

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

อิทธิพลของภาชนะบรรจุ อัตราการไหล  $O_2$ :  $CO_2$  และปริมาณสาร  
ดูดซับเอทิลีนต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน

INFLUENCE OF PACKAGING MATERIALS,  $O_2$ :  $CO_2$  FLOW RATES  
AND ETHYLENE ABSORBENT ON QUALITY AND STORAGE LIFE  
OF BABY CORN (*Zea mays* Linn.)



เกษกานต์ เกษโกมล  
KETKAN KETKOMON

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 44959  
วัน, เดือน, ปี 16 ส.ค. 2546

b.....  
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพืชสวน

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2545

ISBN 974-324-060-8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**INFLUENCE OF PACKAGING MATERIALS, O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> FLOW RATES  
AND ETHYLENE ABSORBENT ON QUALITY AND STORAGE LIFE  
OF BABY CORN (*Zea mays* Linn.)**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN HORTICULTURE  
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
2002  
ISBN 974-324-060-8**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2002**

**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์                   อิทธิพลของภาชนะบรรจุ อัตราการไหล O<sub>2</sub>: CO<sub>2</sub> และปริมาณสาร  
 ดูดซับเอทิลีนต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน  
 ชื่อนักศึกษา                           นางสาวเกษกานต์ เกษโกมล  
 รหัสประจำตัว                         43066203  
 ปริญญา                                 วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต  
 สาขาวิชา                             พืชสวน  
 พ.ศ.                                     2545  
 อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์   ศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ

### บทคัดย่อ

ศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุ อัตราการไหล O<sub>2</sub>: CO<sub>2</sub> และปริมาณสารดูดซับเอทิลีนต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุและอัตราการไหลของ O<sub>2</sub>: CO<sub>2</sub> ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน การทดลองที่ 2 ศึกษาอิทธิพลของสารดูดซับเอทิลีน และอัตราการไหลของ O<sub>2</sub>: CO<sub>2</sub> ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน

การทดลองที่ 1 ผลปรากฏว่า ข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังจากเก็บรักษา มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักสดและปริมาณ TA เพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณ TSS ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยข้าวโพดฝักอ่อนเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของก๊าซ O<sub>2</sub>: CO<sub>2</sub> 3 : 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.576 เปอร์เซ็นต์ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของก๊าซ O<sub>2</sub>: CO<sub>2</sub> 4 : 20 PSI มีปริมาณ TSS ต่ำที่สุด คือ 6.66 Brix ส่วนข้าวโพดฝักอ่อนเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของก๊าซ O<sub>2</sub>: CO<sub>2</sub> 3 : 15 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0394 เปอร์เซ็นต์ ข้าวโพดฝักอ่อนบรรจุในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของก๊าซ O<sub>2</sub>: CO<sub>2</sub> 4 : 20 PSI มีปริมาณ TA ต่ำที่สุด คือ 0.0365 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของก๊าซ O<sub>2</sub>: CO<sub>2</sub> 3 : 15 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 35.66 วัน และข้าวโพดฝักอ่อนที่บรรจุในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของก๊าซ O<sub>2</sub>: CO<sub>2</sub> 4 : 20 PSI มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุด คือ 13.66 วัน และมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การทดลองที่ 2 ผลปรากฏว่า ข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังจากเก็บรักษามีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักสด และปริมาณ TA เพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณ TSS ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของก๊าซ O<sub>2</sub>: CO<sub>2</sub> 0 : 0 PSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 4.598 เปอร์เซ็นต์ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษา ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของก๊าซ  $O_2 : CO_2$  5 : 10 PSI มีปริมาณ TSS ต่ำที่สุด คือ 5.16 Brix ส่วนข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของก๊าซ  $O_2 : CO_2$  15 : 20 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0612 เปอร์เซ็นต์ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของก๊าซ  $O_2 : CO_2$  10 : 15 PSI มีปริมาณ TA ต่ำที่สุด คือ 0.0366 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของก๊าซ  $O_2 : CO_2$  5 : 10 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 41.66 วัน และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของก๊าซ  $O_2 : CO_2$  0 : 0 PSI มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุด คือ 21.33 วัน และมีความแตกต่างกันทางสถิติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Influence of Packaging Materials, O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub> Flow Rates and Ethylene Absorbent on Quality and Storage Life of Baby Corn ( <i>Zea mays</i> Linn.)
Student	Miss Ketkan Ketkomon
Student ID.	43066203
Degree	Master of Science in Horticulture
Programme	Horticulture
Year	2002
Thesis Advisor	Assist. Prof. Dr. Somchai Glahan

### ABSTRACT

Study on influence of packaging materials, O<sub>2</sub> : CO<sub>2</sub> flow rates and ethylene absorbent on quality and storage life of baby corn (*Zea mays* Linn.). This study was divided into 2 experiments. First experiment, study on influence of packaging materials and O<sub>2</sub> : CO<sub>2</sub> flow rates on quality and storage life of baby corn. Second experiment, study on ethylene absorbent and O<sub>2</sub> : CO<sub>2</sub> flow rates on quality and storage life of baby corn.

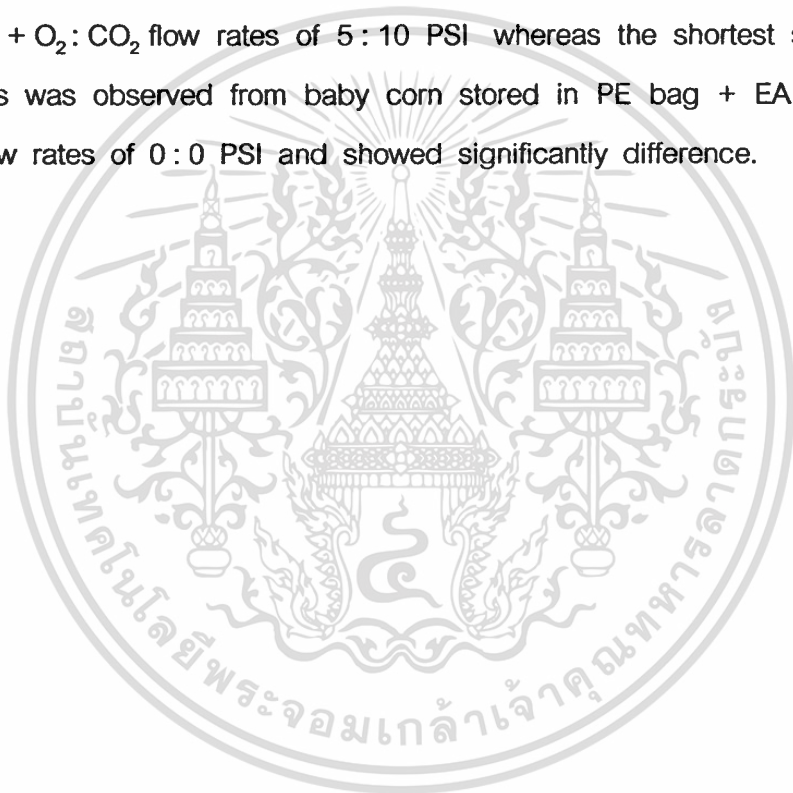
First experiment found that after storage percent fresh weight loss and TA content slightly increased as storage time increased whereas TSS content decreased as storage time increased. Baby corn stored in PE bag + flow rates of O<sub>2</sub> : CO<sub>2</sub> 3 : 15 PSI gave the most fresh weight loss of 3.576 percent while the lowest TSS content received from baby corn stored in PE bag + flow rates of O<sub>2</sub> : CO<sub>2</sub> 4 : 20 PSI of the mean of 6.66 brix. Baby corn stored in PE bag + flow rates of O<sub>2</sub> : CO<sub>2</sub> 3 : 15 PSI showed the most TA content of 0.0394 percent while the least got from baby corn stored in PE bag + flow rates O<sub>2</sub> : CO<sub>2</sub> 4 : 20 PSI of 0.0365 percent. The longest storage life of 35.66 days received from baby corn stored in PE bag + flow rates O<sub>2</sub> : CO<sub>2</sub> 3 : 15 PSI. In contrast the shortest storage life of 13.66 days got from LDPE bag + O<sub>2</sub> : CO<sub>2</sub> flow rates of 4 : 20 PSI and showed significantly difference.

Second experiment showed that after storage percent fresh weight loss and TA content slightly increased as storage time increased whereas TSS content

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

decreased as storage time increased. Baby corn stored in PE bag + EA 5 percent + O<sub>2</sub>: CO<sub>2</sub> flow rates of 0 : 0 PSI gave the most fresh weight loss of 4.589 percent. Baby corn stored in PE bag + EA 3 percent + O<sub>2</sub>: CO<sub>2</sub> flow rates of 5 : 10 PSI showed the lowest TSS content of 5.16 brix whereas the most TA content of 0.0612 percent received from baby corn stored in PE bag + EA 7 percent + O<sub>2</sub>: CO<sub>2</sub> flow rates of 15 : 20 PSI. In contrast the least TA content 0.0366 percent was observed from baby corn stored in PE bag + EA 0 percent + O<sub>2</sub>: CO<sub>2</sub> flow rates of 10 : 15 PSI and showed significantly difference. The longest storage life of 41.66 days received from baby corn stored in PE bag + EA 5 percent + O<sub>2</sub>: CO<sub>2</sub> flow rates of 5 : 10 PSI whereas the shortest storage life of 21.33 days was observed from baby corn stored in PE bag + EA 7 percent + O<sub>2</sub>: CO<sub>2</sub> flow rates of 0 : 0 PSI and showed significantly difference.



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เนื่องด้วยความช่วยเหลือจาก ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ที่กรุณาเสียสละเวลาให้ความรู้ คำแนะนำ และคำปรึกษาที่ดี ตลอดจนช่วยตรวจทานและแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ และ รศ.ภัญชณา มีแก้วกฤษร ที่ได้ให้เกียรติเป็นกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ และกรุณาให้คำแนะนำที่ดี อีกทั้งช่วยตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่ให้ความรู้ในด้านต่าง ๆ และช่วยให้การสนับสนุนเป็นอย่างดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และน้องสาว ที่ให้กำลังใจและสนับสนุนทุนการศึกษา

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ และน้อง ๆ นักศึกษาทุกคนที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำต่าง ๆ พร้อมทั้งช่วยทดลอง ทำการบันทึกผลและแก้ไขข้อผิดพลาดอื่น ๆ จนสำเร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น อีกทั้งยังให้กำลังใจต่อผู้วิจัยอย่างใกล้ชิดตลอดมา

สุดท้ายขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่กรุณาสนับสนุนในการทำวิทยานิพนธ์ และได้ให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

เกษกานต์ เกษโกมล

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	X
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์.....	3
2.2 การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง.....	4
2.3 บทบาทที่สำคัญของคาร์บอนไดออกไซด์.....	5
2.4 บทบาทที่สำคัญของออกซิเจน.....	6
2.5 บทบาทที่สำคัญของเอทิลีน.....	6
2.6 บทบาทของสารดูดซับเอทิลีน.....	7
2.7 การเปลี่ยนแปลงของพืชหลังการเก็บเกี่ยว.....	7
2.8 รายงานดัชนีการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อน.....	12
2.9 รายงานการเก็บรักษาที่เกี่ยวข้อง.....	12
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	20
3.1 อุปกรณ์.....	20
3.2 สถานที่ดำเนินงาน.....	20
3.3 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง.....	20
3.4 วิธีการดำเนินงาน.....	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตเห็นว่าเป็นการละเมิดลิขสิทธิ์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
3.5 การบันทึกข้อมูล.....	23
บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	25
4.1 ผลการทดลองที่ 1.....	25
4.2 ผลการทดลองที่ 2.....	59
บทที่ 5 การวิจารณ์ผลการทดลอง.....	104
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	106
บรรณานุกรม.....	108
ประวัติผู้เขียน.....	113



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	29
4.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษา ในถุงพลาสติก PE LDPE PP.....	30
4.3 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ที่เก็บรักษาใน O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub> 0:0 2:10 3:15 4:20 PSI.....	30
4.4 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจาก เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส .....	36
4.5 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	37
4.6 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน O <sub>2</sub> :CO <sub>2</sub> 0:0 2:10 3:15 4:20 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	37
4.7 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากเก็บรักษา ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	44
4.8 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	45
4.9 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษา O <sub>2</sub> :CO <sub>2</sub> 0:0 2:10 3:15 4:20 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	45
4.10 แสดงลักษณะสีเนื้อของข้าวโพดฝักอ่อนที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน ในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	50
4.11 แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	52
4.12 แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	53
4.13 แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อน ที่เก็บรักษาใน O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub> 0:0 2:10 3:15 4:20 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	53
4.14 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลัง การเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.15	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนที่มีปริมาณ สารดูดซับเอทิลีน 0 3 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์.....67
4.16	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub> 0:0 5:10 10:15 15:20 PSI.....67
4.17	แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจาก เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....76
4.18	แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่มีปริมาณ สารดูดซับเอทิลีน 0 3 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์.....77
4.19	แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub> 0:0 5:10 10:15 15:20 PSI.....77
4.20	แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจาก เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....86
4.21	แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่มีปริมาณ สารดูดซับเอทิลีน 0 3 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์.....87
4.22	แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub> 0:0 5:10 10:15 15:20 PSI.....87
4.23	แสดงลักษณะสีเนื้อของข้าวโพดฝักอ่อนที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน ในถุง พลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....94
4.24	แสดงอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....96
4.25	แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อน ที่มีปริมาณสารดูดซับเอทิลีน 0 3 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์.....97
4.26	แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อน ที่เก็บรักษาใน O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub> 0:0 5:10 10:15 15:20 PSI.....97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
4.1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	31
4.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก PE LDPE PP.....	32
4.3 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ที่เก็บรักษาใน O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub> 0:0 2:10 3:15 4:20 PSI.....	32
4.4 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการ เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	38
4.5 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	39
4.6 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษา O <sub>2</sub> :CO <sub>2</sub> 0:0 2:10 3:15 4:20 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	39
4.7 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการเก็บรักษา ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	46
4.8 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก PE LDPE PP อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	47
4.9 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษา O <sub>2</sub> :CO <sub>2</sub> 0:0 2:10 3:15 4:20 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	47
4.10 แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังเก็บรักษาในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	54
4.11 แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	55
4.12 แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub> 0:0 2:10 3:15 4:20 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	55
4.13 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนก่อนการเก็บรักษา.....	56
4.14 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE และ PP 7 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส .....	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.15 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE และ PP 14 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส .....	57
4.16 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE และ PP 21 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส .....	57
4.17 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE และ PP 28 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส .....	58
4.18 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE และ PP 35 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส .....	58
4.19 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	68
4.20 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนที่มีปริมาณสารดูดซับเอทิลีน 0 3 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์.....	69
4.21 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub> 0:0 5:10 10:15 15:20 PSI.....	69
4.22 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	78
4.23 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่มีปริมาณสารดูดซับเอทิลีน 0 3 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์.....	79
4.24 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub> 0:0 5:10 10:15 15:20 PSI.....	79
4.25 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	88
4.26 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่มีปริมาณสารดูดซับเอทิลีน 0 3 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์.....	89
4.27 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub> 0:0 5:10 10:15 15:20 PSI.....	89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.28 แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	98
4.29 แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อน ที่มีปริมาณสารดูดซับเอทิลีน 0 3 5 และ 7 เปอร์เซนต์.....	99
4.30 แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อน ที่เก็บรักษาใน O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub> 0:0 5:10 10:15 15:20 PSI.....	99
4.31 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนก่อนการเก็บรักษา.....	100
4.32 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 7 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	100
4.33 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 14 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	101
4.34 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 21 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	101
4.35 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 28 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	102
4.36 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 35 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	102
4.37 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 42 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	103

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เนื่องจากข้าวโพดฝักอ่อนเป็นทั้งพืชผักเพื่ออุตสาหกรรมและพืชผักเพื่อการส่งออก และเป็นพืชที่อยู่ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540-2544 ได้กำหนดให้ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นพืชที่อยู่ในแผนพัฒนาระบบผลิต การตลาด และการสร้างโรงงานเพื่อเป็นการช่วยเร่งรัดในการผลิตเพื่อการอุตสาหกรรมและการส่งออก โดยมีพื้นที่ปลูกในปี 2541/2542 ประมาณ 169,526 ไร่ ปริมาณผลผลิตเท่ากับ 193,634 เมตริกตัน สำหรับการส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศจะส่งออกทั้งในรูปฝักอ่อนบรรจุกระป๋อง รูปฝักสดและแช่แข็ง ซึ่งในแต่ละปีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดมา ตลาดต่างประเทศที่สำคัญได้แก่ สหรัฐอเมริกา, เยอรมันนี, ญี่ปุ่น, ออสเตรเลีย, ฝรั่งเศส, แคนาดา, ฮองกง, มาเลเซีย และสิงคโปร์ ปริมาณและมูลค่าการส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนสดของไทยปี 2541 คิดเป็น 11,942 เมตริกตัน มีมูลค่า 79.3 ล้านบาท(ฉัตรชัย โอฟารกิจอนันต์. 2544)

ราคาผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนจะเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ในช่วงฤดูฝนผลผลิตออกสู่ตลาดมากทำให้ราคาต่ำ หากมีการเก็บรักษาที่ถูกต้องจะช่วยให้เก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนได้ยาวนานกว่าปกติ มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคและต้นทุนในการเก็บรักษาไม่สูงเกินไป ก็จะก่อให้เกิดประโยชน์กับเกษตรกรและผู้บริโภค รวมถึงในขณะวางจำหน่ายสามารถช่วยให้มีอายุการวางจำหน่ายได้นานมากขึ้นกว่าปกติ ตลอดจนระยะที่ผลผลิตยังไม่มากพอกับความต้องการก็สามารถเก็บรวบรวมให้ได้ผลผลิตมากพอกับความต้องการ เนื่องจากข้าวโพดฝักอ่อนเป็นผักที่สามารถเก็บเกี่ยวได้แทบทุกวัน ดังนั้นวิธีการเก็บรักษาแบบสภาพบรรยากาศตัดแปลงซึ่งมีการปรับสภาพบรรยากาศให้มี CO<sub>2</sub> สูงขึ้น และลดระดับ O<sub>2</sub> ให้ต่ำลง จึงเป็นแนวทางในการยืดอายุการเก็บรักษาได้จึงศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุ อัตราการไหลของก๊าซและปริมาณสารดูดซับเอทิลีนต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน

### 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน
2. เพื่อศึกษาอัตราการไหล O<sub>2</sub> : CO<sub>2</sub> ในการบรรจุถุงที่เหมาะสมต่ออายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน
3. เพื่อศึกษาอิทธิพลของสารดูดซับเอทิลีนต่ออายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เพื่อศึกษาวิธีการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนที่เหมาะสมก่อนการจำหน่ายและการขนส่งระยะไกล

### 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุในการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนโดยใช้ถุงพลาสติก 3 ชนิด คือ ถุงพลาสติก polyethylene (PE), ถุงพลาสติก low density polyethylene (LDPE) และถุงพลาสติก polypropylene (PP) โดยใช้อัตราการไหลของ  $O_2 : CO_2$  4 ระดับ คือ 0 : 0, 2 : 10, 3 : 15 และ 4 : 20 ปอนด์/ตารางนิ้ว (PSI) เก็บรักษาในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส เพื่อศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุและอัตราการไหลของ  $O_2 : CO_2$  ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน

ศึกษาปริมาณสารดูดซับเอทิลีน 0, 3, 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน เก็บรักษาในถุงพลาสติกโดยใช้อัตราการไหลของ  $O_2 : CO_2$  4 ระดับ คือ 0 : 0, 5 : 10, 10 : 15 และ 15 : 20 ปอนด์/ตารางนิ้ว (PSI) เก็บรักษาในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส เพื่อศึกษาอิทธิพลของสารดูดซับเอทิลีน และอัตราการไหล  $O_2 : CO_2$  ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน

### 1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบอิทธิพลของภาชนะบรรจุ อัตราการไหล  $O_2 : CO_2$  ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน
2. ทำให้ทราบอิทธิพลของสารดูดซับเอทิลีน อัตราการไหล  $O_2 : CO_2$  ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน
3. ทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบภายในของข้าวโพดฝักอ่อน ในระหว่างการเก็บรักษาแบบสภาพบรรยากาศดัดแปลง
4. พบวิธีการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนที่เหมาะสมก่อนการวางจำหน่ายและการขนส่งระยะไกล

## บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นข้าวโพดที่เก็บมารับประทานเมื่อฝักยังอ่อนอยู่ แกนฝักยังไม่แข็ง มีรสชาติหวานกรอบอร่อย ในปัจจุบันการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนเพื่อส่งโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุกระป๋องหรือการขายฝักสดมีแนวโน้มที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ และยังเป็นสินค้าที่ส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ซึ่งทำรายได้ให้กับประเทศเป็นจำนวนมากจนสภาพพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้บรรจุข้าวโพดฝักอ่อนให้เป็นพืชที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการส่งออกสูง ปัจจุบันได้มีการส่งออกฝักสดไปแถบยุโรปมากขึ้น หากคุณภาพข้าวโพดฝักอ่อนสูงขึ้นการส่งตรงโดยเครื่องบินไปยังฮ่องกง, มาเลเซีย, สิงคโปร์, แคนาดา, อังกฤษ และเยอรมันนี ซึ่งมีปริมาณการส่งออกไม่ต่ำกว่าวันละ 2-3 ตัน แต่ละปีไม่ต่ำกว่า 800 ตัน คิดเป็นมูลค่าไม่น้อยกว่า 40 ล้านบาท ส่วนประเทศคู่แข่งที่น่ากลัวสำหรับไทยคือ บราซิล, แอฟริกาใต้, เคนยา, ซิลี, อิสราเอล และออสเตรเลีย (ปราโมทย์ สฤชดีนิรันดร์. 2530)

ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นพืชในตระกูลเดียวกับหญ้า มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays* Linn. อยู่ในวงศ์ Gramineae แหล่งเพาะปลูกที่สำคัญอยู่ทางภาคตะวันตกแถบจังหวัดกาญจนบุรี, ราชบุรี และนครปฐม โดยมีพื้นที่ปลูกในปี 2541 เท่ากับ 117,083 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 69.06 ของพื้นที่เพาะปลูกทั้งประเทศ ผลผลิตรวม 132,460 เมตริกตัน คิดเป็นร้อยละ 68.41 สำหรับภาคเหนือ แหล่งเพาะปลูกอยู่ที่จังหวัดกำแพงเพชร, เชียงราย, เชียงใหม่, นครสวรรค์, พิจิตร และลำพูน ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือจังหวัดที่ปลูกมากได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา, สกลนคร และบุรีรัมย์ (ฉัตรชัย โอฟารกิจอนันต์. 2544)

ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นพืชผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูง และเป็นพืชที่มีอายุสั้นคือประมาณ 45-55 วัน ดังนั้นสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปจึงไม่มีปัญหามากนัก สำหรับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงสุดคือ สภาพดินร่วนเป็นทราย การระบายน้ำดี ปฏิบัติการเป็นกรดเล็กน้อยถึงปานกลาง มีค่า pH เท่ากับ 6.5-7.0 ความชื้นในดินสูง และมีอินทรีย์วัตถุหรือธาตุอาหารเพียงพอ สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมจะต้องมีช่วงแสงประมาณ 12-14 ชั่วโมง ซึ่งในประเทศไทยพบว่า มีช่วงแสงที่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวโพดได้ตลอดทั้งปี อุณหภูมิประมาณ 24-30°C ความต้องการปริมาณน้ำฝนประมาณ 240-250 มิลลิเมตร (เรือนทอง ศรีรัตน. 2531; วิไลสาริตสิริกุล. 2532; เกียรติเกษร กาญจนพิสุทธ์. 2542) ส่วนพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนที่เกษตรกรนิยมใช้เป็นพันธุ์ผสมเปิดได้แก่ สุวรรณ 1, สุวรรณ 2, สุวรรณ 3, รังสิต 1, ข้าวโพดหวาน, เชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

90 และพันธุ์ลูกผสมได้แก่ แปซิฟิกเบอร์ 1, ซีพีเบอร์ 1 ซึ่งมีความสม่ำเสมอของผลผลิต(ปราโมทย์ สฤชต์นิรันดร์. 2530; ฉัตรชัย โอฟารกิจอนันต์. 2544)

## 2.2 การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง(modified atmosphere storage หรือ MA storage) หมายถึง วิธีการเก็บรักษาโดยการลดหรือการเพิ่มปริมาณก๊าซให้ต่างจากอากาศธรรมดา ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการลดปริมาณก๊าซออกซิเจนและ/หรือการเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์(ประพันธ์ บุญกลินขจร. 2526)

การเก็บรักษาในสภาพที่มี  $O_2$  น้อยและ/หรือมี  $CO_2$  มากกว่าปกติ เรียกว่า การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง(MA storage) (จิ่งแท้ ศิริพานิช. 2541)

การเก็บรักษาผลผลิตภายใต้สภาพบรรยากาศ โดยการลดหรือเพิ่มความเข้มข้นของก๊าซให้แตกต่างไปจากบรรยากาศปกติ ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการลดหรือเพิ่มปริมาณ มี  $O_2$  และ/หรือการเพิ่มปริมาณ  $CO_2$  ปัจจัยที่สำคัญที่สุด คือ อุณหภูมิ เมื่อลดอุณหภูมิให้กับผลผลิต กระบวนการต่าง ๆ ทางสรีรวิทยาจะเกิดขึ้นในอัตราที่ช้าลง อายุการเก็บรักษาผลผลิตจะนานขึ้น (นิภาคุณทรงเกียรติ. 2540 ; Parry. 1993 ; Ooraikul and Stiles. 1991 ; Turner. 1997)

MA storage เป็นวิธีการเก็บรักษาผักและผลไม้ในสภาพของบรรยากาศที่ถูกดัดแปลง เช่น การเก็บรักษาผักและผลไม้ในถุงพลาสติกปิดปากถุงแน่น ปริมาณออกซิเจนในถุงพลาสติกจะลดลง เนื่องจากถูกใช้ไปโดยการหายใจของผักและผลไม้ และปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์จะเพิ่มขึ้นเนื่องจากการหายใจ ปริมาณของออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกควบคุมโดยคุณสมบัติในการยอมให้ก๊าซซึมผ่านได้ของพลาสติกฟิล์ม ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราการหายใจและอุณหภูมิในขณะนั้น(สายชล เกตุษา. 2528)

ความเข้มข้นของก๊าซที่มีผลต่อคุณภาพผักและผลไม้ คือ  $CO_2$  และ  $O_2$  เพราะในการหายใจของผลผลิตสดจะทำให้  $O_2$  และคาย  $CO_2$  ออกมา โดยอัตราการหายใจมีความสัมพันธ์กับอัตราความเข้มข้นของก๊าซทั้งสอง ดังนั้นปริมาณ  $O_2$  และ  $CO_2$  จะต้องมีระดับที่เหมาะสม สามารถทำให้อัตราการหายใจของผลผลิตลดลงมากที่สุด โดยไม่เกิดการเสื่อมสภาพของผลผลิตสดนั้น ๆ (Zagory and Kader. 1998)

การเก็บรักษาในสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของก๊าซในบรรยากาศให้แตกต่างไปจากบรรยากาศปกติคือ ทำการลดปริมาณของ  $O_2$  ให้น้อยลงและเพิ่มปริมาณ  $CO_2$  ให้สูงขึ้น ซึ่งจะมีผลทำให้อัตราการหายใจของผลผลิตลดลง ลดกระบวนการเมแทบอลิซึมภายในเซลล์ให้ช้าลง ลดการสังเคราะห์แสงและการทำงานของก๊าซเอทิลีนรวมทั้งยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ

จุลินทรีย์ ทำให้สามารถเก็บรักษาผลผลิตได้นานขึ้น(दनัย บุญเกียรติและนิธิยา รัตนานนท์. 2535)

## 2.3 บทบาทที่สำคัญของคาร์บอนไดออกไซด์

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศมี 0.03 เปอร์เซ็นต์ และการเพิ่มความเข้มข้นของก๊าซชนิดนี้ในบรรยากาศรอบ ๆ ผลผลิตจะมีบทบาทที่สำคัญดังนี้

2.3.1 **ขีดขวางการทำงานของก๊าซเอทธิลีน** ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงกว่าปริมาณในบรรยากาศปกติ อาจทำให้การผลิตเอทธิลีนในพืชลดลงหรือเพิ่มขึ้นก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดพืช อุณหภูมิ ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และระยะเวลาที่ผลผลิตอยู่ในบรรยากาศที่มีคาร์บอนไดออกไซด์สูง การให้  $\text{CO}_2$  ความเข้มข้นสูงเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ในการยืดอายุผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว ปริมาณ  $\text{CO}_2$  ซึ่งเป็นของเสียจากการหายใจถ้ามีปริมาณมากสามารถยับยั้งขั้นตอนของกระบวนการหายใจได้ นอกจากนั้นยังมีคุณสมบัติ ขีดขวางการทำงานของเอทธิลีน โดยเชื่อว่าไปแย่งที่ active site ของเอทธิลีน ดังนั้นการลดปริมาณ  $\text{O}_2$  และเพิ่ม  $\text{CO}_2$  จึงช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตออกไปได้(จริงแท้ ศิริพานิช. 2541)

