บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

4.1 ผลของการลดอุณหภูมิหลังเก็บเกี่ยว ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผักกาดหอมห่อ

4.1.1 เปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนัก

ผลการวิเคราะห์หาเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกาดหอมห่อที่ผ่านการลดอุณหภูมิเฉียบพลันที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส พบว่าผักกาดหอมห่อที่ผ่านกรรมวิธีที่ลดอุณหภูมิเฉียบพลันแล้วขนส่งโดยรถห้องเย็นอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส จากศูนย์พัฒนาหนองหอย มายังฝ่ายคัดบรรจุฯ โครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่ มีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักต่ำสุด คือ 1.04 เปอร์เซนต์ เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ได้ผ่านกรรมวิธีการลดอุณหภูมิเฉียบพลัน แล้วขนส่งโดยรถห้องเย็น มีการสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 1.45 เปอร์เซนต์ และขนส่งโดยรถบรรทุกธรรมดาเท่ากับ 2.70 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ซึ่งพบว่าการสูญเสียน้ำหนักของผักกาดหอมห่อทั้ง 3 กรรมวิธี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4) จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การลดอุณหภูมิเฉียบพลันหลังเก็บเกี่ยว สามารถช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักของผักกาดหอมห่อลงได้ ซึ่งผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับผลการลดอุณหภูมิเฉียบพลันหลังเก็บเกี่ยวของส้มพันธุ์Shamouti(Chalutz and Wakes, 1981) และกะหล่ำดอก (Damen, 1981) ก่อนการเก็บรักษา เพราะว่าการลดอุณหภูมิเฉียบพลันหลังเก็บเกี่ยวจะช่วยลดความร้อนที่ติดมาจากแปลงปลูก (field heat) และความร้อนที่ผลิตผลสร้างขึ้นมาหลังจากเก็บเกี่ยวแล้ว(vital heat)ทำให้อุณหภูมิของผลิตผลลดลง ซึ่งผลิตผลที่มีอุณหภูมิต่ำจะมีการระเหยของน้ำออกจากผลิตผลน้อยทำให้มีการสูญเสียน้ำต่ำกว่าผลิตผลที่มีอุณหภูมิสูง (ปิยะวัติ และคณะ 2531)

สำหรับผักกาดหอมห่อที่ขนส่งต่อจากฝ่ายคัดบรรจุฯ โครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่ ไปยังฝ่ายคัดบรรจุฯ โครงการหลวง กรุงเทพมหานคร แล้ววิเคราะห์หาเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักพบว่า การลดอุณหภูมิเฉียบพลันแล้วขนส่งโดยรถห้องเย็น มีเปอร์เซนต์การสูญเสียต่ำสุด คือ 2.65 เปอร์เซนต์ กรรมวิธีที่ไม่ได้ลดอุณหภูมิเฉียบพลันแล้วขนส่งด้วยรถห้องเย็น มีค่าเท่ากับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.16 เปอร์เซนต์ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักระหว่าง 2 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักของกรรมวิธีที่ลดอุณหภูมิเฉียบพลันแล้วขนส่งโดยรถห้องเย็นมีค่าต่ำกว่ากรรมวิธีที่ไม่ลดอุณหภูมิเฉียบพลันแล้วขนส่งโดยรถห้องเย็น และพบว่าทั้งสองกรรมวิธีดังกล่าวนี้ มีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักต่ำกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ได้ลดอุณหภูมิเฉียบพลัน แล้วขนส่งโดยรถบรรทุกธรรมดา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 5.30 เปอร์เซนต์ (ตารางที่ 4) ซึ่งให้ผลการทดลองทำนองเดียวกันกับที่ฝ่ายคัดบรรจุฯ โครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่ สำหรับกรรมวิธีที่ลดอุณหภูมิและไม่ได้ลดอุณหภูมิแล้วขนส่งโดยรถห้องเย็นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิตินั้นอาจเนื่องมาจากว่าการขนส่งผักกาดหอมห่อจากฝ่ายคัดบรรจุฯ โครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่ ไปยังฝ่ายคัดบรรจุฯ โครงการหลวง กรุงเทพมหานคร นั้นทำการขนส่งร่วมกับผลิตผลชนิดอื่น ๆ อีกหลายชนิด ซึ่งมีทั้งที่ผ่านการลดอุณหภูมิและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิเฉียบพลัน อีกทั้งระยะทางในการขนส่งไกลและเวลาในการขนส่งนาน ทำให้มีความร้อนที่ผลิตผลชนิดอื่นๆ ปล่อยออกมา และจากการหายใจของผลิตผล มีผลทำให้อุณหภูมิของผักกาดหอมห่อทั้งที่ผ่านการลดอุณหภูมิและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิเฉียบพลันแล้วขนส่งโดยรถห้องเย็น ไม่แตกต่างกันมากนักคือ 10.5 และ 12.9 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ทำให้ขบวนการต่างๆเช่น การสูญเสียน้ำและการหายใจไม่แตกต่างกันมากนัก

4.1.2 เปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้

ผลการวิเคราะห์หาเปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้ของผักกาดหอมห่อ ที่ผ่านกรรมวิธีการลดอุณหภูมิเฉียบพลันที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส จากศูนย์พัฒนาหนองหอย มายังฝ่ายคัดบรรจุฯ โครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ผักกาดหอมห่อที่ผ่านกรรมวิธีที่ลดอุณหภูมิเฉียบพลันและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิแล้วขนส่งโดยรถห้องเย็น และกรรมวิธีที่ไม่ได้ลดอุณหภูมิเฉียบพลัน แล้วขนส่งโดยรถบรรทุกธรรมดา มีค่าเท่ากับ 82.51 80.87 และ 77.09 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ซึ่งเปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้ของผักกาดหอมห่อที่ผ่านการลดอุณหภูมิเฉียบพลันแล้วขนส่งโดยรถห้องเย็น จะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ได้ลดอุณหภูมิเฉียบพลันแล้วขนส่งโดยรถธรรมดา (ตารางที่ 5) สำหรับผักกาดหอมห่อที่ขนส่งต่อจากฝ่ายคัดบรรจุ ฯ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่ ไปยังฝ่ายคัดบรรจุฯ โครงการหลวง กรุงเทพมหานคร นั้น พบว่าเปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้ของผักกาดหอมห่อมีค่าเท่ากับ 70.17 69.10 และ 67.34 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ซึ่งถึงแม้ว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ผักกาดหอมห่อที่ผ่านกรรมวิธีลดอุณหภูมิเฉียบพลันแล้วขนส่งโดยรถห้องเย็นและรถบรรทุกธรรมดา มีแนวโน้มของเปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้มากกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้ลดอุณหภูมิเฉียบพลันแล้วขนส่งโดยรถบรรทุกธรรมดาเล็กน้อย ซึ่ง Boonyakiat et al. (1987) ได้รายงานว่า การลดอุณหภูมิเฉียบพลันผักปวยเหล่งโดยการผ่านอากาศเย็นที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 และ 25 องศาเซลเซียส นาน 4 วัน ผักปวยเหล่งมีเปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้เฉลี่ยของทั้งสองอุณหภูมิที่เก็บรักษาเท่ากับ 70.16 เปอร์เซนต์ ขณะที่ผักปวยเหล่งที่ไม่ได้ลดอุณหภูมิเฉียบพลัน มีเปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้เฉลี่ยของทั้งสองอุณหภูมิที่เก็บรักษาเพียง 30.41 เปอร์เซนต์ นอกจากนี้ยังพบว่า การลดอุณหภูมิเฉียบพลันบรอคโคลี่โดยการผ่านอากาศเย็น ที่อุณหภูมิ 3 องศาเซลเซียส แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส นาน 22 วัน บรอคโคลี่ที่ผ่านการลดอุณหภูมิเฉียบพลันมีเปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้มากกว่าที่ไม่ได้ลดอุณหภูมิเฉียบพลัน 8 เปอร์เซนต์ ความผันแปรของเปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้ของผลิตผลยังมีปัจจัยอื่นๆเกี่ยวข้องอีกด้วย เช่น ความต้องการของตลาดและผู้บริโภค ซึ่งอาจส่งผลถึงวิธีการและปริมาณตัดแต่งผลิตผลด้วย (Ketsa and Tongumpai, 1986)

4.1.3 ลักษณะภายนอกที่ปรากฏให้เห็น

ผักกาดหอมห่อที่ผ่านการลดอุณหภูมิเฉียบพลันที่ 5 องศาเซลเซียส และขนส่งโดยรถห้องเย็น ยังคงมีความสด และใบนอกมีสีเขียวมากกว่าผักกาดหอมห่อที่ไม่ได้ผ่านการลดอุณหภูมิ สำหรับผักกาดหอมห่อที่ขนส่งโดยรถบรรทุกธรรมดานั้นมีใบนอกเหี่ยวและช้ำมากกว่าอีกสองกรรมวิธีแรก (ภาพที่ 7-9) ส่วนอาการที่พบในผักกาดหอมห่อที่ไม่ได้ผ่านการลดอุณหภูมิที่สำคัญคือ อาการก้านใบเป็นจุดสีน้ำตาลแดง(Russet spotting)ซึ่งเป็นอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาที่สำคัญอย่างหนึ่งของผักกาดหอมห่อ โดยแผลจะเป็นสีน้ำตาล ซึ่งเป็นผลเนื่องจากการเอทธิลีนที่ผักกาดหอมห่อสร้างขึ้นมาและจากผลิตผลอื่นๆที่ขนส่งรวมกัน (Lipton, 1987) เพราะว่าทั้งผักกาดหอมห่อและ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลิตผลชนิดอื่นที่ไม่ได้ลดอุณหภูมิเฉียบพลันหลังเก็บเกี่ยวแล้วขนส่งโดยรถบรรทุกธรรมดา มีอุณหภูมิสูง ทำให้มีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนมากกว่าผักกาดหอมห่อและผลิตผลที่ลดอุณหภูมิเฉียบพลันหลังเก็บเกี่ยวแล้วขนส่งโดยรถห้องเย็น ซึ่ง Morris et al (1978) ก็พบว่า อาการดังกล่าวสามารถเกิดขึ้นได้ในสภาพที่มีเอทธิลีนเพียง 0.1 ส่วนต่อล้าน และที่อุณหภูมิสูงกว่า 5 องศาเซลเซียส และอาการจะเพิ่มขึ้นเมื่อกาซเอทธิลีนเพิ่มขึ้น (Klaustermeyer and Morris, 1975) นอกจากนี้ยังพบว่าผักกาดหอมห่อที่ฝ่ายคัดบรรจุฯ โครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่ ที่ไม่ได้ผ่านการลดอุณหภูมิเฉียบพลันหลังเก็บเกี่ยวแล้วขนส่งโดยรถบรรทุกธรรมดา มีอาการปลายใบไหม้เล็กน้อย(ภาพที่ 10) และอาการปลายใบไหม้จะรุนแรงมากขึ้นเมื่อถูกขนส่งไปที่ฝ่ายคัดบรรจุฯ โครงการหลวง กรุงเทพมหานคร และยังพบว่ามีอาการเน่าเละจากแบคทีเรีย (Bacterial soft rot) (ภาพที่ 11) ซึ่งเกิดจากเชื้อ Erwinia carotovora ในผักกาดหอมห่อที่ไม่ได้ลดอุณหภูมิเฉียบพลันหลังเก็บเกี่ยว แล้วขนส่งโดยรถบรรทุกธรรมดา (ดนัย 2531 Ryall and Lipton, 1972 ; Salunkhe and Desai, 1984) ทั้งนี้อาจเนื่องจากกรรมวิธีดังกล่าวนี้ผักกาดหอมห่อมีอุณหภูมิสูงประมาณ 22.9 องศาเซลเซียส อาจเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมที่ทำให้เชื้อแบคทีเรียซึ่งอาจติดมาจากแปลงปลูกเจริญเติบโตและเข้าทำลายผักกาดหอมห่ออย่างรวดเร็ว ซึ่งก็พบว่าทั้งอาการก้านใบเป็นจุดสีน้ำตาลแดง อาการปลายใบไหม้ และอาการเน่าเละจากแบคทีเรียเป็นสาเหตุที่สำคัญซึ่งทำให้เกิดความสูญเสียอย่างมากที่ฝ่ายคัดบรรจุฯ โครงการหลวง กรุงเทพมหานคร (Ketsa and Tongumpai, 1986)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4 เปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกาดหอมห่อที่ลดอุณหภูมิเฉียบพลันหลังเก็บเกี่ยว โดยการผ่านอากาศเย็น ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	การสูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซนต์)[1]	
	เชียงใหม่	กรุงเทพฯ
ลดอุณหภูมิ + รถห้องเย็น	1.05 a	2.65 a
ไม่ลดอุณหภูมิ + รถห้องเย็น	1.45 b	3.16 a
ไม่ลดอุณหภูมิ + รถบรรทุกธรรมดา	2.70 c	5.30 b

1 ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี LSD

ตารางที่ 5 เปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้ของผักกาดหอมห่อที่ลดอุณหภูมิเฉียบพลันหลังเก็บเกี่ยว โดยการผ่านอากาศเย็น ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	น้ำหนักที่ขายได้ (เปอร์เซนต์)[1]	
	เชียงใหม่	กรุงเทพฯ
ลดอุณหภูมิ + รถห้องเย็น	82.51 b	70.17 a
ไม่ลดอุณหภูมิ + รถห้องเย็น	80.87 ab	69.10 a
ไม่ลดอุณหภูมิ + รถบรรทุกธรรมดา	77.09 a	67.34 a

1 ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี LSD

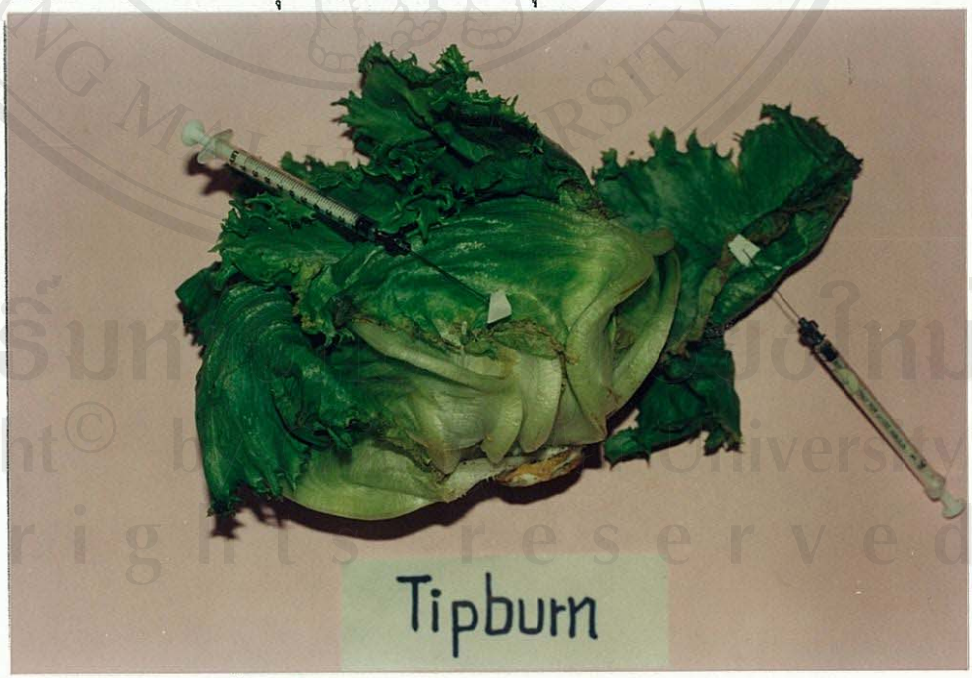
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 7 ผักกาดหอมห่อที่ลดอุณหภูมิเฉียบพลันหลังเก็บเกี่ยว แล้วขนส่งโดยรถห้องเย็นถึงฝ่ายคัดบรรจุฯ โครงการหลวง กรุงเทพมหานคร

ภาพที่ 8 ผักกาดหอมห่อที่ไม่ได้ลดอุณหภูมิเฉียบพลันหลังเก็บเกี่ยว แล้วขนส่งโดยรถห้องเย็นถึงฝ่ายคัดบรรจุฯ โครงการหลวง กรุงเทพมหานคร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 9 ผักกาดหอมห่อที่ไม่ได้ลดอุณหภูมิเฉียบพลันหลังเก็บเกี่ยว แล้วขนส่งโดยรถบรรทุกธรรมดาถึงฝ่ายคัดบรรจุฯ โครงการหลวง กรุงเทพมหานคร



ภาพที่ 10 อาการปลายใบไหม้ของผักกาดหอมห่อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 11 อาการของโรคเน่าเละที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียของผักกาดหอมห่อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 ผลการศึกษาสภาพการเก็บรักษาที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผักกาดหอมห่อ

