	72.67a[1/]
b_2 0 : 5 PSI	0.00a	0.00a	0.00a	1.07a	5.20c	41.67b	68.00b
b_3 0 : 10 PSI	0.00a	0.00a	0.00a	1.20a	6.48b	38.33b	47.33c
b_4 2 : 5 PSI	0.00a	0.00a	0.00a	1.27a	6.12b	26.33d	38.33d
b_5 2 : 10 PSI	0.00a	0.00a	0.00a	1.07a	7.28a	33.00c	46.33c

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test



ภาพที่ 9 แสดงเปอร์เซ็นต์การเน่าเสียของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้อัตราการไหลของ ก๊าซ CO_2:O_2 0:0, 0:5, 0:10, 2:5 และ 2 :10 PSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ความเหมาะสมในการปรุงอาหาร

ในระหว่างการเก็บรักษา โดยการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ในทุกความเข้มข้น มีผลปรากฏว่าผักชีมีการเปลี่ยนแปลงสภาพภายนอกไป ซึ่งก่อนการทดลองเก็บรักษาผักชีนั้น ผักชีมีคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากโดยมีคะแนน 5 คะแนน (ตารางที่ 12) ซึ่งมีผลการทดลองหลังการเก็บรักษาดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 12 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 12 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ มีคะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารดีมากโดยมีคะแนน 5 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 12) , (ภาพที่ 10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 12 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 1 – 5 ถุง มีคะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารดีมากโดยมีคะแนน 5 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้ไม่มีผลทำให้คะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13) , (ภาพที่ 11)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 12 ชั่วโมง พบว่าในทุกๆ ระดับความเข้มข้น มีคะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารดีมากโดยมีคะแนน 5 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ $CO_2 : O_2$ ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีไม่มีผลทำให้คะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14) , (ภาพที่ 12)

ภายหลังการเก็บรักษา 24 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 24 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ มีคะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารดีมากโดยมีคะแนน 5 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 12) , (ภาพที่ 10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 24 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 1 – 5 ถุง มีคะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารดีมากโดยมีคะแนน 5 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ice Gel ที่ใช้ไม่มีผลทำให้คะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13) , (ภาพที่ 11)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ CO_2 : O_2 ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 24 ชั่วโมง พบว่าในทุกๆ ระดับความเข้มข้น มีคะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารดีมากโดยมีคะแนน 5 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ CO_2 : O_2 ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีไม่มีผลทำให้คะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14) , (ภาพที่ 12)

ภายหลังการเก็บรักษา 36 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 36 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ มีคะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารดีดังนี้ คะแนนมากที่สุดคือผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI มีคะแนน 4.75 คะแนน รองลงมาคือผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI มีคะแนน 4.67 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI มีคะแนน 4.58 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีคะแนน 4.50 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI มีคะแนน 4.42 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีคะแนน 4.33 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI มีคะแนน 4.25 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI มีคะแนน 4.17 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI มีคะแนน 4.08 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีคะแนน 3.67 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI มีคะแนน 3.58 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 12) , (ภาพที่ 10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 36 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 5 ถุง มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารสูงสุดคือ 4.65 คะแนน รองลงมากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 4,3,1 ถุง มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหาร 4.55, 4.30 และ 4.22 คะแนนตามลำดับ ส่วนผักชีที่เก็บรักษาในกล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 2 ถุง มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหาร 4.02 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้มีผลทำให้คะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 13) , (ภาพที่ 11)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ CO_2 : O_2 ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 36 ชั่วโมง พบว่าผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 0 PSI มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารสูงสุดคือ 4.60 คะแนน รองลงมาคือผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 5, 0 : 5, 0 : 10 PSI มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหาร 4.38, 4.35 และ 4.23 คะแนนตามลำดับ ส่วนผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารน้อยที่สุดคือ 4.17 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ CO_2 : O_2 ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีไม่มีผลทำให้คะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 14) , (ภาพที่ 12)

ภายหลังการเก็บรักษา 48 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 48 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ มีคะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารดีและลดลงตามลำดับ ดังนี้ คะแนนมากที่สุดคือผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI มีคะแนน 4.75 คะแนน รองลงมาคือผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI มีคะแนน 4.50 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI มีคะแนน 4.42 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีคะแนน 4.08 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีคะแนน 4.00 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI มีคะแนน 3.50 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI มีคะแนน 3.00 คะแนน ผักชีที่เก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI มีคะแนน 3.08 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI มีคะแนน 2.83 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI มีคะแนน 2.75 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 12) , (ภาพที่ 10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 48 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 5 ถุง มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารสูงสุดคือ 4.48 คะแนน รองลงมาคือกล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 2, 1และ 4 ถุง มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหาร 4.05, 3.90 และ 3.70 คะแนนตามลำดับ ส่วนกล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 3 ถุง มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารน้อยที่สุดคือ 3.13 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้มีผลทำให้คะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 13) , (ภาพที่ 11)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ CO_2 : O_2 ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 48 ชั่วโมง พบว่าผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 5 PSI มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารสูงสุดคือ 4.20 คะแนน รองลงมาคือผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 10, 0 : 0 และ 2 : 5 PSI มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหาร 4.03, 3.98 และ 3.60 คะแนนตามลำดับ ส่วนผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 10 PSI มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหาร 3.45 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ CO_2 : O_2 ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีไม่มีผลทำให้คะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 14) , (ภาพที่ 12)