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซที่มีผลโดยตรงกับก๊าซเอทธิลีน โดยมีผลยับยั้งหรือขีดขวางการทำงานของก๊าซเอทธิลีน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีสูตรโครงสร้างคล้ายคลึงกับก๊าซเอทธิลีน แต่ไม่อาจกระตุ้นให้ผลไม้อสุกได้ เนื่องจากขาดคุณสมบัติบางประการที่จะเข้าทำหน้าที่แทนก๊าซเอทธิลีน ดังนั้นจึงมีผลยับยั้งเอทธิลีนในขณะที่เข้าไปแก่งแย่งกับก๊าซเอทธิลีน ทำให้ก๊าซเอทธิลีนเข้าไปกระตุ้นการสุกไม่ได้ การใส่ผลไม้อสุกในภาชนะปิดสนิทจะทำให้มีการสะสมคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจจนกระทั่งสูงพอที่จะยับยั้งการสุกได้ แต่ถ้าผลไม้อยู่ในสภาพที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงเป็นเวลานานจะเกิดผลเสียขึ้น เช่น รสชาติของผลไม้อาจเปลี่ยนไปเนื่องจากการหายใจโดยไม่ใช้ก๊าซออกซิเจน(จิรา ณ หนองคาย. 2533)

2.3.2 **ชะลออัตราการหายใจของพืช** โดยทั่วไปเมื่อมีความเข้มข้นของ  $\text{CO}_2$  ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น อัตราการหายใจของพืชจะลดลง ทำให้อายุการเก็บรักษาของผักและผลไม้เพิ่มขึ้น (วัฒนา วิรุฒิก. 2540) อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของ  $\text{CO}_2$  ที่เหมาะสมจะแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช การชะลออัตราการหายใจอาจได้ผลน้อยเมื่อใช้  $\text{CO}_2$  ที่มีความเข้มข้นน้อยเกินไป ในขณะที่ความเข้มข้นสูงเกินไปอาจทำให้เซลล์ของพืชเป็นอันตราย อันเป็นสาเหตุทำให้เกิดการเน่าเสียเร็วยิ่งขึ้น เช่น แอปเปิ้ลจะทน  $\text{CO}_2$  ได้น้อยกว่าสตอเบอรี่ การเก็บรักษาแอปเปิ้ลจะใช้  $\text{CO}_2$  3 – 5 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สตอเบอรี่ใช้ 15 – 20 เปอร์เซ็นต์ (งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538) ความเข้มข้นของก๊าซที่มีผลต่อคุณภาพผักและผลไม้มากที่สุดคือ  $\text{O}_2$  และ  $\text{CO}_2$

เพราะในการหายใจของผลผลิตสดจะใช้  $\text{O}_2$  และให้  $\text{CO}_2$  ออกมา โดยอัตราการหายใจมีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมพันธ์กับอัตราความเข้มข้นของ  $O_2$  และ  $CO_2$  ดังนั้นปริมาณ  $O_2$  และ  $CO_2$  ต้องมีระดับที่เหมาะสมที่ทำให้เกิดอัตราการหายใจที่ต่ำที่สุด แต่ต้องไม่ทำให้เกิดการเสื่อมเสียแก่ผลิตภัณฑ์นั้น ๆ (Zagory and Kader. 1998) ความเข้มข้นหรือปริมาณก๊าซนี้อาจควบคุมโดยการใช้วัสดุที่บรรจุ เช่น พลาสติกฟิล์ม ที่มีความสามารถในการยอมให้ก๊าซต่าง ๆ ซึมผ่านในอัตราที่แตกต่างกัน โดยทำการเลือกชนิดของฟิล์มให้เหมาะสม (วัฒนา วิรุฒนิกร.2540)

**2.3.3 ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์บางชนิด** จึงเรียก  $CO_2$  เป็น Bacteriostatic หรือ Fungistatic คือ การยับยั้งการเจริญเติบโตเท่านั้นมิได้ทำลายหรือฆ่าเชื้อ จุลินทรีย์ โดยทั่วไปจะต้องใช้  $CO_2$  ที่มีความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่ง  $CO_2$  จะยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีก็ต่อเมื่อเชื้อจุลินทรีย์เหล่านั้นอยู่ในช่วงการเตรียมพร้อมเพื่อแบ่งตัว โดยจะทำให้ช่วงเวลาเพิ่มขึ้น เป็นผลให้การแบ่งตัวเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์เป็นไปได้ช้ายิ่งขึ้น (งามทิพย์ ภูวโรดม. 2538)

## 2.4 บทบาทที่สำคัญของออกซิเจน

ความเข้มข้นของออกซิเจนระหว่าง 1-5 % สามารถชะลอการสุกของผลไม้ได้หลายชนิด บทบาทของออกซิเจนในการยับยั้งการสุกของผลไม้ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการยับยั้งการหายใจอย่างแท้จริง แม้ว่าความเข้มข้นของออกซิเจนที่ต่ำจะลด net respiration rate ของผลไม้ แต่ออกซิเจนจะมีบทบาทโดยตรงที่สำคัญเกี่ยวกับการสุกของผลไม้ ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับแล้วว่าออกซิเจนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการสร้างและการทำงานของเอทิลีน (สายชล เกตุษา. 2528)

ปริมาณก๊าซออกซิเจนในอากาศมีผลต่อการหายใจ การสร้างเอทิลีน และกระบวนการออกซิเดชันอื่น ๆ เช่น การออกซิไดส์สารประกอบฟีนอลได้สารสีน้ำตาล (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541)

มะเขือเทศที่เก็บรักษาในระดับความเข้มข้น  $O_2$  ต่ำ สภาพของเนื้อเยื่อจะดีกว่าการเก็บรักษาในสภาพอากาศปกติ ปริมาณ  $O_2$  ที่ระดับความเข้มข้น 3 % จะทำให้เนื้อเยื่อมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก แต่อิทธิพลดังกล่าวไม่สามารถพบได้ใน sweet pepers และพืชผักชนิดอื่น ๆ ในแอปเปิ้ลการตอบสนองต่อระดับ  $O_2$  ต่ำจะเกิดผลที่คืออย่างเด่นชัด การเปลี่ยนแปลงของสี (จากสีเขียวเป็นสีเหลือง) จะลดลงเมื่อมีปริมาณความเข้มข้น  $O_2$  ต่ำ ใน broccoli ปริมาณความเข้มข้น  $O_2$  ต่ำกว่า 2 % จะทำให้สีเขียวคงอยู่ได้นานขึ้น (Weichmann. 1987)

## 2.5 บทบาทที่สำคัญของเอทิลีน

เอทิลีนเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เกิดจากขบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในพืชผลิตจากเนื้อเยื่อของพืชชั้นสูงและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กบางชนิด เอทิลีนเป็นสารฮอร์โมนธรรมชาติที่ควบคุมการปมและการสุกของผลิตผล และยังมีผลต่อสรีรวิทยาของพืชแม้จะใช้ในปริมาณน้อย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(0.1 ppm) นอกจากนี้ยังมีผลต่อคุณภาพของผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว ดังนั้นเอทธิลีนจึงมีส่วนเกี่ยวข้องกับผลไม้, ผัก และไม้ดอกภายหลัง ความสำคัญของการกำจัดก๊าซเอทธิลีนในการเก็บรักษาแบบ MA storage นักทดลองส่วนใหญ่จะสมมุติเอาเองว่าการกำจัดก๊าซเอทธิลีนในการเก็บรักษาแบบ MA storage เป็นสิ่งไม่สำคัญ เนื่องจากเอทธิลีนมีผลต่อการสุกของผลไม้ที่อุณหภูมิ 0-5 °C และภายใต้สภาพแบบ MA storage มีน้อยมาก อย่างไรก็ตามเมื่อเร็ว ๆ นี้ได้มีการศึกษาผลของเอทธิลีนในปริมาณความเข้มข้นเท่ากับที่เกิดในห้อง MA storage จะมีผลต่อการอ่อนนิ่มของผลไม้ (ประพันธ์ บุญกลินขจร. 2526)

เอทธิลีนเป็นฮอร์โมนพืชชนิดเดียวที่มีสถานะเป็นแก๊ส สามารถแพร่กระจายไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืชได้ง่ายทำให้มีอิทธิพลค่อนข้างกว้างขวางต่อการพัฒนาของพืช โดยทั่วไปเอทธิลีนจะไปเร่งอัตราการเสื่อมสภาพของพืชหรือส่วนของพืช ทั้งนี้เพราะเอทธิลีนสามารถกระตุ้นเนื้อเยื่อทุกระดับให้มีอัตราการหายใจสูงขึ้นได้ สำหรับในไม้ผลนั้นลักษณะการผลิตเอทธิลีนและปริมาณความเข้มข้นภายในมีความสัมพันธ์กับการหายใจ ผลไม้ประเภท climacteric เมื่อผลเริ่มสุกการผลิตเอทธิลีนจึงเพิ่มขึ้นหลายเท่าตัว ความเข้มข้นภายในก็สูงขึ้นด้วย การเพิ่มขึ้นของปริมาณการผลิตเอทธิลีนอาจเกิดขึ้นก่อนหรือหลังการเพิ่มขึ้นของอัตราการหายใจก็ได้ ผลไม้ประเภท non-climacteric และเนื้อเยื่อ vegetative อื่น ๆ มีการผลิตเอทธิลีนตามปกติที่มีอยู่ในเนื้อเยื่อทั่ว ๆ ไปเท่านั้น จึงไม่ตอบสนองต่อเอทธิลีน (จรัสแท้ ศิริพานิช. 2541)

## 2.6 บทบาทของสารดูดซับเอทธิลีน

การใช้สารดูดซับเอทธิลีน ( $C_2H_4$ ; ethylene absorbent, EA) ร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตผลได้ EA ที่รู้จักกันดีคือ ด่างทับทิม (potassium permanganate,  $KMnO_4$ ) ซึ่งจะทำปฏิกิริยาทางเคมีกับ  $C_2H_4$  เกิดเป็นสารใหม่ 2 ชนิดคือ แมงกานีสไดออกไซด์ (manganese dioxide,  $MnO_2$ ) และเอทธิลีนไกลคอล (ethylene glycol,  $C_6H_6O_2$ ) ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็น  $C_2H_4$  ได้อีก วิธีการเตรียม EA. ทำได้โดยจุ่มวัสดุที่มีความพรุนสูงในสารละลายอิมิตัวของด่างทับทิมแล้วผึ่งลมให้แห้ง EA สามารถดูดซับ  $C_2H_4$  ที่ผลไม้ปลดปล่อยออกมา ช่วยลดปริมาณ  $C_2H_4$  จึงชะลอการสุกได้ (สุชีรา เยี่ยงยุคส์สากล. 2537)

## 2.7 การเปลี่ยนแปลงของพืชหลังการเก็บเกี่ยว

### 2.7.1 การหายใจ

การหายใจเป็นกระบวนการทางชีวเคมีที่มีความสำคัญมากที่สุดกระบวนการหนึ่งในสิ่งมีชีวิต เพราะเป็นกระบวนการที่พลังงานซึ่งอยู่ในรูปอาหารสะสมถูกเปลี่ยนไปอยู่ในรูปพลังงานที่สามารถนำไปใช้ได้ทันทีสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การเจริญเติบโต การเคลื่อนย้ายอาหาร และการเอกลำโพงนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขยายพันธุ์ แม้แต่ในส่วนของสิ่งมีชีวิตที่ไม่มีการเจริญเติบโตแล้วก็ยังต้องการพลังงานในการรักษาชีวิตให้คงอยู่ เช่น การรักษาคุณสมบัติในการควบคุมการผ่านเข้าออกของสารต่าง ๆ ของเยื่อหุ้มเซลล์ (cell membrane) อาหารสะสมในพืชได้จากการสังเคราะห์แสงแต่อาจจะสะสมอยู่ในรูปต่าง ๆ กัน เช่น แป้ง น้ำตาล หรือไขมัน เมื่ออาหารเหล่านี้ถูกใช้ไปในการหายใจพืชก็สามารถสร้างทดแทนขึ้นมาใหม่ได้ แต่สำหรับผลผลิตที่เก็บเกี่ยวมาแล้ว (ซึ่งเป็นสิ่งที่มีชีวิตเช่นกัน) อาหารสะสมมีอยู่อย่างจำกัดไม่สามารถสร้างขึ้นมาใหม่ได้ ยกเว้นในส่วนที่มีสีเขียวอาจมีการสังเคราะห์แสงได้แต่ไม่มากนัก ถ้าอาหารในผลผลิตถูกใช้หมดไป ความมีชีวิตของผลผลิตนั้นก็จะเป็นที่สิ้นสุดลง ดังนั้นอายุการเก็บรักษาของผลผลิตรวมทั้งคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว จึงขึ้นอยู่กับอัตราการหายใจเป็นสำคัญ (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541) อัตราการหายใจของพืชหลังการเก็บเกี่ยวเป็นสิ่งที่แสดงถึงอายุการเก็บรักษาได้เป็นอย่างดี โดยทั่วไปพืชที่มีการหายใจสูงจะมีอายุการเก็บรักษาสั้น พืชที่มีอัตราการหายใจต่ำจะมีอายุการเก็บรักษาหลังการเก็บเกี่ยวได้นาน ซึ่งผลไม้นี้แต่ละชนิดจะมีอัตราการหายใจไม่เท่ากัน (สายชล เกตุษา. 2528) ทั้งนี้เนื่องจากอายุการเก็บเกี่ยวมีอิทธิพลต่อช่วงระยะที่ผลผลิตมีอัตราการหายใจสูงสุด (Mendoza. 1968) องค์ประกอบของบรรยากาศ โดยเฉพาะออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์มีผลต่อการหายใจ พบว่าการหายใจช้าลงได้เมื่อมีความเข้มข้นของออกซิเจนในบรรยากาศลดลงเมื่อหายใจช้าลงการเสื่อมคุณภาพเกิดช้าลงด้วย ส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศสูงจะไปยับยั้งการหายใจของพืชได้ (Kader. 1986)

การสุกของผลไม้เกิดขึ้นชัดเจนในผลไม้ประเภท climacteric (Zhang and Paull. 1990) ผลไม้มีอัตราการหายใจสูงระหว่างพัฒนาการของผลในช่วงก่อนสุก แล้วจะค่อย ๆ ลดลงเมื่อผลมีการสุกมากขึ้น ในขณะที่การผลิตเอทิลีนจะต่ำมาก แต่เมื่อผลเริ่มสุกจะมีการผลิตเอทิลีนเพียงเล็กน้อยก่อนการเพิ่มขึ้นของการหายใจและการเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ (Munasque and Mendoza. 1990) เนื่องจากความเข้มข้นของเอทิลีนที่เพิ่มขึ้นภายในผลจะเป็นตัวชักนำให้เกิด climacteric rise ของการหายใจ การหายใจเพิ่มขึ้นพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงเนื้อเยื่อต่าง ๆ (Glasson. 1985) ส่วนในผลไม้ประเภท non-climacteric เมื่อผลมีการเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะมีอัตราการหายใจและการผลิตเอทิลีนคงที่ หรือมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก (Biale. 1954) และมีการเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการสุก แต่มีการเสื่อมสภาพเกิดขึ้น (Rhode. 1980) ในผลไม้ประเภทนี้การให้เอทิลีนจากภายนอกก็จะสามารถที่จะชักนำให้การหายใจของผลเพิ่มสูงขึ้นได้ ตามระดับความเข้มข้นของเอทิลีนที่ให้จากภายนอก และการหายใจที่เพิ่มขึ้นนี้จะลดลงสู่ระดับเดิมเมื่อหยุดการให้เอทิลีนจากภายนอก (Yang. 1987 ; Biale. 1964)

### 2.7.2 การสูญเสียน้ำ

การสูญเสียน้ำของผลผลิตที่เก็บเกี่ยวมาแล้วเป็นกระบวนการที่น้ำเคลื่อนที่แบบแพร่กระจายออกจากผลผลิต ทำให้สูญเสียน้ำหนักและความกรอบ เกิดอาการเหี่ยวและอาจทำให้รสชาติของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลผลิตนั้น ๆ เปลี่ยนแปลงไปด้วย ถ้าสามารถลดอัตราการระเหยน้ำลงไปได้การสูญเสียน้ำและการหายใจของพืชนั้นก็ลดน้อยลงด้วยซึ่งทำได้โดยการควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ให้ผลผลิตกับบรรยากาศภายนอกมีความแตกต่างของความดันไอน้ำน้อยที่สุด โดยเริ่มตั้งแต่การเก็บเกี่ยวต้องทำด้วยความระมัดระวังมิให้เกิดบาดแผล แล้วทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็ว จากนั้นจึงเก็บรักษาไว้ในสภาพที่มีความชื้นสูง และมีอุณหภูมิต่ำ การห่อพืชผลให้มิดชิดด้วยกระดาษแก้วหรือถุงพลาสติกที่เจาะรู เพื่อให้ไอน้ำที่เกิดจากการหายใจของพืชผลออกสู่บรรยากาศภายนอกถุงพลาสติกได้เป็นการช่วยระบายความร้อนที่เกิดจากการหายใจของเซลล์ออกไปด้วย และทำให้บรรยากาศรอบพืชผลนั้นไม่ชื้นแฉะจนเน่าเสีย นอกจากนี้อาจใช้ภาชนะหรือสารเคลือบผิวพวกไข (wax) เพื่อเป็นการเพิ่มสิ่งกีดขวางให้กับการคายน้ำเพิ่มขึ้น (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541)

### 2.7.3 การเปลี่ยนแปลงสี

ภายหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตต่าง ๆ มักมีการเปลี่ยนสีเกิดขึ้น โดยเฉพาะสีเขียวจะหายไป มักปรากฏสีเหลืองหรือสีแดงแทน สีต่าง ๆ ของผลผลิตที่เห็นนี้เกิดจากเม็ดสี (pigment) หรือสารสีต่าง ๆ ที่มีอยู่ภายในเซลล์แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ พวกที่ละลายน้ำพบในแวคคิวโอล ได้แก่ แอนโทไซยานิน อีกพวกจะละลายได้ในไขมันพบในพลาสติด มีหลายชนิดด้วยกัน เช่น คลอโรฟิลล์ สารสีเหลืองคาโรทีน และสารสีแดง เช่น ไลโคปีน สารสีเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทำให้สีของผลผลิตเปลี่ยนไปตามองค์ประกอบของสารเหล่านี้ ในผักและผลไม้มักจะมีแคโรทีน และแอนโทฟิลล์เป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย แต่ถูกสีเขียวของคลอโรฟิลล์บดบังไว้ เมื่อผักผลไม้เข้าสู่ระยะชราภาพ คลอโรฟิลล์จะสลายตัวไป สีของคาโรทีนอยด์จึงปรากฏให้เห็นโดยปริมาณไม่ได้เพิ่มขึ้น เช่น ในกรณีของกล้วยหอม และส้ม (จิรา ณ หนองคาย. 2533) ระหว่างการเก็บรักษาผักและผลไม้ส่วนใหญ่ปริมาณคลอโรฟิลล์จะลดลง แต่รงควัตถุชนิดอื่นจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษา ความแก่ และพันธุ์ (दनัย บุญเกียรติ และ นิธิยา รัตนานนท์. 2535)

การป้องกันการสูญเสียคลอโรฟิลล์ทำได้โดยการลดอุณหภูมิของผลผลิตลง และเนื่องจากคลอโรฟิลล์จะถูกออกซิไดซ์โดยออกซิเจน การเก็บรักษาภายใต้บรรยากาศที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำสามารถชะลอการสูญเสียคลอโรฟิลล์ได้ นอกจากนั้นแสงสว่างช่วยชะลอการสูญเสียคลอโรฟิลล์ ซึ่งเห็นได้ชัดในผักรับประทานใบเพราะมีการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ทดแทน และยังพบว่าผลผลิตส่วนที่มีสีเขียวสามารถเก็บรักษาได้นานกว่าส่วนที่มีสีขาว หรือไม่มีสีอีกด้วย (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541)

### 2.7.4 การสุก

การสุกของผลไม้หลังการเก็บเกี่ยวทำให้มีการเปลี่ยนแปลงหลายอย่างเกี่ยวกับสรีรและเคมี การเปลี่ยนแปลงนี้จะเป็นตัวกำหนดคุณภาพของผลไม้ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับผลไม้มีดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือ เกิดการเปลี่ยนแปลงสี การอ่อนตัวของเนื้อเยื่อ การสังเคราะห์น้ำตาล ก๊าซเอทิลีน และมีอัตราการหายใจเปลี่ยนไป การสุกของผลไม้จะเกี่ยวข้องกับเฉพาะผลไม้ประเภท climacteric เท่านั้น (จิรา ณ หนองคาย. 2533) ผลไม้สุกส่วนมากเนื้อจะนิ่ม (Brady. 1976) เป็นผลเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของโมเลกุลต่าง ๆ ภายในผนังเซลล์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพคตินซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญที่อยู่ในชั้น middle lamella จากรูป protopectin ที่ไม่ละลายน้ำไปอยู่ในรูป soluble pectin ที่ละลายน้ำได้ (Eskin et al. 1971; Marriott. 1980) ทำให้ผนังเซลล์ยึดติดกันอย่างหลวม ๆ นอกจากนั้นยังเกิดจากการที่แป้งซึ่งสะสมไว้ในผลเปลี่ยนเป็นน้ำตาลและเกิดจากการสูญเสียน้ำออกไปจากผลผลิต ในผลไม้ประเภทส้ม ผลที่บริบูรณ์แล้วมักมีเนื้ออ่อนนุ่มและมีปริมาณน้ำในเนื้อมากกว่าผลที่ยังอ่อนอยู่ ทั้งนี้เพราะมีการสะสมน้ำในผลมากขึ้น (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541) การอ่อนตัวของเนื้อเยื่อเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนขนาดของเซลล์ และการสูญเสียความเต่ง (turgor) ซึ่งมีความสัมพันธ์ต่อการสูญเสียความกรอบ และความสดของผักผลไม้ในระหว่างการเก็บรักษา (สายชล เกตุษา. 2528)

## 2.7.5 การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมี

### 2.7.5.1 คาร์โบไฮเดรต

คาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบที่ให้รสชาติ คุณค่าทางอาหาร และเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวค่อนข้างมาก เพราะคาร์โบไฮเดรตอยู่ในรูปของอาหารสะสม เช่น แป้งและน้ำตาลชนิดต่าง ๆ ที่ให้รสชาติ และยังอยู่ในรูปของโครงสร้างที่ให้ความแข็งแรงอีกด้วย เช่น เซลลูโลสและสารพวกเพคตินต่าง ๆ

1) น้ำตาล น้ำตาลในผักและผลไม้ที่สำคัญมีอยู่ 3 ชนิด คือ น้ำตาลซูโครส กลูโคส และฟรุกโตส ซึ่งพบสะสมอยู่ในแวคคิวโอลเป็นส่วนใหญ่ สัดส่วนของน้ำตาลแต่ละชนิดในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ แตกต่างกันอย่างชัดเจน บางชนิดก็มีซูโครสอยู่มาก ในขณะที่บางชนิดไม่มีซูโครสเลย ทำให้รสชาติของผักและผลไม้แตกต่างกันไป น้ำตาลฟรุกโตสจะให้ความหวานมากที่สุด ในขณะที่ซูโครส และกลูโคสมีความหวานน้อยลงตามลำดับ น้ำตาลทั้ง 3 ชนิดนี้อาจเปลี่ยนรูปกันได้ด้วยเอนไซม์หลายชนิด เช่น invertase ซึ่งจะเร่งการเปลี่ยนน้ำตาลซูโครสเป็นกลูโคส และฟรุกโตส

ภายหลังการเก็บเกี่ยว ปริมาณน้ำตาลอาจเพิ่มขึ้นหรือลดลงแล้วแต่ชนิดของผลิตภัณฑ์และสภาพแวดล้อม โดยปกติผลิตภัณฑ์ที่มีการหายใจอยู่ตลอดเวลาจะใช้น้ำตาลเป็นแหล่งอาหารหรือพลังงานเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ปริมาณที่มีสะสมอยู่ลดลง ปริมาณน้ำตาลที่ลดน้อยลงเนื่องจากการหายใจนี้นับว่าต่ำมากเมื่อเทียบกับการสูญเสียน้ำ หรือการเปลี่ยนรูปไปเป็นสารอื่น ๆ (จริงแท้ ศิริพานิช .2541)

2) แป้ง แป้งมีสะสมอยู่ในผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นแหล่งอาหารสำรอง โดยเฉพาะพืชหัว ผลไม้ก็มีการสะสมแป้ง เช่น ถั่วฝักยาว มะม่วงและทุเรียน เมื่อผลไม้เหล่านี้สุกแป้งจะถูกเปลี่ยนไปอยู่ในรูปน้ำตาลทำให้ผลไม้สุกมีรสหวานน่ารับประทาน การเปลี่ยนไปเพียงบางส่วน เช่น ทุเรียน (จิรา ณ หนองคาย. 2533) ในถั่วฝักยาวพันธุ์ Embun ภายหลังจากการออกปลี 14 สัปดาห์ มีการสะสมแป้งสูงสุด และจากนั้นจะลดลงอย่างรวดเร็ว โดยการลดลงของปริมาณแป้งมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (total sugar) (Abdulah *et al.* 1985)

3) คาร์โบไฮเดรตชนิดอื่นๆ ผักผลไม้มีคาร์โบไฮเดรตชนิดอื่นที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของผนังเซลล์ คือ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และเพคติน คาร์โบไฮเดรตทั้ง 3 ประเภทนี้มีส่วนสำคัญในแง่ของเนื้อสัมผัส (จิรา ณ หนองคาย. 2533)

### 2.7.5.2 โปรตีน

ผักและผลไม้จะมีโปรตีนอยู่ในปริมาณต่ำ และไม่มีส่วนในการให้รสชาติของผัก และผลไม้โดยตรงเหมือนน้ำตาลหรือกรด แต่ก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับรสชาติของผลผลิตต่างๆ อย่างมากทีเดียว เช่น หลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวาน น้ำตาลจะถูกเปลี่ยนไปเป็นแป้งโดยเอนไซม์ ซึ่งเป็นโปรตีนชนิดหนึ่ง ดังนั้นการชะลอการทำงานของเอนไซม์ ได้แก่การตัดผักให้มีก้านติดมาด้วย การเก็บรักษาที่มีอุณหภูมิต่ำ และมีออกซิเจนต่ำและหรือคาร์บอนไดออกไซด์สูง

การเปลี่ยนแปลงของคาร์โบไฮเดรตชนิดอื่นๆ เช่น การเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาล การย่อยสลายของผนังเซลล์ที่ทำให้เนื้อของผลไม้อ่อนนุ่มลง ก็เกิดจากการทำงานของโปรตีนเช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตามการทำงานของเอนไซม์หรือโปรตีนเหล่านี้ยังขึ้นอยู่กับควบคุมของยีนด้วย เพราะทั้งปริมาณและ activity ของเอนไซม์เหล่านี้จะมีมากขึ้นอย่างจำเพาะเจาะจงมิให้เกิดขึ้นโดยบังเอิญหรือเกิดอยู่อย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา ดังนั้นในการเก็บรักษาผลผลิตต่างๆ ให้มีอายุอยู่ได้นาน นอกจากจะต้องเข้าใจสรีรวิทยาของผลผลิตนั้นๆ แล้วต้องเข้าใจถึงพันธุกรรมของพืชนั้นด้วย (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541)

### 2.7.5.3 ไขมัน

ผักผลไม้มีไขมันอยู่ในปริมาณน้อยเช่นเดียวกับโปรตีน ยกเว้นในผลไม้บางชนิด เช่น อโวคาโด ถูกันต่างๆ ไขมันมีอยู่ในผักและผลไม้มีอยู่ 3 รูปแบบคือ ในรูปอาหารสะสม สารปกคลุมผิว (cuticle) และองค์ประกอบของเยื่อผนังต่างๆ สารไขมันเหล่านี้จะเกี่ยวข้องกับการควบคุมการผ่านเข้าออกของสารต่างๆ ภายหลังจากการเกี่ยวเก็บผลผลิตแล้วเยื่อต่างๆ เหล่านี้มักเสื่อมสลายลง การควบคุมการผ่านเข้าออกของสารต่างๆ จะเสื่อมลง ทำให้ผลผลิตเสื่อมคุณภาพ (จิรา ณ หนองคาย. 2533)

#### 2.7.5.4 กรดอินทรีย์

กรดอินทรีย์ที่พบมากในผักและผลไม้คือ กรดแอสคอร์บิก กรดซิตริกและกรดมาลิก กรดอินทรีย์จะถูกสะสมอยู่ในแวคิวโอลในปริมาณมาก และมีบทบาทอย่างสำคัญในการให้รสชาติของผลไม้ โดยทั่วไปในขณะที่ผลไม้อยู่จะยังมีปริมาณกรดอยู่สูงทำให้ไม่เหมาะกับการรับประทาน และไม่เหมาะต่อการเข้าทำลายของโรค เมื่อผลไม้สุกปริมาณของกรดมักลดลงยกเว้นในกล้วยหอม (จิรา ณ หนองคาย. 2533)

#### 2.7.5.5 วิตามิน

ผักผลไม้เป็นแหล่งวิตามินที่สำคัญสำหรับมนุษย์ โดยเฉพาะวิตามินเอ และซี วิตามินเอและซีในผลไม้ค่อนข้างเสถียร ส่วนวิตามินซีในผักจะเกิดการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก โดยทั่วไปผักกินใบ และกินช่อดอกมักมีการสูญเสียวิตามินซีมาก 60-80 เปอร์เซ็นต์ แต่ในผลไม้จะไม่ค่อยมีการสูญเสียวิตามินมากนัก (จิรา ณ หนองคาย. 2533; จิ่งแท้ ศิริพานิช. 2541)