4.2.1 เปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนัก

การศึกษาสภาพอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษาผักกาดหอมห่อ พบว่าเมื่อเก็บรักษานาน 3 และ 6 วัน การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีการสูญเสียน้ำหนัก 0.54 และ 1.24 เปอร์เซนต์ ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อสูญเสียน้ำหนัก 1.14 และ 2.57 เปอร์เซนต์ และที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 25 - 30 องศาเซลเซียส) ผักกาดหอมห่อสูญเสียน้ำหนัก 7.69 และ 13.07 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ โดยที่ทั้ง 3 สภาพอุณหภูมิ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา (ตารางภาคผนวกที่ 3 - 4) และสำหรับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องทั้งที่ห่อและไม่ได้ห่อด้วยพลาสติก และทั้งในสภาพบรรยากาศปกติและโดยการควบคุมบรรยากาศนั้น พบว่าผักกาดหอมห่อหมดอายุการเก็บรักษาเมื่อเก็บรักษานาน 6 วัน (ภาพที่ 12-14) ถ้าเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน นั้นพบว่าที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักต่ำกว่าที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส (ตารางภาคผนวกที่ 5 - 8) และสำหรับการเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วัน ก็ยังพบว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีแนวโน้มมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส (ตารางภาคผนวกที่ 9-12) และการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 18 วัน เปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาในทุกสภาพอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นตลอดระยะการเก็บรักษา ซึ่งในสภาพอุณหภูมิต่ำมีการสูญเสียน้อยกว่าอุณหภูมิสูง โดยที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส จะมีการสูญเสียต่ำที่สุด (กราฟที่ 1)

จากการศึกษาพบว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำมีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าที่อุณหภูมิสูง โดยเฉพาะที่อุณหภูมิห้อง ผักกาดหอมห่อจะหมดอายุการเก็บรักษา เมื่อเก็บรักษานาน 6 วัน ซึ่ง Boonyakiat et al.(1986) ได้รายงานว่าผักกาดหอมห่อพันธุ์ King Crown ที่เก็บรักษานาน 2 วัน ที่อุณหภูมิประมาณ 6 - 8 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียน้ำหนัก 1.54 เปอร์เซนต์ ส่วนที่อุณหภูมิประมาณ 28 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียน้ำหนักถึง 5.60 เปอร์เซนต์ และ Kosiyachinda (1981) ก็พบว่า ผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 อาศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เพราะว่าอุณหภูมิสูงจะทำให้ผลิตผลสูญเสียน้ำได้มากกว่าที่อุณหภูมิต่ำ เนื่องจากอากาศที่มีอุณหภูมิสูงสามารถอุ้มน้ำไว้ได้มากกว่าที่มีอุณหภูมิต่ำ (สายชล 2538 ดนัย 2531ก. ดนัย และนิธิยา 2534) และอุณหภูมิสูงยังทำให้การเปลี่ยนแปลงเมตาโบลิสม์ต่างๆซึ่งมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียน้ำมีมากกว่าอุณหภูมิต่ำ(Lipton , 1987) และยังมีการศึกษาพบว่าผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียสจะหมดอายุการเก็บรักษา เมื่อเก็บรักษานานประมาณ 6 วัน เช่นกัน (Harvey, 1974)

การศึกษาการใช้วัสดุที่ใช้ห่อผักกาดหอมห่อ พบว่าเมื่อเก็บรักษานาน 3 และ 6 วัน ถ้าใช้พลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ ผักกาดหอมห่อมีการสูญเสียน้ำหนัก 1.54 และ 3.86 เปอร์-เซนต์ พลาสติกโพลีเอทิลีน ผักกาดหอมห่อมีการสูญเสียน้ำหนัก 2.36 และ 4.45 เปอร์เซนต์ และที่ไม่ได้ห่อ ผักกาดหอมห่อมีการสูญเสียน้ำหนัก 5.47 และ 8.58 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 3-4) โดยที่การใช้พลาสติกห่อผักกาดหอมห่อมีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษากับไม่ได้ห่อ และถ้าเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน การใช้พลาสติกห่อ ผักกาดหอมห่อมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าที่ไม่ได้ห่อเช่นเดียวกันกับการเก็บรักษานาน 3 และ 6 วัน และถึงแม้ว่าการใช้พลาสติกทั้งสองชนิดมีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักไม่แตกต่างกันมากนัก แต่การใช้พลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ห่อนั้นพบว่ามีเปอร์เซนต์การสูญเสียต่ำกว่าการใช้พลาสติกโพลีเอทธิลีนเล็กน้อย (ตารางภาคผนวกที่ 5 - 8) และสำหรับการเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วัน การใช้พลาสติกห่อ ผักกาดหอมห่อก็มีแนวโน้มมีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักต่ำกว่าไม่ได้ห่อ (ตารางภาคผนวกที่ 9 - 12) และการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 18 วัน เปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกาดหอมห่อทั้งที่ห่อด้วยพลาสติกและไม่ห่อจะเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยที่การห่อด้วยพลาสติกมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าที่ไม่ได้ห่อเล็กน้อย และการห่อด้วยพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด (กราฟที่ 1)

จากการศึกษาพบว่าการใช้พลาสติกห่อผักกาดหอมห่อทำให้ผักกาดหอมห่อมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าที่ไม่ได้ห่อ ซึ่ง Wang et al. (1985) พบว่าผักกาดหอมห่อที่ถูกห่อด้วยพลาสติกโพลีเอทธิลีน หนา 0.013 มิลลิเมตร มีรูขนาด 10 มิลลิเมตร แล้วเก็บรักษาไว้ที่ 2 องศา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เซลเซียส นาน 14 วัน จะมีเปอร์เซนต์สูญเสียน้ำหนักต่ำกว่าที่ไม่ได้ห่อ และถ้าใช้พลาสติกโพลี-เอทธิลีนห่อผักกาดหอมห่อ และใช้กระดาษหุ้มอีกชั้นหนึ่ง แล้วเก็บรักษาไว้ที่ 2 องศาเซลเซียส นาน 28 วัน พบว่ามีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่า และมีความสดมากกว่าที่ไม่ได้ห่อ (Kosiyachinda et al, 1984) อาจเนื่องจากการห่อด้วยพลาสติกจะช่วยให้มีความชื้นรอบ ๆ ผักกาดหอมห่ออยู่สูง (Hardenburg, 1971) และช่วยป้องกันความเสียหายทางกายภาพ ซึ่งมีผลให้มีการสูญเสียน้ำด้วย (Ryall and Lipton, 1972) และสำหรับการศึกษาครั้งนี้ซึ่งพบว่าการใช้พลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ ผักกาดหอมห่อมีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าพลาสติกโพลีเอทธิลีนเล็กน้อย ซึ่ง Boonyakiat et al. (1986) พบว่า การใช้พลาสติกโพลีไวนิล-คลอไรด์ห่อผักกาดหอมห่อพันธุ์ King crown มีการสูญเสียน้ำหนัก 1.24 เปอร์เซนต์ พลาสติกโพลีเอทธิลีน มีการสูญเสียน้ำหนัก 3.13 เปอร์เซนต์ เปรียบเทียบกับไม่ได้ห่อนั้นมีการสูญเสียน้ำหนักถึง 6.35 เปอร์เซนต์ นอกจากนี้ Wiberg (1987) ก็พบว่าการใช้พลาสติกโพลีไวนิล-คลอไรด์ห่อผักกาดหอมห่อ จะมีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าพลาสติกโพลีเอทธิลีนเล็กน้อย ขณะที่ไม่ได้ห่อมีการสูญเสียน้ำหนักถึง 14 เปอร์เซนต์ เมื่อเก็บรักษานาน 14 วัน

สำหรับสภาพบรรยากาศที่ใช้ในการเก็บรักษานั้นพบว่า ถ้าเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ นาน 3 และ 6 วัน ผักกาดหอมห่อมีการสูญเสียน้ำหนัก 2.38 และ 3.38 เปอร์เซนต์ และในสภาพบรรยากาศปกติ ผักกาดหอมห่อมีการสูญเสียน้ำหนัก 3.87 และ 7.88 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา (ตารางภาคผนวกที่ 3-4) และการเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน พบว่า การเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศผักกาดหอมห่อมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าในสภาพบรรยากาศปกติ (ตารางภาคผนวกที่ 5 - 8) ส่วนการเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วันนั้น แม้ว่าในการเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศจะเริ่มเน่าเสีย แต่ก็มีแนวโน้มมีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักต่ำกว่าการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ (ตารางภาคผนวกที่ 9-12) การเก็บรักษาเป็นเวลานาน 18 วัน เปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกาดหอมห่อจะเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษา โดยที่การเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ มีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าในสภาพบรรยากาศปกติ (กราฟที่ 1)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการศึกษาซึ่งพบว่า ผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ อาจเนื่องว่าการเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้ดัดแปลงโดยใช้ถุงพลาสติกขนาดใหญ่แล้วเติมกาซต่างๆ เข้าไป ซึ่งการใช้ถุงพลาสติกหุ้มห่อหรือคลุมผักกาดหอมห่อ จะช่วยรักษาความชื้นภายในถุงพลาสติกทำให้มีความชื้นสูง (Hardenburg, 1971) ซึ่งสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสูง จะช่วยทำให้มีการสูญเสียน้ำน้อยลง (สายชล 2528 ดนัย และนิธิยา 2531 Ryall and Lipton, 1972) และนอกจากนี้ยังช่วยลดการเคลื่อนที่ของอากาศที่จะพัดผ่านหรือสัมผัสกับผักกาดหอมห่อ ซึ่งการที่อากาศพัดผ่านหรือสัมผัสกับผลิตผล จะทำให้ผลิตผลมีการสูญเสียน้ำมากขึ้น ดังนั้นการลดการพัดผ่านหรือสัมผัสของอากาศกับผลิตผลจะช่วยลดการคายน้ำ ทำให้ผลิตผลสูญเสียน้ำลดลงได้ (Debney et al, 1980 ; Kader, 1985)

4.2.2 เปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้

การศึกษาสภาพอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษาผักกาดหอมห่อ พบว่าเมื่อเก็บรักษานาน 3 และ 6 วัน การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีน้ำหนักที่ขายได้ 83.34 และ 80.36 เปอร์เซนต์ ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีน้ำหนักที่ขายได้ 80.20 และ 78.99 เปอร์เซนต์ และที่อุณหภูมิห้อง ผักกาดหอมห่อมีน้ำหนักที่ขายได้ 50.02 และ 38.48 เปอร์เซนต์ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 3 ระดับอุณหภูมิที่เก็บรักษามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา และการเก็บรักษาในสภาพที่มีอุณหภูมิสูงมีเปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้น้อยกว่าที่อุณหภูมิต่ำ (ตารางภาคผนวกที่ 3-4) ถ้าเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน พบว่าที่อุณหภูมิ 0 และ 10 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีเปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างกันกับที่อุณหภูมิห้องซึ่งมีน้ำหนักที่ขายได้เท่ากับ 0 เปอร์เซนต์ (ตารางภาคผนวกที่ 5-8) เนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษาเมื่อเก็บรักษานาน 6 วัน และสำหรับการเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วัน พบว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูง (10 องศาเซลเซียส) มีแนวโน้มมีเปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้น้อยกว่าและอายุการเก็บรักษาสั้นกว่าที่อุณหภูมิต่ำ(ตารางภาคผนวกที่ 9-12) และการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 18 วัน เปอร์เซนต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

น้ำหนักที่ขายได้ของผักกาดหอมห่อจะลดลงตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษา โดยที่ในสภาพอุณหภูมิห้องมีการลดลงของเปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้มากที่สุด ขณะที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส จะมีการลดลงของเปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้น้อยที่สุด (กราฟที่ 2)

จากการศึกษาซึ่งพบว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงมีเปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้น้อยกว่าที่อุณหภูมิต่ำ เพราะว่าสภาพที่มีอุณหภูมิสูง จะมีการเปลี่ยนแปลงขบวนการเมตาโบลิสม์ต่าง ๆ ภายในเซลเกิดขึ้นสูงกว่าที่มีอุณหภูมิต่ำ ทำให้การเสื่อมคุณภาพเร็วขึ้น (สายชล 2528 ดนัย 2531ก.) เช่น ส่งเสริมให้เกิดการสูญเสียน้ำ เกิดอาการเน่า และอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาบางอย่าง (USDA, 1977 ; Ryder, 1979) ซึ่ง Harvey (1974) พบว่า การเก็บรักษาผักกาดหอมห่อที่อุณหภูมิ 0 5 10 15 และ 25 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อจะไม่สามารถขายได้ (unsalable) เมื่อเก็บรักษานานประมาณ 35 26 19 12 และ 6 วัน ตามลำดับ และถ้าเก็บรักษาไว้ที่ 28 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน โดยใช้พลาสติกโพลีเอทธิลีนห่อและใช้กระดาษหุ้มอีกชั้นหนึ่ง พบว่าใบนอกของผักกาดหอมห่อจะเป็นสีเหลือง ขณะที่เก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส นาน 28 วัน ยังคงมีความสดอยู่(Kosiyachinda et al, 1984) และนอกจากนี้ Midon and Lam (1986) ก็พบว่า ผักกาดหอมห่อที่ห่อด้วยพลาสติกโพลีเอทธิลีนแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 10 และ 15 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อยังคงมีน้ำหนักที่ขายได้มากกว่า 70 เปอร์เซนต์ เมื่อเก็บรักษานาน 21 14 และ 7 วัน ตามลำดับ

การใช้วัสดุห่อผักกาดหอมห่อนั้นพบว่าผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษานาน 3 และ 6 วัน โดยใช้พลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ ผักกาดหอมห่อมีน้ำหนักที่ขายได้ 71.93 และ 67.90 เปอร์เซนต์ พลาสติกโพลีเอทธิลีน ผักกาดหอมห่อ มีน้ำหนักที่ขายได้ 71.98 และ 66.98 เปอร์เซนต์ และที่ไม่ได้ห่อ ผักกาดหอมห่อ มีน้ำหนักที่ขายได้ 69.65 และ 62.75 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 3 - 4) โดยที่การใช้พลาสติกมีน้ำหนักที่ขายได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษากับที่ไม่ได้ห่อ ถ้าเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วันนั้น การใช้พลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ ผักกาดหอมห่อมีน้ำหนักที่ขายได้ 50.55 47.23 44.73 และ 36.31 เปอร์เซนต์ พลาสติกโพลีเอทธิลีน ผักกาดหอมห่อมีน้ำหนักที่ขายได้ 48.89 47.40 44.14 และ 35.68 เปอร์เซนต์ และไม่ได้ห่อ ผักกาดหอมห่อมีน้ำหนักที่ขายได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

48.89 46.78 44.87 และ 36.31 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ซึ่งถึงแม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา แต่การใช้พลาสติกห่อโดยเฉพาะพลาสติกโพลีไนลคลอไรด์ ผักกาดหอมห่อมีแนวโน้มมีเปอร์เซนต์ที่ขายได้สูงกว่าเล็กน้อย (ตารางภาคผนวกที่ 5-8) ส่วนการเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วันนั้น ผักกาดหอมห่อก็มีแนวโน้มให้ผลเช่นเดียวกัน (ตารางภาคผนวกที่ 9 - 12) และการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 18 วัน เปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้ของผักกาดหอมห่อจะลดลงตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษา โดยที่การห่อด้วยพลาสติกจะมีการลดลงน้อยกว่าไม่ได้ห่อ และการห่อด้วยพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์มีการลดลงของเปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้น้อยที่สุด (กราฟที่ 2)

จากการศึกษาซึ่งพบว่าการใช้พลาสติกห่อ ผักกาดหอมห่อมีเปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้มากกว่าที่ไม่ได้ห่อ เพราะว่าการใช้พลาสติกห่อผลิตผลนอกจากจะช่วยทำให้มีการสูญเสียน้ำหนักต่ำและยังช่วยป้องกันความเสียหายทางกายภาพ (Hardenburg, 1971) และบางครั้งยังป้องกันการเน่าเสียของผักกาดหอมห่อที่เกิดจากเชื้อต่าง ๆ (Aharoni et al, 1981 ; Salunkhe and Desai, 1984) อาจเป็นผลทำให้การตัดแต่งลดลง ซึ่งจากการศึกษาในครั้งนี้เปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้ของผักกาดหอมห่อ เมื่อเก็บรักษานานกว่า 9 วัน พบว่า มีค่าลดลงมาก เนื่องจากว่าผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง หมดอายุการเก็บรักษาเมื่อเก็บรักษานาน 6 วัน (มีค่าเท่ากับศูนย์) และการใช้พลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ ผักกาดหอมห่อมีเปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้สูงกว่าเล็กน้อย อาจเนื่องจากว่าพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ช่วยให้ผักกาดหอมห่อมีการสูญเสียน้ำหนักต่ำกว่าพลาสติกโพลีเอทธิลีนและไม่ได้ห่อ (Boonyakiat et al, 1987 ; Wiberg , 1987) และนอกจากนี้ Parsons and Wright (1956) ก็พบว่าผักกาดหอมห่อที่ไม่ได้ห่อ จะมีอายุการเก็บรักษาสั้นกว่าที่ห่อด้วยพลาสติก