ภายหลังการเก็บรักษา 60 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 60 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ มีคะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารดีและลดลงตามลำดับ ดังนี้ คะแนนมากที่สุดคือผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีคะแนน 4.75 คะแนน รองลงมาคือผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีคะแนน 4.67 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI มีคะแนน 4.58 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI มีคะแนน 4.50 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI มีคะแนน 4.00 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 5 PSI มีคะแนน 3.58 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI, Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI, Ice Gel 5 ถุง + CO_2 : $O_2$2 : 5 PSI มีคะแนน 3.50 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 0 PSI มีคะแนน 3.00 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 2 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีคะแนน 2.08 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI, Ice Gel 3 ถุง + CO_2 : O_2 2 : 5 PSI มีคะแนน 2.08 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + CO_2 : O_2 0 : 10 PSI มีคะแนน 1.58 คะแนน ส่วนวิธีการอื่นๆ ที่เหลือหมดอายุในการเก็บรักษา และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 12) , (ภาพที่ 10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 60 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 4 ถุง มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารสูงสุดคือ 4.22 คะแนน รองลงมาคือกล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 5, 3 และ 2 ถุง มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหาร 3.50, 2.92 และ 2.42 คะแนนตามลำดับ ส่วนกล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 1 ถุง มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหาร 1.65 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้มีผลทำให้คะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 13) , (ภาพที่ 11)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ CO_2 : O_2 ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 60 ชั่วโมง พบว่าผักชีที่ เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 2 : 10 PSI มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารสูงสุดคือ 4.10 คะแนน รองลงมาคือผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 10, 2 : 5 และ 0 : 0 PSI มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหาร 3.72, 3.00 และ 2.25 คะแนนตามลำดับ ส่วนผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 : O_2 0 : 5 PSI มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหาร 1.63 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ CO_2 : O_2 ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีไม่มีผลทำให้คะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 14) , (ภาพที่ 12)

ภายหลังการเก็บรักษา 72 ชั่วโมง

ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 72 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel ในจำนวนที่แตกต่างกันตั้งแต่ 1 – 5 ถุง ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$CO_2 : O_2$ ในทุกความเข้มข้น ของทุกๆวิธีการ มีคะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารที่ยอมรับได้และลดลงตามลำดับ ดังนี้ คะแนนมากที่สุดคือผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI มีคะแนน 3.33 คะแนน รองลงมาคือผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 5 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI มีคะแนน 3.08 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 5 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 5 PSI มีคะแนน 2.50 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI, Ice Gel 5 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 10 PSI มีคะแนน 2.00 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 1 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 10 PSI, Ice Gel 1 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 5 PSI, Ice Gel 4 ถุง + $CO_2 : O_2$ 2 : 5 PSI มีคะแนน 1.50 คะแนน ผักชีที่เก็บรักษาภายในกล่องโฟมที่มีการใช้ Ice Gel 4 ถุง + $CO_2 : O_2$ 0 : 10 PSI มีคะแนน 0.58 คะแนน ส่วนวิธีการอื่นๆ ที่เหลือหมดอายุในการเก็บรักษา และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 12) , (ภาพที่ 10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย Ice Gel อย่างเดียว ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 72 ชั่วโมง พบว่ากล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 5 ถุง มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารสูงสุดคือ 1.52 คะแนน รองลงมาคือกล่องโฟมที่มี Ice Gel จำนวน 1 และ 4 ถุง มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหาร 2.27 และ 1.12 คะแนนตามลำดับ ส่วนวิธีการที่อื่นๆ ที่เหลือหมดอายุในการเก็บรักษา และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ Ice Gel ที่ใช้มีผลทำให้คะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 13) , (ภาพที่ 11)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ภายหลังการเก็บรักษาผักชีในกล่องโฟมนาน 72 ชั่วโมง พบว่าผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 2 : 10 PSI มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารสูงที่สุด 1.68 คะแนน, ผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 2 : 5, 0 : 10 และ 0 : 5 PSI มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหาร 1.10, 0.82 และ 0.30 คะแนน ส่วนวิธีการอื่นๆ ที่เหลือหมดอายุการเก็บรักษา และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนของ $CO_2 : O_2$ ที่ใช้ในการเก็บรักษาผักชีไม่มีผลทำให้คะแนนคุณภาพความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 14) , (ภาพที่ 12)