### 2.8 รายงานดัชนีการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อน

ข้าวโพดฝักอ่อนนับว่าเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เนื่องจากข้าวโพดฝักอ่อนเป็นทั้งพืชผักเพื่ออุตสาหกรรมและพืชผักเพื่อการส่งออก ทั้งนี้กรมส่งเสริมการเกษตรได้จัดให้เป็นพืชที่อยู่ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ปี พ.ศ.2540-2544 โดยคุณภาพข้าวโพดฝักอ่อนที่ตลาดต่างประเทศต้องการคือ ลักษณะฝักสมบูรณ์ไม่เป็นโรค ฝักมีสีเหลืองหรือสีครีม การเรียงของไขปลาดตรงไม่แยกจนเห็นเป็นร่อง มีรสหวาน กรอบ และสามารถแบ่งตามขนาดฝักออกเป็น 3 ขนาด ได้แก่ ขนาดใหญ่มีความยาวฝักประมาณ 11 เซนติเมตรขึ้นไป ขนาดกลางมีความยาวฝักประมาณ 9-11 เซนติเมตร ขนาดเล็กมีความยาวฝักประมาณต่ำกว่า 9 เซนติเมตร โดยแต่ละขนาดจะต้องมีความกว้างหรือเส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ในช่วง 1-1.5 เซนติเมตร (วิไล สาริตสิริกุล. 2532 ; ฉัตรชัย โอฟาริกจอนันต์. 2544)

### 2.9 รายงานการเก็บรักษาที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันมีการนำเอาวิธีการเก็บรักษาแบบดัดแปลงบรรยากาศ(MA storage) มาใช้ร่วมกับการเก็บรักษา และการใช้แผ่นพลาสติกห่อผลไม้และผักบางชนิดเป็นอีกวิธีหนึ่งในการเก็บรักษาแบบดัดแปลงบรรยากาศ ซึ่งจะช่วยลดปริมาณของออกซิเจน ทำให้อัตราการหายใจลดลงและการผลิตเอทิลีนต่ำลง ขณะเดียวกันระดับของคาร์บอนไดออกไซด์ในเซลล์เพิ่มขึ้น ทำให้ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์บางชนิด นอกจากนี้ยังลดการสูญเสียน้ำหนัก สามารถป้องกันการเน่าเนื่องจากเชื้อราได้บ้างบางชนิดจากการปนเปื้อน(ประพันธ์ บุญกลิ่นขจร. 2526)

การควบคุมเอทิลีน โดยเก็บรักษาภายในห้องเย็นที่มีการรักษาบรรยากาศควบคุม โดยควบคุมปริมาณ  $O_2$  และ  $CO_2$  ซึ่งจะไม่ใช้วิธีการระบายอากาศจะทำให้ปริมาณ  $O_2$  และ  $CO_2$  ที่ควบคุมเกิดการผิดพลาดได้ วิธีการนี้จะมีความยุ่งยากมากพอควร เพราะต้องคอยวัดปริมาณแก๊สในห้องเก็บรักษาเป็นประจำ (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541)

เทคนิค MAP (modified atmosphere packing) เป็นวิธีการเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผักและผลไม้ ดัดแปลงมาจากวิธี MA (modified atmosphere) จะมีข้อแตกต่างตรงที่วิธี MAP จะเป็นการเก็บรักษาผลผลิตในถุงพลาสติกหรือฟิล์มชนิดพิเศษ (วัฒนา วิวิธนิการ. 2540)

พลาสติกที่มีคุณสมบัติการซึมผ่านของ  $O_2$  และ  $CO_2$  ที่ส่วนใหญ่ทำมาจาก polyethylene (PE) ซึ่งมี 2 ชนิด คือ low density polyethylene (LDPE) และ high density polyethylene (HDPE) ถุงที่นิยมคือ ถุง LDPE เพราะมีความใสมากกว่าและมีความเหนียว (วารุณี วารัญญานนท์ และ Takashi. 2540)

พลาสติก LDPE จะยอมให้เอทิลีนซึมผ่านได้น้อยมาก หากความชื้นสัมพัทธ์ภายในภาชนะบรรจุถึงจุดอิ่มตัว อาจเกิดจากการที่พลาสติกที่ใช้อยอมให้น้ำผ่านน้อยเกินหรืออุณหภูมิการเก็บรักษามีการเปลี่ยนแปลงมากเกินไปทำให้เกิดการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ (condensation) ทำให้มีน้ำขังภายในภาชนะบรรจุ จะเป็นสาเหตุให้เชื้อจุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ดี จึงมีการผลิตฟิล์มและพลาสติกพิเศษที่สามารถลดปัญหานี้ โดยการเติมสารป้องกันการรวมตัวของไอน้ำลงไป (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541; งามทิพย์ ภูวโรดม. 2538)

การควบคุมอุณหภูมิที่ทำให้ผลไม้สุกมีคุณภาพดีอยู่ในช่วงแคบ ๆ อุณหภูมิที่ต่ำมาก ๆ เหนือจุดเยือกแข็งจะทำให้ผลไม้จากเขตร้อนและกึ่งร้อนได้รับอันตรายจาก chilling injury และอุณหภูมิต่ำเกินไปส่วนมากสุกและมีคุณภาพดีอยู่ที่ อุณหภูมิ  $20^{\circ}C$  (สายชล เกตุษา. 2528)

สายชล เกตุษา (2528) พบว่า การเก็บรักษาผลกล้วยที่  $20^{\circ}C$  ใน MA ที่มี  $KMnO_4$  บรรจุอยู่ในถุงพลาสติกปิดปากถุง จะสามารถเก็บรักษาได้นาน 21 วัน หากเก็บรักษาในถุงพลาสติกปิดปากเพียงอย่างเดียวจะสามารถเก็บรักษาได้นาน 14 วัน

Paul and Rohrbach (1985) พบว่าอาการสะท้อนหนาวในเนื้อเยื่อสับปะรดเริ่มปรากฏให้เห็นภายใน 2 วัน ที่อุณหภูมิ  $22^{\circ}C$  หลังจากเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า  $12^{\circ}C$  ในช่วงเวลาหนึ่ง สับปะรดจะไม่สามารถควบคุมได้เมื่ออุณหภูมิเย็นจัดและจะเกิดอาการเมื่อบรรจุเป็นเวลา 0 - 10 วันระหว่างอุณหภูมิ  $18 - 30^{\circ}C$  สับปะรดที่เก็บรักษานานกว่า 3 สัปดาห์ที่อุณหภูมิ  $8^{\circ}C$  และ  $3^{\circ}C$  จะแสดงอาการสะท้อนหนาวน้อยกว่าที่อุณหภูมิ  $12^{\circ}C$  การเคลือบผิวสับปะรดก่อนหรือทันทีภายหลังจากที่นำออกมาจากอุณหภูมิที่เย็นจัดจะมีประสิทธิภาพในการลดอาการสะท้อนหนาวได้ดีเช่นกัน การเก็บสับปะรดภายใต้  $O_2$  3 % ในสัปดาห์แรกที่อุณหภูมิ  $22^{\circ}C$  แล้วตามด้วยอุณหภูมิ  $8^{\circ}C$  อาการสะท้อนหนาวจะลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Kader (1992) กล่าวว่า การบรรจุในสภาพบรรยากาศควบคุมและตัดแปลงของผลไม้ในเขตร้อนควรจะเป็นที่อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C}$  หรืออยู่ในช่วง  $12 - 20^{\circ}\text{C}$  และความเข้มข้น  $\text{CO}_2$  5 - 10 % ร่วมกับ  $\text{O}_2$  3 - 5 %

Glahan and Wichitrattananon (2000) เก็บรักษามังคุดที่  $13 \pm 2^{\circ}\text{C}$  บรรจุในถุง PE ร่วมกับสารดูดซับเอทิลีน 20 กรัม ปรากฏว่ามังคุดทุกวัยมีปริมาณ TSS และ TA ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ปริมาณ TSS ก่อนการเก็บรักษามีค่าเฉลี่ย  $18.13-19.83^{\circ}\text{Brix}$  และหลังการเก็บรักษา 49 วัน มีค่าเฉลี่ย  $10.53-17.60^{\circ}\text{Brix}$  ปริมาณ TA ก่อนการเก็บรักษามีค่าเฉลี่ย 0.71-0.79 % และหลังการเก็บรักษา 49 วัน มีค่าเฉลี่ย 0.53-0.75 % หลังจากการเก็บรักษา 7 วัน ค่าเฉลี่ยของก๊าซเอทิลีน 2.87-6.74 ppm และหลังการเก็บรักษา 49 วัน มีค่าเฉลี่ยของก๊าซเอทิลีน 1.67-4.15 ppm มังคุดที่วัยยังอ่อนจะมีการผลิตเอทิลีนที่สูงกว่ามังคุดที่แก่กว่า หลังการเก็บรักษา 7 วัน ลักษณะกลีบเลี้ยง สีผิวผล และเนื้อมังคุดมีลักษณะสดใสและมีคุณภาพการบริโภคดีมากจนถึงอายุ 42 วัน หลังการเก็บรักษา

Glahan and Puchangthong (2002) พบว่า การเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งร่วมกับ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  ที่อุณหภูมิ  $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$  ทำให้หน่อไม้ฝรั่งมีปริมาณเส้นใยและเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ภายหลังจากการเก็บรักษา 28 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน  $\text{CO}_2$  12 :  $\text{O}_2$  8 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 2.59 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน  $\text{CO}_2$  12 :  $\text{O}_2$  6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 1.31 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดระหว่าง 0.16 - 0.81 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งภายหลังจากการเก็บรักษา 7 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน  $\text{CO}_2$  0 :  $\text{O}_2$  6 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.16 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังจากการเก็บรักษา 28 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน  $\text{CO}_2$  0 :  $\text{O}_2$  0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.81 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งทุกการทดลองจะลดลงเล็กน้อย ระหว่าง  $3.53 - 6.40^{\circ}\text{Brix}$  เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าหน่อไม้ฝรั่งมีลักษณะที่ดีและมีรสชาติเป็นที่ยอมรับ

Glahan and Youryon (2000) พบว่า เก็บรักษากัลยไช้ที่เก็บเกี่ยว 35 วันหลังดอกบานร่วมกับ  $\text{CO}_2$  0 % ที่อุณหภูมิ  $16^{\circ}\text{C}$  มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 60.55 วัน ในขณะที่กัลยไช้ที่เก็บเกี่ยว 44 วันหลังดอกบานเก็บรักษาที่  $11^{\circ}\text{C}$  ร่วมกับ  $\text{CO}_2$  9 % มีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยสั้นที่สุดคือ 33.85 วัน มีปริมาณค่าเฉลี่ย TSS สูงที่สุดคือ  $22.97^{\circ}\text{Brix}$  ส่วนกัลยไช้ที่เก็บเกี่ยว 35 วันหลังดอกบานเก็บรักษาร่วมกับ  $\text{CO}_2$  0 % มีปริมาณค่าเฉลี่ย TSS ต่ำที่สุดคือ  $20.00^{\circ}\text{Brix}$  หลังเก็บรักษา 10 วันกัลยไช้ที่เก็บเกี่ยว 35 วันหลังดอกบานเก็บรักษาร่วมกับ  $\text{CO}_2$  0 และ 3 % ระยะเวลาการบ่มยาวนานที่สุดมีค่าเฉลี่ย 6 วัน ในขณะที่กัลยไช้ที่เก็บรักษา 30 วันจากกัลยไช้ที่เก็บเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

44 วันหลังดอกบานเก็บรักษาร่วมกับ CO<sub>2</sub> 3, 5, 7, 9 และ 11 % มีระยะเวลาการบ่มสั้นที่สุดคือ 1 วัน หลังบ่มทุกวิธีการคุณภาพการรับประทานเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคในเกณฑ์ที่ดีมาก

จริงแท้ ศิริพานิช (2541) กล่าวว่า การเพิ่มปริมาณ CO<sub>2</sub> ให้ผลในการควบคุมโรคมากกว่าที่ระดับ 10 - 20 % พบว่าสามารถควบคุมเชื้อ *Botrytis* sp. และ *Rhizopus* sp. ในผลสตรอเบอร์รี่หลังการเก็บเกี่ยวได้ วิธีการนี้ใช้ในการขนส่งผลสตรอเบอร์รี่ในต่างประเทศและบางส่วนในประเทศไทย อย่างไรก็ตามมีรายงานว่าในสภาพที่มี CO<sub>2</sub> สูงขึ้นอาจกระตุ้นให้เกิดโรคบางอย่างเจริญเติบโตได้มากขึ้นด้วย ดังนั้นการปรับสภาพบรรยากาศเพื่อการควบคุมโรคจึงค่อนข้างจะมีผลเฉพาะเจาะจงกับผลิตผลและโรคแต่ละชนิด

จิรา ณ หนองคาย (2533) การเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนในสภาพห้อง(29 – 30°C) และห้องเย็น 5°C และ 7°C โดยวิธีบรรจุในถุงพลาสติก polyethylene(PE), polypropylene(PP) เจาะรูและไม่เจาะรู และบรรจุลงถาดโฟมหุ้มด้วยฟิล์มใส PVC ผลการทดลองพบว่า การเก็บรักษาในถาดโฟมที่หุ้มด้วยฟิล์ม PVC จะมีสภาพดีกว่าวิธีการอื่น ๆ รองลงมาคือ การบรรจุในถุงพลาสติก PE และ PP ไม่เจาะรู ข้าวโพดฝักอ่อนยังคงมีสภาพที่ดีหลังจากเก็บรักษาได้ 3 วัน, 7 - 10 วัน และ 2 - 3 สัปดาห์ ตามลำดับ

ทิพวรรณ เกิดศิริ (2543) พบว่ากล้วยหอมทองที่บ่มให้สุกที่อุณหภูมิห้องก่อนการเก็บรักษามีปริมาณ TSS ระหว่าง 19.60 - 22.40 °Brix ส่วนกล้วยหอมทองที่บ่มให้สุกที่อุณหภูมิห้องภายหลังการเก็บรักษา 35 วัน มีปริมาณ TSS ระหว่าง 11.40 - 22.40 °Brix ก่อนการเก็บรักษากล้วยหอมทองมีเปอร์เซ็นต์ TA ระหว่าง 0.0034 - 0.0101 % ส่วนกล้วยหอมทองที่บ่มให้สุกภายหลังการเก็บรักษา 35 วันมีเปอร์เซ็นต์ TA ระหว่าง 0.0101 - 0.0304 % มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดระหว่าง 0.48 - 0.87 % ภายหลังการเก็บรักษากล้วยหอมทอง 7, 14, 21, 28 และ 35 วัน แล้วนำไปบ่มให้สุกที่อุณหภูมิห้อง พบว่ากล้วยหอมทองมีลักษณะที่ดีและมีรสชาติเป็นที่ยอมรับ

พรรณีภา ย้วยล (2543) รายงานว่า ถั้วฝักยาวที่อายุ 8 วันหลังติดฝักเก็บรักษาในถุงพลาสติกร่วมกับ CO<sub>2</sub> 5 - 10 % มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 20 วัน ภายหลังการเก็บรักษามีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น พบว่าถั้วฝักยาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกร่วมกับ CO<sub>2</sub> 10 % มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 1.77 % และมีค่าเฉลี่ย TSS สูงที่สุดคือ 4.83 °Brix ส่วนถั้วฝักยาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกร่วมกับ CO<sub>2</sub> 0 % มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.45 %

นิธินา สงวนสิน (2532) การเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์สุวรรณ 2, ไทยชุปเปอร์สวีทคอมพอลสิต 1 ดี เอ็ม อาร์ แปซิฟิก และรังสิต 1 ในถาดโฟมหุ้มด้วยพลาสติก PVCหนา 20 ไมโครเมตรที่อุณหภูมิ 1,3 และ 5 ± 1 °C ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 80 % เป็นเวลา 3 สัปดาห์ พบว่าที่อุณหภูมิ 3°C ข้าวโพดฝักอ่อนทุกพันธุ์มีสภาพดีกว่าที่อุณหภูมิอื่น โดยมีปริมาณธาตุอาหารและเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนฝักสีคล้ำน้อย ส่วนปริมาณ total soluble solids(TSS) และน้ำหนักแห้งของข้าวโพดฝักอ่อนลดลงเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น แต่ไม่แตกต่างกันในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิทั้ง 3 ระดับ

ยุพัตสา คำดี (2543) กล่าวว่า เก็บรักษาข้าวโพดหวานในถุงพลาสติก(PE) ที่อุณหภูมิ  $9 \pm 1^{\circ}\text{C}$  ปรากฏว่าข้าวโพดหวานอายุ 18 วัน หลังออกไหมมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด, TA และก๊าซเอทธิลีนน้อยที่สุด มีปริมาณ TSS และความแน่นเนื้อมากกว่า มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 39 วัน และมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกช้ากว่า ข้าวโพดหวานอายุ 20 และ 22 วันหลังออกไหมปริมาณ TSS และ TA ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ปริมาณเอทธิลีนจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยระหว่าง 0 - 21 วันหลังการเก็บรักษา และภายหลัง 21 วันปริมาณเอทธิลีนจะเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่คะแนนการยอมรับลดลงอย่างมากภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

เรื่อนทอง ศรีรัตน์ (2531) พบว่า การเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนโดยอาศัยความเย็น ปรากฏว่าการบรรจุข้าวโพดฝักอ่อนในถุงพลาสติกไม่เจาะรูแล้วเก็บในถังความเย็นได้ผลดีกว่าวิธีการอื่น ๆ รองลงมาคือ การแช่ข้าวโพดฝักอ่อนในสารละลายต่างทับทิมความเข้มข้น 5,000 ppm เป็นเวลา 5 นาที แล้วบรรจุในถุงไม่เจาะรู เก็บรักษาในถังความเย็นได้นานที่สุดคือ 20 วัน ที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$  ความชื้นสัมพัทธ์ 88 % โดยระดับเปอร์เซ็นต์ total soluble solids(TSS) ลดลงเพียงเล็กน้อยและมีการสูญเสียน้ำหนักในระหว่างการเก็บรักษาน้อยที่สุด ส่วนการเก็บรักษาโดยการปกปิดเปลือกที่อุณหภูมิห้อง ปรากฏว่ามีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 4 วัน

สุภารัตน์ ภูช่างทอง (2543) กล่าวว่า เก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งที่อุณหภูมิ  $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$  ผลปรากฏว่ามีปริมาณเส้นใยและเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้น ภายหลังการเก็บรักษา 28 วันพบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน  $\text{CO}_2$  12 % ร่วมกับ  $\text{O}_2$  8 % มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 2.59 % หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน  $\text{CO}_2$  12 % ร่วมกับ  $\text{O}_2$  6 % มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 1.31 % ในขณะที่เก็บรักษามีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดอยู่ระหว่าง 0.16 - 0.81 % ภายหลังการเก็บรักษา 7 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน  $\text{CO}_2$  0 % ร่วมกับ  $\text{O}_2$  6 % มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.16 % และที่ 28 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน  $\text{CO}_2$  0 % ร่วมกับ  $\text{O}_2$  0 % มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.81 % ปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งทุกการทดลองลดลงเล็กน้อย มีค่าอยู่ระหว่าง  $3.53\text{-}6.40^{\circ}\text{Brix}$  มีลักษณะที่ดีและมีรสชาติเป็นที่ยอมรับ

สมชาย กล้าหาญ และวรวี วิจิตรรัตนานนท์ (2544) พบว่า มังคุดทุกวัยที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน 20 กรัม ที่อุณหภูมิ  $13 \pm 2^{\circ}\text{C}$  มีปริมาณ TSS และ TA ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น มังคุดวัยที่ 2 และ 3 เก็บรักษาใน  $\text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  สัดส่วน 0 : 0 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร เก็บรักษาได้นานที่สุด 42 วัน ปริมาณ TSS ในระหว่างการเก็บรักษา 0 - 42 วัน มีค่าเฉลี่ย  $15.07 - 17.67^{\circ}\text{Brix}$  5 % หลังจากการเก็บรักษา 7 วันค่าเฉลี่ยของก๊าซเอทธิลีน  $2.87 - 6.74$  ppm และหลังการเก็บรักษา 49 วันมีค่าเฉลี่ยของก๊าซเอทธิลีน  $1.67 - 4.15$  ppm มังคุดที่วัยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยังอ่อนจะมีการผลิตเอทิลีนที่สูงกว่ามังคุดที่แก่กว่า หลังการเก็บรักษา 7 วัน ลักษณะกลีบเลี้ยงสีผิวผล และเนื้อมังคุดมีลักษณะสดใสและมีคุณภาพการบริโภคดีมากจนถึงอายุ 42 วันหลังการเก็บรักษา

สมชาย กล้าหาญ และวรวี วิจิตรรัตนานนท์ (2544) พบว่า มังคุดทุกวัยที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับสารดูดซับเอทิลีน 20 กรัม ที่อุณหภูมิ  $13 \pm 2^\circ\text{C}$  มีปริมาณ TSS และ TA ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น มังคุดวัยที่ 2 และ 3 เก็บรักษาใน  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  สัดส่วน 0 : 0 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร เก็บรักษาได้นานที่สุด 42 วัน ปริมาณ TSS ในระหว่างการเก็บรักษา 0 – 42 วัน มีค่าเฉลี่ย  $15.07 - 17.67^\circ\text{Brix}$  และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเปอร์เซ็นต์ TA ลดลงเหลือ  $0.53 - 0.75$  เปอร์เซ็นต์ กลีบเลี้ยง สีผิวผล และเนื้อมังคุดมีลักษณะสดใส และมีคุณภาพการบริโภคได้ดีมากจนถึงอายุ 42 วันหลังการเก็บรักษา และพบว่ามังคุดวัยที่ 1 ที่เก็บรักษาในอัตราส่วนก๊าซ  $\text{O}_2 : \text{N}_2$  ที่อุณหภูมิ  $13 \pm 2^\circ\text{C}$  สีผิวผลจะพัฒนาเป็นสีเข้มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น หลังการเก็บรักษา 35 วัน สีผิวจึงเปลี่ยนเป็นสีม่วงดำ กลุ่ม GP 187A และภายหลังการเก็บรักษา 49 วัน เปลี่ยนเป็นสีด่างกลุ่ม B 200A มังคุดวัย 1 สามารถเก็บรักษาใน  $\text{O}_2 : \text{N}_2$  สัดส่วน 0 : 10, 2:20, 2:30 และ 4:10 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรได้นาน 35 วัน สีกลีบเลี้ยงก่อนการเก็บรักษาเป็นสีเขียวกลุ่ม YG 152A, GB 199A, GB 146B และ C ปริมาณ TSS และ TA ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ก่อนการเก็บรักษาปริมาณ TSS มีค่าเฉลี่ย  $17.07 - 18.20^\circ\text{Brix}$  ภายหลังการเก็บรักษา 42 วัน มีค่าเฉลี่ยลดลงเหลือ  $14.00 - 15.93^\circ\text{Brix}$  ก่อนการเก็บรักษามังคุดวัย 1 ทุกวิธีการมีคุณภาพไม่เหมาะสมต่อการบริโภค หลังการเก็บรักษา 7 วัน เนื้อมังคุดทุกวิธีการมีคุณภาพเหมาะสมต่อการบริโภคมากที่สุดจนถึงอายุ 35 วัน หลังการเก็บรักษา

สมชาย กล้าหาญ และอภิรัตน์ เพ็ชรดี (2544) พบว่า ผลน้อยหน่าที่เก็บรักษาในถุง PE และมีสารดูดซับเอทิลีนร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนอัตราส่วน 3 : 6 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยนานที่สุดคือ 17.33 วัน ชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทิลีนส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงสีผิว, การเปลี่ยนแปลงความนิ่ม, ความเสียหายทางกายภาพ, ปริมาณ TSS , เปอร์เซ็นต์กรด(TA), อัตรา TSS/TA, ปริมาณก๊าซเอทิลีน รวมถึงคุณภาพภายหลังการบ่มสุกและอายุการเก็บรักษาที่เด่นชัดกว่า อัตราส่วนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจน ผลน้อยหน่าที่เก็บรักษาในถุง PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าถุง PP และมีสีผิวปกติตลอดอายุการเก็บรักษา และมีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยนานกว่าถุง PP สามารถคงความแข็งของผล และพบความเสียหายทางกายภาพน้อยกว่า แต่พบการเปลี่ยนแปลงสีผิวที่ผิดปกติ เกิดขึ้นเมื่อมีอายุการเก็บรักษา 12 วัน เป็นต้นไป การใช้สารดูดซับเอทิลีนร่วมกับการเก็บรักษาสามารถลดระดับปริมาณก๊าซเอทิลีนที่สะสมในภาชนะบรรจุ และสามารถชะลอการสุกของผลน้อยหน่าในระหว่างการเก็บรักษาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมชาย กล้าหาญ และจันทนา โชคพาชื่น (2544) พบว่า กล้วยไข่ที่เก็บรักษาใน ใน CO<sub>2</sub> 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O<sub>2</sub> 20 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษาได้นานที่สุด คือ 42.67 วัน โดยที่สีเปลือกของกล้วยไข่ยังคงมีสีเขียว เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาเก็บรักษา โดยกล้วยไข่ที่เก็บรักษาใน CO<sub>2</sub> 2.0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O<sub>2</sub> 20 เปอร์เซ็นต์ จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.35 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำกล้วยไข่ก่อนการเก็บรักษามายบ่มที่อุณหภูมิห้อง ปริมาณ TSS สูงสุด คือ 29.13 Brix ภายหลังจากการเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน แล้วนำมาบ่ม กล้วยไข่จะมีปริมาณ TSS ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น พบว่ากล้วยไข่ที่เก็บรักษาใน CO<sub>2</sub> 1.5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O<sub>2</sub> 20 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 0.0856 เปอร์เซ็นต์ และมีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกวิธีการทดลอง สีเปลือกของกล้วยไข่จะจางลง ภายหลังจากการเก็บรักษา 21 วัน และจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองภายหลังจากการเก็บรักษา 35 วัน และสีเนื้อของผลกล้วยไข่จะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองตามอากาศเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ภายหลังจากเก็บรักษา 35 วัน และนำมาบ่มสุกที่อุณหภูมิห้อง กล้วยไข่ยังคงมีคุณภาพการรับประทานเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคในเกณฑ์ดีมาก

อรทัย วงศ์เมธา (2544) พบว่า มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองในทุกวิธีการทดลองมีอายุการเก็บรักษาได้นานเท่ากัน คือ 28 วัน ภายหลังจากการเก็บรักษาผลมะม่วงจะสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ภายหลังจากเก็บรักษา 28 วัน มะม่วงที่เก็บรักษาด้วย CO<sub>2</sub> 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O<sub>2</sub> 0 เปอร์เซ็นต์ จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.08 เปอร์เซ็นต์ ในทุกวิธีการทดลองผลมะม่วงจะมีลักษณะสีเปลือก และสีเนื้อมีสีเหลืองเพิ่มขึ้น ภายหลังจากเก็บรักษา 28 วัน ผลมะม่วงที่เก็บรักษาด้วย CO<sub>2</sub> 6 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O<sub>2</sub> 1 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปบ่มให้สุกที่อุณหภูมิห้อง มี TSS สูงที่สุด คือ 19.6 Brix ก่อนการเก็บรักษาผลมะม่วงมีเปอร์เซ็นต์ TA อยู่ระหว่าง 0.39 – 0.97 เปอร์เซ็นต์ ผลมะม่วงจะมีอัตราการสร้างเอทิลินเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และภายหลังจากเก็บรักษา 14 วัน ผลมะม่วงสุกที่เก็บรักษาด้วย CO<sub>2</sub> 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O<sub>2</sub> 1 เปอร์เซ็นต์ จะมีคะแนนคุณภาพในการรับประทานสูงสุด คือ 5 คะแนน (ชอบมาก)