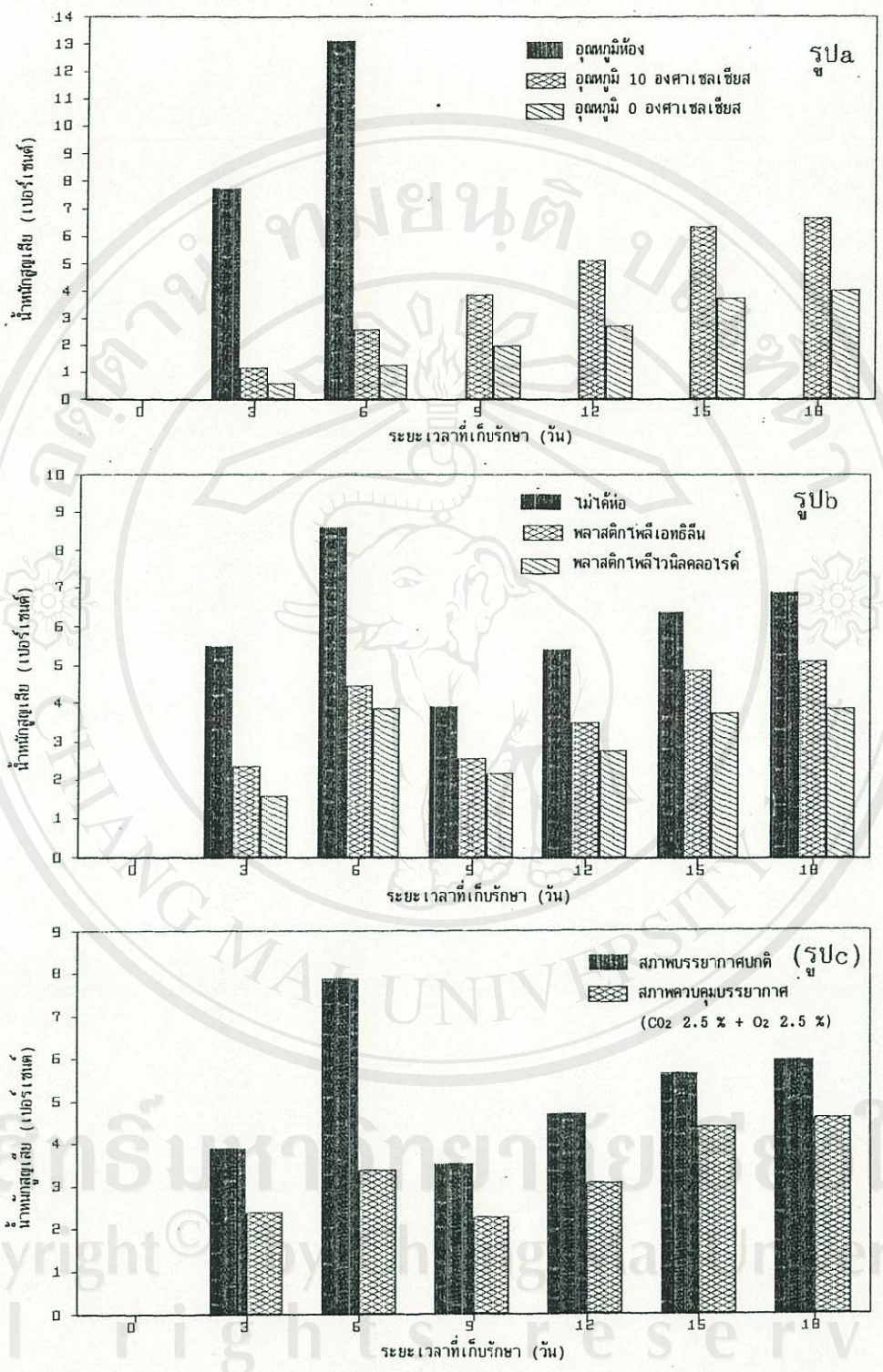
สำหรับสภาพบรรยากาศที่ใช้เก็บรักษาผักกาดหอมห่อนั้นพบว่า ถ้าเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ นาน 3 และ 6 วัน ผักกาดหอมห่อมีน้ำหนักที่ขายได้ 71.43 และ 65.16 เปอร์เซนต์ และการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ ผักกาดหอมห่อมีน้ำหนักที่ขายได้ 71.95 และ 66.59 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา (ตารางภาคผนวกที่ 3-4) เช่นเดียวกับการเก็บรักษานาน 9 12 25 และ 15

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วัน ซึ่งการเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ ผักกาดหอมห่อมีน้ำหนักที่ขายได้ 48.29 46.40 43.71 และ 33.82 เปอร์เซนต์ การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ ผักกาดหอมห่อมีน้ำหนักที่ขายได้ 50.38 47.87 45.45 และ 36.74 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ซึ่งถึงแม้ว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศมีแนวโน้มมีเปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้น้อยกว่าการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ (ตารางภาคผนวกที่ 5 - 8) ส่วนการเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน ที่พบว่าผักกาดหอมห่อมีเปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้ลดลงอย่างมาก เนื่องจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องหมดอายุการเก็บรักษา (ภาพที่ 12 - 14) และสำหรับการเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วัน พบว่า การเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ ผักกาดหอมห่อมีเปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้ต่ำกว่ามาก (ตารางภาคผนวกที่ 9-12) เป็นเพราะว่าเกิดการเน่าเสียทำให้หมดอายุการเก็บรักษา (ภาพที่ 12-20) และการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 18 วัน เปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้ของผักกาดหอมห่อจะลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยที่การเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ มีการลดลงมากกว่าในสภาพบรรยากาศปกติ (กราฟที่ 2)

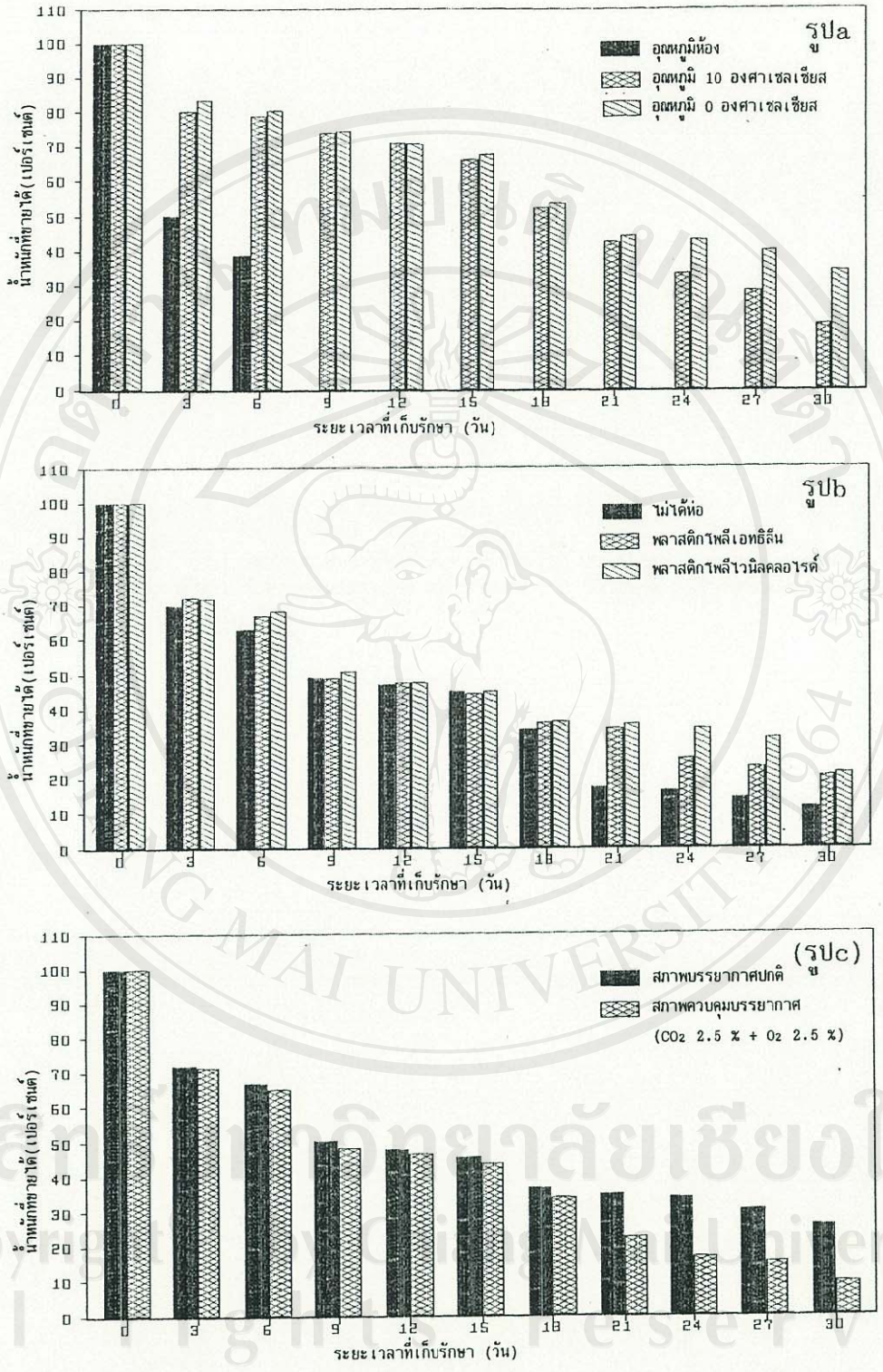
จากการศึกษาซึ่งพบว่า เปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้ของผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ มีปริมาณน้อยกว่าการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ ซึ่งถึงแม้ว่าการเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศจะช่วยให้การสูญเสียน้ำหนักลดลง แต่ในบางครั้งก็จะเร่งให้เกิดการเน่าเสียเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 12-20) (Debney et al, 1980) และทำให้เกิดอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาบางอย่าง (ภาพที่ 21) (Stewart and Vota, 1971) ซึ่งทั้งการเน่าเสียและอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาของผักกาดหอมห่อ จะส่งผลให้มีการตัดแต่งเพิ่มขึ้น ซึ่ง Ryder (1979) ได้สรุปไว้ว่า ปริมาณของออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ จะมีความผันแปรไปตามชนิดและพันธุ์ของผลิตผลด้วย(Ryder, 1979)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



กราฟที่ 1 ผลของอุณหภูมิ (รูปa) วัสดุที่ใช้ห่อ (รูปb) และสภาพของบรรยากาศที่ใช้เก็บรักษา (รูปc) ต่อเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกาดหอมห่อ เมื่อเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



กราฟที่ 2 ผลของอุณหภูมิ (รูปa) วัสดุที่ใช้ห่อ (รูปb) และสภาพของบรรยากาศที่ใช้เก็บรักษา (รูปc) ต่อเปอร์เซนต์น้ำหนักที่ขายได้ของผักกาดหอมห่อ เมื่อเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน

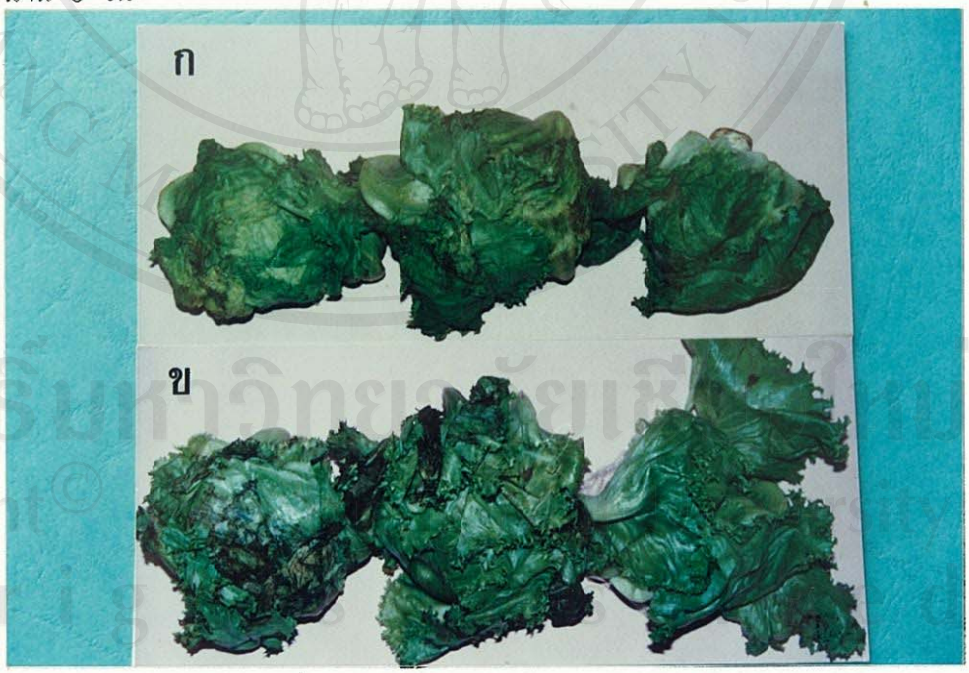
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 12 ผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ไม่ได้ห่อด้วยพลาสติก และอยู่ในสภาพบรรยากาศปกติ(ก)และ โดยการควบคุมบรรยากาศ(ข) เมื่อเก็บรักษานาน 6 วัน

ภาพที่ 13 ผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ห่อด้วยพลาสติกโพลีเอทธิลีน และอยู่ในสภาพบรรยากาศปกติ(ก) และ โดยการควบคุมบรรยากาศ(ข) เมื่อเก็บรักษานาน 6 วัน

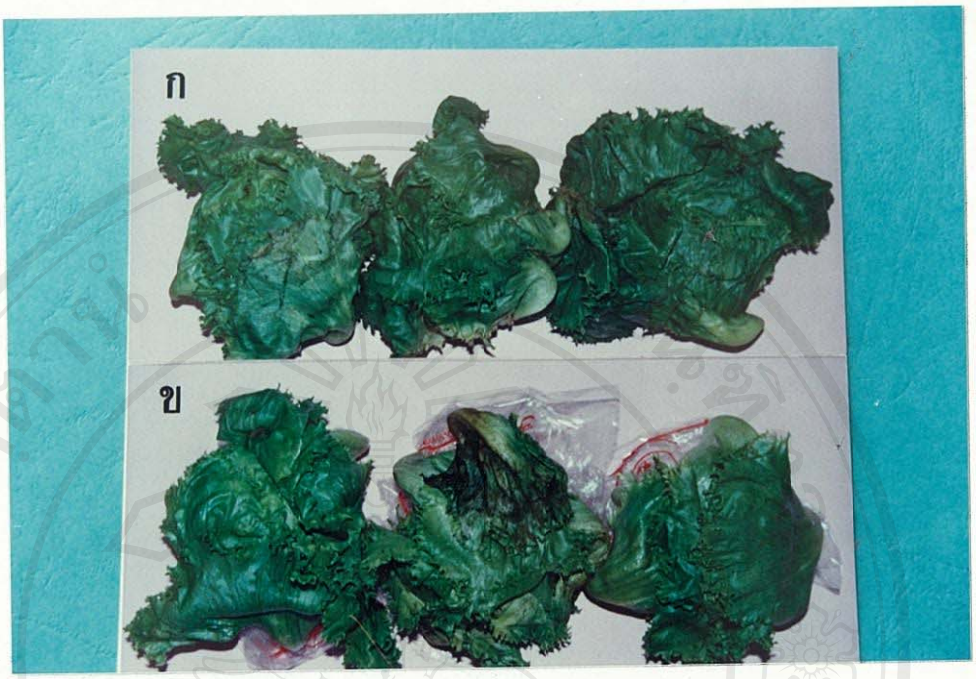
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 14 ผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ห่อด้วยพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ และอยู่ในสภาพบรรยากาศปกติ(ก) และโดยการควบคุมบรรยากาศ(ข) เมื่อเก็บรักษานาน 6 วัน