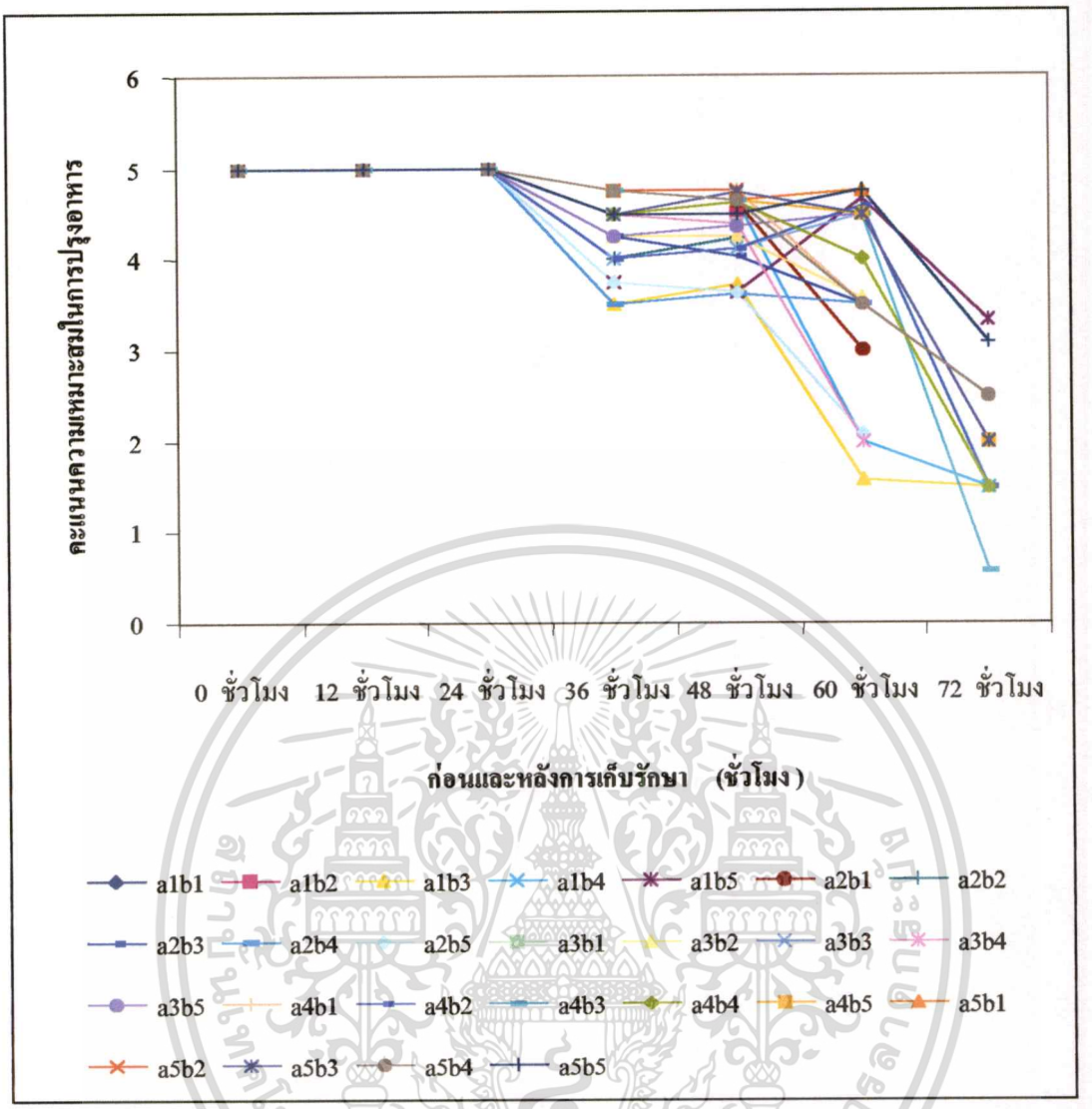
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 แสดงคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ

Treatment Combination (Ice Gel + $CO_2 : O_2$ PSI)	แสดงคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษา						
	0 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
a_1b_1 (Ice Gel 1 ถุง + 0 : 0 PSI)	5.00a[1/]	5.00a[1/]	5.00a[1/]	4.58ab[1/]	3.50c[1/]	-	-
a_1b_2 (Ice Gel 1 ถุง + 0 : 5 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.50a-c	4.50ab	-	-
a_1b_3 (Ice Gel 1 ถุง + 0 : 10 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	3.67g	3.50c	1.58f[1/]	1.50e[1/]
a_1b_4 (Ice Gel 1 ถุง + 2 : 5 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a	3.50c	2.00e	1.50e
a_1b_5 (Ice Gel 1 ถุง + 2 : 10 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	3.67g	4.50ab	4.67a	3.33a
a_2b_1 (Ice Gel 2 ถุง + 0 : 0 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.58ab	4.08b	3.00d	-
a_2b_2 (Ice Gel 2 ถุง + 0 : 5 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.17ef	4.08b	-	-
a_2b_3 (Ice Gel 2 ถุง + 0 : 10 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.08f	3.50c	3.50c	-
a_2b_4 (Ice Gel 2 ถุง + 2 : 5 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	3.58g	4.08b	3.50c	-
a_2b_5 (Ice Gel 2 ถุง + 2 : 10 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	3.67g	4.50ab	2.08e	-
a_3b_1 (Ice Gel 3 ถุง + 0 : 0 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.42b-d	3.50c	-	-
a_3b_2 (Ice Gel 3 ถุง + 0 : 5 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.25d-f	3.17cd	3.58c	-
a_3b_3 (Ice Gel 3 ถุง + 0 : 10 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.08f	3.08cd	4.50a	-
a_3b_4 (Ice Gel 3 ถุง + 2 : 5 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.42b-d	2.83d	2.00e	-
a_3b_5 (Ice Gel 3 ถุง + 2 : 10 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.33c-e	3.08cd	4.50a	-
a_4b_1 (Ice Gel 4 ถุง + 0 : 0 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.75a	4.08b	3.50c	-
a_4b_2 (Ice Gel 4 ถุง + 0 : 5 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.08a	4.50ab	4.58a	1.50e
a_4b_3 (Ice Gel 4 ถุง + 0 : 10 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a	2.75d	4.50a	0.58f
a_4b_4 (Ice Gel 4 ถุง + 2 : 5 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.58ab	3.08cd	4.00b	1.50e
a_4b_5 (Ice Gel 4 ถุง + 2 : 10 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a	4.08b	4.50a	2.00d
a_5b_1 (Ice Gel 5 ถุง + 0 : 0 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a	4.75a	4.75a	-
a_5b_2 (Ice Gel 5 ถุง + 0 : 5 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.75a	4.75a	-	-
a_5b_3 (Ice Gel 5 ถุง + 0 : 10 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a	4.42ab	4.50a	2.00d
a_5b_4 (Ice Gel 5 ถุง + 2 : 5 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a	4.50ab	3.50c	2.50c
a_5b_5 (Ice Gel 5 ถุง + 2 : 10 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.50a-c	4.00b	4.75a	3.08b

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



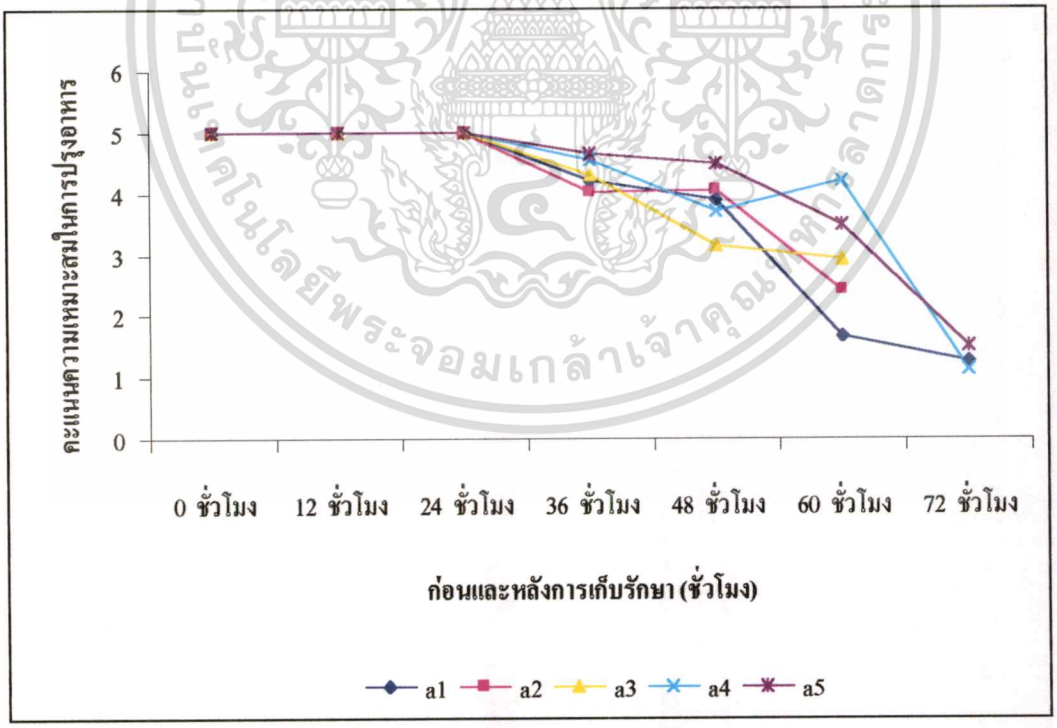
ภาพที่ 10 แสดงคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 แสดงคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel

ปริมาณ Ice Gel	แสดงคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษา						
	0 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
a_1 : 1 ถุง	5.00a[1/]	5.00a[1/]	5.00a[1/]	4.22c[1/]	3.90bc[1/]	1.65e[1/]	1.27b[1/]
a_2 : 2 ถุง	5.00a	5.00a	5.00a	4.02d	4.05b	2.42d	-
a_3 : 3 ถุง	5.00a	5.00a	5.00a	4.30c	3.13d	2.92c	-
a_4 : 4 ถุง	5.00a	5.00a	5.00a	4.55b	3.70c	4.22a	1.12c
a_5 : 5 ถุง	5.00a	5.00a	5.00a	4.65a	4.48a	3.50b	1.52a