อาภาภรณ์ มีนาพันธ์ (2537) รายงานว่า การเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนโดยห่อด้วยฟิล์มพีวีซีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์เชียงใหม่ 90 มีการเกิดสีน้ำตาลมากที่สุด รองลงมาคือพันธุ์ซีพี 45 และพันธุ์แปซิฟิก เบอร์ 5 ตามลำดับ ซึ่งการเกิดสีน้ำตาลที่เพิ่มขึ้นไม่สอดคล้องกับค่า L ที่เพิ่มขึ้น แต่สัมพันธ์กับกิจกรรมของเอนไซม์ PPO ที่เพิ่มขึ้นในพันธุ์ซีพี 45 ขณะที่พันธุ์เชียงใหม่ 90 มีกิจกรรมของเอนไซม์ PPO ลดลง การสูญเสียน้ำหนักและปริมาณ total phenols ของข้าวโพดฝักอ่อนทั้ง 3 สายพันธุ์สอดคล้องกับการเกิดสีน้ำตาลที่เพิ่มขึ้น ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์เชียงใหม่ 90 และพันธุ์ซีพี 45 มีการเน่าเสียเกิดขึ้นเร็วกว่าและพันธุ์แปซิฟิกเบอร์ 5 เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เบอร์ 5 โดยพันธุ์ที่ 45 มีการเน่าเสียมากที่สุด เมื่อเก็บรักษาได้ 6 วัน ที่อุณหภูมิห้อง การควบคุมการเกิดสีน้ำตาลของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ที่ 45 โดยแช่ในสารละลายเคมีคือ กรดแอสคอร์บิก และ Eribate ความเข้มข้น 0.05, 0.1, และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ และแคลเซียมคลอไรด์ความเข้มข้น 0.5, 1.0, และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที เปรียบเทียบกับข้าวโพดฝักอ่อนที่มีแช่สารละลายเคมีพบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนที่แช่ Eribate ความเข้มข้น 0.2 เปอร์เซ็นต์ มีการเกิดสีน้ำตาลน้อยที่สุด โดยสารละลายเคมีทั้งสามชนิดไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีของรังไข่ (ค่า L), การสูญเสียน้ำหนัก และปริมาณ total phenols แต่สามารถลดกิจกรรมของเอนไซม์ PPO ได้ โดยมีกิจกรรมน้อยกว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่ไม่แช่สารละลายเคมี นอกจากนี้ Eribate ยังสามารถลดการเน่าเสียของข้าวโพดฝักอ่อนได้อีกด้วย เมื่อแช่ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ที่ 45 ในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรด์ความเข้มข้น 100, 200 และ 300 ppm นาน 2 นาที พบว่า สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรด์ทุกความเข้มข้นสามารถชะลอการเน่าเสียได้ 4 วัน และมีการเน่าเสียน้อยที่สุด สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรด์ไม่ทำให้สีของรังไข่ (ค่า L) และปริมาณ total sugars เปลี่ยนแปลงจากข้าวโพดฝักอ่อนที่ไม่แช่สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรด์ การเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนที่ยังไม่ปกเปลือกพันธุ์ที่ 45 และพันธุ์ 5406 ที่อุณหภูมิ 3, 5, 7 และ 9 องศาเซลเซียส พบว่าข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ที่ 45 มีการเกิดสีน้ำตาล, การเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L) และปริมาณ total sugars มากกว่าพันธุ์ 5406 แต่มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่า โดยมีการเกิดสีน้ำตาลและการสูญเสียน้ำหนักเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูง (7 และ 9 องศาเซลเซียส) มากกว่าที่อุณหภูมิต่ำ (3 และ 5 องศาเซลเซียส) แต่มีปริมาณ total sugars น้อยลงเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูง โดยพันธุ์ที่ 45 และพันธุ์ 5406 มีอายุการเก็บรักษา 8 และ 16 วัน ตามลำดับ ที่อุณหภูมิ 3, 5, 7 องศาเซลเซียส กิจกรรมของเอนไซม์ PPO ในข้าวโพดฝักอ่อนน้อยมากซึ่งไม่สามารถตรวจพบในบางการทดลอง

ศศิธร อิทธานูเวดิน (2532) การเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ซูปเปอร์สวีทในบรรยากาศที่มี CO<sub>2</sub> 5, 10, 15 และ 20 % ที่อุณหภูมิห้อง (25 ± 2 °C) ความชื้นสัมพัทธ์ 90 % พบว่า CO<sub>2</sub> ช่วยลดการสูญเสียน้ำหนัก, การเกิดรา, การเกิดฝักสีน้ำตาลและชะลอการลดลงของปริมาณ TSS จึงทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในบรรยากาศที่มี CO<sub>2</sub> มีอายุการเก็บรักษานานกว่าและมีสภาพที่ดีกว่าการเก็บรักษาในสภาพปกติ เมื่อเพิ่มปริมาณ CO<sub>2</sub> เป็นเท่าตัวคือ 10, 20, 30, และ 40 ในอีกการทดลองหนึ่งพบว่า ความเข้มข้น CO<sub>2</sub> ที่สูงขึ้นช่วยลดการเกิดราให้น้อยลงได้ตามลำดับ แต่ความเข้มข้นของ CO<sub>2</sub> ที่สูงเกินไป (20-40%) ก่อให้เกิดอันตรายแก่ข้าวโพดฝักอ่อน ทำให้ฝักมีสีน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น

# บทที่ 3

## วิธีการดำเนินงานวิจัย

### 3.1 อุปกรณ์

- 1.ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์เชียงใหม่ 90
- 2.เครื่องแก้ว เช่น flask, test tube
- 3.ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
- 4.hand refractometer
- 5.บิวเรตต์
- 6.เครื่องชั่งแบบดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
- 7.แผ่นเทียบสี royal horticultural society(R.H.S.)
- 8.ก๊าซ O<sub>2</sub> และก๊าซ CO<sub>2</sub>
- 9.สารดูดซับเอทิลีน
- 10.ถุงพลาสติก polyethylene(PE), low density polyethylene(LDPE), polypropylene(PP)
- 11.เครื่องผนึกสุญญากาศ(vacuum sealer)พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซ
- 12.สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์

### 3.2 สถานที่ดำเนินงาน

ห้องปฏิบัติการภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### 3.3 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

เริ่มดำเนินงาน เดือน พฤศจิกายน 2544 ถึง เดือน กุมภาพันธ์ 2545

### 3.4 วิธีการดำเนินงาน

ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์เชียงใหม่ 90 ที่แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน และปฏิบัติดูแลรักษาอย่างดี เมื่อข้าวโพดฝักอ่อนออกใหม่ได้ขนาดและมีอายุพอดี(10 วันหลังออกใหม่)จึงเก็บเกี่ยวมาทำการทดลอง ซึ่งการศึกษาครั้งนี้แบ่งเป็น 2 การทดลองคือ

3.4.1 การทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุและอัตราการไหลของ  $O_2 : CO_2$  ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน

เก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์เชียงใหม่ 90 ที่มีลักษณะทางคุณภาพที่ดีหลังการเก็บเกี่ยวมาบรรจุถุงพลาสติกถุงละ 4 ฝัก แล้วใส่สารดูดซับเอทิลีน(ethylene absorbent,EA) 1.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน พร้อมทั้งใส่สารดูดความชื้น(moisture absorbent,MA) ถุงละ 1 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ผนึกปากถุงด้วยเครื่องผนึกสุญญากาศแล้วเติม  $O_2$  และ  $CO_2$  ตามวิธีการที่กำหนดแล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ  $16^{\circ}C$

วางแผนการทดลองแบบ  $3 \times 4$  factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 12 treatment combinations วิธีการละ 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำมี 40 หน่วยการทดลอง ประกอบด้วย 2 ปัจจัยคือ

ปัจจัย A คือ ชนิดของภาชนะบรรจุ มี 3 ชนิดคือ

- $a_1$  ถุงพลาสติก polyethylene (PE)
- $a_2$  ถุงพลาสติก low density polyethylene (LDPE)
- $a_3$  ถุงพลาสติก polypropylene (PP)

ปัจจัย B คือ อัตราการไหลก๊าซ  $O_2 : CO_2$  มีหน่วยเป็นปอนด์ / ตารางนิ้ว (PSI)

- |       |       |   |     |   |        |    |     |
|-------|-------|---|-----|---|--------|----|-----|
| $b_1$ | $O_2$ | 0 | PSI | : | $CO_2$ | 0  | PSI |
| $b_2$ | $O_2$ | 2 | PSI | : | $CO_2$ | 10 | PSI |
| $b_3$ | $O_2$ | 3 | PSI | : | $CO_2$ | 15 | PSI |
| $b_4$ | $O_2$ | 4 | PSI | : | $CO_2$ | 20 | PSI |

ก่อนการเก็บรักษาได้บันทึกข้อมูลข้าวโพดฝักอ่อนดังนี้

1. น้ำหนักสด (กรัม)
2. ปริมาณ total soluble solids (TSS)
3. ปริมาณ titratable acidity(TA)
4. สีเนื้อ โดยใช้แผ่นเทียบสี royal horticultural society(R.H.S.)

และระหว่างการเก็บรักษาทุก ๆ 7 วัน บันทึกข้อมูล

- 1.เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด
- 2.ปริมาณ total soluble solids(TSS)
- 3.ปริมาณ titratable acidity(TA)
- 4.สีเนื้อ โดยใช้แผ่นเทียบสี royal horticultural society(R.H.S.)
- 5.อายุการเก็บรักษา

3.4.2 การทดลองที่ 2 ศึกษาอิทธิพลของสารดูดซับเอทิลีน และอัตราการไหลของ  $O_2$  :  $CO_2$  ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน

เก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์เชียงใหม่ 90 ที่มีลักษณะทางคุณภาพที่ดีหลังการเก็บเกี่ยวมา บรรจุถุงพลาสติก(PE)ถุงละ 4 ฝัก แล้วใส่สารดูดซับเอทิลีน(ethylene absorbent,EA) ตามกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน พร้อมทั้งใส่สารดูดความชื้น(moisture absorbent,MA) ถุงละ 1 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ผนึกปากถึงด้วยเครื่องผนึกสุญญากาศแล้วเติม  $O_2$  และ  $CO_2$  ตามวิธีการที่กำหนดแล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ  $16^\circ C$

วางแผนการทดลองแบบ  $4 \times 4$  factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 16 treatment combinations วิธีการละ 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำมี 40 หน่วยการทดลอง ประกอบด้วย 2 ปัจจัยคือ

ปัจจัย A คือ ปริมาณสารดูดซับเอทิลีน (ethylene absorbent ; EA)มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน

$a_1$	0	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน
$a_2$	3	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน
$a_3$	5	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน
$a_4$	7	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน

ปัจจัย B คือ อัตราการไหลก๊าซ  $O_2$  :  $CO_2$  มีหน่วยเป็นปอนด์ / ตารางนิ้ว (PSI)

$b_1$	$O_2$	0	PSI	$CO_2$	0	PSI
$b_2$	$O_2$	5	PSI	$CO_2$	10	PSI
$b_3$	$O_2$	10	PSI	$CO_2$	15	PSI
$b_4$	$O_2$	15	PSI	$CO_2$	20	PSI

### 3.5 การบันทึกข้อมูล

#### 3.5.1 การสูญเสียน้ำหนักสดโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

การหาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด โดยการชั่งข้าวโพดฝักอ่อนทุกครั้งที่ทำ การวิเคราะห์และนำมาคำนวณดังสูตรต่อไปนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด} = \frac{\text{น.น. ก่อนการเก็บรักษา} - \text{น.น. หลังการเก็บรักษา}}{\text{น.น. ก่อนการเก็บรักษา}} \times 100$$

#### 3.5.2 ปริมาณ total soluble solids

นำน้ำคั้นจากข้าวโพดฝักอ่อนหยดลงบน hand refractometer แล้วอ่านค่า total soluble solids มีหน่วยเป็น บริกซ์

#### 3.5.3 ปริมาณ titratable acidity

นำน้ำคั้นจากข้าวโพดฝักอ่อนไปไตเตรทด้วยต่างมาตรฐาน (0.1 N NaOH) โดยใช้ phenolphthalein 1 เปอร์เซ็นต์ เป็น indicator จนถึง end point นำค่าของสารละลายที่ได้มาคำนวณเปอร์เซ็นต์กรดแอสคอร์บิกจากสูตร ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์กรดแอสคอร์บิก} = \frac{\text{N base} \times \text{มล. Base} \times \text{meq.wt. ของกรดแอสคอร์บิก}}{\text{มล. ของน้ำคั้นที่ใช้}} \times 100$$

N base = normality NaOH

ml. base = จำนวนของมิลลิลิตรของ NaOH ที่ใช้ไตเตรท

meq.wt. ของกรดแอสคอร์บิก = 0.088

#### 3.5.4 สีเนื้อ

โดยการเทียบสีผิวกับ color chart ของ Royal Horticultural Society (R.H.S.) แล้วให้คะแนนเปรียบเทียบความแตกต่าง

#### 3.5.5 อายุการเก็บรักษา

โดยดูคุณภาพที่ดีในการรับประทานและสภาพภายนอกซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้จนถึงสิ้นสุดการยอมรับได้ นับอายุเป็นวัน

### 3.5.6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### 4.1 การทดลองที่ 1

จากการศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุและอัตราการไหลของ  $O_2 : CO_2$  ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่า

#### เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ภายหลังจากการเก็บรักษาพบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### ภายหลังการเก็บรักษา 7 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.449 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 3.384 3.194 2.921 2.499 2.361 2.330 2.271 2.011 1.851 และ 1.781 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.433 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.915 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และ PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 2.687 และ 1.769 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าชนิดของ

ภาชนะบรรจุมีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.2, ภาพที่ 4.2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.810 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI  $O_2:CO_2$  2:10 PSI และ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 2.500 2.477 และ 2.042 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.3, ภาพที่ 4.3)

ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 4.418 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 3.964 3.916 3.478 3.295 3.208 3.129 2.721 2.165 2.075 และ 2.067 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.918 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.944 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และ PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 3.088 และ 2.057 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าชนิดของภาชนะบรรจุมีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.2, ภาพที่ 4.2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.155 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI  $O_2:CO_2$  4:20 PSI และ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 3.112 2.947 และ 2.904 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  ไม่มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.3, ภาพที่ 4.3)

### ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 5.403 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 4.677 4.219 3.946 3.899 3.887 3.586 3.508 2.880 2.741 และ 2.263 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 2.120 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 4.550 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และ PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 3.732 และ 2.501 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าชนิดของภาชนะบรรจุมีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.2, ภาพที่ 4.2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.682 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI  $O_2:CO_2$  4:20 PSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 3.677 3.509 และ 3.509 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  ไม่มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.3, ภาพที่ 4.3)

#### ภายหลังการเก็บรักษา 28 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 5.488 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 2.895 2.839 และ 2.498 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 2.187 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

#### ภายหลังการเก็บรักษา 35 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.151 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 3.049 เปอร์เซ็นต์ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 2.894 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

#### ภายหลังการเก็บรักษา 42 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.931 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 3.576 เปอร์เซ็นต์ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 3.072 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังจากการเก็บรักษา					
	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	1.433 <sup>1/</sup>	1.918 <sup>o</sup>	2.120 <sup>l</sup>	2.187 <sup>b</sup>	-	-
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	2.011 <sup>do</sup>	2.165 <sup>o</sup>	2.880 <sup>o</sup>	2.895 <sup>b</sup>	3.049 <sup>o</sup>	3.072 <sup>a</sup>
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	1.781 <sup>o</sup>	2.075 <sup>o</sup>	2.263 <sup>of</sup>	2.498 <sup>b</sup>	3.151 <sup>a</sup>	3.576 <sup>a</sup>
a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	1.851 <sup>o</sup>	2.067 <sup>o</sup>	2.741 <sup>of</sup>	2.839 <sup>b</sup>	2.894 <sup>a</sup>	3.931 <sup>a</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	2.330 <sup>cd</sup>	4.418 <sup>a</sup>	5.403 <sup>a</sup>	-	-	-
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	2.499 <sup>c</sup>	3.964 <sup>ab</sup>	4.219 <sup>bc</sup>	-	-	-
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	3.449 <sup>a</sup>	3.916 <sup>ab</sup>	4.677 <sup>b</sup>	-	-	-
a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	3.384 <sup>a</sup>	3.478 <sup>bc</sup>	3.899 <sup>cd</sup>	-	-	-
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	2.361 <sup>cd</sup>	3.129 <sup>cd</sup>	3.508 <sup>d</sup>	5.488 <sup>a</sup>	-	-
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	2.921 <sup>b</sup>	3.208 <sup>cd</sup>	3.946 <sup>cd</sup>	-	-	-
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	2.271 <sup>cd</sup>	2.721 <sup>d</sup>	3.586 <sup>cd</sup>	-	-	-
a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	3.194 <sup>ab</sup>	3.295 <sup>c</sup>	3.887 <sup>cd</sup>	-	-	-

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE PP

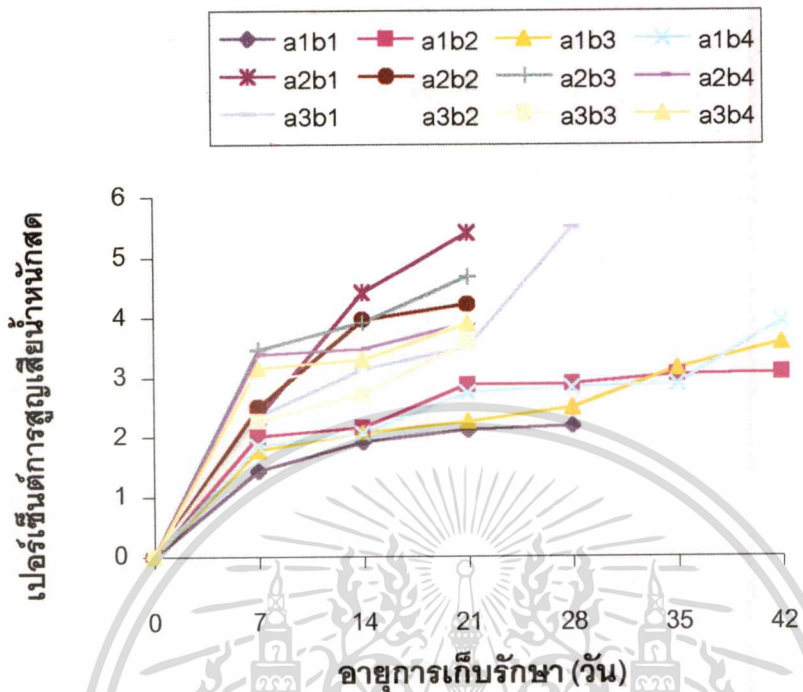
ชนิดของถุงพลาสติก	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังการเก็บรักษา		
	7 วัน	14 วัน	21 วัน
PE	1.769 <sup>c</sup> <sup>1/</sup>	2.057 <sup>c</sup>	2.501 <sup>c</sup>
LDPE	2.915 <sup>a</sup>	3.944 <sup>a</sup>	4.550 <sup>a</sup>
PP	2.687 <sup>b</sup>	3.088 <sup>b</sup>	3.732 <sup>b</sup>

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

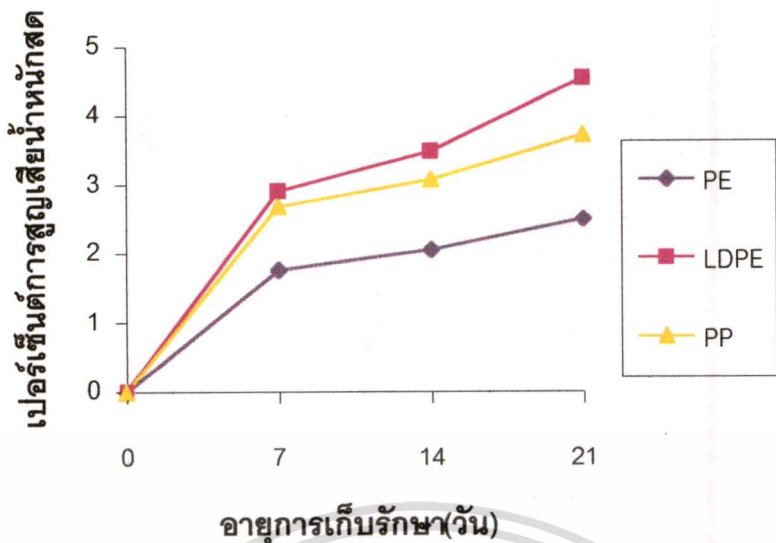
ตารางที่ 4.3 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน O<sub>2</sub> : CO<sub>2</sub> 0:0 2:10 3:15 4:20 PSI

อัตราการใช้ O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub>	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังการเก็บรักษา		
	7 วัน	14 วัน	21 วัน
0:0	2.042 <sup>c</sup> <sup>1/</sup>	3.155 <sup>a</sup>	3.677 <sup>a</sup>
2:10	2.477 <sup>b</sup>	3.112 <sup>a</sup>	3.682 <sup>a</sup>
3:15	2.500 <sup>b</sup>	2.904 <sup>a</sup>	3.509 <sup>a</sup>
4:20	2.810 <sup>a</sup>	2.947 <sup>a</sup>	3.509 <sup>a</sup>

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

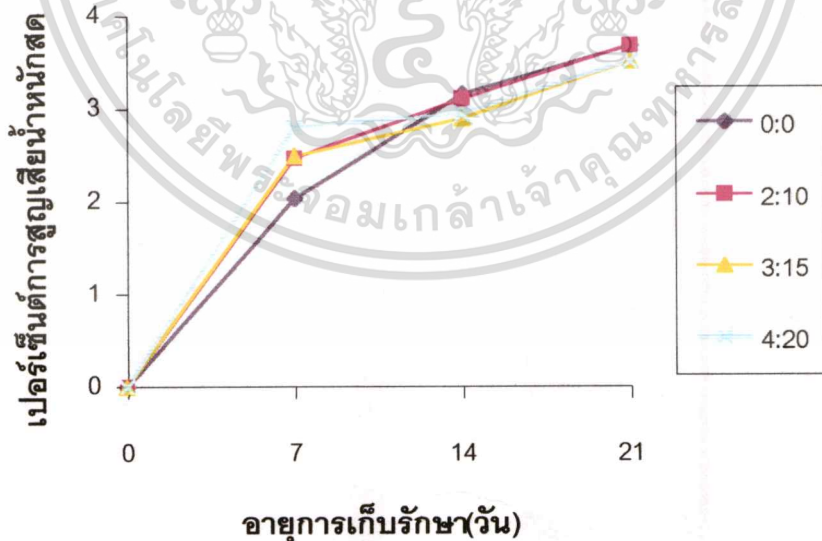


ภาพที่ 4.1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก

PE LDPE PP



ภาพที่ 4.3 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ที่เก็บรักษาใน O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub>

0:0 2:10 3:15 4:20 PSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS)

ในระหว่างการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส ปริมาณ TSS ลดลงเพียงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ก่อนการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนที่ใช้ในการทดลองมีปริมาณ TSS เฉลี่ยตั้งแต่ 8.00 – 9.00 Brix (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

### ภายหลังการเก็บรักษา 7 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 8.50 Brix รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI และถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI มีปริมาณ TSS คือ 8.41 8.33 7.83 7.83 7.76 7.50 7.16 6.66 6.66 และ 6.25 Brix ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 6.16 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 8.27 Brix รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และ LDPE มีปริมาณ TSS คือ 7.44 และ 6.56 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าชนิดของภาชนะบรรจุมีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TSS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.5, ภาพที่ 4.5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 7.50 Brix รองลงมาคือ ที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI  $O_2:CO_2$  0:0 PSI และ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.44 7.42 และ 7.33 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  ไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.6, ภาพที่ 4.6)

### ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 8.40 Brix รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI และถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI มีปริมาณ TSS คือ 8.16 7.66 7.33 7.08 6.93 6.58 6.58 6.56 6.50 และ 5.91 Brix ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 5.66 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 7.70 Brix รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และ LDPE มีปริมาณ TSS คือ 6.96 และ 6.18 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าชนิดของภาชนะบรรจุมีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TSS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.5, ภาพที่ 4.5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 7.21 Brix รองลงมาคือ ที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI  $O_2:CO_2$  4:20 PSI และ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.08 6.80 และ 6.69 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  ไม่มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TSS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.6, ภาพที่ 4.6)

### ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 8.11 Brix รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก LDPE +

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีปริมาณ TSS คือ 8.00 7.40 6.66 6.50 6.33 6.00 6.00 5.25 5.16 และ 5.00 Brix ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 4.33 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 7.50 Brix รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และ LDPE มีปริมาณ TSS คือ 6.00 และ 5.18 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าชนิดของภาชนะบรรจุมีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TSS แตกต่างกันอย่างสถิติ (ตารางที่ 4.5, ภาพที่ 4.5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 6.53 Brix รองลงมาคือ ที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI  $O_2:CO_2$  0:0 PSI และ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีปริมาณ TSS คือ 6.41 6.38 และ 5.57 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TSS แตกต่างกันอย่างสถิติ (ตารางที่ 4.6, ภาพที่ 4.6)

#### ภายหลังการเก็บรักษา 28 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 8.00 Brix รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.83 7.23 และ 6.00 Brix ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 5.75 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

#### ภายหลังการเก็บรักษา 35 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 7.66 Brix รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI มีปริมาณ TSS เท่ากัน คือ 7.00 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

#### ภายหลังการเก็บรักษา 42 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 7.44 Brix รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI มีปริมาณ TSS คือ 6.76 Brix และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 6.66 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	ปริมาณ TSS (Brix) ภายหลังการเก็บรักษา						
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	8.16 <sup>a1/</sup>	7.83 <sup>ab</sup>	6.56 <sup>bc</sup>	6.50 <sup>c</sup>	5.75 <sup>c</sup>	-	-
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	8.83 <sup>a</sup>	8.50 <sup>a</sup>	8.16 <sup>ab</sup>	8.11 <sup>a</sup>	8.00 <sup>a</sup>	7.66 <sup>a</sup>	7.44 <sup>a</sup>
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	9.00 <sup>a</sup>	8.41 <sup>a</sup>	8.40 <sup>a</sup>	8.00 <sup>a</sup>	7.83 <sup>a</sup>	7.00 <sup>a</sup>	6.76 <sup>a</sup>
a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	8.50 <sup>a</sup>	8.33 <sup>a</sup>	7.66 <sup>ab</sup>	7.40 <sup>ab</sup>	7.23 <sup>b</sup>	7.00 <sup>a</sup>	6.66 <sup>a</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	8.33 <sup>a</sup>	6.66 <sup>bc</sup>	6.58 <sup>bc</sup>	6.00 <sup>cd</sup>	-	-	-
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	8.50 <sup>a</sup>	7.16 <sup>abc</sup>	6.58 <sup>bc</sup>	5.16 <sup>e</sup>	-	-	-
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	8.16 <sup>a</sup>	6.25 <sup>c</sup>	5.91 <sup>c</sup>	5.25 <sup>de</sup>	-	-	-
a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	8.00 <sup>a</sup>	6.16 <sup>c</sup>	5.66 <sup>c</sup>	4.33 <sup>f</sup>	-	-	-
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	8.00 <sup>a</sup>	7.76 <sup>ab</sup>	6.93 <sup>abc</sup>	6.66 <sup>bc</sup>	6.00 <sup>c</sup>	-	-
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	8.00 <sup>a</sup>	6.66 <sup>bc</sup>	6.50 <sup>bc</sup>	6.33 <sup>c</sup>	-	-	-
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	9.00 <sup>a</sup>	7.83 <sup>ab</sup>	7.33 <sup>abc</sup>	6.00 <sup>cd</sup>	-	-	-
a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	8.50 <sup>a</sup>	7.50 <sup>abc</sup>	7.08 <sup>abc</sup>	5.00 <sup>ef</sup>	-	-	-

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

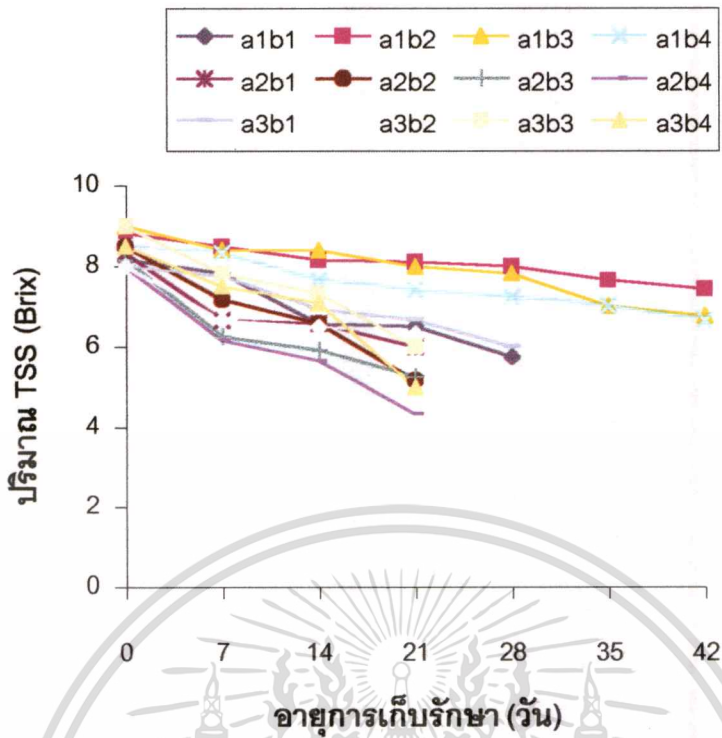
ชนิดของถุงพลาสติก	ปริมาณ TSS (Brix) ภายหลังการเก็บรักษา			
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน
PE	8.62 <sup>a1/</sup>	8.27 <sup>a</sup>	7.70 <sup>a</sup>	7.50 <sup>a</sup>
LDPE	8.25 <sup>a</sup>	6.56 <sup>c</sup>	6.18 <sup>c</sup>	5.18 <sup>c</sup>
PP	8.37 <sup>a</sup>	7.44 <sup>b</sup>	6.96 <sup>b</sup>	6.00 <sup>b</sup>

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

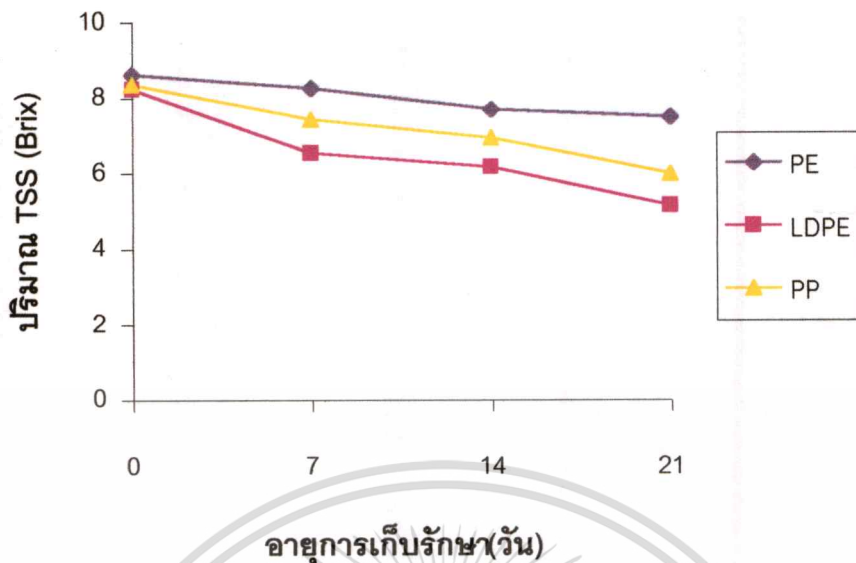
ตารางที่ 4.6 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน O<sub>2</sub> : CO<sub>2</sub> 0:0 2:10 3:15 4:20 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