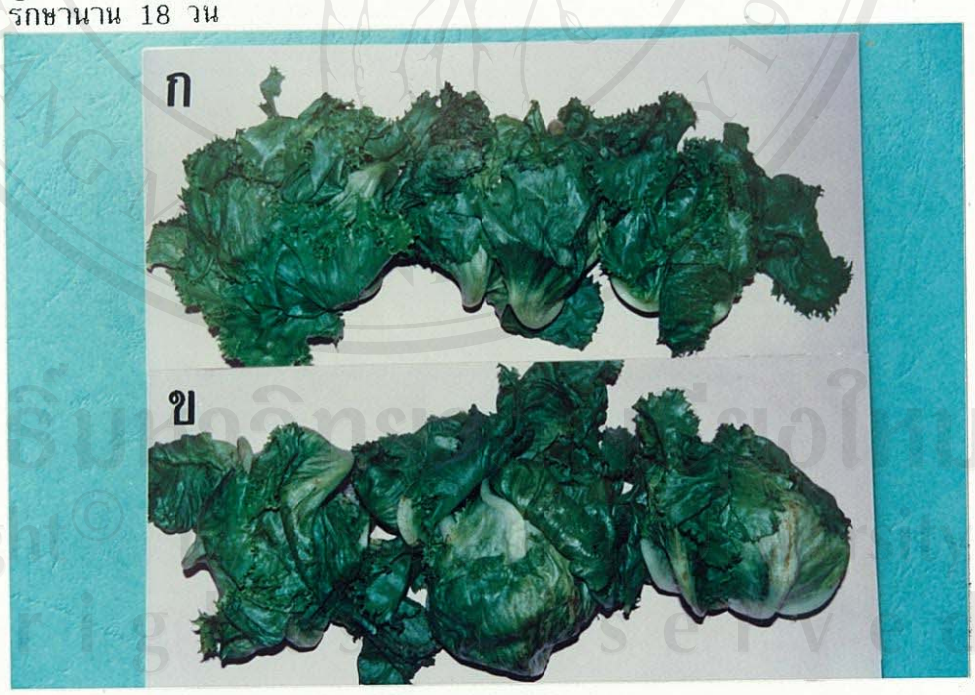


ภาพที่ 15 ผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ไม่ได้ห่อด้วยพลาสติก และอยู่ในสภาพบรรยากาศปกติ(ก) และโดยการควบคุมบรรยากาศ(ข) เมื่อเก็บรักษานาน 18 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 16 ผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ห่อด้วยพลาสติกโพลีเอทธิลีน และอยู่ในสภาพบรรยากาศปกติ (ก) และโดยการควบคุมบรรยากาศ(ข) เมื่อเก็บรักษานาน 18 วัน



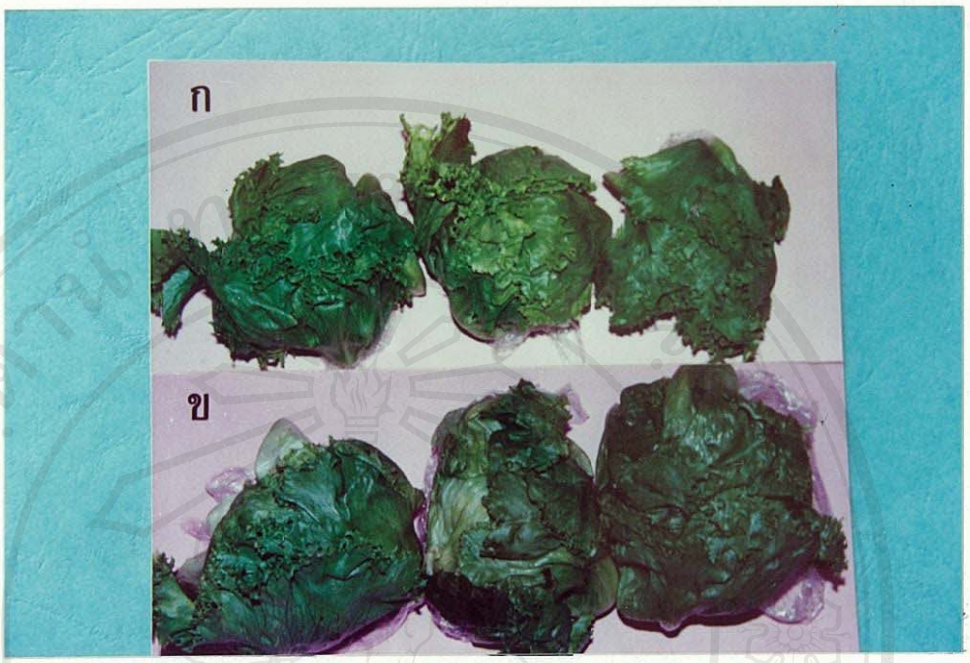
ภาพที่ 17 ผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ห่อด้วยพลาสติกโพลีไวนิล-คลอไรด์ และอยู่ในสภาพบรรยากาศปกติ(ก) และโดยการควบคุมบรรยากาศ(ข) เมื่อเก็บรักษานาน 18 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 18 ผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ไม่ได้ห่อด้วยพลาสติก และอยู่ในสภาพบรรยากาศปกติ (ก) และโดยการควบคุมบรรยากาศ (ข) เมื่อเก็บรักษานาน 18 วัน

ภาพที่ 19 ผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ห่อด้วยพลาสติกโพลีเอทธิลีน และอยู่ในสภาพบรรยากาศปกติ (ก) และโดยการควบคุมบรรยากาศ(ข) เมื่อเก็บรักษานาน 18 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 20 ผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ห่อด้วยพลาสติกโพลีไวนิล-คลอไรด์ และอยู่ในสภาพบรรยากาศปกติ(ก) และโดยการควบคุมบรรยากาศ(ข) เมื่อเก็บรักษานาน 18 วัน

ภาพที่ 21 อาการผิดปกติทางสรีรวิทยาของผักกาดหอมห่อที่พบในการเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.3 ปริมาณคลอโรฟิลล์

การศึกษาสภาพอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษาผักกาดหอมห่อ พบว่าเมื่อเก็บรักษานาน 3 และ 6 วัน ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซียส ผักกาดหอมห่อมีปริมาณคลอโรฟิลล์เอ 0.44 และ 0.39 เปอร์เซนต์ คลอโรฟิลล์บี 0.30 และ 0.24 เปอร์เซนต์ ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีปริมาณคลอโรฟิลล์เอ 0.42 และ 0.38 เปอร์เซนต์ คลอโรฟิลล์บี 0.29 และ 0.26 เปอร์เซนต์ และที่อุณหภูมิห้อง ผักกาดหอมห่อมีปริมาณคลอโรฟิลล์เอ 0.20 และ 0.15 เปอร์เซนต์ คลอโรฟิลล์บี 0.12 และ 0.08 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ มีปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่าที่อุณหภูมิสูง (ตารางภาคผนวกที่ 13-14) ถ้าเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อก็มีปริมาณคลอโรฟิลล์สูงกว่าที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส (ตารางภาคผนวกที่ 15-18) สำหรับการเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วัน ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อยังคงมีแนวโน้มมีปริมาณคลอโรฟิลล์สูงกว่าที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส (ตารางภาคผนวกที่ 19-22) และการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 18 วัน ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ และ บี จะลดลงตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษา ซึ่งในสภาพอุณหภูมิต่ำ จะมีการลดลงหรือการสูญเสียน้อยกว่าที่อุณหภูมิสูง โดยที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีการลดลงของปริมาณคลอโรฟิลล์น้อยที่สุด (กราฟที่ 3-4)

จากการศึกษาจะพบว่า การเก็บรักษาในสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำ ผักกาดหอมห่อมีปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูง ซึ่งแสดงว่าผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำมีการสูญเสียปริมาณคลอโรฟิลล์ต่ำ เช่นเดียวกับ ปวยเหล่ง (Lertrittipong et al, 1979 ;Boonyakiat et al, 1987) และถั่ว(Southern pea) (Smittle and Hayes, 1979) ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำก็มีการสูญเสียคลอโรฟิลล์น้อยกว่าที่อุณหภูมิสูง ซึ่ง Lipton (1987)ได้สรุปไว้ว่า ในสภาพที่มีอุณหภูมิสูงจะทำให้มีการสูญเสียคลอโรฟิลล์มากกว่าที่อุณหภูมิต่ำ เพราะอุณหภูมิสูงนั้นจะทำให้ฮอร์โมนไซโตไคนินซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ช่วยชะลอการสูญเสียคลอโรฟิลล์ ลดลงมากกว่าที่อุณหภูมิต่ำ นอกจากนั้นถ้ามีการเพิ่มขึ้นของเอทธิลีนก็จะทำให้การสูญเสียคลอโรฟิลล์เพิ่มขึ้น ซึ่งในสภาพที่มีอุณหภูมิสูงนั้นขบวนการสังเคราะห์เอทธิลีนเพิ่มขึ้นด้วย (สายชล 2528 ดนัย 2531ก. ดนัย และนิธิยา 2531 Ryall and Lipton, 1979)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การศึกษาวัสดุที่ใช้ห่อผักกาดหอมห่อ เมื่อเก็บรักษานาน 3 และ 6 วัน พบว่า การห่อด้วยพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ ผักกาดหอมห่อมีปริมาณคลอโรฟิลล์เอ 0.38 และ 0.32 เปอร์เซนต์ คลอโรฟิลล์บี 0.28 และ 0.21 เปอร์เซนต์ พลาสติกโพลีเอทธิลีน ผักกาดหอมห่อมีคลอโรฟิลล์เอ 0.35 และ 0.29 เปอร์เซนต์ คลอโรฟิลล์บี 0.23 และ 0.20 เปอร์เซนต์ และไม่ได้ห่อ ผักกาดหอมห่อมีคลอโรฟิลล์เอ 0.34 และ 0.31 เปอร์เซนต์ คลอโรฟิลล์บี 0.20 และ 0.19 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ซึ่งจากการศึกษาพบว่าการใช้พลาสติกห่อผักกาดหอมห่อ จะมีปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่าที่ไม่ได้ห่อ โดยเฉพาะพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์จะมีปริมาณคลอโรฟิลล์สูงสุด (ตารางภาคผนวกที่ 13-14) ซึ่งก็ให้ผลการทดลองเช่นเดียวกับการรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน (ตารางภาคผนวกที่ 15-18) และสำหรับการเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วัน ผักกาดหอมห่อที่ห่อด้วยพลาสติก มีแนวโน้มมีปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่าไม่ได้ห่อ (ตารางภาคผนวกที่ 19-22) การเก็บรักษาเป็นเวลานาน 18 วัน ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ และ บี ของผักกาดหอมห่อจะลดลงตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษา โดยที่การห่อด้วยพลาสติกจะมีการลดลงหรือสูญเสียน้อยกว่าไม่ได้ห่อ และการห่อด้วยพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ มีการลดลงน้อยของปริมาณคลอโรฟิลล์น้อยที่สุด (กราฟที่ 3-4)

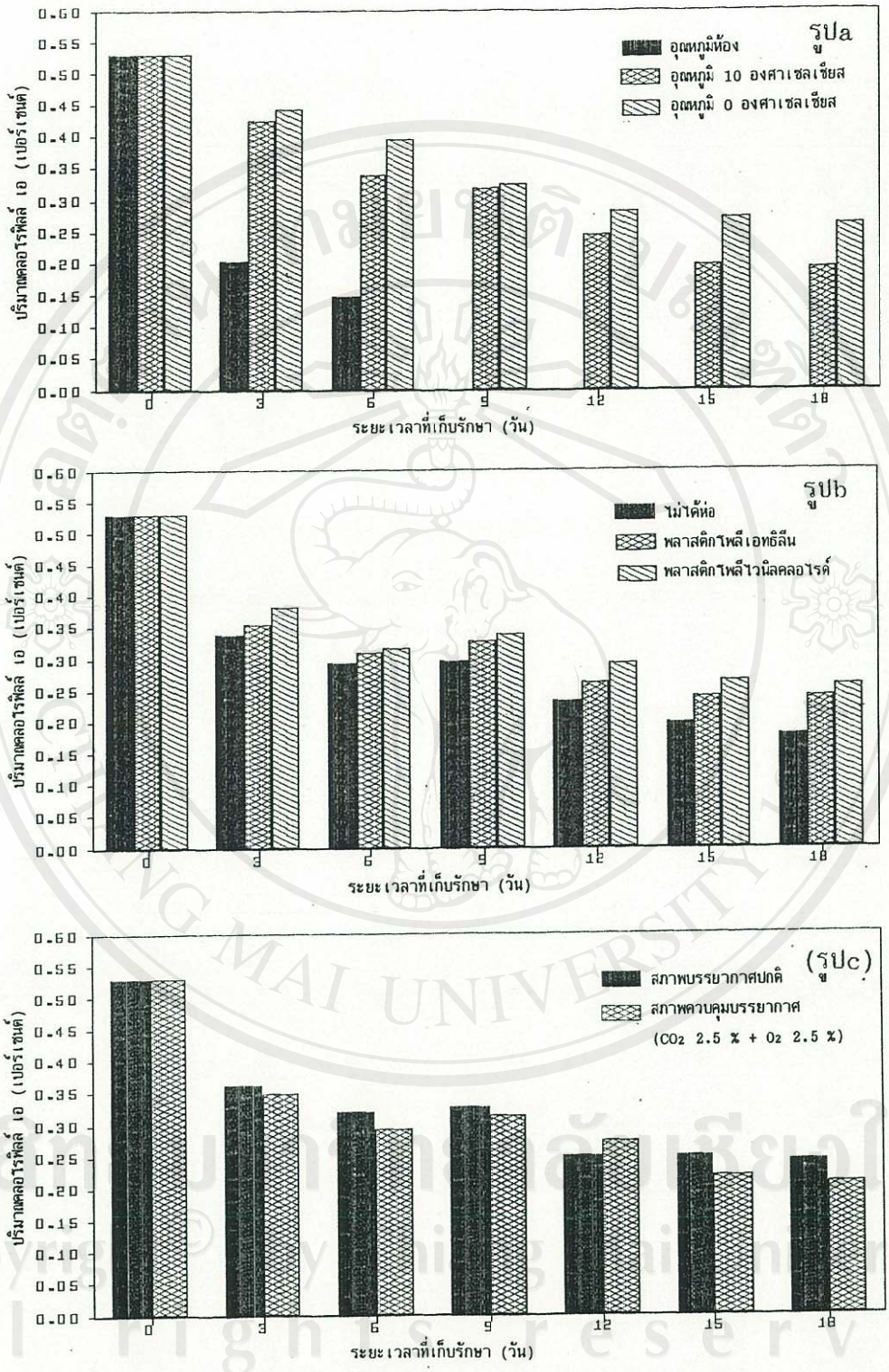
จากการศึกษาพบว่าการใช้พลาสติกห่อผักกาดหอมห่อ ทำให้มีการสูญเสียคลอโรฟิลล์น้อยกว่าที่ที่ไม่ได้ห่อ เล็กน้อย อาจเนื่องว่าจากการใช้พลาสติกห่อช่วยลดอัตราการสูญเสียน้ำของผักกาดหอมห่อ ซึ่งส่งผลให้เกิดการเสื่อมคุณภาพ ดังนั้นการลดการสูญเสียน้ำจึงช่วยลดการเสื่อมคุณภาพของผลิตผล เช่น การสูญเสียปริมาณคลอโรฟิลล์ (Lipton, 1987) มีการศึกษาพบว่าการใช้พลาสติกห่อ สามารถลดการสูญเสียคลอโรฟิลล์ของผักกาดหอมห่อ(Parsons and Wright , 1956) กะหล่ำปลี (Pendergrass and Isenberg, 1974) ผักกาดหอมชนิดห่อหัวลักษณะยาว (Aharoni et al, 1975) กระเทียมต้น (Hruschka, 1978) มะเขือเทศ (Risse et al, 1986) กะหล่ำดาว (Lipton and Mackey, 1987) อาติโชก (globe artichoke) รูบาร์บ กะหล่ำปลีชนิดใบหยิก(savoy) และ พาร์สเลย์ (Lipton , 1987)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนการศึกษาสภาพบรรยากาศที่ใช้เก็บรักษาผักกาดหอมห่อพบว่า การเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ นาน 3 และ 6 วัน ผักกาดหอมห่อมีปริมาณคลอโรฟิลล์เอ 0.35 และ 0.29 เปอร์เซนต์ คลอโรฟิลล์บี 0.23 และ 0.19 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ และการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ ผักกาดหอมห่อมีคลอโรฟิลล์เอ 0.36 และ 0.32 เปอร์เซนต์ คลอโรฟิลล์บี 0.25 และ 0.20 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ซึ่งถึงแม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ มีแนวโน้มว่า ผักกาดหอมห่อมีปริมาณคลอโรฟิลล์สูงหรือมีการสูญเสียคลอโรฟิลล์น้อยกว่าการเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ (ตารางภาคผนวกที่ 13-14) ซึ่งก็ให้ผลการทดลองเช่นเดียวกันกับการเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน (ตารางภาคผนวกที่ 15-18) สำหรับการเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วัน การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ ผักกาดหอมห่อก็มีแนวโน้มมีการสูญเสียคลอโรฟิลล์ต่ำกว่าการเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ (ตารางภาคผนวกที่ 19-22) และการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 18 วัน ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ และ บี ของผักกาดหอมห่อจะลดลงตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษา โดยที่การเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศมีการลดลงของปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่าในสภาพบรรยากาศปกติ (กราฟที่ 3-4)