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test



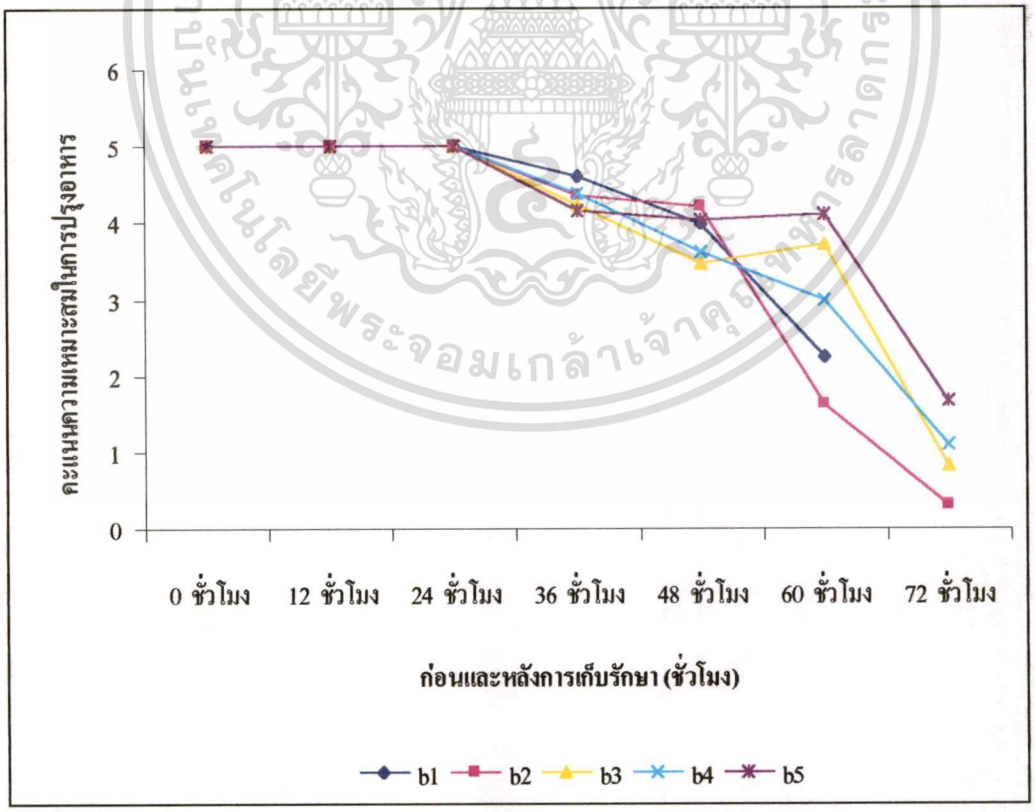
ภาพที่ 11 แสดงคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 แสดงคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้อัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ

สัดส่วนก๊าซ $CO_2 : O_2$	แสดงคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษา						
	0 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
b_1 0 : 0 PSI	5.00a[1/]	5.00a[1/]	5.00a[1/]	4.60a[1/]	3.98a[1/]	2.25d[1/]	--
b_2 0 : 5 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.35b	4.20a	1.63e	0.30d[1/]
b_3 0 : 10 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.23c	3.45b	3.72b	0.82c
b_4 2 : 5 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.38b	3.60b	3.00c	1.10b
b_5 2 : 10 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.17c	4.03a	4.10a	1.68a

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test



ภาพที่ 12 แสดงคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้อัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองสามารถสรุปผลได้ดังนี้

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด พบว่าผักชีที่เก็บรักษามีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ภายหลังการเก็บรักษา 72 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษาในทุกวิธีการมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก 1.31 – 1.90 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดดังกล่าวไม่ทำให้ผักชีเกิดอาการเหี่ยวเฉา

การเปลี่ยนแปลงสีใบ พบว่าสีใบของผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ร่วมกับCO_2 : O_2 ในทุกๆวิธีการ ซึ่งก่อนการเก็บรักษาและภายหลังการเก็บรักษาสีใบของผักชีจัดอยู่ในกลุ่ม Green Group 137C (GG 137C) ถึง Green Group 137D (GG 137D) และเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาผักชีที่หมดอายุในการเก็บรักษาจะมีสีใบที่จัดอยู่ในกลุ่ม Green Group 151A (GG 151A)

การเปลี่ยนแปลงสีต้น พบว่าสีต้นของผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ร่วมกับCO_2 : O_2 ในทุกๆวิธีการ ซึ่งก่อนการเก็บรักษาและภายหลังการเก็บรักษาสีต้นของผักชีจัดอยู่ในกลุ่ม Yellow Green Group 145A (YGG 145A) ถึง Yellow Green Group 145C (YGG 145C) และเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาผักชีที่หมดอายุในการเก็บรักษาจะมีสีต้นที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yellow Green Group 152A (YGG 152A)

กลิ่น พบว่ากลิ่นของผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ร่วมกับ CO_2 : O_2 ในทุกๆวิธีการ มีคะแนนคุณภาพกลิ่นเปลี่ยนแปลง ซึ่งก่อนทำการเก็บรักษาผักชีมีคะแนนคุณภาพกลิ่นที่ดีมากคือ 5 คะแนน และภายหลังการเก็บรักษา 12 และ 24 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษามีคะแนนคุณภาพกลิ่นที่ดีมากเช่นกันคือ 5 คะแนน ภายหลังการเก็บรักษา 36 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษามีคะแนนคุณภาพกลิ่นเฉลี่ย 4.60 คะแนน ภายหลังการเก็บรักษา 48 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษามีคะแนนคุณภาพกลิ่นเฉลี่ย 4.43 คะแนน ภายหลังการเก็บรักษา 60 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษามีคะแนนคุณภาพกลิ่นลดลงเฉลี่ย 2.42 คะแนน ภายหลังการเก็บรักษา 72 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษามีคะแนนคุณภาพกลิ่นเฉลี่ยต่ำมากคือ 1.98 คะแนน

ลักษณะการเน่าเสีย พบว่าลักษณะการเน่าเสียของผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ร่วมกับ CO_2 : O_2 ในทุกๆวิธีการมีเปอร์เซ็นการเน่าเสียที่เพิ่มขึ้น ซึ่งก่อนการเก็บรักษาและหลังการเก็บรักษาจนถึง 48 ชั่วโมง ผักชีมีเปอร์เซ็นการเน่าเสียที่น้อยมากอยู่ระหว่าง 0 – 10.17 เปอร์เซ็นต์ และภายหลังการเก็บรักษา 60 และ 72 ชั่วโมง ผักชีมีเปอร์เซ็นต์การเน่าเสียที่เพิ่มขึ้นมากอยู่ระหว่าง 6.67 – 90 เปอร์เซ็นต์

ความเหมาะสมในการปรุงอาหาร พบว่าคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารของผักชีที่เก็บรักษาโดยใช้ Ice Gel ร่วมกับ CO_2 : O_2 ในทุกๆวิธีการ มีคะแนนความเหมาะสมในการปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งก่อนการเก็บรักษาผักชีมีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารดีมาก คือ 5 คะแนน และภายหลังการเก็บรักษา 12 และ 24 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษามีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารดีมากเช่นกันคือ 5 คะแนน ภายหลังการเก็บรักษา 36 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษามีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารเฉลี่ย 4.35 คะแนน ภายหลังการเก็บรักษา 48 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษามีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารเฉลี่ย 3.85 คะแนน ภายหลังการเก็บรักษา 60 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษามีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารลดลงเฉลี่ย 3.68 คะแนน ภายหลังการเก็บรักษา 72 ชั่วโมง ผักชีที่เก็บรักษามีคะแนนความเหมาะสมในการปรุงอาหารเฉลี่ยต่ำมากคือ 1.95 คะแนน

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า การใช้ CO_2 : O_2ร่วมกับ Ice Gel ในกล่องโฟมสามารถยืดอายุการเก็บรักษาผักชีได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของการยืดอายุการเก็บรักษาผักชีโดยการใช้สัดส่วนก๊าซ CO_2 : O_2 ร่วมกับ Ice Gel สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น ซึ่งปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการเก็บรักษาได้แก่ อุณหภูมิ เมื่อทำการลดอุณหภูมิให้กับผลผลิต กระบวนการต่างๆ ทางสรีรวิทยาจะเกิดขึ้นในอัตราที่ช้าลง ทำให้อายุการเก็บรักษานานขึ้น สำหรับปัจจัยอื่นๆ มีผลชะลอกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายหลังการเก็บเกี่ยวเช่นกัน ปริมาณ O_2 ในอากาศมีผลต่อการหายใจ การสร้างเอทิลีน และกระบวนการออกซิเดชั่นอื่นๆ เช่น การออกซิไดซ์สารประกอบฟีนอลจนได้สารสี (pigment) สีน้ำตาล ปริมาณ CO_2 ซึ่งเป็นของเสียจากการหายใจ ถ้ามีปริมาณมากสามารถยับยั้งบางขั้นตอนของกระบวนการหายใจได้ นอกจากนั้นยังมีคุณสมบัติขัดขวางการทำงานของเอทิลีนด้วย โดยเชื่อกันว่า CO_2 ไปแย่งที่ active site ของเอทิลีน ดังนั้นการลดปริมาณ O_2 และเพิ่ม CO_2 จึงช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลออกไปได้ (จริงแท้, 2541)