อัตราการใช้ O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub>	ปริมาณ TSS (Brix) ภายหลังการเก็บรักษา			
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน
0:0	8.16 <sup>a1/</sup>	7.42 <sup>a</sup>	6.69 <sup>a</sup>	6.38 <sup>a</sup>
2:10	8.44 <sup>a</sup>	7.44 <sup>a</sup>	7.08 <sup>a</sup>	6.53 <sup>a</sup>
3:15	8.72 <sup>a</sup>	7.50 <sup>a</sup>	7.21 <sup>a</sup>	6.41 <sup>a</sup>
4:20	8.33 <sup>a</sup>	7.33 <sup>a</sup>	6.80 <sup>a</sup>	5.57 <sup>b</sup>

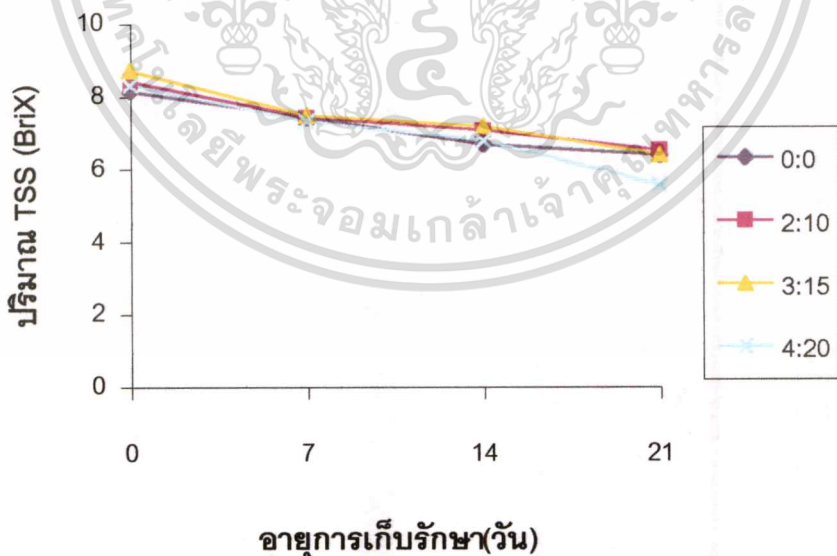
<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.4 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.5 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.6 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษา O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 0:0 2:10 3:15 4:20 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปริมาณ Titratable Acidity (TA)

ในระหว่างการเก็บรักษา ปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนจะเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ก่อนการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนที่ใช้ในการทดลองมีปริมาณ TA เฉลี่ยตั้งแต่ 0.0183 – 0.0211 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

### ภายหลังการเก็บรักษา 7 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0246 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI และถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.0232 0.0225 0.0225 0.0225 0.0218 0.0211 0.0211 0.0211 และ 0.0211 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.0204 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0221 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และ LDPE มีปริมาณ TA คือ 0.0220 และ 0.0218 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าชนิดของภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 4.8, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0225 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI  $O_2:CO_2$  0:0 PSI และ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.0222 0.0218 และ 0.0213 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  ไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.9, ภาพที่ 4.9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0253 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.0253 0.0253 0.0246 0.0232 0.0232 0.0225 0.0225 0.0225 0.0225 และ 0.0218 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.0218 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0244 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE และ PP มีปริมาณ TA คือ 0.0230 และ 0.0227 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าชนิดของภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.8, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0241 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI  $O_2:CO_2$  2:10 PSI และ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.0237 0.0232 และ 0.0225 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  ไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.9, ภาพที่ 4.9)

### ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0323 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI ถุงพลาสติก LDPE +

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.0281 0.0275 0.0274 0.0274 0.0274 0.0274 0.0264 0.0260 0.0253 และ 0.0253 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.0225 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0285 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE และ PP มีปริมาณ TA คือ 0.0269 และ 0.0254 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าชนิดของภาชนะบรรจุมีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.8, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการใช้ของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0291 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI  $O_2:CO_2$  0:0 PSI และ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.0266 0.0262 และ 0.0258 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการใช้ของก๊าซ  $O_2:CO_2$  มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.9, ภาพที่ 4.9)

#### ภายหลังการเก็บรักษา 28 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0340 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.0337 0.0309 และ 0.0295 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.0270 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

### ภายหลังการเก็บรักษา 35 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0360 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.0346 เปอร์เซ็นต์ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.0309 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

### ภายหลังการเก็บรักษา 42 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0394 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.0366 เปอร์เซ็นต์ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.0365 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

ตารางที่ 4.7 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากเก็บรักษา  
ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์) ภายหลังจากเก็บรักษา						
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	0.0197 <sup>a1/</sup>	0.0225 <sup>a</sup>	0.0253 <sup>a</sup>	0.0281 <sup>ab</sup>	0.0337 <sup>a</sup>	-	-
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	0.0211 <sup>a</sup>	0.0232 <sup>a</sup>	0.0246 <sup>a</sup>	0.0260 <sup>bc</sup>	0.0270 <sup>a</sup>	0.0346 <sup>a</sup>	0.0366 <sup>a</sup>
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	0.0183 <sup>a</sup>	0.0211 <sup>a</sup>	0.0225 <sup>a</sup>	0.0323 <sup>a</sup>	0.0340 <sup>a</sup>	0.0360 <sup>a</sup>	0.0394 <sup>a</sup>
a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	0.0183 <sup>a</sup>	0.0218 <sup>a</sup>	0.0253 <sup>a</sup>	0.0274 <sup>abc</sup>	0.0295 <sup>a</sup>	0.0309 <sup>a</sup>	0.0365 <sup>a</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	0.0197 <sup>a</sup>	0.0211 <sup>a</sup>	0.0225 <sup>a</sup>	0.0253 <sup>bc</sup>	-	-	-
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	0.0183 <sup>a</sup>	0.0211 <sup>a</sup>	0.0218 <sup>a</sup>	0.0274 <sup>abc</sup>	-	-	-
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	0.0197 <sup>a</sup>	0.0204 <sup>a</sup>	0.0225 <sup>a</sup>	0.0274 <sup>abc</sup>	-	-	-
a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	0.0183 <sup>a</sup>	0.0246 <sup>a</sup>	0.0253 <sup>a</sup>	0.0274 <sup>abc</sup>	-	-	-
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	0.0204 <sup>a</sup>	0.0218 <sup>a</sup>	0.0232 <sup>a</sup>	0.0253 <sup>bc</sup>	0.0309 <sup>a</sup>	-	-
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	0.0183 <sup>a</sup>	0.0225 <sup>a</sup>	0.0232 <sup>a</sup>	0.0264 <sup>bc</sup>	-	-	-
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	0.0201 <sup>a</sup>	0.0225 <sup>a</sup>	0.0225 <sup>a</sup>	0.0275 <sup>abc</sup>	-	-	-
a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	0.0183 <sup>a</sup>	0.0211 <sup>a</sup>	0.0218 <sup>a</sup>	0.0225 <sup>c</sup>	-	-	-

<sup>1/</sup>ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.8 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

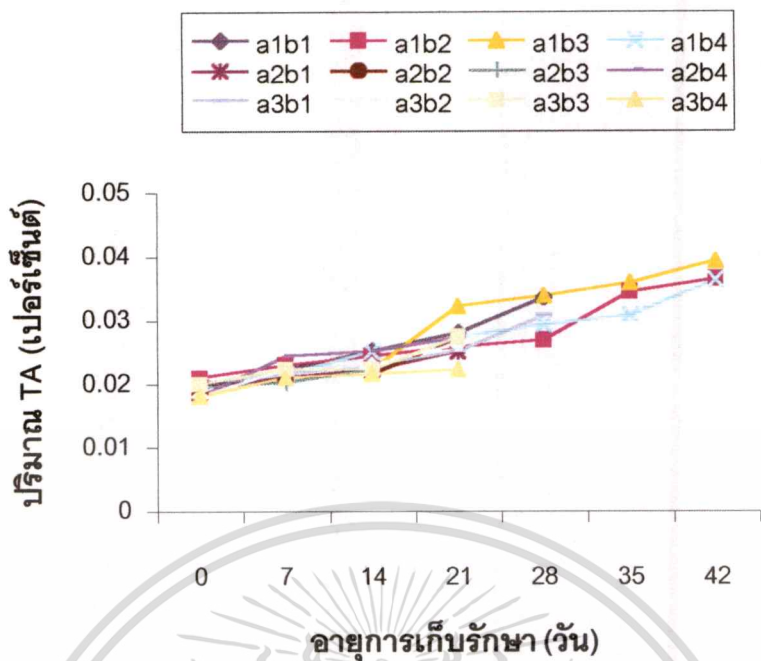
ชนิดของถุงพลาสติก	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์) ภายหลังการเก็บรักษา			
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน
PE	0.0193 <sup>a1/</sup>	0.0221 <sup>a</sup>	0.0244 <sup>a</sup>	0.0285 <sup>a</sup>
LDPE	0.0190 <sup>a</sup>	0.0218 <sup>a</sup>	0.0230 <sup>a</sup>	0.0269 <sup>ab</sup>
PP	0.0192 <sup>a</sup>	0.0220 <sup>a</sup>	0.0227 <sup>b</sup>	0.0254 <sup>b</sup>

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

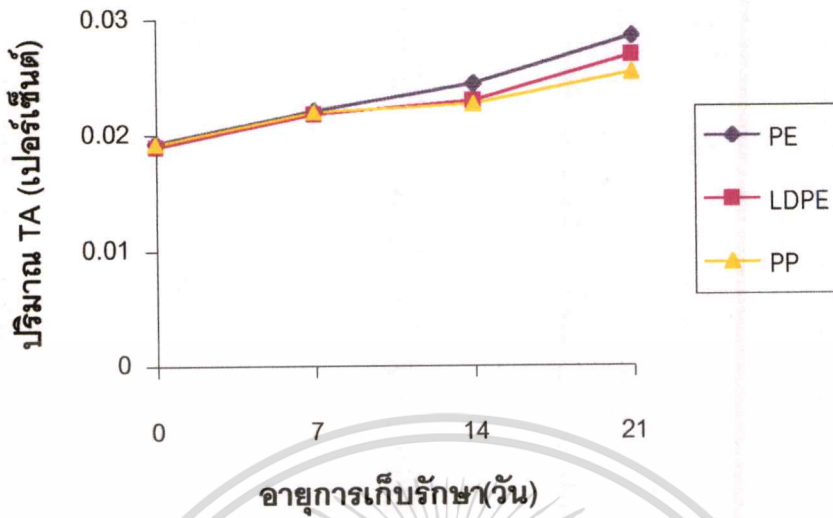
ตารางที่ 4.9 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษา O<sub>2</sub> : CO<sub>2</sub> 0:0 2:10 3:15 4:20 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

อัตราการใช้ O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub>	ปริมาณ TA(เปอร์เซ็นต์) ภายหลังการเก็บรักษา			
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน
0:0	0.0199 <sup>a1/</sup>	0.0218 <sup>a</sup>	0.0237 <sup>a</sup>	0.0262 <sup>b</sup>
2:10	0.0192 <sup>a</sup>	0.0222 <sup>a</sup>	0.0232 <sup>a</sup>	0.0266 <sup>ab</sup>
3:15	0.0193 <sup>a</sup>	0.0213 <sup>a</sup>	0.0225 <sup>a</sup>	0.0291 <sup>a</sup>
4:20	0.0183 <sup>a</sup>	0.0225 <sup>a</sup>	0.0241 <sup>a</sup>	0.0258 <sup>b</sup>

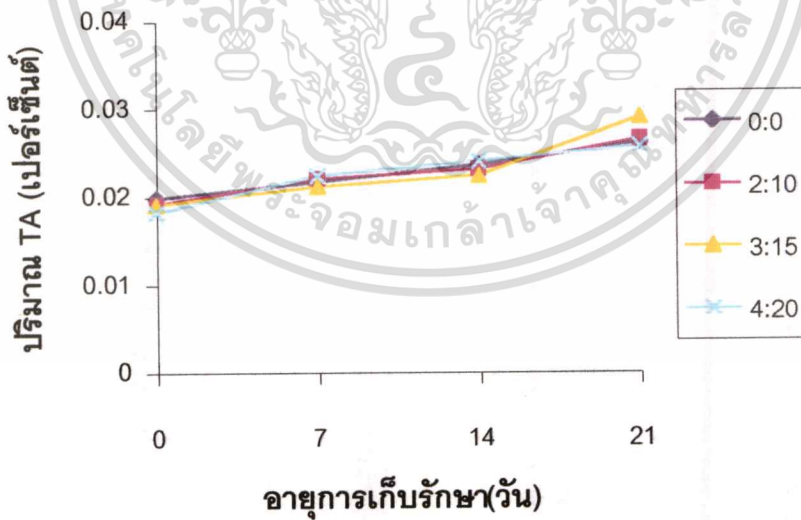
<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.7 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากการเก็บรักษา ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.8 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.9 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษา  $O_2:CO_2$  0:0 2:10 3:15 4:20 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

## ลักษณะสีเนื้อ

ภายหลังการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน พบว่าลักษณะสีเนื้อของข้าวโพดฝักอ่อนมีการเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีเหลืองอมน้ำตาล สีน้ำตาลอมเหลือง และสีน้ำตาลอมเทา ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.10)

ก่อนทำการเก็บรักษา ข้าวโพดฝักอ่อนมีลักษณะสีเนื้อสีเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 8C (Yellow Group 8C) ในทุกวิธีการทดลอง (ตารางที่ 4.10)

### ภายหลังการเก็บรักษา 7 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองเข้ม จัดอยู่ในกลุ่ม YG 9D (Yellow Group 9D) ส่วนถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 8C (Yellow Group 8C) (ตารางที่ 4.10)

### ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองเข้ม จัดอยู่ในกลุ่ม YG 11C (Yellow Group 11C) ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองเข้ม จัดอยู่ในกลุ่ม YG 9D (Yellow Group 9D) ส่วนถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองเข้ม จัดอยู่ในกลุ่ม YG 10C (Yellow Group 10C) ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองอ่อน จัดอยู่ในกลุ่ม YG 8D (Yellow Group 8D) ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ

O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 2:10 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 3:15 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองเข้ม จัดอยู่ในกลุ่ม YG 10D (Yellow Group 10D) (ตารางที่ 4.10)

### ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 3:15 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองอ่อน จัดอยู่ในกลุ่ม YG 8D (Yellow Group 8D) ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 0:0 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีน้ำตาลอมเหลืองตรงบริเวณปลายฝัก จัดอยู่ในกลุ่ม GYG 161C (Greyed – Yellow Group 161C) ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 2:10 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีน้ำตาลอมสีเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม GBG 199B (Greyed - Brown Group 199B) ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 3:15 PSI และถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 4:20 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีน้ำตาลอมเทา จัดอยู่ในกลุ่ม GBG 199C (Greyed - Brown Group 199C) ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 2:10 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีน้ำตาลอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม GYG 161D (Greyed – Yellow Group 161D) ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 3:15 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 4:20 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีน้ำตาลอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม GYG 162D (Greyed – Yellow Group 162D) ส่วนถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 2:10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 4:20 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 0:0 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองเข้ม จัดอยู่ในกลุ่ม YG 10D (Yellow Group 10D) (ตารางที่ 4.10)

### ภายหลังการเก็บรักษา 28 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 0:0 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีน้ำตาลอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม GYG 162B (Greyed – Yellow Group 162B) ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 2:10 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 4:20 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองเข้ม จัดอยู่ในกลุ่ม YG 10D (Yellow Group 10D) ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 3:15 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองเข้ม จัดอยู่ในกลุ่ม YG 10C (Yellow Group 10C) และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 0:0 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีน้ำตาลอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม GYG 161C (Greyed – Yellow Group 161C) ส่วนวิธีการทดลองอื่นหมดอายุการทดลองแล้ว (ตารางที่ 4.10)

### ภายหลังการเก็บรักษา 35 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองเข้ม จัดอยู่ในกลุ่ม YG 10D (Yellow Group 10D) ส่วนวิธีการทดลองอื่นหมดอายุการทดลองแล้ว (ตารางที่ 4.10)

### ภายหลังการเก็บรักษา 42 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองเข้ม จัดอยู่ในกลุ่ม YG 10D (Yellow Group 10D) ส่วนวิธีการทดลองอื่นหมดอายุการทดลองแล้ว (ตารางที่ 4.10)

**ตารางที่ 4.10** แสดงลักษณะสีเนื้อของข้าวโพดฝักอ่อนที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	ลักษณะสีเนื้อภายหลังการเก็บรักษา						
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน
A <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	YG 8C	YG 8C	YG 10C	YG 10D	GYG 162B	-	-
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	YG 8C	YG 8C	YG 9D	YG 10D	YG 10D	YG 10D	YG 10D
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	YG 8C	YG 8C	YG 8D	YG 8D	YG 10C	YG 10D	YG 10D
a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	YG 8C	YG 8C	YG 9D	YG 10D	YG 10D	YG 10D	YG 10D
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	YG 8C	YG 9D	YG 11C	GYG 161C	-	-	-
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	YG 8C	YG 8C	YG 9D	GBG 199B	-	-	-
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	YG 8C	YG 9D	YG 9D	GBG 199C	-	-	-
a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	YG 8C	YG 8C	YG 10D	GBG 199C	-	-	-
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	YG 8C	YG 9D	YG 10C	YG 10D	GYG 161C	-	-
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	YG 8C	YG 8C	YG 10D	GYG 161D	-	-	-
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	YG 8C	YG 8C	YG 10D	GYG 162D	-	-	-
a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	YG 8C	YG 8C	YG 9D	GYG 162D	-	-	-

## อายุการเก็บรักษา

ในการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนในภาชนะบรรจุที่เป็นถุงพลาสติก PE LDPE และ PP ร่วมกับอัตราการใช้ของก๊าซ  $O_2:CO_2$  0:0 2:10 3:15 และ 4:20 PSI นำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส ปรากฏว่า ข้าวโพดฝักอ่อนสามารถเก็บรักษาได้นาน 13.66 – 35.66 วัน (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.10)

ภายหลังการทดลอง ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 35.66 วัน รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  2:10 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI และถุงพลาสติก LDPE + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI มีอายุการเก็บรักษา คือ 31.66 29.00 17.66 17.00 16.33 16.00 15.66 15.66 15.33 และ 14.66 วัน ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI มีอายุการเก็บรักษาน้อยที่สุด คือ 13.66 วัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าภาชนะบรรจุและอัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  มีผลทำให้อายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 27.91 วัน รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และ LDPE มีอายุการเก็บรักษา คือ 16.75 และ 14.91 วัน ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าชนิดของภาชนะบรรจุมีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีอายุการเก็บรักษาแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการใช้ของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ  $O_2:CO_2$  3:15 PSI มีอายุการเก็บรักษาที่สุด คือ 22.11 วัน รองลงมาคือ ที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ  $O_2:CO_2$  4:20 PSI  $O_2:CO_2$  2:10 PSI และ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีอายุการเก็บรักษา คือ 20.77 20.33 และ 16.22 วัน ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการใช้ของก๊าซ  $O_2:CO_2$  มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีอายุการเก็บรักษาแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.10)

ตารางที่ 4.11 แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่ อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	อายุการเก็บรักษา (วัน)
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	15.33 <sup>de 1/</sup>
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	29.00 <sup>c</sup>
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	35.66 <sup>a</sup>
a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	31.66 <sup>b</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	15.66 <sup>de</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	15.66 <sup>de</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	14.66 <sup>de</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	13.66 <sup>a</sup>
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	17.66 <sup>d</sup>
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	16.33 <sup>de</sup>
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	16.00 <sup>de</sup>
a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	17.00 <sup>d</sup>

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.12 แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

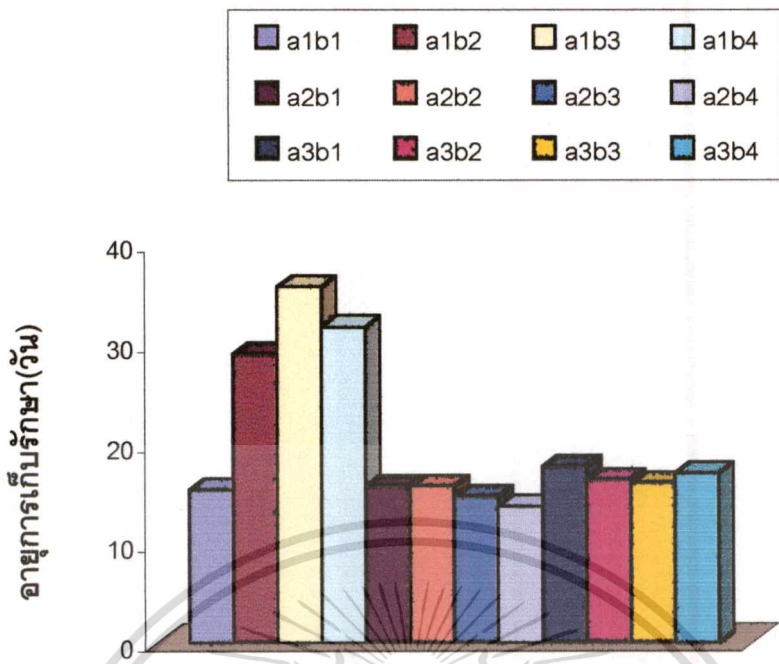
ชนิดของถุงพลาสติก	อายุการเก็บรักษา (วัน)
PE	27.91 <sup>a 1/</sup>
LDPE	14.91 <sup>c</sup>
PP	16.75 <sup>b</sup>

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

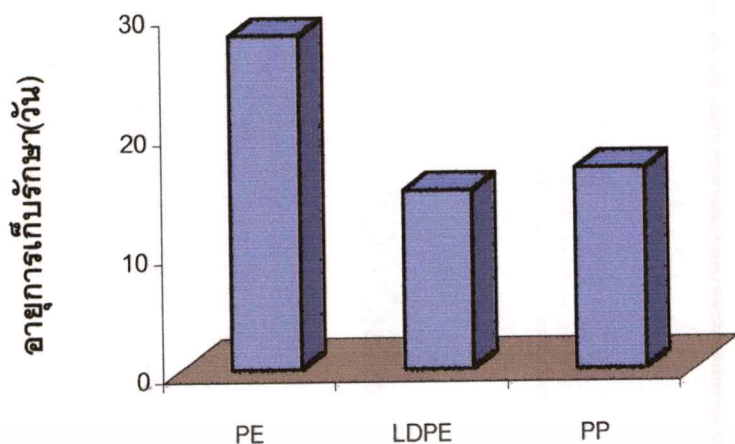
ตารางที่ 4.13 แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อน ที่เก็บรักษาใน O<sub>2</sub> : CO<sub>2</sub> 0:0 2:10 3:15 4:20 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

อัตราส่วนของ O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub> (PSI)	อายุการเก็บรักษา (วัน)
0:0	16.22 <sup>c 1/</sup>
2:10	20.33 <sup>b</sup>
3:15	22.11 <sup>a</sup>
4:20	20.77 <sup>ab</sup>

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

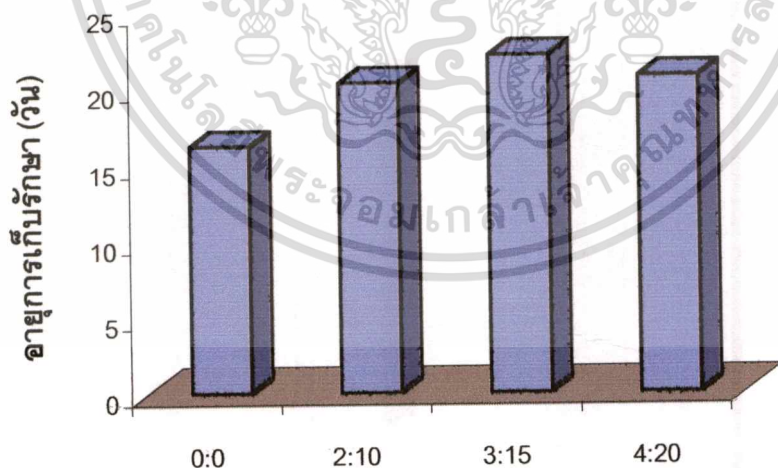


ภาพที่ 4.10 แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่  
ชนิดหนุมิ 16 ของสวทช.เชียยส



### ชนิดของถุงพลาสติก

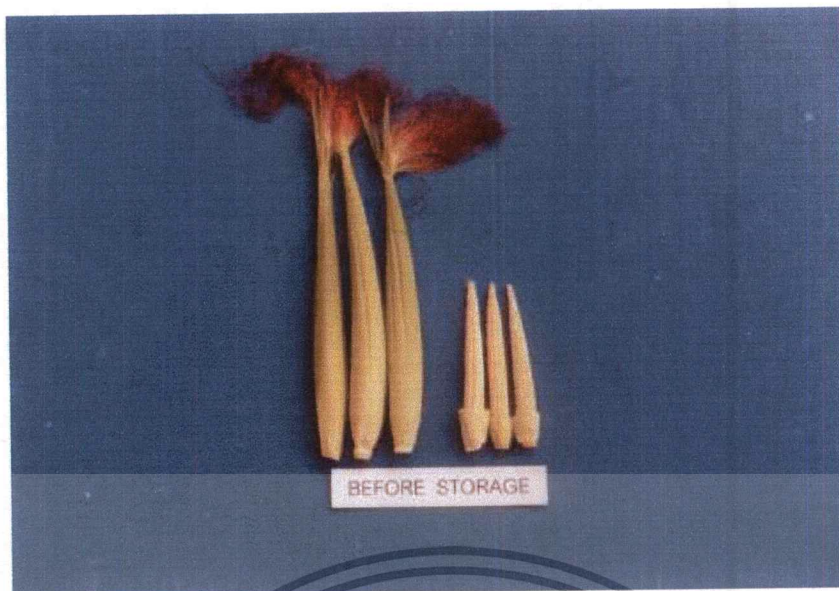
ภาพที่ 4.11 แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



### อัตราส่วนแก๊ส O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub>

ภาพที่ 4.12 แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 0:0 2:10 3:15 4:20 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

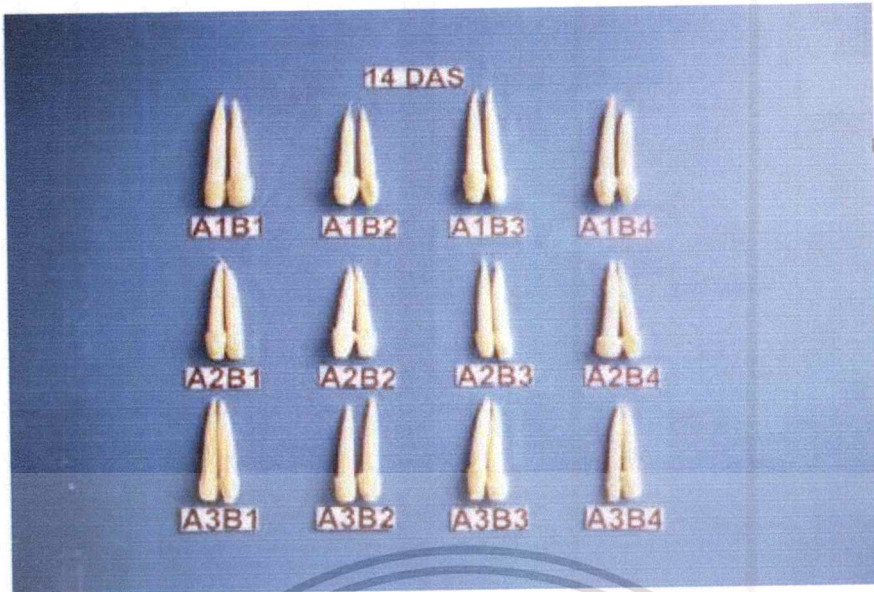


ภาพที่ 4.13 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนก่อนการเก็บรักษา



ภาพที่ 4.14 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE และ PP 7 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

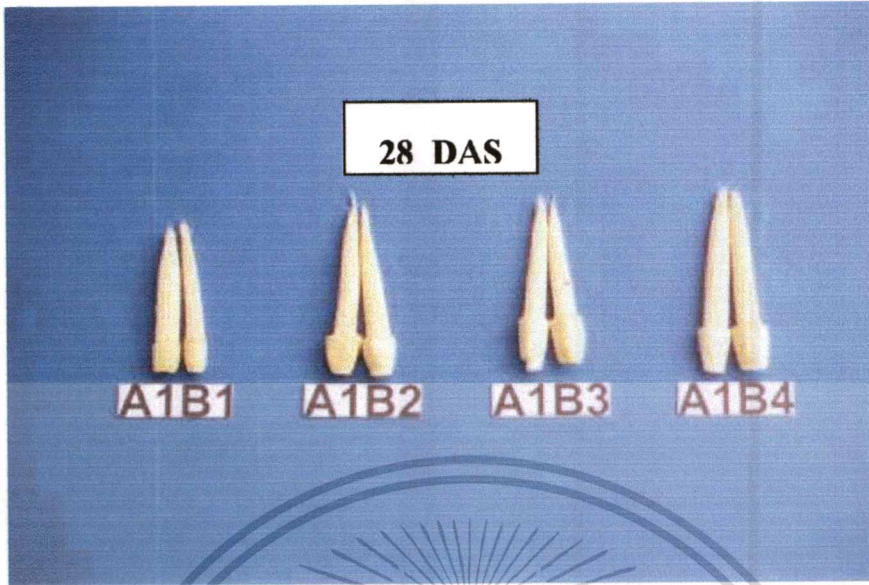


ภาพที่ 4.15 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE และ PP 14 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.16 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE และ PP 21 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.17 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE และ PP 28 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.18 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE และ PP 35 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 การทดลองที่ 2