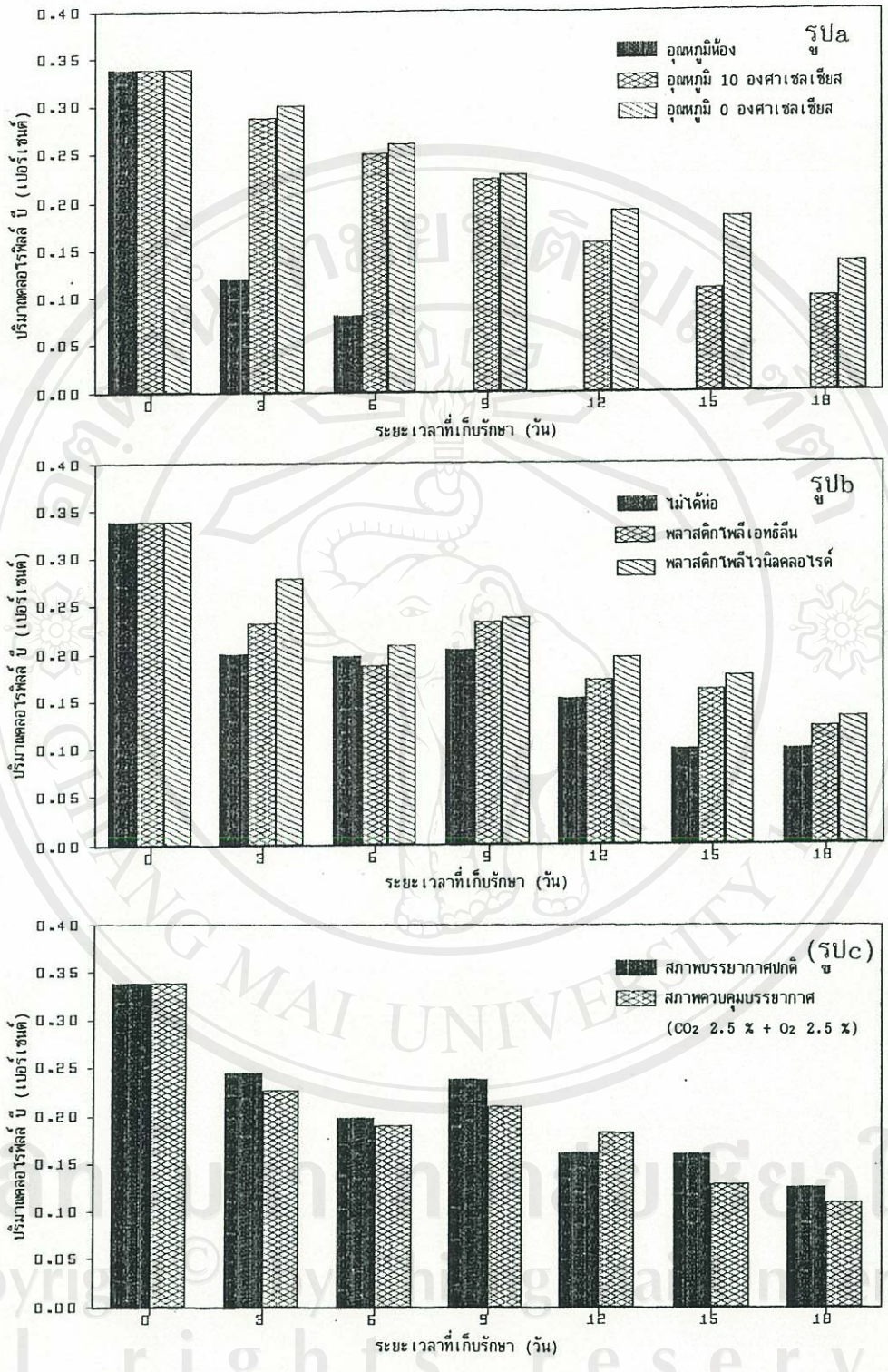
จากการศึกษาพบว่าผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ มีปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่าหรือมีการสูญเสียน้อยกว่าการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ เพราะว่าการเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศนั้น บางครั้งจะทำให้เกิดการเน่าเสีย (ภาพที่ 12 - 20) (Debney et al, 1980) และอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาบางอย่างของผักกาดหอมห่อที่เกิดขึ้นในสภาพควบคุมบรรยากาศที่ไม่เหมาะสม (ภาพที่ 21) (Stewart and Vota, 1971; Ryall and Lipton, 1972) ซึ่งทั้งอาการเน่าเสียและอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาของผักกาดหอมห่อนั้นจะช่วยเร่งการเสื่อมคุณภาพให้เร็วขึ้น และสำหรับผักที่ใช้ส่วนของใบรับประทาน การเสื่อมคุณภาพที่สำคัญคือการสูญเสียสีเขียวหรือคลอโรฟิลล์ (Lipton, 1987)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



กราฟที่ 3 ผลของอุณหภูมิ (รูปa) วัสดุที่ใช้ห่อ (รูปb) และสภาพของบรรยากาศที่ใช้เก็บรักษา (รูปc) ต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ของผักกาดหอมห่อ เมื่อเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



กราฟที่ 4 ผลของอุณหภูมิ (รูปa) วัสดุที่ใช้ห่อ (รูปb) และสภาพของบรรยากาศที่ใช้เก็บรักษา (รูปc) ต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ของผักกาดหอมห่อ เมื่อเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.4 ปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้

การศึกษาสภาพอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษาผักกาดหอมห่อ พบว่าเมื่อเก็บรักษานาน 3 และ 6 วัน การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ 2.42 และ 3.58 องศาบริกซ์ ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ 2.31 และ 3.49 องศาบริกซ์ และที่อุณหภูมิห้อง ผักกาดหอมห่อมีปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ 2.12 และ 3.63 องศาบริกซ์ ตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 23-24) ส่วนการเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ 3.40 3.27 และ 3.42 องศาบริกซ์ และที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ 3.46 3.51 3.42 และ 3.21 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา (ตารางภาคผนวกที่ 25-28) และเมื่อเก็บรักษานาน 6 วัน พบว่าปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้เพิ่มขึ้น (ตารางภาคผนวกที่ 24 และ กราฟที่ 5) แต่ก็มีแนวโน้มว่ามีปริมาณลดลงหลังจากเก็บรักษานานมากกว่า 9 วัน (กราฟที่ 5) ซึ่งการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มว่าปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้มีการลดลงมากกว่าที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส สำหรับการเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วัน ทั้งที่อุณหภูมิ 0 และ 10 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มว่าปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ลดลงเล็กน้อย (ตารางภาคผนวกที่ 29-32)

จากการศึกษาพบว่าการเก็บรักษาในช่วงต้น ๆ ผักกาดหอมห่อจะมีปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นเล็กน้อย อาจเป็นเพราะมีการคายน้ำหรือการสูญเสียน้ำ มีผลทำให้ปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้มีความเข้มข้นมากขึ้น (Lertrittipong et al, 1984) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องจะมีการเพิ่มขึ้นมากกว่าเล็กน้อย เพราะว่าที่อุณหภูมิสูงผักกาดหอมห่อจะมีการสูญเสียน้ำสูงกว่าที่อุณหภูมิต่ำ (สายชล 2528 ดนัย และนิธิยา 2534 Lipton, 1987) และถ้าเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้น ปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ของผักกาดหอมห่อจะลดลง เพราะว่าการเก็บรักษาที่ยาวนานทำให้ปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้กลายเป็นเถ้า (ashed) (Kramer, 1973 ; Wills et al, 1981)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การศึกษาวัสดุที่ใช้ห่อผักกาดหอมห่อ พบว่าเมื่อเก็บรักษานาน 3 และ 6 วัน การใช้พลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ ผักกาดหอมห่อมีปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ 2.58 และ 3.31 องศาบริกซ์ พลาสติกโพลีเอทธิลีน ผักกาดหอมห่อมีปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ 2.19 และ 3.60 องศาบริกซ์ และไม่ได้ห่อ ผักกาดหอมห่อมีปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ 2.08 และ 3.79 องศาบริกซ์ (ตารางภาคผนวกที่ 23-24) ถ้าเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน พบว่าการใช้พลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ ผักกาดหอมห่อมีปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ 3.62 3.60 3.50 และ 3.50 องศาบริกซ์ พลาสติกโพลีเอทธิลีน ผักกาดหอมห่อมีปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ 3.58 3.48 3.37 และ 3.37 องศาบริกซ์ และไม่ได้ห่อ ผักกาดหอมห่อมีปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ 3.60 3.08 3.08 และ 3.08 องศาบริกซ์ ตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 25-28) ซึ่งจากการศึกษาจะพบว่าปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ของผักกาดหอมห่อมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษานาน 6 วัน แต่ก็มีแนวโน้มมีปริมาณลดลงหลังจากเก็บรักษานาน 9 วัน (กราฟที่ 5) สำหรับการเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วัน มีแนวโน้มว่าปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ลดลงเล็กน้อย (ตารางภาคผนวกที่ 29-32)

จากการศึกษาพบว่า การเก็บรักษาในช่วงต้น ๆ ปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ของผักกาดหอมห่อจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากว่าผักกาดหอมห่อมีการสูญเสียน้ำทำให้ปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้มีความเข้มข้นมากขึ้น (Lertrittipong et al, 1984) และจะพบมากในผักกาดหอมห่อที่ไม่ได้ห่อด้วยพลาสติก เพราะว่าการห่อด้วยพลาสติกช่วยรักษาความชื้นและช่วยป้องกันความเสียหายทางกายภาพ ทำให้มีการสูญเสียน้ำต่ำกว่าไม่ได้ห่อ (สายชล 2528 ดนัย 2531ก. Hardenburg, 1971 ; Ryall and Lipton, 1972 ; Haaker, 1984) และการเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้น ผักกาดหอมห่อมีปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ลดลง เพราะว่าการเก็บรักษาที่ยาวนาน จะทำให้ปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้กลายเป็นเถ้า (Kramer, 1973 ; Wills et al, 1981) โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ไม่ห่อด้วยพลาสติก จะลดลงมากกว่า อาจเป็นเพราะเกิดการเสื่อมคุณภาพได้เร็วกว่าการห่อด้วยพลาสติก (Parsons and Wright, 1956) ซึ่งการเสื่อมคุณภาพจะมีผลทำให้ขบวนการเมตาโบลิสม์บางอย่าง เช่น ขบวนการออกซิไดซ์สารเพิ่มขึ้น (สายชล 2528)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับการศึกษาสภาพบรรยากาศที่เก็บรักษาผักกาดหอมห่อ พบว่าการเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ นาน 3 และ 6 วัน ผักกาดหอมห่อมีปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ 2.23 และ 3.54 องศาบริกซ์ และการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ ผักกาดหอมห่อมีปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ 2.34 และ 3.59 องศาบริกซ์ ตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 23-24) ถ้าเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน การเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ ผักกาดหอมห่อมีปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ 3.39 3.50 3.41 และ 3.22 องศาบริกซ์ และการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ ผักกาดหอมห่อมีปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ 3.47 3.28 3.22 และ 3.41 องศาบริกซ์ (ตารางภาคผนวกที่ 25-28) จากการศึกษาจะพบว่า ปริมาณของแข็งที่สามารถละลายได้จะเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษานาน 6 วัน เช่นเดียวกันกับสภาพอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษาและวัสดุที่ใช้ห่อผักกาดหอมห่อ และมีแนวโน้มลดลงหลังจากการเก็บรักษานาน 9 วัน (กราฟที่ 5) ส่วนการเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วัน ก็มีแนวโน้มว่า ปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้มีการลดลงเล็กน้อย (ตารางภาคผนวกที่ 29-32)

จากการศึกษาพบว่า การเก็บรักษาในช่วงต้น ๆ ผักกาดหอมห่อจะมีปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นเล็กน้อย เนื่องจากว่าผักกาดหอมห่อมีการสูญเสียน้ำ มีผลทำให้ปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้มีความเข้มข้นมากขึ้น (Lertrittipong et al, 1984) แต่การเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้น ผักกาดหอมห่อจะมีปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ลดลง เพราะว่าการเก็บรักษาที่ยาวนาน จะทำให้ปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้กลายเป็นเก้า (Kramer, 1973 ; Wills et al, 1981) โดยเฉพาะการเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ ปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้จะลดลงมากกว่าเล็กน้อย ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าสภาพการเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศบางครั้งจะเร่งให้เกิดการเน่าเสีย (ภาพที่ 12 - 20) (Debney et al, 1980) และอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาบางอย่าง (ภาพที่ 21) (Stewart and Vota, 1971 ; Ryall and Lipton, 1972 ; Ryder, 1979) อาจทำให้เปลี่ยนเป็นเก้าเร็วขึ้น (Wills et al, 1981) และเกิดการเสื่อมคุณภาพ ซึ่งการเสื่อมคุณภาพจะมีผลทำให้ขบวนการเมตาโบลิสม์บางอย่าง เช่น ขบวนการออกซิไดซ์สารเพิ่มขึ้น (สายชล 2528)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.5 ปริมาณวิตามินซี

การศึกษาสภาพอุณหภูมิที่เก็บรักษาต่อปริมาณวิตามินซี หรือกรดแอสคอบิคของผักกาดหอมห่อ เมื่อเก็บรักษานาน 3 และ 6 วัน พบว่าที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีปริมาณวิตามินซี 8.50 และ 8.35 มก./100 ก. ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีปริมาณวิตามินซี 8.18 และ 8.12 มก./100 ก. ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา แต่จะแตกต่างกับที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งผักกาดหอมห่อมีปริมาณวิตามินซี 7.12 และ 6.82 มก./100 ก. ตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 23-24) และถ้าเก็บรักษาผักกาดหอมห่อนาน 9 12 15 และ 18 วัน พบว่าที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อ มีปริมาณวิตามินซีสูงกว่าที่อุณหภูมิกว่าที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส (ตารางภาคผนวกที่ 25-28) ทำนองเดียวกันถ้าเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วัน การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีแนวโน้มมีปริมาณวิตามินซีสูงกว่าที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส (ตารางภาคผนวกที่ 29-32) สำหรับการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 18 วัน ปริมาณวิตามินซี ของผักกาดหอมห่อจะลดลงตลอดระยะเวลาเก็บรักษา โดยที่ในสภาพอุณหภูมิห้อง จะมีการลดลงของปริมาณของวิตามินซีมากที่สุด ขณะที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส จะมีการลดลงของปริมาณวิตามินซีน้อยที่สุด (กราฟที่ 6)

จากการศึกษาจะพบว่า การเก็บรักษาผักกาดหอมห่อที่อุณหภูมิสูงมีการสูญเสียวิตามินซีมากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ เพราะว่าวิตามินซีเป็นส่วนของคุณค่าอาหารที่สูญเสียได้ง่ายที่สุด โดยเฉพาะในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูง เพราะว่าอุณหภูมิสูงจะเร่งขบวนการเมตาโบลิสม์ภายในเซลพืชให้เกิดเร็วขึ้น เช่น เร่งขบวนการออกซิไดซ์วิตามินซีให้เปลี่ยนเป็นสารอื่น เป็นเหตุให้มีการสูญเสียวิตามินซีเร็วขึ้น และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำนั้นเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการป้องกันการสูญเสียวิตามินซีสำหรับผักที่ใช้ส่วนของใบรับประทาน (สายชล 2528) ซึ่ง Ezell and Wilcox (1959) ก็พบว่าเก็บรักษาผักคะน้าที่อุณหภูมิ 21 และ 10 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียวิตามินซีสูงกว่าที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส เช่นเดียวกันกับผักปวยเหล็ง กะหล่ำปลี และบรอคโคลี ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงก็มีการสูญเสียวิตามินซีสูงกว่าที่อุณหภูมิต่ำ (สายชล 2528)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การศึกษาผลของวัสดุที่ใช้ห่อผักกาดหอมห่อ พบว่าเมื่อเก็บรักษานาน 3 และ 6 วัน การใช้พลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ ผักกาดหอมห่อมีปริมาณวิตามินซี 8.05 และ 7.92 มก./100 ก. พลาสติกโพลีเอทธิลีน ผักกาดหอมห่อมีปริมาณวิตามินซี 7.92 และ 7.74 มก./100 ก. และไม่ได้ห่อ ผักกาดหอมห่อมีปริมาณวิตามินซี 7.83 และ 7.63 มก./100 ก. ตามลำดับ ซึ่งถึงแม้ว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา แต่การใช้พลาสติกทั้งสองชนิดห่อ จะทำให้ผักกาดหอมห่อมีปริมาณวิตามินซีสูงกว่าไม่ได้ห่อ โดยผักกาดหอมห่อที่ห่อด้วยพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ มีปริมาณวิตามินซีสูงสุด (ตารางภาคผนวกที่ 23-24) ซึ่งก็ให้ผลการทดลองเช่นเดียวกันกับการเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน (ตารางภาคผนวกที่ 25-28) และสำหรับการเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วัน การใช้พลาสติกห่อผักกาดหอมห่อ ก็ยังพบว่าผักกาดหอมห่อมีแนวโน้มมีปริมาณวิตามินซีสูงกว่าไม่ได้ห่อ (ตารางภาคผนวกที่ 29-32) และการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 18 วัน ปริมาณของวิตามินซีของผักกาดหอมห่อจะลดลงตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษา โดยที่การห่อด้วยพลาสติกจะมีปริมาณวิตามินซี ลดลงน้อยกว่าไม่ได้ห่อ และการห่อด้วยพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ มีการลดลงของปริมาณวิตามินซี น้อยที่สุด (กราฟที่ 6)