ภายหลังจากการเก็บรักษา 72 ชั่วโมง พบความผิดปกติของผักชีเป็นความเสียหายจากอุณหภูมิต่ำอีกลักษณะหนึ่งคือ อาการสะท้านหนาว (chilling injury) ผักและผลไม้หลายชนิดมีอาการผิดปกติขึ้นได้เมื่อเก็บรักษาไว้ทุ่ณหภูมิต่ำแต่สูงกว่าจุดเยือกแข็ง พืชเมืองร้อนส่วนใหญ่จะเกิดอาการผิดปกติขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 12 – 15 องศาเซลเซียส และพืชเขตหนาวที่อุณหภูมิต่ำกว่า 0 – 2 องศาเซลเซียส อาการผิดปกติที่เกิดขึ้นมีหลายลักษณะ เช่น ผิวของผลิตผลเกิดรอยแผลสีน้ำตาลหรือดำ และอาจมีรอยบุ๋มลงไปด้วยเนื่องจากเซลล์บริเวณนั้นตายไป ผลอาจจะไม่สุกแต่ไม่แสดงอาการอื่นๆ ให้เห็น เนื้อภายในอาจตายและเกิดเป็นรอยแผลสีน้ำตาลขึ้น และอาจมีการสะสมแอลกอฮอล์ และ acetaldehyde ขึ้นภายในเนื้อ ทำให้รสชาติของผลิตผลผิดปกติไป (จริงแท้, 2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กระยาทิพย์ เรือนใจ. 2537. **มหัศจรรย์พืชสวนครัว การปลูกและการปรุงอาหารแบบรู้คุณค่า.** ต้นธรรม. กรุงเทพฯ

จริงแท้ ศิริพานิช. 2541. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพ. 396น.

จันทนา โชคพาชื่น. 2543. "อิทธิพลสัดส่วน CO_2 : O_2 ต่อพัฒนาการสุกและอายุการเก็บรักษากล้วยไข่". ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน คณะบัณฑิตวิทยาลัย , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

จิรา ณ. หนองคาย. 2534. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผัก ผลไม้ และดอกไม้.** แมสพับลิซซิ่ง. กรุงเทพฯ. 272น.

ดนัย บุณยเกียรติ. 2535. **การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.

ธวัชชัย ชิณวงศ์. 2541. **วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวผลิตผลสดทางพืชสวน.** ภาควิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ , สถาบันราชภัฏสุรินทร์. 642น.

นิจศิริ เรืองรังษี. 2534. **เครื่องเทศ.** จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

นิจศิริ เรืองรังษี และ พะยอม ตันติวัฒน์. 2534. **พืชสมุนไพร.** สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 295น.

พรรณิภา ยั่วยล. 2542. "อิทธิพลของอายุและปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออายุการเก็บรักษาถั่วฝักยาว". ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน คณะบัณฑิตวิทยาลัย , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 38น.

พร้อมจิต ศรลัมพ์ , รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล , วงษ์สถิตย์ ฉั่วกุล และ อาทร ริ้วไพบูลย์. 2537. **สมุนไพรและยาที่ควรรู้.** คณะเภสัชศาสตร์ , มหาวิทยาลัยมหิดล.

มธุราภรณ์ นิธโยธาน. 2546, "การกระจายตัวของน้ำหนักโมเลกุลของพอลิสไตรีนยางธรรมชาติโคพอลิเมอร์ในกระบวนการอิมัลชั่นโคพอลิเมร์ไรเซชั่น". **วิทยานิพนธ์ปริญญาโท คณะบัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.**

ยุพัตสา คำดี. 2543. **"อิทธิพลของระดับคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออายุและการเก็บรักษาข้าวโพดหวาน". ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน คณะบัณฑิตวิทยาลัย , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 49น.**

สมชาย กล้าหาญ. 2543. **วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน.** ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 138น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2544. **สรีรวิทยาของพืช.** ภาควิชาพฤกษาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 237น.

สมภพ ฐิตยวสันต์. 2527. **หลักการผลิตผัก.** ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

สายชล เกตุษา. 2538. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** ภาควิชา พืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 364น.

สุวรรณี เพชรกลัด. 2541. "ผลของระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออายุการเก็บรักษาผักคะน้า". ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

Atwater, B.R. 1980. "Germination, dormancy and morphology of the seeds of herbaceous ornamental plants" Seed Sci. and Techmol. 8 : 523 – 573.

Clair, L. and P. Black. 1978. "The Complete Book of Herbs and Spices" 2d ed. , David and charles (Publ.) , London. 319p.

Farrell, K.T. 1985. Spices, "Condiments and Seasonings" The AVI Publ. Co. , Inc. , Westport, Connecticut. 415p.

Herklots, G.A.C. 1972. "Vegetable in South – East Asia" George allen and urwin Ltd. , London. 525p.

Johansen, D.A. 1950. "Plant Embryology : Embryogeny of the Spermatophyta" The Chronica Botanica Co. , Waltham, Massachusette. 305p.

Koul, A.K. , I.A. Hamal and S.K. Gupta. 1989. "Pollination mechanism in *Coriandrum sativum* L. Apiaceae" Proc. Indian Acad. Sci. Plant Sci. 99 : 509 – 515.

Pantastico, Er.B. 1975. "Postharvest Physiology ,Handling and Utilization of Tropical and Subtropical and Vegetables" AVI Publishing CO.,Inc. Westport , Connecticut. 560p.

Purseglove, J.W. , E.G. Brown, C.L. Green and S.R.J. Robbins. 1981. Spices. Vol. II. Longman Inc. , New York. 815p.

Robert L. Shewfelt Stanley E. Prussia. 1992. **Postharvest Handing : a systems approach.** San Diego : Academic Press. 358p.

Zagory D. and Kuder , A.A. 1998. "Modified Atmosphere Packaging for Fresh Produce" J. Food Tech. 42(9) : 70.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

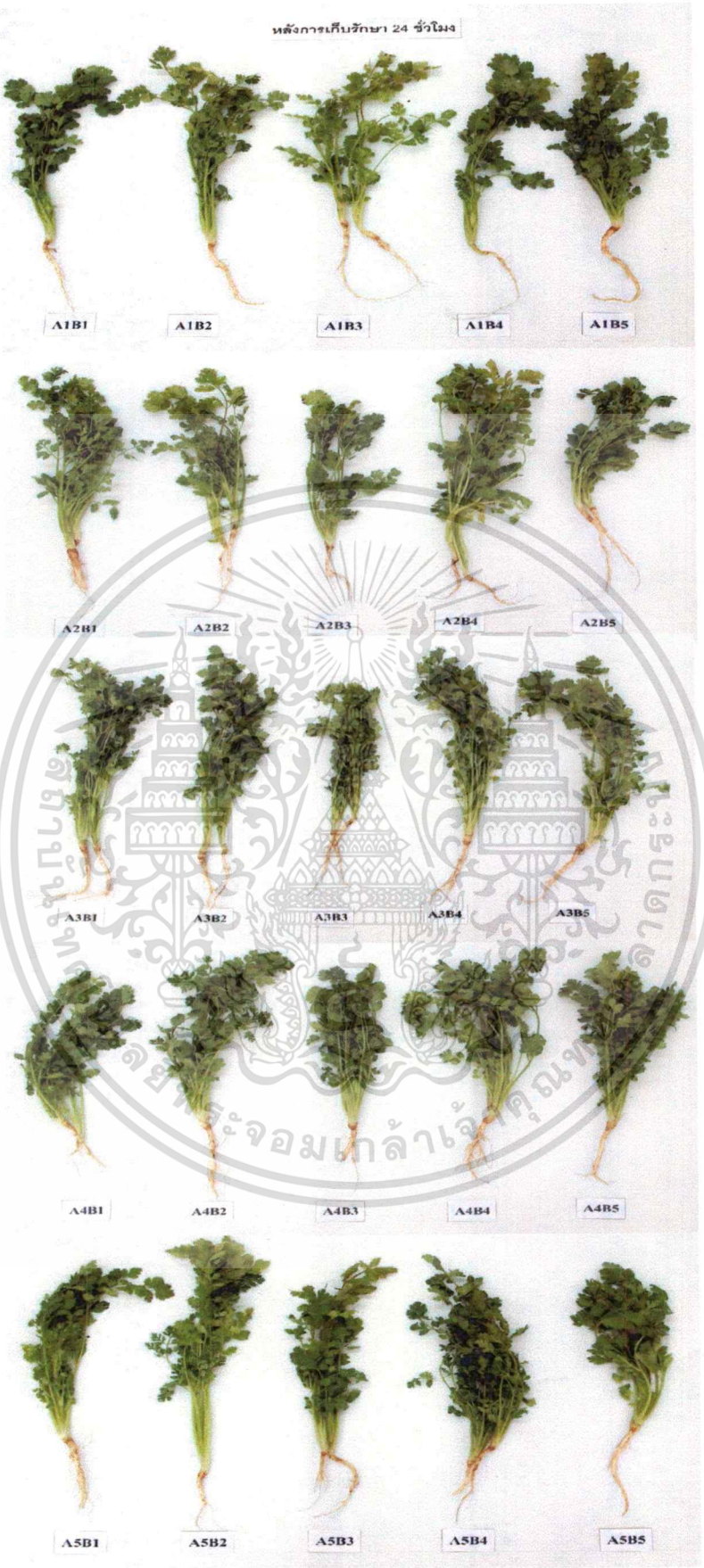
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะผักชีก่อนการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของผักชีภายหลังการเก็บรักษา 12 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 3 แสดงการเปลี่ยนแปลงของผักชีภายหลังการเก็บรักษา 24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงของผักชีภายหลังการเก็บรักษา 36 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงของผักชีภายหลังการเก็บรักษา 48 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 5 แสดงการเปลี่ยนแปลงของผักชีภายหลังการเก็บรักษา 60 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 6 แสดงการเปลี่ยนแปลงของผักชีภายหลังการเก็บรักษา 72 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้