จากการศึกษาอิทธิพลของสารดูดซับเอทิลีน และอัตราการไหลของ  $O_2 : CO_2$  ต่อคุณภาพ และอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่า

### เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ภายหลังจากการเก็บรักษาพบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.14, ภาพที่ 4.19) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### ภายหลังการเก็บรักษา 7 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.966 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.924 1.876 1.871 1.863 1.829 1.812 1.705 1.555 1.490 1.481 1.372 1.352 1.324 และ 1.162 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.030 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.14, ภาพที่ 4.19)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.764 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 5 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนักสุดคือ 1.620 1.541 และ 1.478 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าปริมาณ EA ไม่มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 4.15, ภาพที่ 4.20)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการใช้ของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.730 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI  $O_2:CO_2$  10:15 PSI และ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.727 1.597 และ 1.348 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการใช้ของก๊าซ  $O_2:CO_2$  มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.16, ภาพที่ 4.21)

### ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.255 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI และปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 2.232 2.100 2.075 1.968 1.965 1.938 1.889 1.882 1.869 1.837 1.769 1.700 1.631 และ 1.543 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.494 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.14, ภาพที่ 4.19)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.942 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 0 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.927 1.913 และ 1.755 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าปริมาณ EA ไม่มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 4.15, ภาพที่ 4.20)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.056 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI  $O_2:CO_2$  10:15 PSI และ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.900 1.869 และ 1.711 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.16, ภาพที่ 4.21)

#### ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.714 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 2.491 2.455 2.413 2.367 2.284 2.243 2.228 2.142 2.070 2.049 1.907 1.872 1.819 และ 1.765 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย

เสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.546 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.14, ภาพที่ 4.19)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.249 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 2.208 2.087 และ 2.047 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าปริมาณ EA ไม่มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 4.15, ภาพที่ 4.20)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.419 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI  $O_2:CO_2$  10:15 PSI และ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 2.283 2.003 และ 1.885 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.16, ภาพที่ 4.21)

#### ภายหลังการเก็บรักษา 28 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.455 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI และปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 3.131 2.997 2.924 2.726 2.652 2.558 2.527 2.502 2.454 2.321 2.316 2.144 1.998 และ 1.874 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก็บรักษาพร้อมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.765 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.14, ภาพที่ 4.19)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาพร้อมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.627 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาพร้อมกับ EA 0 3 และ 7 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักสดคือ 2.493 2.486 และ 2.479 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าปริมาณ EA ไม่มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 4.15, ภาพที่ 4.20)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.753 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI  $O_2:CO_2$  0:0 PSI และ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักสดคือ 2.642 2.562 และ 2.128 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.16, ภาพที่ 4.21)

### ภายหลังการเก็บรักษา 35 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาพร้อมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.736 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาพร้อมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI และปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักสด คือ 3.705 3.527 3.164 3.162 3.102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.030 2.953 2.808 2.767 2.691 2.639 2.601 2.416 และ 2.325 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 2.320 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.14, ภาพที่ 4.19)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.080 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 0 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 2.890 2.889 และ 2.877 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าปริมาณ EA ไม่มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.15, ภาพที่ 4.20)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.080 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI  $O_2:CO_2$  5:10 PSI และ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 3.071 3.059 และ 2.527 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.16, ภาพที่ 4.21)

#### ภายหลังการเก็บรักษา 42 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 4.598 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI และปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 4.147 3.992 3.895 3.834 3.743 3.625 3.496 3.457 3.340 3.253 3.152 2.953 2.801 และ 2.744 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 2.662 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.14, ภาพที่ 4.19)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.644 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 3 และ 7 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 3.563 3.395 และ 3.321 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าปริมาณ EA ไม่มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.15, ภาพที่ 4.20)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.793 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI  $O_2:CO_2$  15:20 PSI และ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 3.781 3.322 และ 3.027 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.16, ภาพที่ 4.21)

ตารางที่ 4.14 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจาก  
เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังจากเก็บรักษา					
Combination	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	1.372 <sup>abc 1/</sup>	1.882 <sup>abcde</sup>	1.907 <sup>bc</sup>	1.998 <sup>de</sup>	3.102 <sup>abc</sup>	4.147 <sup>ab</sup>
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	1.324 <sup>abc</sup>	1.968 <sup>abcd</sup>	2.070 <sup>abc</sup>	2.527 <sup>bcde</sup>	2.691 <sup>bc</sup>	3.496 <sup>bcde</sup>
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	1.863 <sup>a</sup>	2.100 <sup>abc</sup>	2.142 <sup>abc</sup>	2.316 <sup>bcde</sup>	2.601 <sup>c</sup>	3.152 <sup>bcde</sup>
a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	1.352 <sup>abc</sup>	1.700 <sup>cde</sup>	2.714 <sup>a</sup>	3.131 <sup>ab</sup>	3.164 <sup>abc</sup>	3.457 <sup>bcde</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	1.162 <sup>bc</sup>	1.631 <sup>cde</sup>	1.765 <sup>bc</sup>	2.144 <sup>cde</sup>	2.320 <sup>c</sup>	2.801 <sup>de</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	1.966 <sup>a</sup>	2.232 <sup>ab</sup>	2.284 <sup>ab</sup>	2.321 <sup>bcde</sup>	3.705 <sup>a</sup>	3.992 <sup>abc</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	1.481 <sup>abc</sup>	1.965 <sup>abcd</sup>	2.455 <sup>ab</sup>	2.558 <sup>bcde</sup>	2.767 <sup>bc</sup>	2.953 <sup>cde</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	1.871 <sup>a</sup>	1.938 <sup>abcde</sup>	2.491 <sup>ab</sup>	2.924 <sup>abc</sup>	3.527 <sup>ab</sup>	3.834 <sup>abcd</sup>
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	1.030 <sup>c</sup>	1.494 <sup>e</sup>	1.819 <sup>bc</sup>	3.455 <sup>a</sup>	3.736 <sup>a</sup>	4.598 <sup>a</sup>
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	1.705 <sup>ab</sup>	1.769 <sup>bcde</sup>	2.413 <sup>ab</sup>	2.726 <sup>abcd</sup>	2.808 <sup>bc</sup>	3.895 <sup>abc</sup>
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	1.555 <sup>abc</sup>	1.869 <sup>abcde</sup>	1.872 <sup>bc</sup>	1.874 <sup>de</sup>	2.325 <sup>c</sup>	3.340 <sup>bcde</sup>
a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	1.876 <sup>a</sup>	1.889 <sup>abcde</sup>	2.243 <sup>ab</sup>	2.454 <sup>bcde</sup>	2.639 <sup>c</sup>	2.744 <sup>e</sup>
a <sub>4</sub> b <sub>1</sub>	1.829 <sup>a</sup>	1.837 <sup>abcde</sup>	2.049 <sup>abc</sup>	2.652 <sup>abcd</sup>	3.162 <sup>abc</sup>	3.625 <sup>abcde</sup>
a <sub>4</sub> b <sub>2</sub>	1.924 <sup>a</sup>	2.255 <sup>a</sup>	2.367 <sup>ab</sup>	2.997 <sup>abc</sup>	3.030 <sup>abc</sup>	3.743 <sup>abcde</sup>
a <sub>4</sub> b <sub>3</sub>	1.490 <sup>abc</sup>	1.543 <sup>de</sup>	1.546 <sup>c</sup>	1.765 <sup>e</sup>	2.416 <sup>c</sup>	2.662 <sup>e</sup>
a <sub>4</sub> b <sub>4</sub>	1.812 <sup>ab</sup>	2.075 <sup>abc</sup>	2.228 <sup>ab</sup>	2.502 <sup>bcde</sup>	2.953 <sup>abc</sup>	3.253 <sup>bcde</sup>

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ  
โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95  
เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.15 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ที่มีปริมาณสารดูดซับเอทิลีน 0 3 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์

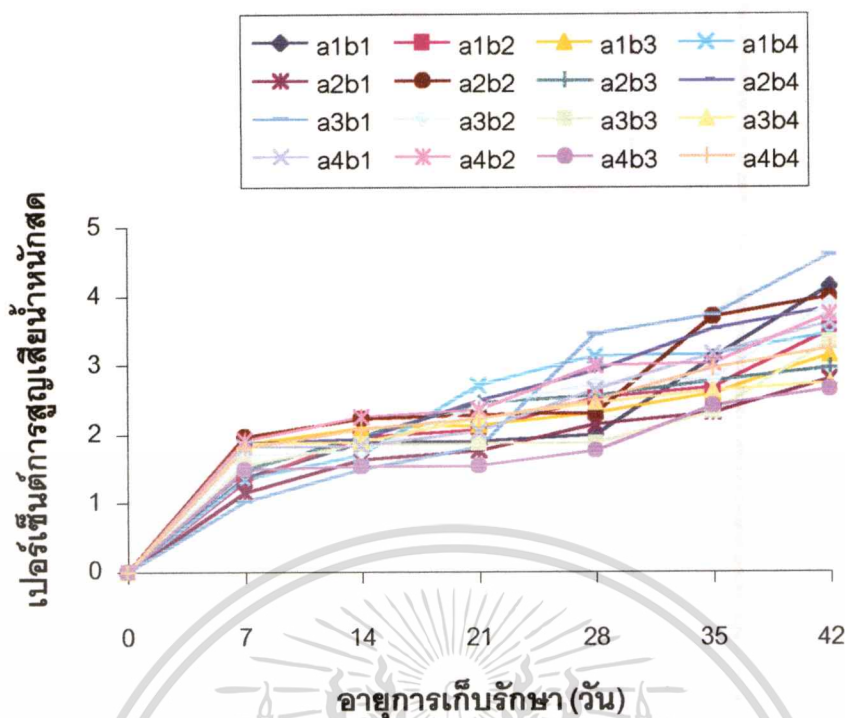
ปริมาณ EA (% โดยน้ำหนัก)	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังการเก็บรักษา					
	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน
0	1.478 <sup>a 1/</sup>	1.913 <sup>a</sup>	2.208 <sup>a</sup>	2.493 <sup>a</sup>	2.889 <sup>a</sup>	3.563 <sup>a</sup>
3	1.620 <sup>a</sup>	1.942 <sup>a</sup>	2.249 <sup>a</sup>	2.486 <sup>a</sup>	3.080 <sup>a</sup>	3.395 <sup>a</sup>
5	1.541 <sup>a</sup>	1.755 <sup>a</sup>	2.087 <sup>a</sup>	2.627 <sup>a</sup>	2.877 <sup>a</sup>	3.644 <sup>a</sup>
7	1.764 <sup>a</sup>	1.927 <sup>a</sup>	2.047 <sup>a</sup>	2.479 <sup>a</sup>	2.890 <sup>a</sup>	3.321 <sup>a</sup>

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

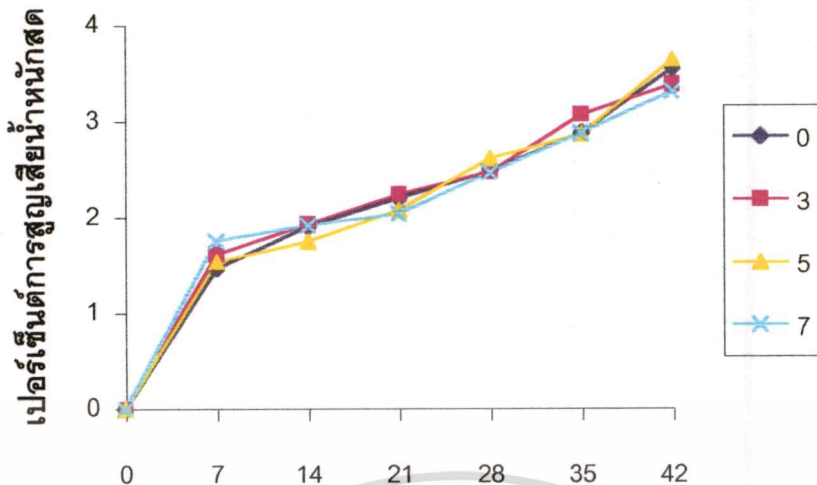
ตารางที่ 4.16 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน O<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> 0:0 5:10 10:15 15:20 PSI

อัตราส่วนไอลของ O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub> (PSI)	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังการเก็บรักษา					
	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน
0:0	1.348 <sup>b 1/</sup>	1.711 <sup>b</sup>	1.885 <sup>c</sup>	2.562 <sup>a</sup>	3.080 <sup>a</sup>	3.793 <sup>a</sup>
5:10	1.730 <sup>a</sup>	2.056 <sup>a</sup>	2.283 <sup>ab</sup>	2.642 <sup>a</sup>	3.059 <sup>a</sup>	3.781 <sup>a</sup>
10:15	1.597 <sup>ab</sup>	1.869 <sup>ab</sup>	2.003 <sup>bc</sup>	2.128 <sup>b</sup>	2.527 <sup>b</sup>	3.027 <sup>b</sup>
15:20	1.727 <sup>a</sup>	1.900 <sup>ab</sup>	2.419 <sup>a</sup>	2.753 <sup>a</sup>	3.071 <sup>a</sup>	3.322 <sup>ab</sup>

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

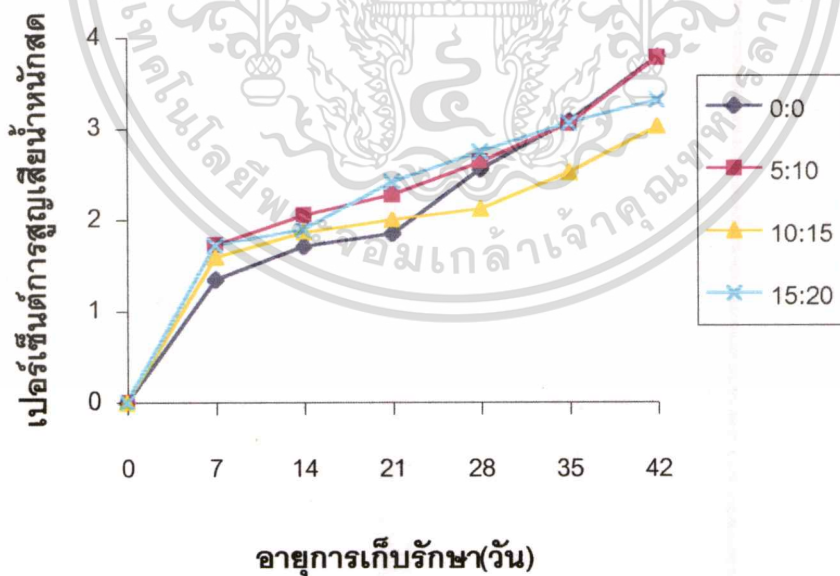


ภาพที่ 4.19 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากการเก็บรักษา ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



อายุการเก็บรักษา(วัน)

ภาพที่ 4.20 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ที่มีปริมาณสารดูดซับเททราฮิโดรอน 0 3 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์



อายุการเก็บรักษา(วัน)

ภาพที่ 4.21 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน O<sub>2</sub> : CO<sub>2</sub> 0:0 5:10 10:15 15:20 PSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS)

ในระหว่างการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส ปริมาณ TSS ลดลงเพียงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.17, ภาพที่ 4.22) ดังรายละเอียดต่อไปนี้ ก่อนการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนที่ใช้ในการทดลองมีปริมาณ TSS เฉลี่ยตั้งแต่ 8.33 - 9.50 Brix (ตารางที่ 4.17, ภาพที่ 4.22)

### ภายหลังการเก็บรักษา 7 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 8.91 Brix รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI และปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีปริมาณ TSS คือ 8.83 8.50 8.50 8.50 8.40 8.33 8.33 8.08 8.08 8.00 7.91 7.91 7.83 และ 7.73 Brix ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 7.66 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.17, ภาพที่ 4.22)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีเก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 8.54 Brix รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 7 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS คือ 8.39 8.09 และ 7.85 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าปริมาณ EA ไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.23)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 8.41 Brix รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI  $O_2:CO_2$  10:15 PSI และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$O_2:CO_2$  5:10 PSI มีปริมาณ TSS คือ 8.32 8.10 และ 8.04 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  ไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.24)

### ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 8.83 Brix รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI และ ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีปริมาณ TSS คือ 8.40 8.33 8.33 8.25 8.16 8.08 8.00 8.00 7.91 7.83 7.76 7.66 7.66 และ 7.60 Brix ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 7.33 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.17, ภาพที่ 4.22)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 8.26 Brix รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 7 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS คือ 8.25 7.87 และ 7.64 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าปริมาณ EA ไม่มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.23)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 8.14 Brix รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI  $O_2:CO_2$  5:10 PSI และ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีปริมาณ TSS คือ 8.12 7.89 และ 7.87 Brix ตามลำดับ จากการ

วิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  ไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.24)

### ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 8.33 Brix รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษา EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีปริมาณ TSS คือ 8.20 8.18 8.16 8.16 8.00 7.93 7.83 7.77 7.66 7.66 7.50 7.33 7.33 และ 7.25 Brix ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 7.16 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.17, ภาพที่ 4.22)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 8.11 Brix รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 7 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS คือ 8.00 7.65 และ 7.35 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.23)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 7.87 Brix รองลงมาคือ ที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI  $O_2:CO_2$  5:10 PSI และ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.81 7.73 และ 7.70 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  ไม่มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.24)

### ภายหลังการเก็บรักษา 28 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 8.12 Brix รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีปริมาณ TSS คือ 8.00 8.00 7.83 7.83 7.73 7.66 7.66 7.66 7.50 7.39 7.33 7.20 7.08 และ 7.00 Brix ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 7.00 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.17, ภาพที่ 4.22)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 7.86 Brix รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 7 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS คือ 7.68 7.52 และ 7.18 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.23)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 7.75 Brix รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI  $O_2:CO_2$  15:20 PSI และ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.54 7.49 และ 7.46 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  ไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อน แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.24)

### ภายหลังการเก็บรักษา 35 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 8.00 Brix รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.66 7.66 7.66 7.46 7.41 7.41 7.33 7.33 7.26 7.16 7.00 6.93 6.73 และ 6.73 Brix ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 6.66 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.17, ภาพที่ 4.22)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 7.66 Brix รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 3 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS คือ 7.22 7.20 และ 7.02 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.23)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 7.57 Brix รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI  $O_2:CO_2$  15:20 PSI และ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.20 7.19 และ 7.15 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  ไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.24)

### ภายหลังการเก็บรักษา 42 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 8.00 Brix รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.66 7.58 7.43 7.33 7.08 7.00 6.75 6.66 6.66 6.56 6.33 6.33 5.66 และ 5.25 Brix ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 5.16 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.17, ภาพที่ 4.22)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 7.54 Brix รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS คือ 7.12 6.50 และ 5.70 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TSS แตกต่างกันอย่างสถิติ (ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.23)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 7.18 Brix รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI  $O_2:CO_2$  10:15 PSI และ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI มีปริมาณ TSS คือ 6.62 6.53 และ 6.52 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  มีผลทำให้ปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อน แตกต่างกันอย่างสถิติ (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.24)

ตารางที่ 4.17 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment combination	ปริมาณ TSS (Brix) ภายหลังจากการเก็บรักษา						
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	8.50 <sup>a1/</sup>	8.00 <sup>a</sup>	7.91 <sup>ab</sup>	7.66 <sup>a</sup>	7.66 <sup>a</sup>	7.41 <sup>ab</sup>	6.66 <sup>bcd</sup>
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	9.08 <sup>a</sup>	7.66 <sup>a</sup>	7.66 <sup>ab</sup>	7.25 <sup>a</sup>	7.00 <sup>a</sup>	6.73 <sup>ab</sup>	6.33 <sup>cd</sup>
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	9.00 <sup>a</sup>	7.83 <sup>a</sup>	7.33 <sup>b</sup>	7.16 <sup>a</sup>	7.00 <sup>a</sup>	6.93 <sup>ab</sup>	6.66 <sup>bcd</sup>
a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	8.83 <sup>a</sup>	7.91 <sup>a</sup>	7.66 <sup>ab</sup>	7.33 <sup>a</sup>	7.08 <sup>a</sup>	7.00 <sup>ab</sup>	6.33 <sup>cd</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	9.00 <sup>a</sup>	8.83 <sup>a</sup>	8.25 <sup>ab</sup>	8.00 <sup>a</sup>	7.83 <sup>a</sup>	7.46 <sup>ab</sup>	6.75 <sup>bcd</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	8.33 <sup>a</sup>	8.08 <sup>a</sup>	7.76 <sup>ab</sup>	7.66 <sup>a</sup>	7.39 <sup>a</sup>	6.73 <sup>ab</sup>	5.16 <sup>e</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	9.16 <sup>a</sup>	8.33 <sup>a</sup>	8.16 <sup>ab</sup>	8.16 <sup>a</sup>	7.66 <sup>a</sup>	7.33 <sup>ab</sup>	5.25 <sup>e</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	9.50 <sup>a</sup>	8.91 <sup>a</sup>	8.83 <sup>a</sup>	8.20 <sup>a</sup>	7.83 <sup>a</sup>	7.26 <sup>ab</sup>	5.66 <sup>de</sup>
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	8.55 <sup>a</sup>	8.50 <sup>a</sup>	8.33 <sup>ab</sup>	8.33 <sup>a</sup>	8.00 <sup>a</sup>	8.00 <sup>a</sup>	8.00 <sup>a</sup>
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	8.75 <sup>a</sup>	8.50 <sup>a</sup>	8.33 <sup>ab</sup>	8.18 <sup>a</sup>	8.12 <sup>a</sup>	7.66 <sup>ab</sup>	7.43 <sup>abc</sup>
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	8.58 <sup>a</sup>	8.50 <sup>a</sup>	8.40 <sup>ab</sup>	8.16 <sup>a</sup>	8.00 <sup>a</sup>	7.66 <sup>ab</sup>	7.66 <sup>ab</sup>
a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	8.75 <sup>a</sup>	8.08 <sup>a</sup>	8.00 <sup>ab</sup>	7.77 <sup>a</sup>	7.33 <sup>a</sup>	7.33 <sup>ab</sup>	7.08 <sup>abc</sup>
a <sub>4</sub> b <sub>1</sub>	8.83 <sup>a</sup>	8.33 <sup>a</sup>	8.08 <sup>ab</sup>	7.50 <sup>a</sup>	7.50 <sup>a</sup>	7.41 <sup>ab</sup>	7.33 <sup>abc</sup>
a <sub>4</sub> b <sub>2</sub>	8.33 <sup>a</sup>	7.91 <sup>a</sup>	7.83 <sup>ab</sup>	7.83 <sup>a</sup>	7.66 <sup>a</sup>	7.66 <sup>ab</sup>	7.58 <sup>ab</sup>
a <sub>4</sub> b <sub>3</sub>	8.33 <sup>a</sup>	7.73 <sup>a</sup>	7.60 <sup>ab</sup>	7.33 <sup>a</sup>	7.20 <sup>a</sup>	6.66 <sup>b</sup>	6.56 <sup>bcd</sup>
a <sub>4</sub> b <sub>4</sub>	8.76 <sup>a</sup>	8.40 <sup>a</sup>	8.00 <sup>ab</sup>	7.93 <sup>a</sup>	7.73 <sup>a</sup>	7.16 <sup>ab</sup>	7.00 <sup>abc</sup>

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.18 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ที่มีปริมาณสาร  
ดูดซับเอทิลีน 0 3 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์

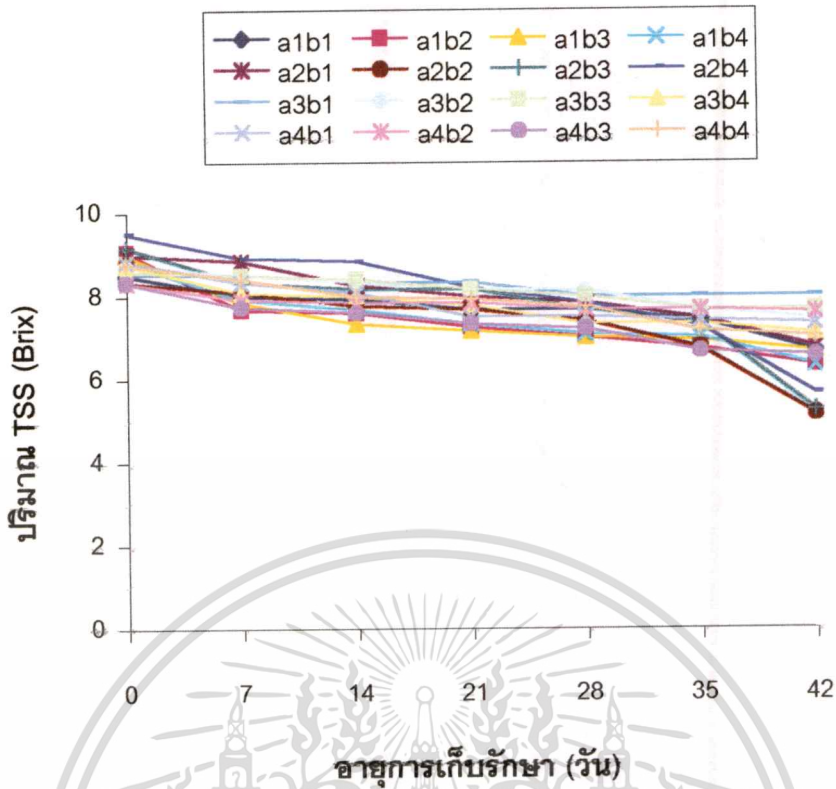
ปริมาณ EA (% โดยน้ำหนัก)	ปริมาณ TSS (Brix) ภายหลังจากเก็บรักษา						
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน
0	8.85 <sup>a1/</sup>	7.85 <sup>a</sup>	7.64 <sup>a</sup>	7.35 <sup>b</sup>	7.18 <sup>b</sup>	7.02 <sup>b</sup>	6.50 <sup>b</sup>
3	9.00 <sup>a</sup>	8.54 <sup>a</sup>	8.25 <sup>a</sup>	8.00 <sup>a</sup>	7.68 <sup>ab</sup>	7.20 <sup>ab</sup>	5.70 <sup>c</sup>
5	8.65 <sup>a</sup>	8.39 <sup>a</sup>	8.26 <sup>a</sup>	8.11 <sup>a</sup>	7.86 <sup>a</sup>	7.66 <sup>a</sup>	7.54 <sup>a</sup>
7	8.56 <sup>a</sup>	8.09 <sup>a</sup>	7.87 <sup>a</sup>	7.65 <sup>ab</sup>	7.52 <sup>ab</sup>	7.22 <sup>ab</sup>	7.12 <sup>a</sup>

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ  
โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95  
เปอร์เซ็นต์

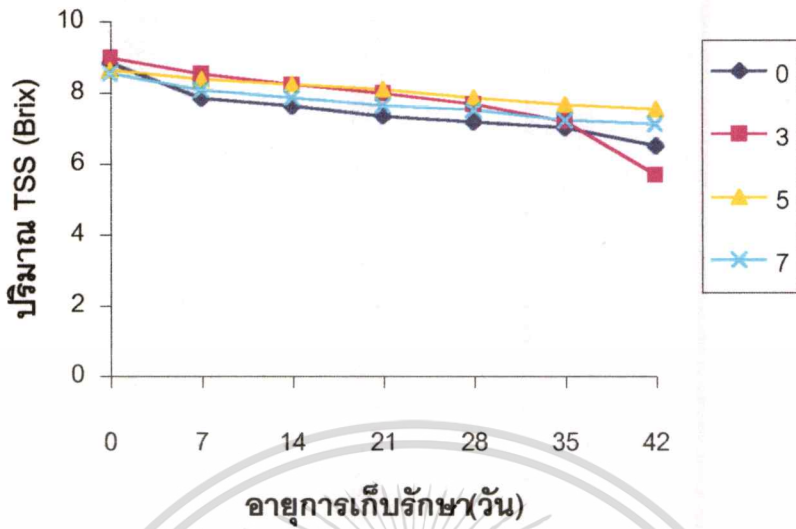
ตารางที่ 4.19 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน  
O<sub>2</sub>: CO<sub>2</sub> 0:0 5:10 10:15 15:20 PSI

อัตราการใช้ ของ O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub>	ปริมาณ TSS (Brix) ภายหลังจากเก็บรักษา						
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน
0:0	8.72 <sup>a1/</sup>	8.41 <sup>a</sup>	8.14 <sup>a</sup>	7.87 <sup>a</sup>	7.75 <sup>a</sup>	7.57 <sup>a</sup>	7.18 <sup>a</sup>
5:10	8.62 <sup>a</sup>	8.04 <sup>a</sup>	7.89 <sup>a</sup>	7.73 <sup>a</sup>	7.54 <sup>a</sup>	7.20 <sup>a</sup>	6.62 <sup>b</sup>
10:15	8.77 <sup>a</sup>	8.10 <sup>a</sup>	7.87 <sup>a</sup>	7.70 <sup>a</sup>	7.46 <sup>a</sup>	7.15 <sup>a</sup>	6.53 <sup>b</sup>
15:20	8.96 <sup>a</sup>	8.32 <sup>a</sup>	8.12 <sup>a</sup>	7.81 <sup>a</sup>	7.49 <sup>a</sup>	7.19 <sup>a</sup>	6.52 <sup>b</sup>

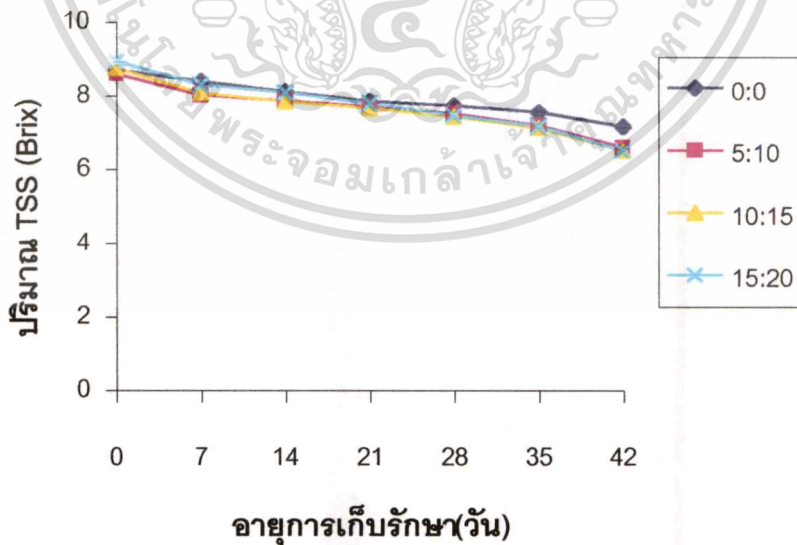
<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ  
โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95  
เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.22 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากเก็บรักษา ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.23 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่มีปริมาณสารดูดซับเอทิลีน 0 3 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.24 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน  $O_2:CO_2$  0:0 5:10 10:15 15:20 PSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปริมาณ Titratable Acidity (TA)

ในระหว่างการเก็บรักษา ปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนจะเพิ่มขึ้น ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.20, ภาพที่ 4.25) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ก่อนการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนที่ใช้ในการทดลองมีปริมาณ TA เฉลี่ยตั้งแต่ 0.0208 - 0.0267 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.20, ภาพที่ 4.25)

### ภายหลังการเก็บรักษา 7 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0337 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.0323 0.0281 0.0267 0.0260 0.0260 0.0253 0.0253 0.0253 0.0246 0.0239 0.0239 0.0239 0.0232 และ 0.0225 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.0218 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.20, ภาพที่ 4.25)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0285 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 3 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA คือ 0.0260 0.0255 และ 0.0232 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 4.21 ภาพที่ 4.26)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0285 เปอร์เซ็นต์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI  $O_2:CO_2$  5:10 PSI และ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.0264 0.0242 และ 0.0241 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการใช้ของก๊าซ  $O_2:CO_2$  มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TA แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.22, ภาพที่ 4.27)

#### ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0429 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.0337 0.0337 0.0302 0.0295 0.0288 0.0288 0.0281 0.0281 0.0267 0.0267 0.0267 0.0267 และ 0.0253 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.0253 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.20, ภาพที่ 4.25)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0330 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 3 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA คือ 0.0293 0.0279 และ 0.0267 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TA แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.21 ภาพที่ 4.26)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการใช้ของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0322 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI  $O_2:CO_2$  5:10 PSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.0302 0.0276 และ 0.0271 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TA แตกต่างกันอย่างสถิติ (ตารางที่ 4.22, ภาพที่ 4.27)

### ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0436 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.0408 0.0394 0.0368 0.0343 0.0340 0.0337 0.0329 0.0323 0.0323 0.0306 0.0304 0.0296 0.0295 และ 0.0295 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.0281 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.20, ภาพที่ 4.25)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0367 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 3 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA คือ 0.0342 0.0335 และ 0.0301 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TA แตกต่างกันอย่างสถิติ(ตารางที่ 4.21 ภาพที่ 4.26)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0362 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI  $O_2:CO_2$  5:10 PSI และ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.0354 0.0317 และ 0.0312 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.22, ภาพที่ 4.27)

#### ภายหลังการเก็บรักษา 28 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0535 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI และปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.0528 0.0481 0.0464 0.0450 0.0422 0.0396 0.0394 0.0380 0.0380 0.0373 0.0359 0.0337 0.0334 และ 0.0330 ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.0309 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.20, ภาพที่ 4.25)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0464 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 5 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA คือ 0.0405 0.0383 และ 0.0365 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 4.21 ภาพที่ 4.26)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0456 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI  $O_2:CO_2$  10:15 PSI และ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.0409 0.0397 และ 0.0355 เปอร์เซ็นต์ ตาม

ลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.22, ภาพที่ 4.27)

### ภายหลังการเก็บรักษา 35 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาพร้อมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0549 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาพร้อมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.0549 0.0542 0.0489 0.0485 0.0464 0.0450 0.0429 0.0415 0.0407 0.0401 0.0386 0.0366 0.0352 และ 0.0337 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาพร้อมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.0337 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.20, ภาพที่ 4.25)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาพร้อมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0487 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาพร้อมกับ EA 3 5 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA คือ 0.0452 0.0422 และ 0.0379 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 4.21 ภาพที่ 4.26)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0477 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI  $O_2:CO_2$  10:15 PSI และ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.0461 0.0422 และ 0.0380 เปอร์เซ็นต์ ตาม

ลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.22, ภาพที่ 4.27)

#### ภายหลังการเก็บรักษา 42 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0612 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.0577 0.0549 0.0529 0.0528 0.0492 0.0485 0.0478 0.0478 0.0464 0.0464 0.0436 0.0436 0.0401 และ 0.0386 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.0366 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.20, ภาพที่ 4.25)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0529 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 5 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA คือ 0.0505 0.0454 และ 0.0432 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.21 ภาพที่ 4.26)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.0516 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI  $O_2:CO_2$  10:15 PSI และ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.0496 0.0462 และ 0.0447 เปอร์เซ็นต์ ตาม

ลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.22, ภาพที่ 4.27)

ตารางที่ 4.20 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์) ภายหลังจากเก็บรักษา						
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	0.0211 <sup>a<sup>y</sup></sup>	0.0218 <sup>d</sup>	0.0281 <sup>bc</sup>	0.0323 <sup>cde</sup>	0.0481 <sup>ab</sup>	0.0489 <sup>ab</sup>	0.0492 <sup>bcd</sup>
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	0.0218 <sup>a</sup>	0.0232 <sup>cd</sup>	0.0253 <sup>c</sup>	0.0304 <sup>de</sup>	0.0337 <sup>ef</sup>	0.0337 <sup>f</sup>	0.0485 <sup>cde</sup>
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	0.0218 <sup>a</sup>	0.0225 <sup>cd</sup>	0.0267 <sup>c</sup>	0.0295 <sup>de</sup>	0.0309 <sup>f</sup>	0.0337 <sup>f</sup>	0.0366 <sup>g</sup>
a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	0.0239 <sup>a</sup>	0.0253 <sup>cd</sup>	0.0267 <sup>c</sup>	0.0281 <sup>e</sup>	0.0334 <sup>ef</sup>	0.0352 <sup>ef</sup>	0.0386 <sup>g</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	0.0225 <sup>a</sup>	0.0246 <sup>cd</sup>	0.0253 <sup>c</sup>	0.0306 <sup>de</sup>	0.0450 <sup>bc</sup>	0.0464 <sup>bcd</sup>	0.0529 <sup>abc</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	0.0208 <sup>a</sup>	0.0239 <sup>cd</sup>	0.0295 <sup>bc</sup>	0.0296 <sup>de</sup>	0.0380 <sup>de</sup>	0.0386 <sup>def</sup>	0.0464 <sup>cdef</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	0.0225 <sup>a</sup>	0.0253 <sup>cd</sup>	0.0267 <sup>c</sup>	0.0343 <sup>cd</sup>	0.0394 <sup>cde</sup>	0.0415 <sup>bcdef</sup>	0.0478 <sup>cde</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	0.0225 <sup>a</sup>	0.0281 <sup>bc</sup>	0.0302 <sup>bc</sup>	0.0394 <sup>ab</sup>	0.0396 <sup>cde</sup>	0.0542 <sup>a</sup>	0.0549 <sup>abc</sup>
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	0.0253 <sup>a</sup>	0.0260 <sup>cd</sup>	0.0281 <sup>bc</sup>	0.0323 <sup>cde</sup>	0.0359 <sup>def</sup>	0.0407 <sup>cdef</sup>	0.0464 <sup>cdef</sup>
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	0.0246 <sup>a</sup>	0.0260 <sup>cd</sup>	0.0267 <sup>c</sup>	0.0340 <sup>cd</sup>	0.0373 <sup>def</sup>	0.0429 <sup>bcd</sup>	0.0436 <sup>defg</sup>
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	0.0232 <sup>a</sup>	0.0253 <sup>cd</sup>	0.0337 <sup>b</sup>	0.0368 <sup>bc</sup>	0.0422 <sup>bcd</sup>	0.0450 <sup>bcd</sup>	0.0478 <sup>cde</sup>
a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	0.0211 <sup>a</sup>	0.0267 <sup>cd</sup>	0.0288 <sup>bc</sup>	0.0337 <sup>cd</sup>	0.0380 <sup>de</sup>	0.0401 <sup>def</sup>	0.0436 <sup>defg</sup>
a <sub>4</sub> b <sub>1</sub>	0.0218 <sup>a</sup>	0.0239 <sup>cd</sup>	0.0267 <sup>c</sup>	0.0295 <sup>de</sup>	0.0535 <sup>a</sup>	0.0549 <sup>a</sup>	0.0577 <sup>ab</sup>
a <sub>4</sub> b <sub>2</sub>	0.0225 <sup>a</sup>	0.0239 <sup>cd</sup>	0.0288 <sup>bc</sup>	0.0329 <sup>cde</sup>	0.0330 <sup>ef</sup>	0.0366 <sup>ef</sup>	0.0401 <sup>efg</sup>
a <sub>4</sub> b <sub>3</sub>	0.0267 <sup>a</sup>	0.0323 <sup>ab</sup>	0.0337 <sup>b</sup>	0.0408 <sup>ab</sup>	0.0464 <sup>b</sup>	0.0485 <sup>abc</sup>	0.0528 <sup>abc</sup>
a <sub>4</sub> b <sub>4</sub>	0.0253 <sup>a</sup>	0.0337 <sup>a</sup>	0.0429 <sup>a</sup>	0.0436 <sup>a</sup>	0.0528 <sup>a</sup>	0.0549 <sup>a</sup>	0.0612 <sup>a</sup>

<sup>y</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.21 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่มีปริมาณสารดูดซับเอทรีลีน 0 3 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์

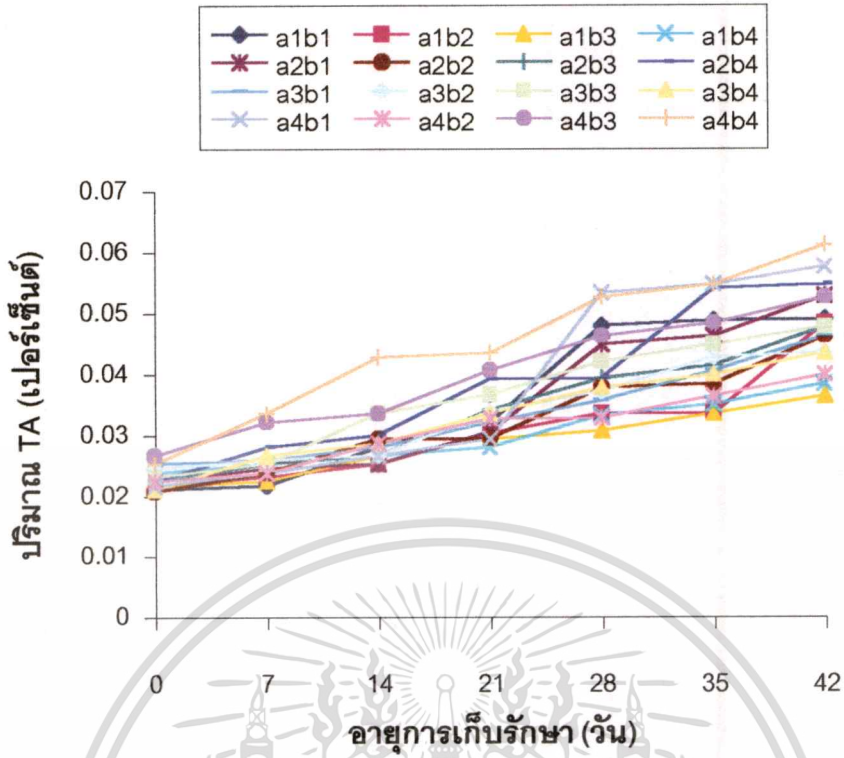
ปริมาณ EA (% โดยน้ำหนัก)	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์) ภายหลังการเก็บรักษา						
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน
0	0.0221 <sup>a1/</sup>	0.0232 <sup>c</sup>	0.0267 <sup>b</sup>	0.0301 <sup>c</sup>	0.0365 <sup>b</sup>	0.0379 <sup>c</sup>	0.0432 <sup>b</sup>
3	0.0221 <sup>a</sup>	0.0225 <sup>bc</sup>	0.0279 <sup>b</sup>	0.0335 <sup>b</sup>	0.0405 <sup>b</sup>	0.0452 <sup>ab</sup>	0.0505 <sup>a</sup>
5	0.0235 <sup>a</sup>	0.0260 <sup>ab</sup>	0.0293 <sup>b</sup>	0.0342 <sup>b</sup>	0.0383 <sup>b</sup>	0.0422 <sup>b</sup>	0.0454 <sup>b</sup>
7	0.0241 <sup>a</sup>	0.0285 <sup>a</sup>	0.0330 <sup>a</sup>	0.0367 <sup>a</sup>	0.0464 <sup>a</sup>	0.0487 <sup>a</sup>	0.0529 <sup>a</sup>

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

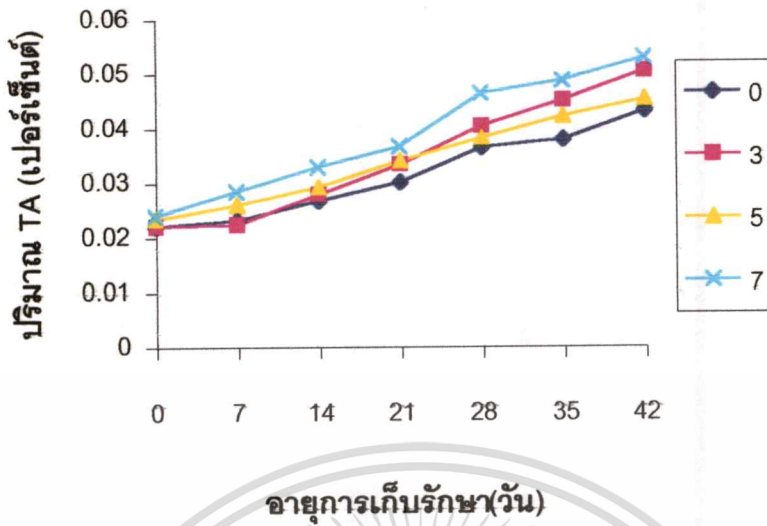
ตารางที่ 4.22 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน O<sub>2</sub>: CO<sub>2</sub> 0:0 5:10 10:15 15:20 PSI

อัตราการผลิต ของ O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub>	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์) ภายหลังการเก็บรักษา						
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน
0:0	0.0226 <sup>a1/</sup>	0.0241 <sup>b</sup>	0.0271 <sup>c</sup>	0.0312 <sup>b</sup>	0.0456 <sup>a</sup>	0.0477 <sup>a</sup>	0.0516 <sup>a</sup>
5:10	0.0224 <sup>a</sup>	0.0242 <sup>b</sup>	0.0276 <sup>bc</sup>	0.0317 <sup>b</sup>	0.0355 <sup>c</sup>	0.0380 <sup>c</sup>	0.0447 <sup>c</sup>
10:15	0.0235 <sup>a</sup>	0.0264 <sup>ab</sup>	0.0302 <sup>ab</sup>	0.0354 <sup>a</sup>	0.0397 <sup>b</sup>	0.0422 <sup>b</sup>	0.0462 <sup>bc</sup>
15:20	0.0232 <sup>a</sup>	0.0285 <sup>a</sup>	0.0322 <sup>a</sup>	0.0362 <sup>a</sup>	0.0409 <sup>b</sup>	0.0461 <sup>a</sup>	0.0496 <sup>ab</sup>

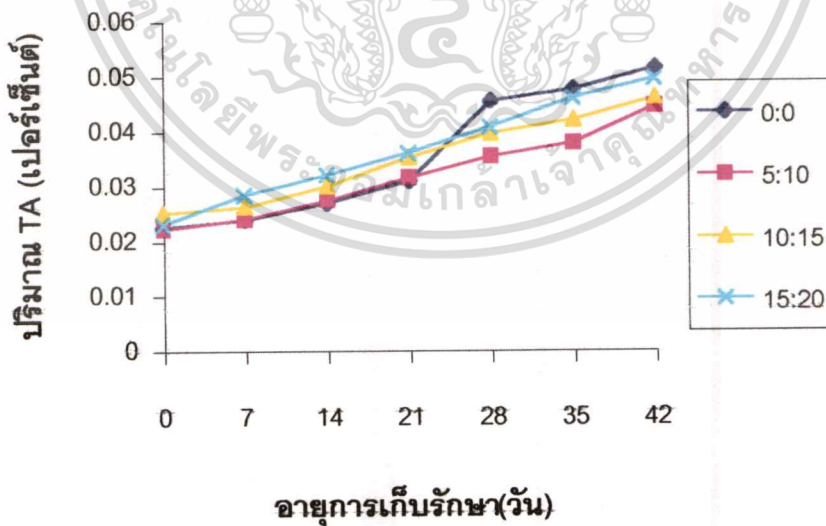
<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.25 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังเก็บรักษาในตู้พลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.26 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่มีปริมาณสารดูดซับเอทิลีน 0 3 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.27 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน  $O_2 : CO_2$  0:0 5:10 10:15 15:20 PSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะสีเนื้อ

ภายหลังการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน พบว่าลักษณะสีเนื้อของข้าวโพดฝักอ่อนมีการเปลี่ยนสีจากสีเหลืองเป็นสีเหลืองอมน้ำตาล สีน้ำตาลอมเหลือง และสีน้ำตาลอมเทา ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.23)

ก่อนทำการเก็บรักษา ข้าวโพดฝักอ่อนมีลักษณะสีเนื้อสีเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 8C (Yellow Group 8C) ในทุกวิธีการทดลอง (ตารางที่ 4.23)

### ภายหลังการเก็บรักษา 7 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 9D (Yellow Group 9D) ส่วนปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองอ่อน จัดอยู่ในกลุ่ม YG 8D (Yellow Group 8D) ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI และปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 8C (Yellow Group 8C) (ตารางที่ 4.23)

### ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI และปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 8C (Yellow Group 8C) ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI และปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองอ่อน จัดอยู่ในกลุ่ม YG 8D (Yellow Group 8D) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8D) ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI และปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 9D (Yellow Group 9D) ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 10C (Yellow Group 10C) (ตารางที่ 4.23)

### ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองเข้ม จัดอยู่ในกลุ่ม YG 10D (Yellow Group 10D) ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 8C (Yellow Group 8C) ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI และปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองอ่อน จัดอยู่ในกลุ่ม YG 8D (Yellow Group 8D) ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีน้ำตาลอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม GYG 161A (Greyed – Yellow Group 161A) ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองเข้ม จัดอยู่ในกลุ่ม YG 10C (Yellow Group 10C) ส่วนปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI และปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 9D (Yellow Group 9D) (ตารางที่ 4.23)

### ภายหลังการเก็บรักษา 28 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 8C (Yellow Group 8C) ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI และปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองอ่อน จัดอยู่ในกลุ่ม YG 8D (Yellow Group 8D) ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีน้ำตาลอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม GYG 161B (Greyed - Yellow Group 161B) ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีน้ำตาลอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม GYG 160C (Greyed - Yellow Group 160C) ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองเข้ม จัดอยู่ในกลุ่ม YG 10C (Yellow Group 10C) ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีน้ำตาลอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม GYG 162B (Greyed - Yellow Group 162B) ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองเข้ม จัดอยู่ในกลุ่ม YG 10D (Yellow Group 10D) ส่วนปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีน้ำตาลอมเทา จัดอยู่ในกลุ่ม GBG 199C (Grey - Brown Group 199C) ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI และปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 9D (Yellow Group 9D) (ตารางที่ 4.23)

### ภายหลังการเก็บรักษา 35 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI และปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีน้ำตาลอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม GYG 162B (Greyed - Yellow Group 162B) ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI และปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองเข้ม จัดอยู่ในกลุ่ม YG 10C (Yellow Group 10C) ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองเข้ม จัดอยู่ในกลุ่ม YG 10D (Yellow Group 10D) ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีน้ำตาลอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม GYG 161C (Greyed - Yellow Group 161C) ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI และ ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีน้ำตาลอมเทา จัดอยู่ในกลุ่ม GBG 199C (Grey - Brown Group 199C) ส่วนที่ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI และปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 9D (Yellow Group 9D) (ตารางที่ 4.23)

#### ภายหลังการเก็บรักษา 42 วัน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI และปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีน้ำตาลอมเทา จัดอยู่ในกลุ่ม GBG 199C (Grey - Brown Group 199C) ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองอ่อน จัดอยู่ในกลุ่ม YG 8D (Yellow Group 8D) ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองเข้ม จัดอยู่ในกลุ่ม YG 10C (Yellow Group 10C) ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองเข้ม จัดอยู่ในกลุ่ม YG 10D (Yellow Group 10D) ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI และปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลืองอมน้ำตาล จัดอยู่ในกลุ่ม YG 11C (Yellow Group 11C) ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีน้ำตาลอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม GYG 161A (Greyed - Yellow Group 161A) ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI และปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีน้ำตาลอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม GYG 161B (Greyed - Yellow Group 161B) ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีน้ำตาลอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม GYG 161C (Greyed - Yellow Group 161C) ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีน้ำตาลอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม GYG 162D (Greyed - Yellow Group 162D) ส่วนที่มีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI และปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีลักษณะสีเนื้อสีเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 9D (Yellow Group 9D) (ตารางที่ 4.23)

ตารางที่ 4.23 แสดงลักษณะสีเนื้อของข้าวโพดฝักอ่อนที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน ในอุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	ลักษณะสีเนื้อภายหลังการเก็บรักษา						
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	YG 8C	YG 8C	YG 8C	YG 10D	YG 10D	GYG 162B	GBG 199C
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	YG 8C	YG 8C	YG 8D	YG 8D	YG 8D	YG 9D	YG 11C
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	YG 8C	YG 9D	YG 9D	YG 9D	GYG 161B	YG 9D	YG 9D
a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	YG 8C	YG 8D	YG 8D	YG 8D	GYG 160C	YG 9D	YG 9D
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	YG 8C	YG 8C	YG 9D	YG 9D	YG 10C	YG 10C	YG 10C
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	YG 8C	YG 9D	YG 9D	YG 9D	GYG 162B	YG 10D	GYG 161B
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	YG 8C	YG 8D	YG 9D	YG 9D	YG 10D	YG 10D	YG 11C
a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	YG 8C	YG 8C	YG 9D	YG 9D	YG 9D	GYG 161C	GYG 161C
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	YG 8C	YG 8C	YG 9D	YG 9D	GBG 199C	YG 9D	YG 9D
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	YG 8C	YG 9D	YG 9D	YG 9D	YG 9D	YG 10D	YG 10D
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	YG 8C	YG 9D	YG 9D	GYG 161A	YG 9D	GYG 162B	YG 11C
a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	YG 8C	YG 8C	YG 9D	YG 9D	YG 9D	YG 10C	GYG 161B
a <sub>4</sub> b <sub>1</sub>	YG 8C	YG 8C	YG 10C	YG 10C	YG 10C	YG 10C	GYG 161A
a <sub>4</sub> b <sub>2</sub>	YG 8C	YG 8D	YG 8D	YG 9D	YG 9D	YG 9D	GYG 162D
a <sub>4</sub> b <sub>3</sub>	YG 8C	YG 8C	YG 8C	YG 8D	YG 8D	GBG 199C	YG 8D
a <sub>4</sub> b <sub>4</sub>	YG 8C	YG 8C	YG 8C	YG 8C	YG 8C	GBG 199C	GBG 199C

## อายุการเก็บรักษา

ในการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนที่มีปริมาณสารดูดซับเอทิลีน 0 3 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  0:0 5:10 10:15 และ 15:20 PSI นำมาเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส ปรากฏว่า ข้าวโพดฝักอ่อนสามารถเก็บรักษาได้นาน 21.33 – 41.66 วัน (ตารางที่ 4.24, ภาพที่ 4.28)

ภายหลังการทดลอง ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 41.66 วัน รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI ปริมาณ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  10:15 PSI มีอายุการเก็บรักษา คือ 41.33 40.66 39.66 39.66 37.66 37.00 37.00 37.00 34.66 32.00 25.66 25.33 และ 24.00 วัน ตามลำดับ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 7 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีอายุการเก็บรักษาน้อยที่สุด คือ 21.33 วัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ EA และอัตราการไหลของ  $O_2:CO_2$  มีผลทำให้อายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.24, ภาพที่ 4.28)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 37.08 วัน รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 7 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษา คือ 35.41 32.91 และ 32.66 วัน ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีอายุการเก็บรักษาแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 4.25, ภาพที่ 4.29)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  อย่างเดียว ปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  5:10 PSI มีอายุการเก็บรักษาที่สุด คือ 40.16 วัน รองลงมาคือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  15:20 PSI  $O_2:CO_2$  10:15 PSI และ  $O_2:CO_2$  0:0 PSI มีอายุการเก็บรักษา คือ 36.00 31.66 และ 30.25 วัน ตามลำดับ จาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2:CO_2$  มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีอายุการเก็บรักษาแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.26, ภาพที่ 4.30)

ตารางที่ 4.24 แสดงอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	อายุการเก็บรักษา (วัน)
A <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	25.66 <sup>a 1/</sup>
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	41.33 <sup>ab</sup>
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	24.00 <sup>ef</sup>
a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	39.66 <sup>ab</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	37.00 <sup>bc</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	37.00 <sup>bc</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	39.66 <sup>ab</sup>
a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	34.66 <sup>cd</sup>
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	37.00 <sup>bc</sup>
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	41.66 <sup>a</sup>
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	25.33 <sup>ef</sup>
a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	37.66 <sup>abc</sup>
a <sub>4</sub> b <sub>1</sub>	21.33 <sup>f</sup>
a <sub>4</sub> b <sub>2</sub>	40.66 <sup>ab</sup>
a <sub>4</sub> b <sub>3</sub>	37.66 <sup>abc</sup>
a <sub>4</sub> b <sub>4</sub>	32.00 <sup>d</sup>

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.25 แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อน ที่มีปริมาณสารดูดซับเอทิลีน 0 3 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์

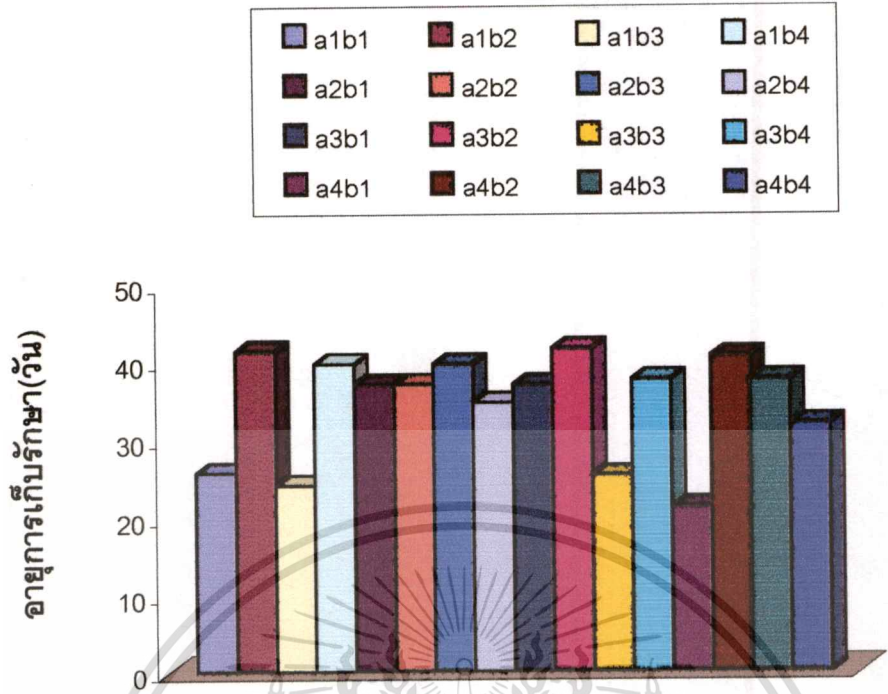
ปริมาณ EA (%โดยน้ำหนัก)	อายุการเก็บรักษา (วัน)
0	32.66 <sup>b</sup> <sup>1/</sup>
3	37.08 <sup>a</sup>
5	35.41 <sup>a</sup>
7	32.91 <sup>b</sup>

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

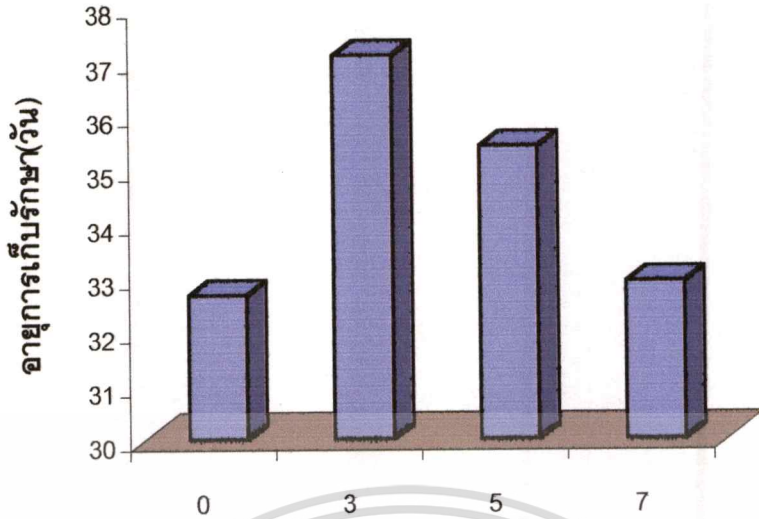
ตารางที่ 4.26 แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อน ที่เก็บรักษาใน O<sub>2</sub> : CO<sub>2</sub> 0:0 5:10 10:15 15:20 PSI

อัตราส่วนของ O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub> (PSI)	อายุการเก็บรักษา(วัน)
0:0	30.25 <sup>c</sup> <sup>1/</sup>
5:10	40.16 <sup>a</sup>
10:15	31.66 <sup>c</sup>
15:20	36.00 <sup>b</sup>

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

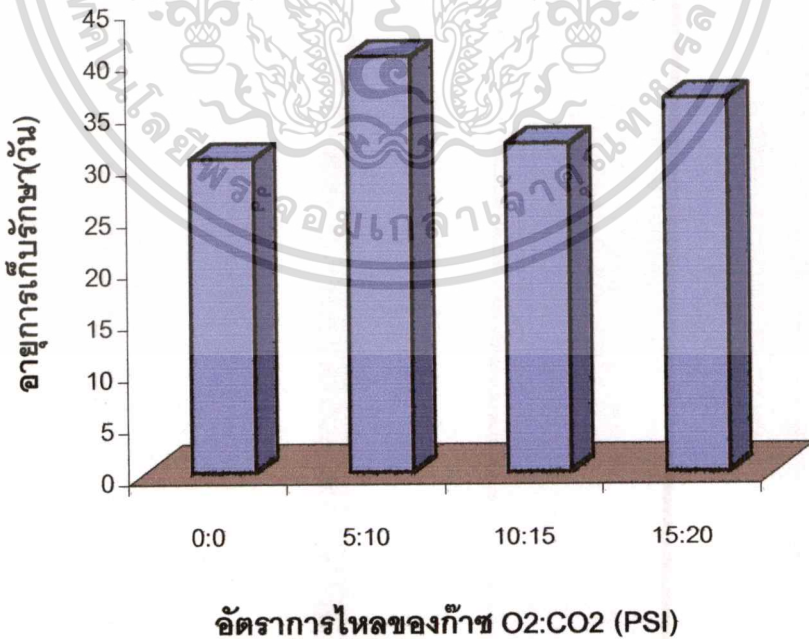


ภาพที่ 4.28 แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



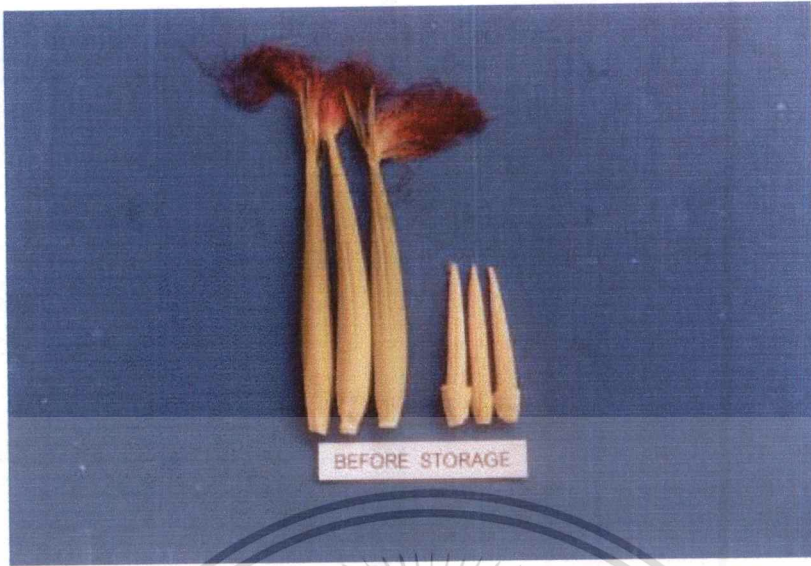
ปริมาณสารดูดซับเอทิลีน(เปอร์เซ็นต์)

ภาพที่ 4.29 แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อน ที่มีปริมาณสารดูดซับเอทิลีน 0 3 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.30 แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน O<sub>2</sub> : CO<sub>2</sub> 0:0 5:10 10:15 15:20 PSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

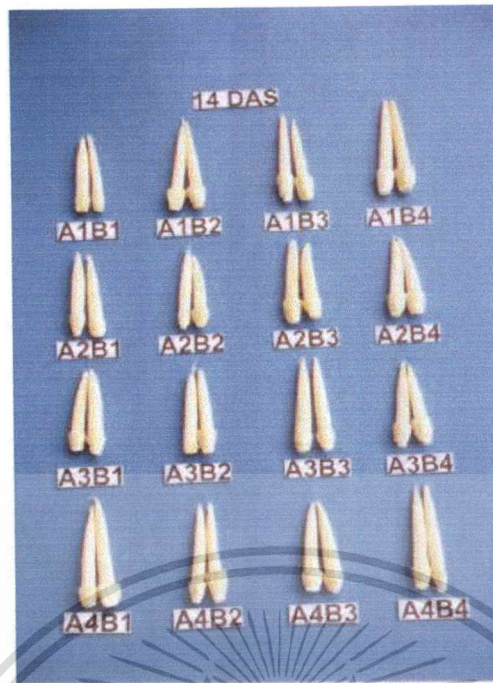


ภาพที่ 4.31 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนก่อนการเก็บรักษา



ภาพที่ 4.32 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 7 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

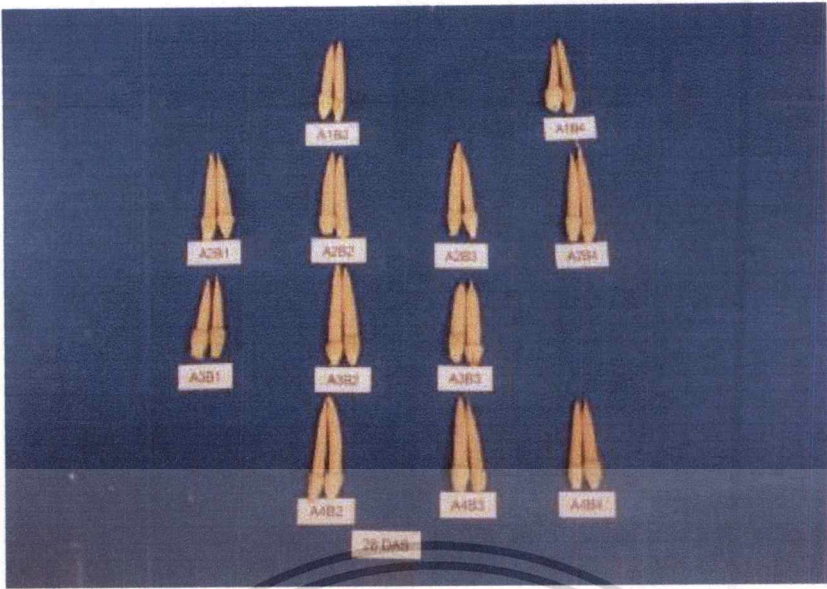


ภาพที่ 4.33 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 14 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.34 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 21 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

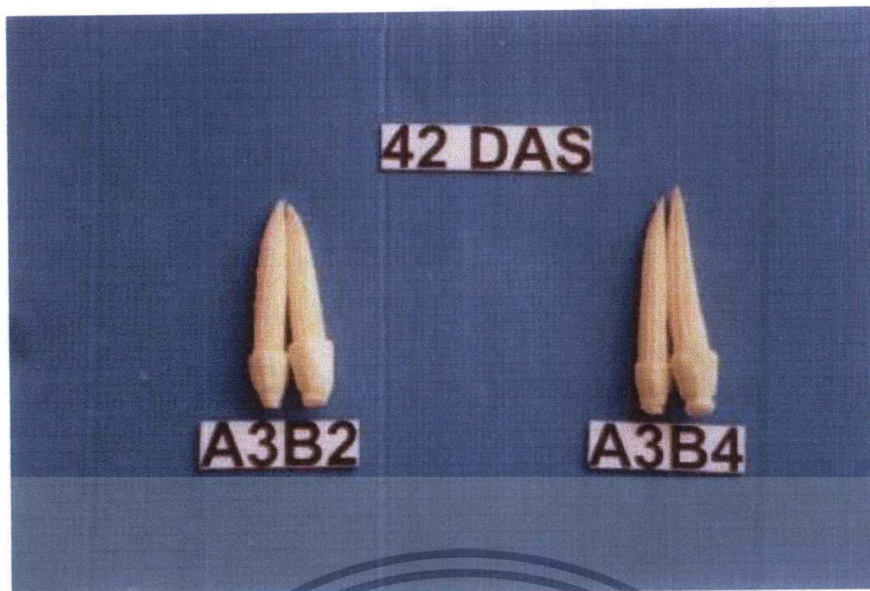


ภาพที่ 4.35 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 28 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

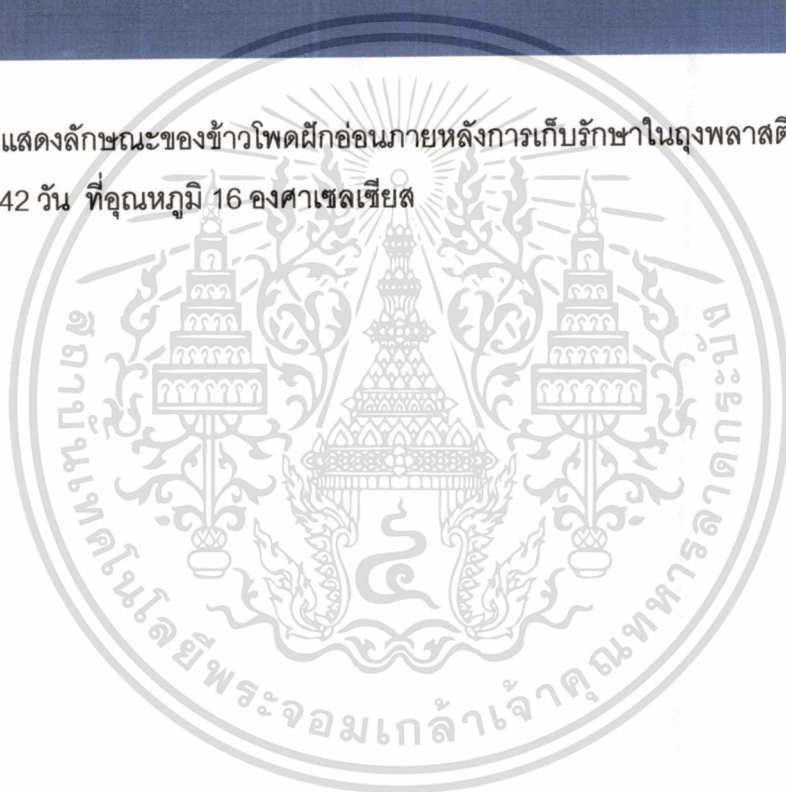


ภาพที่ 4.36 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 35 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.37 แสดงลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 42 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



## บทที่ 5

### วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองที่ 1 พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของก๊าซ  $O_2 : CO_2$  เท่ากับ 3 : 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 35.66 วัน และการทดลองที่ 2 พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษา EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของก๊าซ  $O_2 : CO_2$  เท่ากับ 5 : 10 ปอนด์/ตารางนิ้ว มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 41.66 วัน โดยที่คุณภาพภายนอกอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ การเก็บรักษาผลผลิตภายใต้สภาพบรรยากาศ โดยการลดหรือเพิ่มความเข้มข้นของก๊าซให้แตกต่างกันไปจากบรรยากาศปกติ ปัจจัยที่สำคัญที่สุด คือ อุณหภูมิเมื่อลดอุณหภูมิให้กับผลผลิต กระบวนการต่าง ๆ ทางสรีรวิทยาจะเกิดขึ้นในอัตราที่ช้าลง อายุการเก็บรักษาผลผลิตจะนานขึ้น (นิภา คุณทรงเกียรติ. 2540 ; Parry. 1993 ; Ooraikul and Stiles. 1991 ; Turner. 1997) ปริมาณ  $O_2$  และ  $CO_2$  ระดับที่เหมาะสม สามารถทำให้อัตราการหายใจของผลผลิตลดลงมากที่สุด โดยไม่เกิดการเสื่อมสภาพของผลผลิตสดนั้น ๆ (Zagory and Kader. 1998) ความเข้มข้นของ  $CO_2$  ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น อัตราการหายใจของพืชจะลดลง ทำให้อายุการเก็บรักษาของผักและผลไม้เพิ่มขึ้น (วัฒนา วิรุฒนิกร. 2540) การใช้สารดูดซับเอทิลีนร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลผลิตได้ (สุชีรา เยี่ยงยุคดีสากล. 2537)

ในขณะที่ผลผลิตอยู่ในระหว่างเก็บรักษา เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดจะเพิ่มขึ้น ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เนื่องมาจากการสูญเสียน้ำทางบาดแผลตรงรอยตัด และทางปากใบบริเวณผิวเปลือก ทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีน้ำหนักลดลง (Palmer. 1971) นอกจากสาเหตุดังกล่าว การเก็บรักษาผลผลิตในตู้ควบคุมอุณหภูมิ ภายในภาชนะปิดก็สามารถสูญเสียน้ำหนักสดได้เนื่องจากผลผลิตมีการหายใจและใช้ความร้อนตลอดเวลา ทำให้เกิดความแตกต่างกันของความดันไอน้ำระหว่างข้าวโพดฝักอ่อนกับกับบรรยากาศภายนอกผลิตผล ไอน้ำจึงถูกคายออกมาจากฝักสู่บรรยากาศภายนอก เพื่อปรับความชื้นสัมพัทธ์ หรือไอน้ำในบรรยากาศรอบ ๆ ฝักข้าวโพดให้เท่ากับภายในฝัก การสูญเสียน้ำหนักสดจึงเกิดขึ้นระหว่างการเก็บรักษา (Wills et al. 1981)

ปริมาณ TSS และปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อน มีความผันแปรลดลงและเพิ่มขึ้น ในระหว่างการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน พบว่า ปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษา เนื่องจากสภาพบรรยากาศดัดแปลงทำให้การหายใจของผลผลิตลดลง ปริมาณกรดอินทรีย์ถูกใช้เป็น substrate ในกระบวนการหายใจ จึงเหลือสะสมอยู่ในเซลล์มากขึ้น และการที่ปริมาณ TSS ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เป็นเพราะในระหว่างการ

เก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนมีการหายใจ จึงนำเอาอาหารสะสมมาใช้ในกระบวนการหายใจทำให้ ปริมาณ TSS ในฝักลดลงเล็กน้อย

เมื่อเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส พบว่า สีเนื้อมีการเปลี่ยนแปลง เล็กน้อย เนื่องจากอุณหภูมิต่ำช่วยชะลอการสลายตัวของสารสี (สายชล เกตุษา. 2528)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

# สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

### การทดลองที่ 1

ศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุและอัตราการใช้ของ  $O_2 : CO_2$  ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน

จากการศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุ มี 3 ชนิด คือ ถุงพลาสติก polyethylene (PE) ถุงพลาสติก low density polyethylene (LDPE) และถุงพลาสติก polypropylene (PP) ร่วมกับ  $O_2 : O_2$  2:10 3:15 และ 4:20 PSI

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่ม และชนิดของภาชนะบรรจุมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดอย่างเด่นชัด คือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยกว่า ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE และถุงพลาสติก PP ซึ่งการสูญเสียน้ำหนักสดดังกล่าวไม่มีผลทำให้เกิดการเหี่ยวและมีสีน้ำตาลเกิดขึ้นที่ฝักของข้าวโพดฝักอ่อนเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เมื่อสิ้นสุดการทดลองข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีปริมาณ TSS น้อยกว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE และถุงพลาสติก PP ส่วนอัตราการใช้ของ  $O_2 : CO_2$  เมื่อสิ้นสุดการทดลองข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการใช้ของ  $O_2 : CO_2$  4 : 20 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด ทำให้คุณภาพในการรับประทานไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

ลักษณะสีเนื้อของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการเก็บรักษา มีการเปลี่ยนแปลงสีจากสีเหลืองเป็นสีเหลืองอมน้ำตาล สีน้ำตาลอมเหลือง และสีน้ำตาลอมเทา เนื่องจากการสูญเสียและปริมาณ TSS ลดลง ทำให้ฝักของข้าวโพดมีสีน้ำตาลเกิดขึ้น

อายุการเก็บรักษา ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการใช้ของ  $O_2 : CO_2$  3 : 15 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 35.66 วัน โดยมีลักษณะภายนอก ร่วมกับคุณภาพการรับประทานเป็นที่ยอมรับ และพบว่า ภาชนะบรรจุ(ถุงพลาสติก) และอัตราการใช้ของ  $O_2 : CO_2$  มีผลต่ออายุการเก็บรักษาฝักข้าวโพดอ่อน

### การทดลองที่ 2

ศึกษาอิทธิพลของสารดูดซับเอทิลีน และอัตราการใช้ของ  $O_2 : CO_2$  ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน

จากการศึกษาอิทธิพลของปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 0 3 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ อัตราการไหลก๊าซ  $O_2 : CO_2$  0:0 5:10 10:15 และ 15:20 PSI ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน ปรากฏว่า

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ปริมาณ EA ที่ใช้ในการเก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลก๊าซ  $O_2 : CO_2$  ทุกระดับไม่มีผลทำให้ฝักข้าวโพดอ่อนเกิดอาการเหี่ยว

ปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส ลดลงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เมื่อสิ้นสุดการทดลองข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด แตกต่างกับข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA ปริมาณต่าง ๆ ส่วนอัตราการไหลก๊าซ  $O_2 : CO_2$  เมื่อสิ้นสุดการทดลองข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลก๊าซ  $O_2 : CO_2$  15 : 20 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด

ลักษณะสีเนื้อของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการเก็บรักษา มีการเปลี่ยนแปลงสีจากสีเหลืองเป็นสีเหลืองอมน้ำตาล สีน้ำตาลอมเหลือง และสีน้ำตาลอมเทา เนื่องจากการสูญเสียน้ำ ทำให้ฝักของข้าวโพดมีสีน้ำตาลเกิดขึ้น

อายุการเก็บรักษา ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 5 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของก๊าซ  $O_2 : CO_2$  5 : 10 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 41.66 วัน โดยมีลักษณะภายนอก ร่วมกับคุณภาพการรับประทานเป็นที่ยอมรับ โดยพบว่า ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (EA) ที่ใช้ และอัตราการไหลของก๊าซ  $O_2 : CO_2$  มีผลต่ออายุการเก็บรักษาฝักข้าวโพดอ่อน และยังเป็นวิธีการเก็บรักษาที่ประหยัดค่าใช้จ่าย และมีระยะเวลายาวนานเพียงพอต่อการขนส่งระยะไกลโดยทางเรือ

### ข้อเสนอแนะ

ในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวและการปอกเปลือกควรทำด้วยความระมัดระวัง และรวดเร็ว เพื่อป้องกันการเกิดบาดแผลอันจะส่งเสริมให้เกิดการเข้าทำลายของเชื้อโรค และยังเกิดการสูญเสียน้ำ ทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนเกิดการเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาลอย่างรวดเร็ว

## บรรณานุกรม

- เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธิ์. 2542. ข้าวโพดฝักอ่อน. กรุงเทพฯ : ปาณิเจอร์บุ๊คส์และการพิมพ์.
- งามทิพย์ ภูวโรดม. 2538. ก๊าซกับการบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ลินคอร์นโปรโมชัน.
- จิรา ณ หนองคาย. 2533. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวฝัก ผลไม้และดอกไม้. กรุงเทพฯ : แมสพับลิชชิง.
- จริงแท้ ศิริพานิช. 2541. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวฝักและผลไม้. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ฉัตรชัย โอฟารกิจอนันต์. 2544. "การวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนและอุปสงค์การส่งออกของไทย." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- दनัย บุญเกียรติ และนิธยา รัตนพานนท์. 2535. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวฝักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอ.เอ. ฟรันด์ติ้งเฮาส์.
- นิภา คุณทรงเกียรติ. 2540. "การเก็บรักษาผลิตผลพืชสวน." เกษตรก้าวหน้า. 12 (4) : 38 – 44.
- ทิพวรรณ เกิดศิริ. 2543. "อิทธิพลของสัดส่วน  $CO_2 : O_2$  ต่อคุณภาพภายหลังการเก็บเกี่ยวกล้วยหอมทอง." ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นิธมา สงวนสิน. 2532. "คุณภาพของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์สุวรรณ 2, ไทยซูปเปอร์สวีทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์, แปซิฟิก และรังสิต 1 ที่อุณหภูมิ 1,3 และ  $5^{\circ}C$ ." ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประพันธ์ บุญกลิ่นขจร. 2526. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวฝักและผลไม้สด. หน้า 119-134. ใน เอกสารประกอบการอบรม. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยและสำนักงานเกษตรและสหกรณ์ภาคเหนือ.
- ปราโมทย์ สถุขดีนิรันดร์. 2530. "อุตสาหกรรมข้าวโพดฝักอ่อน." ใน พืชสวน 30 ปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ : บริษัทสารมวลชน.
- พรณิภา ย้วยล. 2543. "อิทธิพลของอายุและปริมาณ  $CO_2$  ต่ออายุการเก็บรักษาถั่วฝักยาว." ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ยุพัตตา คำดี. 2543. "อิทธิพลของสัดส่วน  $CO_2 : O_2$  ต่ออายุของผักต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวาน." ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เรื่อนทอง ศรีรัตน์ 2531. "การเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนโดยตู้เก็บรักษาความเย็น." ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วารุณี วารัญญานนท์ และ Takashi, H. 2540. "การพัฒนาระบบรักษาอาหารในประเทศญี่ปุ่น" วารสารอาหาร 27(1) : 1 – 5.
- วิไล สาทิตสิริกุล. 2532. "การผลิตและการตลาดข้าวโพดฝักอ่อนแห่งประเทศไทย." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วัฒนา วิวิรุฒิการ. 2540. "เทคนิค CAP/ MAP เพื่อยืดอายุการเก็บอาหาร." วารสารอาหาร 27 (4) : 278 – 281.
- ศศิธร อิทธานุเวทิน. 2532. "ผลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อคุณภาพของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ชุปเปอร์สวีท." ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สายชล เกตุษา. 2528. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุชีรา เยี่ยงยุคดีสากล. 2537. " การเก็บรักษาผลและเนื้อทุเรียนหอมทองที่หุ้มด้วยฟิล์ม." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุภารัตน์ ภูซางทอง. 2543. "อิทธิพลของสัดส่วน  $CO_2 : O_2$  ต่อคุณภาพภายหลังการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง." ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สมชาย กล้าหาญ และจันทนา ไชคพาชื่น. 2544. "อิทธิพลของสัดส่วน  $CO_2 : O_2$  ต่อพัฒนาการสุกและคุณภาพหลังการเก็บรักษากล้วยไข่." หน้า 9. ใน การประชุมวิชาการ มมส ครั้งที่ 1. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมชาย กล้าหาญ และวรวี วิจิตรรัตนานนท์. 2544. "อิทธิพลของอายุของผล และอัตราส่วนของ  $CO_2 : O_2$  และ  $N_2$  ต่อพัฒนาการสุก อายุการเก็บรักษาและคุณภาพของผลมังคุด." หน้า 8. ใน การประชุมวิชาการ มมส ครั้งที่ 1. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- สมชาย กล้าหาญ และอภิรัตน์ เพ็ชรดี. 2544. "อิทธิพลของสัดส่วน  $CO_2 : O_2$  ชนิดของภาชนะบรรจุ และสารดูดซับเอทิลีน ต่ออายุการเก็บรักษาสลัดน้อยหน้า." หน้า 42. ใน การประชุมวิชาการ มมส ครั้งที่ 1. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อภาภรณ์ มีนาพันธ์. 2537. "การพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อปรับปรุงคุณภาพของข้าวโพดฝักอ่อนเพื่อการส่งออก." ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน, คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรัญญ์ วงศ์เมธา. 2543. "อิทธิพลของปริมาณก๊าซ  $CO_2 : O_2$  ต่ออายุการเก็บรักษามะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองในสภาพบรรยากาศดัดแปลง." ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Abdullah, H.et. al. 1985. Physio – chemical changes during maturation and after ripening of banana (*Musa sapientum* cv.Embun). MARDI Res. Bull. 13 :92 – 94.
- Biale, J.B. 1954. The ripening of fruit. Sci. Amer. 190(5) :40 – 44.
- \_\_\_\_\_. 1964. Growth, maturation and senescence in fruit. Science. 146 : 880 – 881.
- Brady, C.J. 1976. The pectinesterase in pulp of banana fruit. Aust. J. Plant Physiol. 3 : 163 – 172.
- Eskin, N.A.M. et. al. 1971. Biochemistry of Foods. Academic Press. New York.
- Glahan, S. and Wichitrattananon, W. 2000. "Influence of  $CO_2 : O_2$  proportion on quality and storage life of mangosteen(*Garcinia mangostana* Linn.)." 54. Abstracts The International Conference Tropical Agriculture Technology for Better Health and Environment Nakhon Pathom : Kasetsart University.
- Glahan, S. and Puchangthong, S. 2000. "Influence of  $CO_2 : O_2$  proportion on the quality after storage of asparagus(*Asparagus officinalis* Linn.)." 52 p. Abstracts The International Conference Tropical Agriculture Technology for Better Health and Environment Nakhon Pathom : Kasetsart University.
- Glahan, S. and Youryon, P. 2000. "Influence of maturation and  $CO_2$  concentration on ripening development, quality and storage life of banana 'Kluai Kai'(Musa AA group)." 53. Abstracts The International Conference Tropical Agriculture Technology for Better Health and Environment Nakhon Pathom : Kasetsart University.
- Glasson, W.B. 1985. "Ethylene and fruit ripening." HortScience. 20 (1) : 51 – 53.

- Kader, A.A. 1985. **Postharvest Technology of Horticultural Crops**. University of California. Division of Agriculture and Natural Resources.
- \_\_\_\_\_. 1986. "Biochemical and physiological basis for effects of controlled and modified atmosphere on fruit and vegetables." **Food Technol**, 40 (5) : 99.
- \_\_\_\_\_. 1992. "Standardization and inspection of fruit and vegetable." 191 – 200.in **Postharvest Technology of Horticultural Crops**. Oakland : Univ of California.
- Mariott. J. 1980. **Banana : Physiological and biochemistry of storage and ripening for optimum quality**. CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 13 : 41 – 88
- Mendoza, Jr.D.B. 1968. Respiration of banana fruits. **Phil. Agric**. 51 : 747 – 756.
- Munasque, V.S. and Mendoza, Jr.D.B. 1990. Developmental physiology and ripening behavior of 'Sinorita' banana fruits. **ASEAN Food J**. 5(4) : 152 – 157.
- Ooraikul, B. and Stiles, M.E. 1991. **Modified Atmosphere Packaging of Food**. New York : Eills Horwood.
- Palmer, J.K. 1971. "The banana". **The Biochemistry of Fruits and their Products**. Vol 2. Academic Press. London.
- Parry,R.T. 1993. **Principles and Applications of Modified Atmosphere Packaging of Food**. London : Edmundsbury Press.
- Puall, R.E. and Rohrbach, K.G. 1985. "Symptom development of chilling injury in pineapple fruit." **J. Amer. Soc. Hort. Sci**. 110(1) : 100 -105.
- Rhodes, M.J.C. 1980. "The Maturation and Ripening of Fruit." 157 – 205. In A.A Kader, R.F. Asmier, F.G. Mitchell, M.S. Reid, N.F. Sommer and J.F. Thompson. **Postharvest Technology of Horticultural Crops**. The Regents of the University of California. Berkeley.
- Turner, D.W. 1997. "Postharvest handling of tropical and sub tropical fruit for export." Pp. 47 – 80. In S.K. Mitra(ed.). **Postharvest Physiology and Storage of Tropical and Subtropical Fruit**. Wallingford : CAB international.
- Weichmann, J. 1987. **Postharvest Physiology of Vegetable**. New York : Marcel Bekker Inc.
- Wills, R.B.H. *et. al.* 1981. **Postharvest : An Introduction to the Physiology and Handling of Fruit and Vegetables**. Westport, Connecticut. : The A VI Publishing Co., Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Yang, S.F. 1987. " The Role of ethylene and ethylene synthesis in fruit ripening." 156 – 166. in W. Thompson, E.A. Nothnagel and R.C. Huffaker. **Plant Senescence : Its Biochemistry and Physiology**. American Society of Plant Physiologists. Maryland.
- Zagory, D. and Kader, A.A. 1998. "Modified atmosphere packaging for fresh produce. " **J. Food Tech.** 42(9) :70.
- Zhang, L.X. and Paull,R.E. 1990. Ripening behavior of papaya genotypes. **HortSci.** 25 : 454 – 455.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

นางสาวเกษกานต์ เกษโกมล เกิดวันที่ 30 เมษายน 2521 ที่จังหวัดสิงห์บุรี สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาที่โรงเรียนสิงห์บุรี ปีการศึกษา 2538 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์) จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2542



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้