ถึงแม้ว่าปัจจัยสำคัญที่ช่วยป้องกันการสูญเสียวิตามินซี คือ อุณหภูมิ (สายชล 2528) แต่จากการศึกษาก็พบว่าการใช้พลาสติกทั้ง 2 ชนิดห่อผักกาดหอมห่อสามารถช่วยป้องกันการสูญเสียวิตามิน ซี ได้เล็กน้อย อาจเนื่องจากว่าการใช้พลาสติกห่อจะทำให้มีการสูญเสียทางกายภาพ เช่น การเหี่ยว ช้ำ แตกหัก ลดลง (Ryall and Lipton, 1972) ซึ่งการที่ผลิตผลมีบาดแผลจะเร่งขบวนการเมตาโบลิสม์ภายในเซลพืช เช่น ขบวนการหายใจ และ ขบวนการออกซิไดซ์วิตามิน ซี ให้เร็วขึ้น (สายชล 2528)

ส่วนการศึกษาผลของสภาพบรรยากาศที่ใช้เก็บรักษาผักกาดหอมห่อ เมื่อเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศนาน 3 และ 6 วัน ผักกาดหอมห่อมีปริมาณวิตามินซี 7.82 และ 7.68 มก./100 ก. และการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ ผักกาดหอมห่อมีปริมาณวิตามินซี 8.04 และ 7.85 มก./100 ก. ตามลำดับ ซึ่งถึงแม้ว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา แต่การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ มีแนวโน้มมีปริมาณวิตามินซีสูง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กว่าการเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ (ตารางภาคผนวกที่ 23-24) และก็ให้ผลทำนองเดียวกันกับการเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน (ตารางภาคผนวกที่ 25-28) ส่วนการเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วัน การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ ก็ยังมีแนวโน้มว่าผักกาดหอมห่อมีปริมาณวิตามินซีสูงกว่าการเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ (ตารางภาคผนวกที่ 29-32) และการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 18 วัน ปริมาณวิตามินซีของผักกาดหอมห่อจะลดลงตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษาโดยที่การเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ มีการลดลงของปริมาณวิตามินซี มากกว่าในสภาพบรรยากาศปกติ (กราฟที่ 6)

จากการศึกษาพบว่าการเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ ผักกาดหอมห่อมีปริมาณวิตามิน ซี น้อยกว่า หรือมีการสูญเสียมากกว่าการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ อาจเนื่องมาจากการเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศในสภาพที่ใช้ศึกษาครั้งนี้ ทำให้ผักกาดหอมห่อเกิดการเน่าเสีย (ภาพที่ 12-20) (Debney et al, 1980) และอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาบางอย่าง (ภาพที่ 21) (Stewart and Vota, 1971 ; Ryall and Lipton, 1972) มีผลทำให้ขบวนการเมตาโบลิสม์ต่างๆ ภายในเซลล์เพิ่มขึ้น (Kader et al, 1985) เช่น การออกซิเดชั่นวิตามินซีให้เปลี่ยนเป็นสารอื่น (สายชล 2528)

4.2.6 ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้

การศึกษาสภาพอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาผักกาดหอมห่อต่อปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ ซึ่งอยู่ในรูปของกรดมาลิค พบว่า เมื่อเก็บรักษานาน 3 และ 6 วัน การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ 0.10 และ 0.09 เปอร์เซนต์ ส่วนที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ 0.09 และ 0.10 เปอร์เซนต์ และที่อุณหภูมิห้อง ผักกาดหอมห่อมีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ 0.09 และ 0.08 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา (ตารางภาคผนวกที่ 23-24) ส่วนการเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน พบว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ 0.11 0.11 0.11 และ 0.11 เปอร์เซนต์ ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

0.12 0.11 0.10 และ 0.11 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา(ตารางภาคผนวกที่ 25-28) สำหรับการเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วัน มีแนวโน้มว่าปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 29-32) และเมื่อเก็บรักษานาน 9 วัน พบว่าผักกาดหอมห่อมีแนวโน้มมีปริมาณของกรดที่ไตเตรทได้เพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ตลอดช่วงการเก็บรักษานาน 18 วัน จะมีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณกรดที่ไตเตรทได้น้อยมาก (กราฟที่ 7)

จากการศึกษาพบว่า อุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษาผักกาดหอมห่อไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ อาจเป็นผลจากความแปรปรวนของปริมาณกรดเริ่มต้นของผักกาดหอมห่อ เช่นเดียวกับปริมาณน้ำตาลซึ่งเป็นผลเนื่องจากความแปรปรวนของพื้นฐานทางพันธุกรรมและความแก่ของแต่ละหัว (Lipton, 1987) และถึงแม้ว่าในการทดลองครั้งนี้ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ของผักกาดหอมห่อ มีการเพิ่มขึ้นบ้างเล็กน้อย แต่ตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษา ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ซึ่ง Singh et al (1972b.) ได้ทำการเก็บรักษาผักกาดหอมห่อในสภาพต่าง ๆ พบว่า ปริมาณของกรดที่ไตเตรทได้ของผักกาดหอมห่อมีปริมาณเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ขณะที่ Bolin and Huxsoll (1991) พบว่า เมื่อเก็บรักษาผักกาดหอมห่อนาน 21 วัน ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้แทบจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย

สำหรับการศึกษาวัสดุที่ใช้ห่อผักกาดหอมห่อ พบว่าเมื่อเก็บรักษานาน 3 และ 6 วัน การใช้พลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ ผักกาดหอมห่อมีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ 0.11 และ 0.08 เปอร์เซนต์ การใช้พลาสติกโพลีเอทธิลีน ผักกาดหอมห่อมีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ 0.09 และ 0.09 เปอร์เซนต์ และไม่ได้ห่อ ผักกาดหอมห่อมีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ 0.09 และ 0.09 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ(ตารางภาคผนวกที่ 23-24) ถ้าเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน การใช้พลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ ผักกาดหอมห่อมีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ 0.12 0.11 0.11 และ 0.11 เปอร์เซนต์ การใช้พลาสติกโพลีเอทธิลีน ผักกาดหอมห่อมีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ 0.12 0.11 0.11 และ 0.11 เปอร์เซนต์ และที่ไม่ได้ห่อ ผักกาดหอมห่อมีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ 0.12 0.11 0.10 และ 0.10 เปอร์เซนต์ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา (ตารางภาคผนวกที่ 25-28) และสำหรับการเก็บ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รักษานาน 21 24 27 และ 30 วัน ก็มีแนวโน้มว่าปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ของผักกาดหอมห่อทั้งที่ห่อและไม่ได้ห่อด้วยพลาสติกไม่มีความแตกต่างกัน(ตารางภาคผนวกที่ 29-32) ซึ่งให้ผลการทดลองทำนองเดียวกันกับการศึกษาสภาพอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษา และถึงแม้ว่าเมื่อเก็บรักษานาน 9 วัน ปริมาณของกรดที่ไตเตรทได้ของผักกาดหอมห่อมีปริมาณเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (กราฟที่ 7) แต่ตลอดช่วงระยะเวลาการเก็บรักษานาน 18 วัน มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณกรดที่ไตเตรทได้น้อยมาก

จากการศึกษาพบว่า การใช้พลาสติกห่อผักกาดหอมห่อไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ของผักกาดหอมห่อและตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษาปริมาณกรดที่ไตเตรทได้มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ซึ่งอาจเป็นผลจากความแปรปรวนของปริมาณกรดเริ่มต้นของผักกาดหอมห่อ เช่นเดียวกับปริมาณน้ำตาลซึ่งเป็นผลเนื่องจากความแปรปรวนของพื้นฐานทางพันธุกรรมและความแก่ของแต่ละหัวของผักกาดหอมห่อ (Lipton, 1987) ซึ่งได้มีการศึกษาผลของการห่อและไม่ได้ห่อผักกาดหอมห่อด้วยพลาสติกโพลีเอทธิลีน พบว่า ปริมาณของกรดไตเตรทได้มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย (Singh et al, 1972b.) และ Bolin and Huxsoll (1991) ก็พบว่าเมื่อเก็บรักษาผักกาดหอมห่อนาน 21 วัน ปริมาณของกรดที่ไตเตรทได้แทบจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย

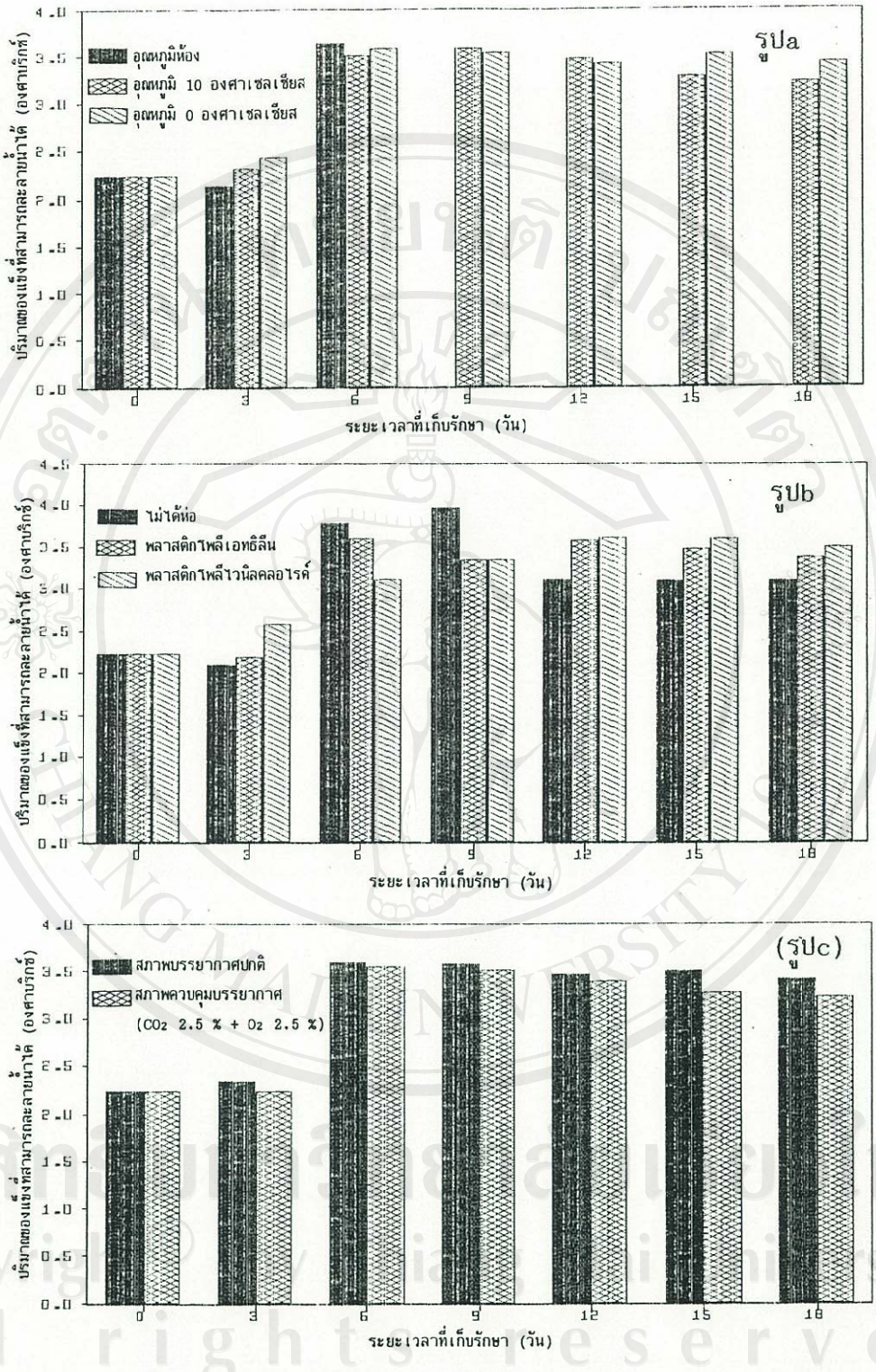
สำหรับการศึกษาสภาพบรรยากาศที่ใช้เก็บรักษาผักกาดหอมห่อ พบว่าเมื่อเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ นาน 3 และ 6 วัน ผักกาดหอมห่อมีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ 0.09 และ 0.09 เปอร์เซนต์ และการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ ผักกาดหอมห่อมีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ 0.10 และ 0.09 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา (ตารางภาคผนวกที่ 23-24) เมื่อเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน การเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ ผักกาดหอมห่อมีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ 0.12 0.11 0.11 และ 0.11 เปอร์เซนต์ ขณะที่การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ ผักกาดหอมห่อมีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ 0.12 0.11 0.10 และ 0.10 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา(ตารางที่ 25-28) สำหรับการเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วัน ก็มีแนวโน้ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ว่าปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ของผักกาดหอมห่อทั้งที่เก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศและในสภาพบรรยากาศปกติไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางภาคผนวกที่ 29-32) และถึงแม้ว่าปริมาณของกรดที่ไตเตรทได้ของผักกาดหอมห่อเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเก็บรักษานาน 9 วัน แต่ตลอดระยะเวลาการศึกษาครั้งนี้ปริมาณของกรดที่ไตเตรทได้มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย (กราฟที่ 7)

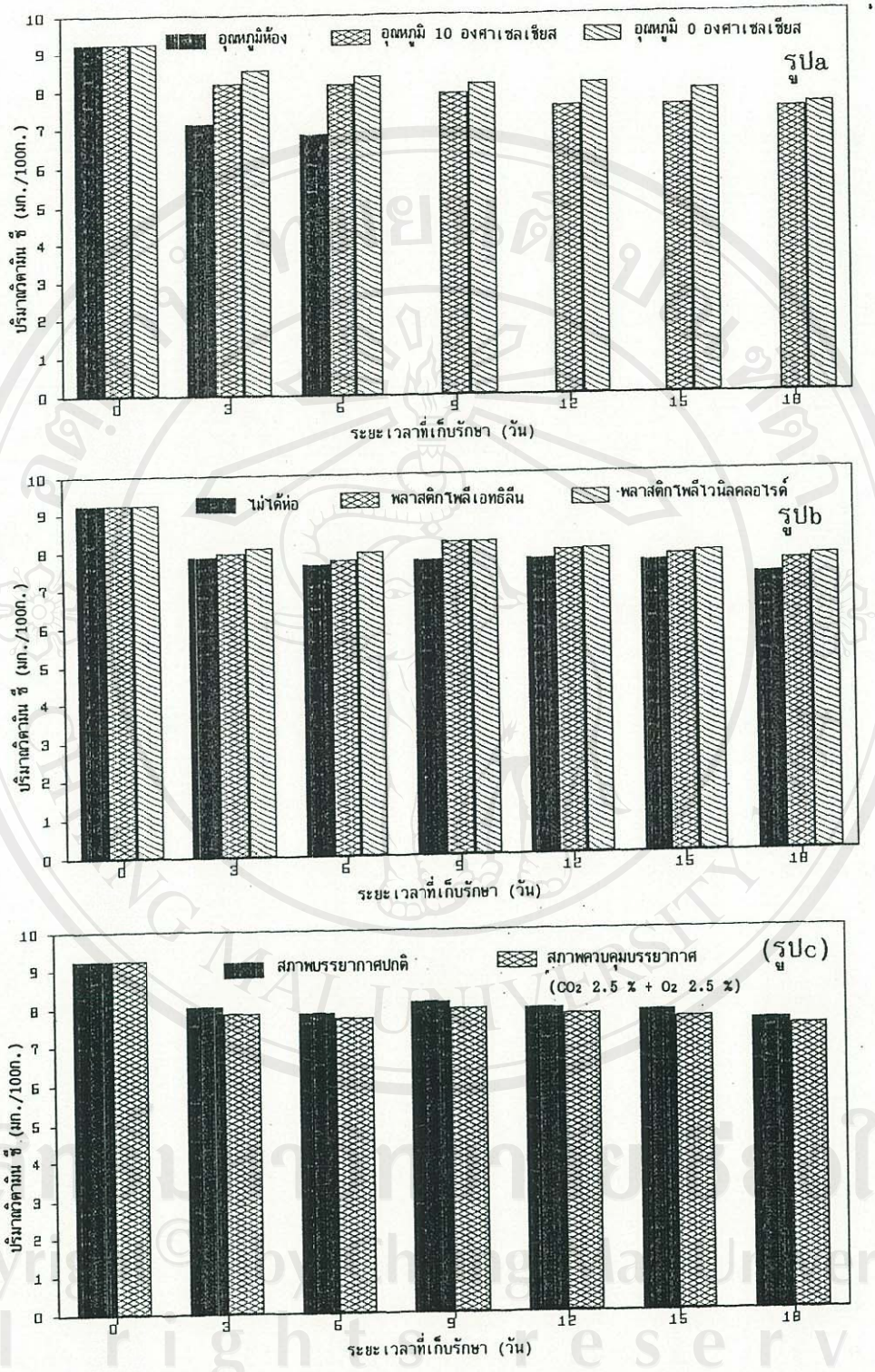
จากการศึกษาพบว่า สภาพบรรยากาศที่ใช้เก็บรักษาไม่มีผลต่อปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ของผักกาดหอมห่ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกันกับการศึกษาสภาพอุณหภูมิที่เก็บรักษาและวัสดุที่ใช้ห่อ ซึ่งอาจจะเกิดจากความแปรปรวนของสารเริ่มต้นของผักกาดหอมห่อแต่ละหัว โดยจะขึ้นอยู่กับพื้นฐานทางพันธุกรรม และความแก่ของหัว (Lipton, 1987) และยังพบอีกว่าตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาในการทดลองครั้งนี้ ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ของผักกาดหอมห่อมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก Singh et al. (1972b.) พบว่าปริมาณของกรดที่ไตเตรทได้ของผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศและการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ ก็มีปริมาณที่ไม่แตกต่างกันมากนัก ขณะที่ Bolin and Huxsoll (1991) พบว่าการเก็บรักษาผักกาดหอมห่อนาน 21 วัน ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้แทบจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



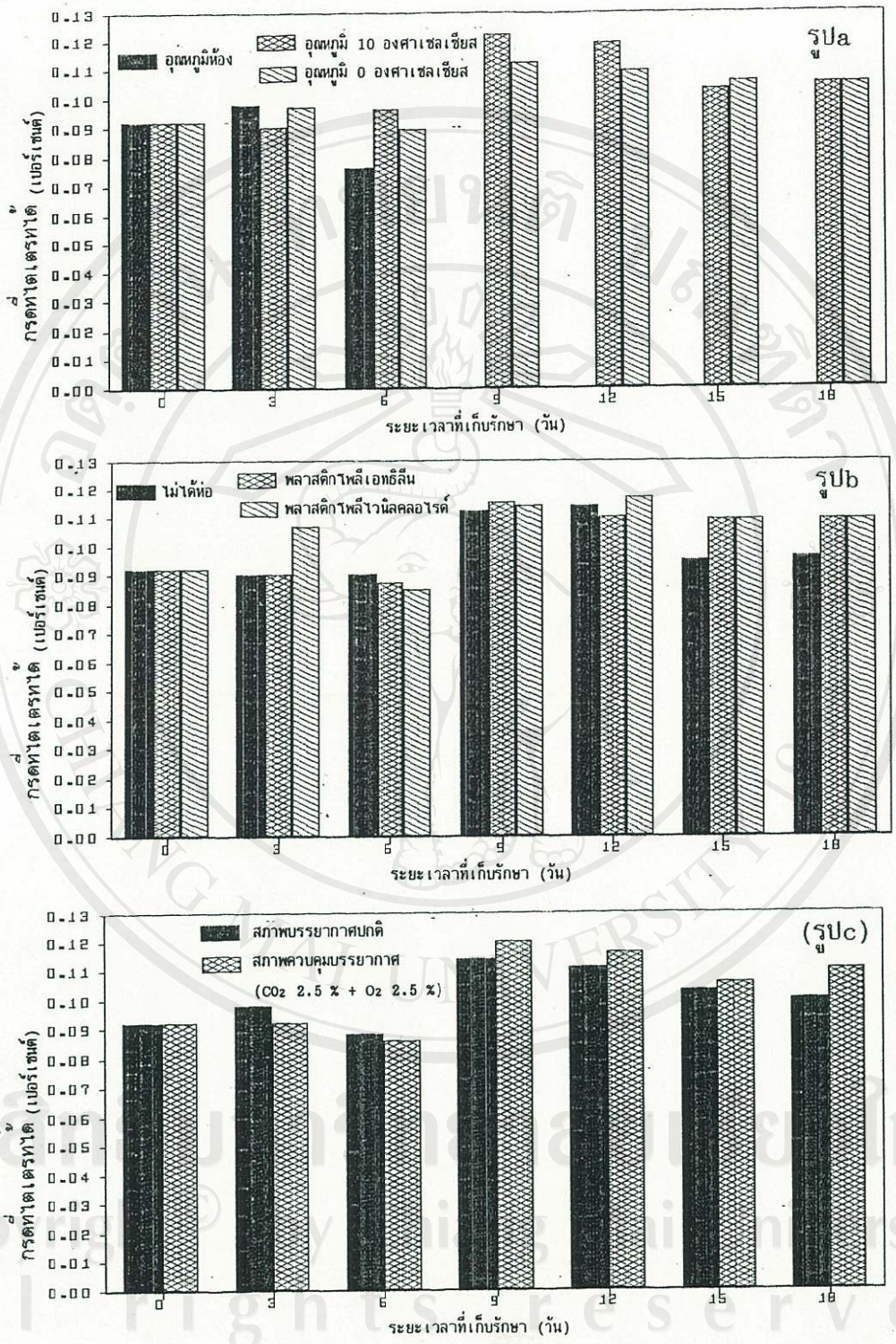
กราฟที่ 5 ผลของอุณหภูมิ (รูปa) วัสดุที่ใช้ห่อ (รูปb) และสภาพของบรรยากาศที่ใช้เก็บรักษา (รูปc) ต่อปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ของผักกาดหอมห่อ เมื่อเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



กราฟที่ 6 ผลของอุณหภูมิ (รูปa) วัสดุที่ใช้ห่อ (รูปb) และสภาพของบรรยากาศที่ใช้เก็บรักษา (รูปc) ต่อปริมาณวิตามิน ซี ของผักกาดหอมห่อ เมื่อเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



กราฟที่ 7 ผลของอุณหภูมิ (รูปa) วัสดุที่ใช้ห่อ (รูปb) และสภาพของบรรยากาศที่ใช้เก็บรักษา (รูปc) ต่อปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ของผักกาดหอมห่อ เมื่อเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.7 อัตราการหายใจ

การศึกษาสภาพอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษาผักกาดหอมห่อ พบว่าเมื่อเก็บรักษานาน 3 และ 6 วัน การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีอัตราการหายใจต่ำสุด คือ 8.14 และ 10.10 มก.CO_2 /กก./ชม. ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีอัตราการหายใจ 9.08 และ 10.71 มก.CO_2 /กก./ชม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา แต่จะแตกต่างกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งมีอัตราการหายใจสูงสุด คือ 194.00 และ 307.10 มก.CO_2 /กก./ชม. (ตารางภาคผนวกที่ 33-34) และการเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีอัตราการหายใจ 20.79 31.18 53.63 และ 64.57 มก.CO_2 /กก./ชม. และที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีอัตราการหายใจ 33.48 44.44 58.30 และ 76.82 มก.CO_2/กก./ชม. และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา (ตารางภาคผนวกที่ 35-38) และสำหรับการเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วัน การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อก็ยังมีแนวโน้มมีอัตราการหายใจน้อยกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส (ตารางภาคผนวกที่ 39-42) ส่วนการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 18 วัน พบว่าผักกาดหอมห่อมีอัตราการหายใจสูงขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยที่ผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำจะมีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นน้อยกว่าที่อุณหภูมิสูง และที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีการเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด (กราฟที่ 8)

จากการศึกษาซึ่งพบว่า ผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำมีอัตราการหายใจน้อยกว่าผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิสูง มีรายงานว่า ถั่ว (peas) หน่อไม้ฝรั่ง ถั่วแขก ผักกาดหอม มะเขือเทศ อะโวคาโด (ดนัย 2531 ก.) มะม่วง (ดนัย และนิธิยา 2533) ลำไย และลิ้นจี่ (Boon-Long et al, 1988) ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำก็มีอัตราการหายใจน้อยกว่าที่อุณหภูมิสูงเช่นกัน เพราะว่าอัตราการหายใจของผลิตผลหรือส่งที่มีชีวิตทุกชนิดจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นในช่วง 0 - 30 องศาเซลเซียส (สายชล 2528 ดนัย 2531ก.) นอกจากนี้ Lipton (1987) ได้สรุปไว้ว่า ในสภาพที่มีอุณหภูมิสูงจะทำให้ผลิตผลมีความเครียด(stress)สูง เช่น การสูญเสียน้ำ การสูญเสียส่วนประกอบทางเคมี และการเน่าเสีย โดยเฉพาะถ้ามีการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สูญเสียน้ำมาก ผลิตผลจะเสื่อมคุณภาพเร็วขึ้น ซึ่งส่งผลถึงขบวนการเมตาโบลิสม์บางอย่างภายในเซลให้เพิ่มขึ้นได้ เช่น อัตราการหายใจ (ดนัย 2534) ซึ่งจากการศึกษาที่พบว่า อัตราการหายใจของผักกาดหอมห่อเพิ่มขึ้นในช่วงการเก็บรักษานาน 18 วัน อาจเนื่องมาจากผักกาดหอมห่อมีการสูญเสียน้ำ และส่วนประกอบทางเคมีเพิ่มขึ้น หรือมีการเสื่อมคุณภาพเพิ่มขึ้นนั่นเอง

การศึกษาวัสดุที่ใช้ห่อผักกาดหอมห่อ พบว่าเมื่อเก็บรักษานาน 3 และ 6 วัน ถ้าใช้พลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ ผักกาดหอมห่อมีอัตราการหายใจ 66.25 และ 106.00 มก.CO_2 /กก./ชม. พลาสติกโพลีเอทธิลีน ผักกาดหอมห่อมีอัตราการหายใจ 72.240 และ 106.00 มก.CO_2/กก./ชม. และไม่ได้ห่อ ผักกาดหอมห่อมีอัตราการหายใจ 72.69 และ 115.90 มก.CO_2/กก./ชม. ซึ่งพบว่าผักกาดหอมห่อที่ห่อด้วยพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ มีอัตราการหายใจต่ำสุด และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษากับอัตราการหายใจของผักกาดหอมห่อที่ไม่ได้ห่อ (ตารางภาคผนวกที่ 33-34) และการเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน ผักกาดหอมห่อที่ห่อด้วยพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ มีอัตราการหายใจ 23.98 31.29 45.06 และ 56.31 มก.CO_2/กก./ชม. ห่อด้วยพลาสติกโพลีเอทธิลีน มีอัตราการหายใจ 27.93 36.63 51.18 และ 63.45 มก.CO_2/กก./ชม. และไม่ได้ห่อ มีอัตราการหายใจ 29.48 45.51 71.65 และ 92.32 มก.CO_2/กก./ชม. ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา (ตารางภาคผนวกที่ 35 - 38) สำหรับการเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วัน พบว่า ผักกาดหอมห่อที่ห่อด้วยพลาสติกทั้ง 2 ชนิด ก็มีอัตราการหายใจต่ำกว่าผักกาดหอมห่อที่ไม่ได้ห่อ (ตารางภาคผนวกที่ 39 -42) และถ้าเก็บรักษาเป็นเวลานาน 18 วัน ผักกาดหอมห่อมีอัตราการหายใจสูงขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ผักกาดหอมห่อที่ห่อพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ มีการเพิ่มขึ้นของอัตราการหายใจน้อยที่สุด ขณะที่ไม่ได้ห่อมีการเพิ่มขึ้นของอัตราการหายใจมากที่สุด (กราฟที่ 8) และการที่อัตราการหายใจของผักกาดหอมห่อเพิ่มขึ้นในช่วงการเก็บรักษานาน 18 วัน อาจเนื่องจากผักกาดหอมห่อมีการสูญเสียน้ำเพิ่ม ทำให้การเสื่อมคุณภาพเพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลถึงขบวนการเมตาโบลิสม์บางอย่างภายในเซลเพิ่มขึ้น เช่น อัตราการหายใจ (ดนัย 2534)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการศึกษาพบว่า ผักกาดหอมห่อที่ห่อด้วยพลาสติกมีอัตราการหายใจต่ำกว่าที่ไม่ได้ห่อ อาจเนื่องจากว่า การใช้พลาสติกห่อผลิตผล จะช่วยลดการสูญเสียทางกายภาพเช่น การเหี่ยวเนื่องจากการสูญเสียน้ำ (Hardenburg, 1971 ; Ryall and Lipton, 1972 ; Haaker ,1984 ; Wang et al, 1985) การเกิดบาดแผลและโรค ซึ่งการสูญเสียเหล่านี้จะเร่งขบวนการเมตาโบลิสม์ภายในเซล เช่น อัตราการหายใจ (สายชล 2538 ดนัย และนิธิยา 2531) และสำหรับผักกาดหอมห่อที่ห่อด้วยพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ มีอัตราการหายใจต่ำกว่าการห่อด้วยพลาสติกโพลีเอทธิลีนเล็กน้อย อาจเนื่องจากการใช้พลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ ช่วยป้องกันการสูญเสียน้ำของผักกาดหอมห่อได้ดีกว่าการใช้พลาสติกโพลีเอทธิลีน (Boonyakiat et al, 1986 ; Wiberg, 1987)

สำหรับสภาพบรรยากาศที่ใช้เก็บรักษาผักกาดหอมห่อ พบว่า เมื่อเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศนาน 3 และ 6 วัน ผักกาดหอมห่อมีอัตราการหายใจ 76.73 และ 113.20 มก.CO_2/กก./ชม. และการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ ผักกาดหอมห่อมีอัตราการหายใจ 64.05 และ 105.40 มก.CO_2/กก./ชม. ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา (ตารางภาคผนวกที่ 33-34) และเมื่อเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน พบว่าการเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ ผักกาดหอมห่อมีอัตราการหายใจ 165.88 237.50 285.90 และ 394.60 มก.CO_2/กก./ชม. และการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ มีอัตราการหายใจ 87.99 116.10 146.10 และ 162.20 มก.CO_2/กก./ชม. ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา (ตารางภาคผนวกที่ 35 - 38) และสำหรับการเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วัน การเก็บรักษาผักกาดหอมห่อโดยการควบคุมบรรยากาศ มีแนวโน้มมีอัตราการหายใจมากกว่าการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ (ตารางภาคผนวกที่ 39-42) ส่วนการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 18 วัน พบว่า ผักกาดหอมห่อมีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยที่การเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ มีอัตราการหายใจมากกว่าการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ (กราฟที่ 8)

จากการศึกษาพบว่า การเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ ผักกาดหอมห่อมีอัตราการหายใจสูงกว่าการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ อาจเนื่องจากว่าการเก็บรักษาโดยการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ควบคุมบรรยากาศที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ทำให้ผักกาดหอมห่อเกิดการเน่าเสีย (ภาพที่ 12-20) และอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาบางอย่าง (ภาพที่ 21) เพราะว่าบางครั้งการเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ จะทำให้ผลิตผลเกิดความอ่อนแอต่อโรค และเกิดอาการผิดปกติทางสรีรวิทยา เนื่องจากส่วนประกอบของบรรยากาศไม่เหมาะสมได้ (Debney et al, 1980) มีการศึกษาพบว่าถ้าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจนไม่เหมาะสม จะทำให้ผักกาดหอมห่อเกิดอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาบางอย่างได้(Stewart and Vota, 1971;Ryall and Liton, 1972) เพราะว่าสภาพของบรรยากาศที่เหมาะสมจะผันแปรไปตามชนิดและพันธุ์ด้วย (Ryder, 1979) ซึ่งทั้งโรคและอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาจะทำให้ขบวนการเมตาโบลิสม์ภายในเซลบางอย่างเช่น อัตราการหายใจเพิ่มขึ้น (ดนัย 2531 ก.)

4.2.8 การสังเคราะห์กาซเอทธิลีน

การศึกษาสภาพอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษาผักกาดหอมห่อ พบว่าเมื่อเก็บรักษานาน 3 และ 6 วัน พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ผักกาดหอมห่อมีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนต่ำสุด คือ 52.54 และ 82.68 µl C_2H_4/กก./ชม. การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีน 79.23 และ 108.10 µl C_2H_4/กก./ชม. และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนสูงสุดคือ 304.30 และ 684.90 µl C_2H_4/กก./ชม. ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา (ตารางภาคผนวกที่ 33-34) และถ้าเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน พบว่า ผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีน 110.00 162.50 190.30 และ 242.10 µl C_2H_4/กก./ชม. และที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีน 142.80 191.10 241.70 และ 314.60 µl C_2H_4/กก./ชม. ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา (ตารางภาคผนวกที่ 35 - 38) ซึ่งจากการศึกษาจะพบว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ผักกาดหอมห่อมีอัตราการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนน้อยกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูง และสำหรับการเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วัน ผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำก็มีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนน้อยกว่าการเก็บรักษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในที่อุณหภูมิสูง (ตารางภาคผนวกที่ 39-42) ส่วนการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 18 วัน ผักกาดหอมห่อมีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำจะมีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนน้อยกว่าที่อุณหภูมิสูง (กราฟที่ 9)

จากการศึกษาพบว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ผักกาดหอมห่อมีอัตราการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนน้อยกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูง เพราะว่าการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนของผลิตผลจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น (สายชล 2528 ดนัย 2531ก. ดนัย และนิธิยา 2531,2533 Ryall and Lipton, 1979) นอกจากนี้ อุณหภูมิสูงยังมีผลทำให้ผักกาดหอมห่อสูญเสียน้ำมาก ซึ่ง ดนัย (2534) ได้สรุปไว้ว่า ผักบริโภคใบ หลังเก็บเกี่ยวมาแล้วจะเกิดขบวนการเสื่อมคุณภาพขึ้น โดยขบวนการจะเกิดขึ้นช้าหรือเร็ว ขึ้นอยู่กับสถานภาพของน้ำในใบ ถ้าใบมีการสูญเสียน้ำมาก การเสื่อมคุณภาพจะเร็วขึ้น ซึ่งอาจเกิดจากการที่เซลมีน้ำมากจะไประงับการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนได้ (Lipton, 1987) ซึ่งจากการศึกษาที่พบว่า ผักกาดหอมห่อมีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนเพิ่มขึ้นในช่วงการเก็บรักษานาน 18 วัน อาจเนื่องมาจากผักกาดหอมห่อมีการสูญเสียน้ำเพิ่มขึ้นได้

การศึกษาวัสดุที่ใช้ห่อผักกาดหอมห่อ พบว่าเมื่อเก็บรักษานาน 3 และ 6 วัน การใช้พลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ ผักกาดหอมห่อมีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนต่ำสุด คือ 134.09 และ 273.30 µl C_2H_4/กก./ชม.พลาสติกโพลีเอทธิลีน ผักกาดหอมห่อมีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีน 143.70 และ 287.40 µl C_2H_4/กก./ชม. และไม่ได้ห่อ ผักกาดหอมห่อมีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนสูงสุด คือ 158.27 และ 315.10 µl C_2H_4/กก./ชม. ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา(ตารางภาคผนวกที่ 33-34) และถ้าเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน พบว่าผักกาดหอมห่อที่ห่อด้วยพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์มีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีน 91.50 128.20 145.75 และ 190.50 µl C_2H_4/กก./ชม. พลาสติกโพลีเอทธิลีน มีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีน 106.00 135.20 199.60 และ 230.80 µl C_2H_4/กก./ชม. และไม่ได้ห่อมีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีน 183.20 267.00 301.70 และ 413.90 µl C_2H_4/กก./ชม. ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา (ตารางภาคผนวกที่ 35-38) จากการศึกษาจะพบว่า ผักกาดหอมห่อที่ห่อด้วยพลาสติก มีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนน้อยกว่าที่ไม่ได้ห่อ โดยที่ห่อด้วยพลาสติก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โพลีไวนิลคลอไรด์ มีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนน้อยที่สุด สำหรับการเก็บรักษานาน 21 24 27 และ 30 วัน ผักกาดหอมห่อที่ห่อด้วยพลาสติก มีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนต่ำกว่าไม่ได้ห่อ (ตารางภาคผนวกที่ 39 - 42) ส่วนการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 18 วัน ผักกาดหอมห่อมีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาเก็บรักษา โดยผักกาดหอมห่อที่ห่อด้วยพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ มีการสังเคราะห์เอทธิลีนเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด ขณะที่ไม่ได้ห่อมีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนเพิ่มขึ้นมากที่สุด (กราฟที่ 9)

จากการศึกษาพบว่า ผักกาดหอมห่อที่ห่อด้วยพลาสติก มีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนน้อยกว่าที่ไม่ได้ห่อ อาจเนื่องจากว่าการใช้พลาสติกห่อผักกาดหอมห่อช่วยป้องกันการสูญเสียทางกายภาพ เช่น การเกิดแผล โรค และการสูญเสียน้ำ (Hardenburg, 1971 ; Haaker , 1984) ซึ่งอาการดังกล่าวนี้จะทำให้มีการสังเคราะห์หรือสร้างกาซเอทธิลีนสูงขึ้นได้ (ดนัย 2531ก.) และที่พบว่าผักกาดหอมห่อมีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนเพิ่มขึ้นในช่วงการเก็บรักษานาน 18 วัน อาจเนื่องมาจากการเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้นผักกาดหอมห่อมีการสูญเสียน้ำเพิ่มขึ้น หรือมีการเสื่อมคุณภาพนั่นเอง ส่วนผักกาดหอมห่อที่ห่อด้วยพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์มีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนต่ำกว่าพลาสติกโพลีเอทธิลีน อาจเนื่องว่าพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ช่วยให้ผักกาดหอมห่อมีการสูญเสียน้ำน้อยกว่าพลาสติกโพลีเอทธิลีน (Boonyakiat et al, 1986 ; Wiberg , 1987)

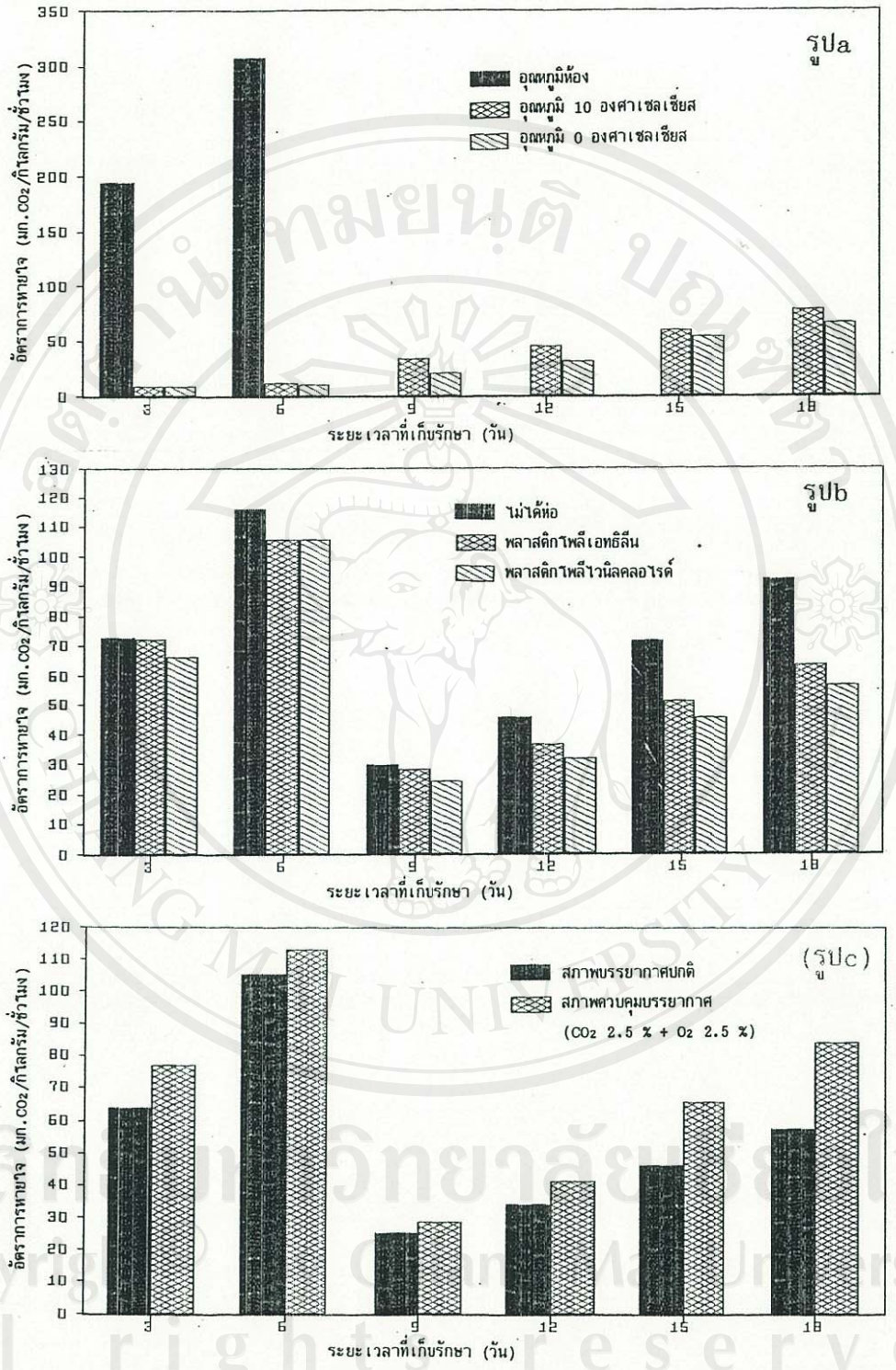
การศึกษาสภาพบรรยากาศที่ใช้เก็บรักษาผักกาดหอมห่อ พบว่าเมื่อเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ นาน 3 และ 6 วัน ผักกาดหอมห่อมีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีน 169.70 และ 323.30 µl C_2H_4/กก./ชม. และการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ ผักกาดหอมห่อมีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีน 121.00 และ 261.50 µl C_2H_4/กก./ชม. ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา (ตารางภาคผนวกที่ 33-34) การเก็บรักษานาน 9 12 15 และ 18 วัน พบว่า ผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ มีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีน 165.80 237.50 285.90 และ 394.60 µl C_2H_4/กก./ชม. และถ้าเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ มีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีน 87.99 116.10 146.10 และ 162.20 µl C_2H_4/กก./ชม. ซึ่งมีความแตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเวลาที่เก็บรักษา(ตารางภาคผนวกที่ 35-38) และการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 18 วัน พบว่าผักกาดหอมห่อมีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยที่การเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ มีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนมากกว่าการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ (กราฟที่ 9)

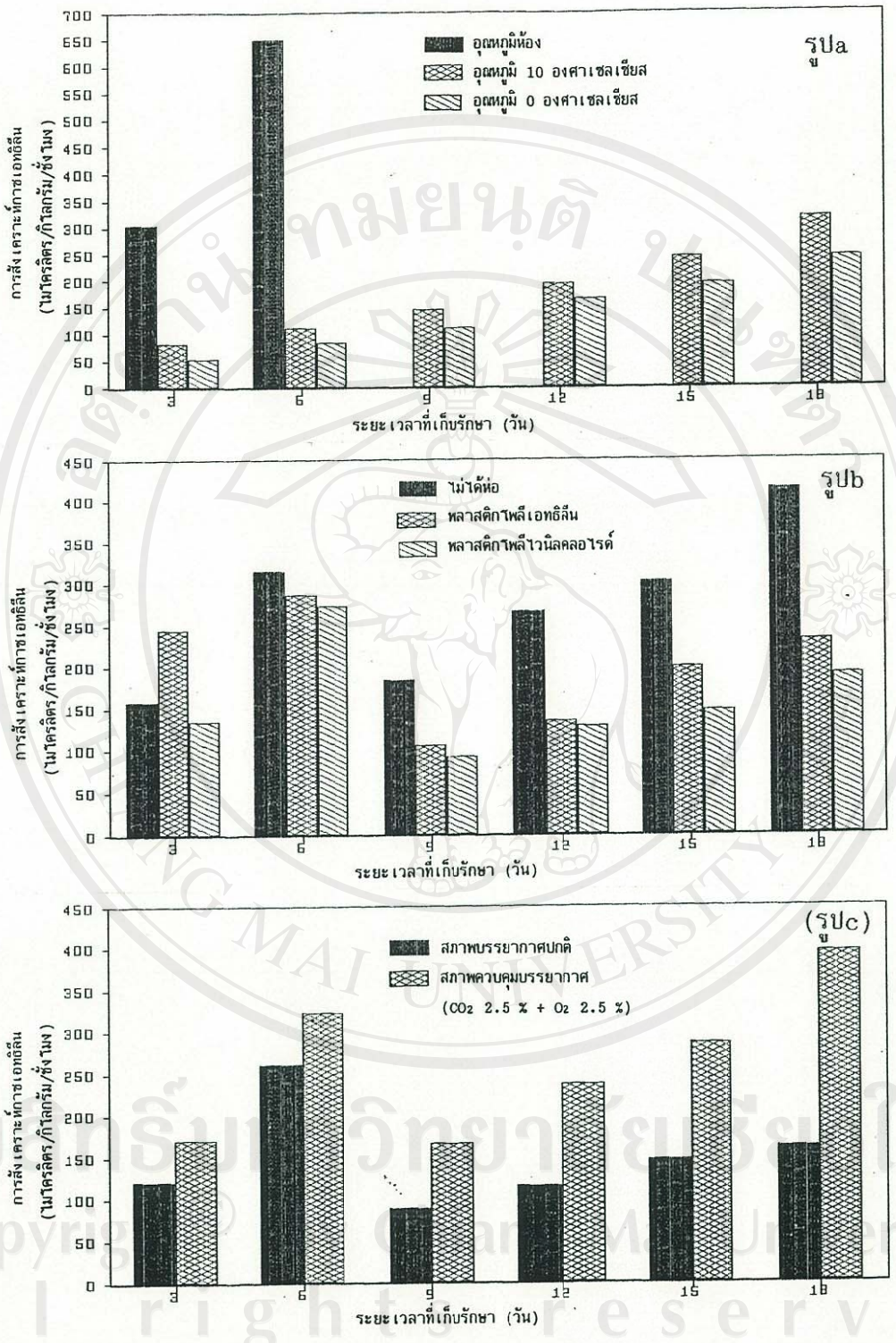
จากการศึกษาซึ่งพบว่า ผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ มีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนมากกว่าผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ อาจเนื่องจากผักกาดหอมห่อที่เก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ทำให้ผักกาดหอมห่อมีการเน่าเสีย (ภาพที่ 12-20) และอาการผิดปกติทางสรีรวิทยา (ภาพที่ 21) ซึ่งบางครั้งการเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศ จะทำให้ผลิตผลเกิดความอ่อนแอต่อโรค และอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาเนื่องจากสภาพของบรรยากาศที่ไม่เหมาะสมได้ (Stewart and Vota, 1971 ; Ryall and Lipton, 1972 ; Debney et al, 1980) เพราะว่า ปริมาณของกาซคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจนที่เหมาะสมจะผันแปรไปตามชนิด และพันธุ์ของผลิตผลด้วย (Ryder , 1979) ซึ่งทั้งโรคและอาการผิดปกติทางสรีรวิทยา จะสามารถทำให้มีการสังเคราะห์กาซเอทธิลีนเพิ่มขึ้นได้ (ดนัย 2531 ก.)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



กราฟที่ 8 ผลของอุณหภูมิ (รูปa) วัสดุที่ใช้ห่อ (รูปb) และสภาพของบรรยากาศที่ใช้เก็บรักษา (รูปc) ต่ออัตราการหายใจของผักกาดหอมห่อ เมื่อเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่างๆ กัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



กราฟที่ 9 ผลของอุณหภูมิ (รูปa) วัสดุที่ใช้ห่อ (รูปb) และสภาพของบรรยากาศที่ใช้เก็บรักษา (รูปc) ต่อการสังเคราะห์กาซเอทธีลีนของผักกาดหอมห่อ เมื่อเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved