ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

อิทธิพลของสัดส่วน N_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน

Influence of N_2 : O_2 Proportion on the Quality and Shelf Life of Baby Corn (*Zea mays* Linn.)

โดย

นาย จักรพันธ์ วงษ์เวียง

น.ส. กุสุมาวดี ศรีสมวงษ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(ผศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 26 เดือน พ.ค. พ.ศ. 64

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ. สมภพ ฐิตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 27 เดือน พ.ค. พ.ศ. 64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

อิทธิพลของสัดส่วน $N_2 : O_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน

Influence of $N_2 : O_2$ Proportion on the Quality and Shelf Life of Baby Corn (*Zea mays* Linn.)

โดย

นาย จักรพันธ์ วงษ์เวียง

น.ส. กุสุมาวดี ศรีสมวงษ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ

สจ.
จ225อ
เลขหมู่ 2544
เลขทะเบียน 44428
วัน, เดือน, ปี 12 S.A. 2545

เสนอ

.b.....

.i.....

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

b11250817

เรื่อง : อิทธิพลของสัดส่วน $N_2 : O_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน

Influence of $N_2 : O_2$ Proportion on the Quality and Shelf Life of Baby Corn (*Zea mays* Linn.)

โดย : นาย จักรพันธ์ วงษ์เวียง

น.ส. กุสุมาวดี ศรีสมวงษ์

สาขาวิชา : พืชสวน

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของสัดส่วน $N_2 : O_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนโดยวางแผนการทดลองแบบ 3X3 Factorial in CRD ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ ปริมาณ N_2 0,5,10 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณ O_2 0,10,15 เปอร์เซ็นต์ (โดยปริมาตร) ตามลำดับ เก็บรักษาที่อุณหภูมิเฉลี่ย 15 $\pm$ 1 °C ผลปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ในขณะเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดอยู่ระหว่าง0.10-1.87 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในทุกวิธีการจะมีปริมาณ TSS และ TA ลดลงเล็กน้อย การเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนใน N_2 0%+O_2 10% (โดยปริมาตร)มีอายุการเก็บรักษายาวนานที่สุดคือ มากกว่า 26 วัน ส่วนข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน N_2 10%+O_2 0% และ N_2 10%+O_2 10% (โดยปริมาตร) มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 15 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Influence of N_2 : O_2 Proportion on the Quality and Shelf Life of Baby Corn (*Zea mays* Linn.)

By : Jukrapun Wongwieng

Kusumavadee Seesomwong

Major : Horticulture

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assist.Prof.Dr. Somchai Glahan

ABSTRACT

Study on influence of N_2 : O_2 proportion on the quality and shelf life of baby corn (*Zea mays* Linn.). The statistical model was 3 X 3 factorial in CRD, N and O levels as 0,5,10 and 0,10,15 percent (by volume) respectively then stored at 15 ± 1°C. The result showed that fresh weight lost of baby corn increased according to storage time increased. Fresh weight lost of baby corn range of 0.10-1.87 percent and it showed non significantly difference. The TSS and TA content of all treatment slightly decreased. Baby corn stored in N_2 0%+O_2 10% (by volume) gave the longest shelf life with the mean of 26 days while baby corn stored in N_2 10%+O_2 0% and N_2 10%+O_2 10% (by volume) had the shortest shelf life with the mean of 15 days.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำพร้อมทั้งช่วยเหลือในด้านวัสดุอุปกรณ์ต่างๆและช่วยตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษจนสำเร็จลุล่วงลงได้ ซึ่งเป็นสิ่งที่ข้าพเจ้าหวังไว้ในระดับปริญญาตรีและขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนวิชาและประสบการณ์ต่างๆ

ขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่เป็นแหล่งประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่างๆ ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆคณะเทคโนโลยีการเกษตรทุกคนที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้ามาโดยตลอด

ขอขอบคุณบิดาและมารดาที่เลี้ยงดูอบรมสั่งสอนและให้โอกาสทางการศึกษาแก่ข้าพเจ้าจนทำให้สำเร็จในสิ่งที่มุ่งหวังเอาไว้

จักรพันธ์ วงษ์เวียง

กุสุมาวดี ศรีสมวงษ์

ตุลาคม 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
สารบัญตารางผนวก	ค
สารบัญภาพ	ง
สารบัญภาพผนวก	ฉ
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	8
ผลการทดลอง	11
สรุปผลการทดลอง	19
เอกสารอ้างอิง	20
ภาคผนวก	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 26 วัน 11
2. แสดงลักษณะสีผิวของข้าวโพดฝักอ่อนก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 26 วัน 13
3. แสดงปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 26 วัน 14
4. แสดงปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 26 วัน 16
5. แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อนในแต่ละวิธีการ 18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่ หน้า

1. ตาราง Analysis of variance เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 3 วัน 30

2. ตาราง Analysis of variance เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 6 วัน 30

3. ตาราง Analysis of variance เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 9 วัน 31

4. ตาราง Analysis of variance เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 12 วัน 31

5. ตาราง Analysis of variance เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 15 วัน 32

6. ตาราง Analysis of variance เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 18 วัน 32

7. ตาราง Analysis of variance เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 26 วัน 33

8. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ก่อนการทดลอง 33

9. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 3 วัน 34

10. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 6 วัน 34

11. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 9 วัน 35

12. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 12 วัน 35

13. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 15 วัน 36

14. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 18 วัน 36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่ หน้า

15. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 26 วัน 37

16. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ก่อนการทดลอง 37

17. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 3 วัน 38

18. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 6 วัน 38

19. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 9 วัน 39

20. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 12 วัน 39

21. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 15 วัน 40

22. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 18 วัน 40

23. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 26 วัน 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 26 วัน 12
2. แสดงปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 26 วัน 15
3. แสดงปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 26 วัน 17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่		หน้า
1.	แสดงลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนก่อนการทดลอง	22
2.	แสดงลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 3 วัน	23
3.	แสดงลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 6 วัน	24
4.	แสดงลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 9 วัน	25
5.	แสดงลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 12 วัน	26
6.	แสดงลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 15 วัน	27
7.	แสดงลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 18 วัน	28
8.	แสดงลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 26 วัน	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นข้าวโพดที่ปลูกเพื่อใช้บริโภคฝักอ่อนทั้งฝัก โดยเก็บเกี่ยวขณะที่ฝักเล็กและอายุน้อย สามารถนำมาปรุงอาหารได้แบบเดียวกับผักชนิดอื่นๆ และนอกจากนี้ยังเป็นวัตถุดิบสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมกระป๋องสำหรับบริโภคภายในประเทศ และส่งเป็นสินค้าส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น เยอรมันตะวันตก สหรัฐอเมริกาและ เนเธอร์แลนด์ จึงนับได้ว่าเป็นพืชที่มีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจมากชนิดหนึ่ง

ข้าวโพดฝักอ่อนนั้นมีการเน่าเสียเร็ว มีอายุการวางจำหน่ายสั้นมากจึงจำเป็นที่ต้องมีการวิจัยพัฒนาด้าน วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว โดยหาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาและลดการเน่าเสีย เพื่อให้สามารถส่งไปขายในตลาดที่อยู่ห่างไกลและมีอายุการวางจำหน่ายได้นานขึ้น การวิจัยครั้งนี้เพื่อหาวิธียืดอายุการเก็บรักษา และลดการเน่าเสียของข้าวโพดฝักอ่อนหลังการเก็บเกี่ยว

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนก๊าซ $N_2 : O_2$ ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนก๊าซ $N_2 : O_2$ ต่ออายุการเก็บรักษาและคุณภาพของข้าวโพดฝักอ่อน
3. เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤษศาสตร์ (เกียรติเกษตร,2532)

ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นพืชในสกุลเดียวกับพวกหญ้า

มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zea maysl.* อยู่ในวงศ์ (Family) GRAMINEAE

ลักษณะทางพฤกษศาสต์

1. **รากฝอยไม่มีรากแก้ว**
2. **ลำต้นแข็งไส้แน่นไม่กลวง ลำต้นสูงตั้งแต่ 60 เซนติเมตรขึ้นไปแล้วแต่ชนิดของพันธุ์ ข้อของข้าวโพดเป็นที่เกิดของราก ลำต้นใหม่ และฝัก ปล้องส่วนที่อยู่โคนต้นจะสั้นและหนา**
3. **ใบประกอบด้วยกาบใบและหูใบและหูใบ ซึ่งในแต่ละพันธุ์จะแตกต่างกันออกไป**
4. **ดอกจะมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันอยู่คนละดอกแต่อยู่ในต้นเดียวกัน**

4.1 ดอกตัวผู้จะรวมกันเป็นช่อเรียกว่า ช่อดอกตัวผู้จะอยู่ตอนบนสุดของลำต้นหรือที่เกษตรกรมักเรียกกันว่าดอกหัว ดอกตัวผู้ดอกหนึ่งๆจะมีอับละอองเกสร 3 อัน ดอกตัวผู้แต่ละอันจะยาวประมาณ 6 เซนติเมตร และมีละอองเกสรเป็นจำนวนมาก การสลัดละอองเกสรจะเริ่มขึ้นก่อนการออกไหมของดอกตัวเมียประมาณ 1-3 วัน บนต้นเดียวกันการบานของดอกตัวผู้จะอยู่ติดต่อกันหลายวัน หลังจากที่ไหมโผล่ออกจากฝักสภาพอากาศที่ร้อนและแห้งหรือลมแรงจะช่วยให้การสลัดละอองเกสรให้หมดเร็วขึ้น

4.2 ดอกตัวเมียจะมีลักษณะเป็นช่อมักจะอยู่ที่ฝักบริเวณข้อกลางๆของลำต้น ดอกตัวเมียแต่ละดอกประกอบด้วยรังไข่และเส้นไหมซึ่งมีความยาวประมาณ 5-15 เซนติเมตรและจะยื่นปลายโผล่ออกไปรวมกันเป็นกระจุกตรงปลายช่อดอกที่มีเปลือกหุ้มอยู่และพร้อมที่จะผสมพันธุ์ได้ทันทีที่ไหมงอกพ้นเปลือก เส้นไหมที่งอกนี้จะมีลักษณะเป็นยางเหนียวๆโดยเส้นไหมจะใช้เวลานานถึง 2 สัปดาห์ สำหรับคอยรับละอองเกสรตัวผู้ที่ปลิวมาสัมผัสเพื่อเข้าผสมกับไข่จะใช้เวลาในการผสมประมาณ 12-24 ชั่วโมงและไหมจะแห้งไปเมื่อรังไข่ได้รับการผสมจากละอองเกสร หลังจากผสมแล้วประมาณ 20-40 วัน จากนั้นรังไข่ก็จะเติบโตเป็นเมล็ดส่วนช่อดอกตัวเมียที่ได้รับการผสมแล้วเรียกว่า ฝัก แกนกลางของฝักเรียกว่า "ซัง"

ฤดูปลูกและแหล่งปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (สถาบันวิจัยพืชไร่,2539)

ข้าวโพดฝักอ่อนสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี ในฤดูฝนส่วนใหญ่จะปลูก ในสภาพไร่ของจังหวัดนครราชสีมา นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ พิจิตร ศรีสะเกษและสุราษฎธานีในฤดูแล้งอาศัยแหล่งน้ำตามธรรมชาติและระบบชลประทานของจังหวัดลำพูน เชียงใหม่ ลำปาง สมุทรสาคร ราชบุรี นครปฐม กาญจนบุรี เกษตรกรจะปลูกข้าวโพดติดต่อกัน 2-4 ครั้งต่อปีตามปริมาณความต้องการของตลาดและโรงงานอุตสาหกรรมการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อควรกระทำก่อนการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อน (วิวัฒน์ไชย,2542)

1. ดึงช่อตัวผู้ทิ้ง การดึงช่อตัวผู้ทิ้งควรทำเมื่อข้าวโพดฝักอ่อนมีอายุประมาณ 40-45 วันหลังจากปลูกการดึงช่อตัวผู้ทิ้งควรทำก่อนที่ดอกตัวผู้จะบานทั้งนี้จะทำให้ได้น้ำหนักและมีฝักอ่อนเพิ่มขึ้นจากเดิม เพราะไม่ต้องเลี้ยงอาหารไปยังดอกตัวผู้ ทำให้เจริญเติบโตได้อย่างเต็มที่เนื่องจากกำจัดคู่แข่งลงไปจึงทำให้เก็บฝักเร็วกว่าเดิม
2. เก็บฝักบนสุด เมื่อดึงช่อตัวผู้ทิ้งก่อนที่ดอกตัวผู้จะบานเมื่อดึงทิ้งแล้ว 3-5วันก็ควรเก็บเกี่ยวฝักได้แล้วต้องเก็บฝักบนสุดเป็นฝักแรกแล้วเก็บฝักอื่นๆ ที่อยู่ต่ำถัดกันลงมา อนึ่งการเก็บฝักควรหักส่วนของลำต้นติดมาด้วย เพราะจะทำให้ผู้ปลูกมองเห็นว่าต้นใดเก็บเกี่ยวแล้วและฝักต่อมาจะเกิดขึ้นได้รวดเร็วขึ้น
3.

ลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนที่ต้องการ (กฤษฎา,2531)

ผลผลิตฝักทั้งเปลือก ผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนขึ้นอยู่กับจำนวนฝักต่อต้นเป็นส่วนใหญ่การเก็บฝักแรกออกในขณะที่ยังเป็นฝักอ่อนจะทำให้ตาฝักล่างพัฒนาขึ้นมาแทนที่ ข้าวโพดที่ปกติให้ฝักเพียงฝักเดียวอาจให้ฝักอ่อนได้ 2-3 ฝัก แต่คุณภาพของฝักหลังๆโดยเฉพาะอย่างยิ่งฝักที่สามมักจะมีลักษณะผิดปกติ ข้าวโพดฝักอ่อนที่ดีควรจะออกฝักพร้อมๆกัน 2-3 ฝักเป็นอย่างน้อยและมีฝักที่ผิดปกติน้อย ทั้งนี้เพื่อทำให้สะดวกต่อการเก็บเกี่ยวเป็นการประหยัดเวลาในการปลูกและแรงงานในการเก็บเกี่ย

รูปร่างของฝัก ขนาดของฝักจะมีผลต่อผลผลิตต่อไร่และราคาของฝักอ่อน ฝักขนาดเล็กจะให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำแต่ก็จะได้ราคาจำหน่ายสูง การที่เกษตรกรจะเก็บฝักขนาดไหนจึงควรจะต้องดูสมดุลระหว่างผลผลิตกับราคาที่ได้รับ ขนาดความยาวของฝักที่อยู่ในช่วงที่โรงงานบรรจุกระป๋องยอมรับอยู่ในช่วง 4-9 เซนติเมตร แบ่งออกเป็นขนาดเล็ก 4-6 เซนติเมตร ขนาดกลาง 7-8 เซนติเมตร ขนาดใหญ่ 9-13 เซนติเมตร บางโรงงานอาจจะยอมรับขนาดที่โตกว่า 13 เซนติเมตร เพื่อนำไปเฉือนตกแต่งก่อนบรรจุกระป๋อง แต่ราคาของฝักอ่อนจะลดลงเรื่อยๆตามขนาดความยาวฝัก เส้นผ่าศูนย์กลางโคนฝักจะต้องอยู่ในช่วง 1-1.5 เซนติเมตร และจะต้องสัมพันธ์กันกับความยาวของฝักเพื่อให้มีรูปร่างสวยงามน่ารับประทาน

ความสม่ำเสมอ ทั้งนี้รวมไปถึงขนาด รูปร่าง สีสัน การเรียงแถวฯลฯ ซึ่งจะทำให้การคัดระดับมาตรฐานของสินค้าทำได้สะดวกและรวดเร็ว เพราะแต่ละระดับมาตรฐานจะมีราคาที่แตกต่างกัน ในกรณีนี้พันธุ์ลูกผสมจะมีข้อดีกว่าพันธุ์ผสมเปิด ความสม่ำเสมอของผลผลิตราคาของเมล็ดพันธุ์และราคาของผลิตผลที่ได้รับจะเป็นตัวกำหนดในการเลือกใช้พันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวโน้มของตลาดสำหรับข้าวโพดฝักอ่อน(วิวัฒน์ไชย,2542)

ปัจจุบันข้าวโพดฝักอ่อนขายได้ทั้งตลาดภายในประเทศโดยส่งตลาดสดและโรงงานอุตสากรรมบรรจุกระป๋อง สำหรับตลาดต่างประเทศก็มีทั้งผลผลิตสดและบรรจุกระป๋องซึ่งมีประเทศที่สนใจคือ ญี่ปุ่น เยอรมัน สหรัฐอเมริกา สิงคโปร์ และฮ่องกง ซึ่งราคาจะตกอยู่ 2.50-4.00 บาทต่อกิโลกรัมจากไร่แต่มาขายในตลาดจะแพงกว่านี้มาก อย่างไรก็ตามเพื่อให้ผลผลิตมีราคาดี จึงควรเพาะปลูกในช่วงที่มีการเพาะปลูกน้อย จะทำให้ได้ราคา ข้าวโพดฝักอ่อนที่เพาะปลูกในช่วงที่ปลูกได้ยากผลผลิตจะมีราคาสูงเท่าไรก็ขายได้หมดได้ราคาดีอีกด้วย

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

การเก็บรักษาในสภาวะที่มีการเปลี่ยนแลงส่วนประกอบของก๊าซในบรรยากาศให้แตกต่างจากบรรยากาศปกติ คือในบรรยากาศปกติจะปนระกอบด้วย N_2 78.08 เปอร์เซ็นต์ O_2 20.95 เปอร์เซ็นต์ และCO_2 0.03 เปอร์เซ็นต์ ในการควบคุมสภาพของบรรยากาศจะทำการลดปริมาณของ O_2 ให้น้อยลง และเพิ่มปริมาณของ CO_2 ให้สูงขึ้นจะมีผลต่อการหายใจของผลิตผลลดลงลดการสังเคราะห์และการ ทำงานของก๊าซเอทธิลีนและยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ด้วย ทำให้สามารถเก็บรักษาผลิตผลให้นานขึ้น(ดนัย และ นิธิยา,2535)

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงเป็นการปรับองค์ประกอบก๊าซเพียงช่วงกว้างๆเท่านั้น ไม่ต้องควบคุมให้อยู่ที่ระดับหรือจุดใดจุดหนึ่งอย่างแน่นอนตลอดการเก็บรักษา (Zagory and Kader.1998)

หลักการเบื้องต้นของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงคือการเก็บรักษาผลิตผลในสภาพบรรยากาศที่มี O_2 ต่ำหรือ CO_2 สูงกว่าในบรรยากาศปกติ ในระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมทำให้ชะลออัตราการหายใจ และการสังเคราะห์เอทธิลีนตลอดจนยับยั้งการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในขบวนการสุกและเสื่อมสภาพ นอกจากนี้ยังสามารถลดความรุนแรงของการเกิดการสะท้านหนาว (chilling injury) ตลอดจนความผิดปกติทางสรีรวิทยาและการเน่าเสียของผลผลิตบางชนิด ในบรรยากาศที่ไม่มี CO_2 สูญเสียคาร์โบไฮเดรตเร็วกว่าในบรรยากาศที่มี CO_2 10 เปอร์เซ็นต์ (นิภา,2540;Lee *et al.* 1996)

บทบาทที่สำคัญของออกซิเจนในการเก็บรักษา

ปฏิกิริยาเคมีหลายๆปฏิกิริยาในพืชจะถูก catalyse โดยเอนไซม์ที่ต้องการออกซิเจนในการหายใจเพราะฉะนั้นระดับ O_2 ที่ลดลงในเซลพืชจะทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีลดลงและอัตราเมแทบอลิซึมเพิ่มขึ้น ปฏิกิริยานี้จะถูกทำให้เพิ่มขึ้นเมื่อมี O_2 ในระดับต่ำถ้าระดับ O_2 ในเซลพืชมีน้อยเกินไปจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ซึ่งเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับรสชาติและกลิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของพืช ที่ระดับ O_2 ที่ต่ำมากๆจะทำให้วัฏจักรของ triarboxylic acid ถูกยับยั้งแต่ glycolytic pathway อาจยังคงเกิดขึ้นเรื่อยๆผลที่เกิดขึ้นนี้จะทำให้พืชมีการสร้างพลังงานระหว่างการหายใจเพียงเล็กน้อยแต่ขาด O_2 ที่จะ metabolize อาหารสะสมพวกคาร์โบไฮเดรตไปเป็นน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ ในทางกลับกันถ้ากระบวนการ glycolytic pathway ถูกขัดขวางเนื่องจาก O_2 มีระดับต่ำจะทำให้เกิดการสะสมของ acetaldehyde และ ethanol ซึ่งจะไปทำให้เกิดความเป็นพิษกับเซลนั้น ซึ่งผลที่เกิดขึ้นคือจะทำให้เกิดกลิ่นผิดปกติขึ้นและที่ระดับของ O_2
ต่ำกว่า 0.2 เปอร์เซนต์จะทำให้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนได้(Thompson.1996:148)

ในอากาศมี O_2 ประมาณร้อยละ 20.9 คุณสมบัติของ O_2 จำเป็นสำหรับการหายใจของพืชผักและผลไม้ถึงแม้จะเก็บเกี่ยวจากต้นแล้วก็ตาม ยังคงมีการหายในตลอดเวลาจนกว่าเซลล์จะตาย

1. การสังเคราะห์เอทธิลีน : ลำดับสุดท้ายของการสังเคราะห์เอทธิลีนของพืชจะต้องใช้ O_2 การลดปริมาณ O_2 ลงจะยับยั้งหรือลดการผลิตเอทธิลีนลง การทำงานของเอทธิลีนก็เช่นเดียวกันพบว่าต้องการ O_2
2. บรรยากาศปกติมี O_2 เป็นองค์ประกอบซึ่งจำเป็นสำหรับการหายใจของผลิตผลโดยเฉพาะกับผลิตผลที่กำลังเจริญเติบโต ในการเก็บรักษาถ้ามีปริมาณ O_2 ต่ำจะช่วยลดอัตราการหายใจ และยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลได้ แต่ถ้า O_2 น้อยเกินไปอาจทำให้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ O_2 (anaerobic) และทำให้ผลิตผลเสียหาย

การลดปริมาณ O_2 จะยับยั้งหรือลดการผลิตเอทธิลีน การเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศที่มีปริมาณ O_2 ต่ำสามารถชลอการสูญเสียคลอโรฟิลล์ได้ง่าย และจะช่วยยับยั้งการเปลี่ยนสีของเปลือกเป็นสีน้ำตาล O เร่งให้เกิดการสูญเสียกรด ascorbic เร็วขึ้น O_2 ต่ำกว่าร้อยละ 2 0 การเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ลดลงไม่มากนัก แต่เมื่อความเข้มข้นลดลงเหลือร้อยละ 2 หรือต่ำกว่าจึงจะเห็นผล แต่ความเข้มข้นระดับนี้ผลิตผลหลายชนิดไม่อาจทนอยู่ได้ O_2 ต่ำยังไปขัดขวางการสร้าง periderm ในขบวนการสมานแผลของพืช

ปริมาณของ O_2 ในบรรยากาศมีผลต่อการสุกของผลไม้ การเพิ่มปริมาณของ O_2 ให้สูงกว่าบรรยากาศปกติ อาจเร่งหรือไม่มีผลต่อการสุกของผลไม้ก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของผลไม้ การลดปริมาณของ O_2 ในอากาศลงมีผลต่อการสุกของผลไม้ช้าลง เพราะอัตราการหายใจและเมตาโบลิสม์ภายในเซลล์เกิดช้าลง ชะลออัตราการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ให้ช้าลง การสังเคราะห์เอทธิลีนลดน้อยลงและความไวของผลไม้ต่อการทำงานของเอทธิลีนให้ช้าลงด้วย ปริมาณ O_2 ต่ำสุดที่ยับยั้งการสุกจะไม่มีผลต่อสรีรวิทยาที่สำคัญของผลไม้ (งามทิพย์ ,2538)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบรรจุหีบห่อ สมชาย (2543) กล่าวว่า

หีบห่อสามารถช่วยลดการสูญเสียความชื้น (การสูญเสียน้ำหนัก) ได้เนื่องจากช่วยป้องกันการระเหยน้ำ สิ่งนี้เป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับหีบห่อที่จะขายปลีกทำให้ขายผลิตผลได้ดีขึ้นนานขึ้น เพราะถ้าสูญเสียความชื้นมากจะทำให้ผลิตผลเหี่ยว ผลิตผลบางอย่างเช่น ผักกาดแดงหรือผักกินรากอื่นๆ ก่อนจะบรรจุหีบห่อต้องมีการตัดแต่งยอดราก จากนั้นบรรจุในถุงพลาสติกทำให้ลดการสูญเสียความชื้นทำให้เก็บรักษาผักได้นานขึ้น

ผักถ้าเหี่ยวเร็วจะทำให้สูญเสียไวตามินซีไปด้วย ถ้าบรรจุหีบห่อที่ดีจะช่วยลดการสูญเสียเหล่านี้ นอกจากพลาสติกจะช่วยลดการสูญเสียความชื้นแล้วพวกกล่องเยื่อไม้ที่เคลือบไขหรือภาชนะอื่นๆ ก็ช่วยชะลอการสูญเสียความชื้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. ข้าวโพดฝักอ่อน
2. ถุงพลาสติก polyethylene (PE)
3. สารดูดความชื้น (ผ้าอ้อมเด็ก)
4. ก๊าซไนโตรเจน (N_2)
5. ก๊าซออกซิเจน (O_2)
6. เครื่องชั่งน้ำหนัก
7. Hand refractometer
8. แผ่นเทียบสี (Royal Horticulture Society)
9. NaOH (โซเดียมไฮดรอกไซด์) และอุปกรณ์ไตเตรต
10. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
11. เครื่องผนึกสูญญากาศ (Vacuum sealer)
12. เทปกาว
13. เข็มฉีดยา
14. Syringe 50 cc.
15. ขวดน้ำกลั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1. วางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 3x3 Factorial in Completely Randomized Design แต่ละวิธีการมี 3 ซ้ำ (replication) ในแต่ละซ้ำมี 3 หน่วยการทดลอง (experimental unit) มี 9 treatment combination ประกอบด้วย 2 ปัจจัยคือ

ปัจจัย A คือ ปริมาณ N_2 มี 3 ระดับ

a1 = 0 เปอร์เซ็นต์

a2 = 5 เปอร์เซ็นต์

a3 = 10 เปอร์เซ็นต์

ปัจจัย B คือ ปริมาณ O_2 มี 3 ระดับ

b1 = 0 เปอร์เซ็นต์

b2 = 10 เปอร์เซ็นต์

b3 = 15 เปอร์เซ็นต์

นำข้าวโพดฝักอ่อนที่ได้จากการคัดขนาดมาบรรจุในถุงพลาสติก polyethylene (PE) ถุงละ 3 ฝัก พร้อมด้วยสารดูดความชื้น ผนึกด้วยเครื่องผนึกสูญญากาศแล้วทำการเติม N_2 และ O_2 ตามวิธีการที่กำหนดแล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิประมาณ 14-16 องศาเซลเซียส

2. การเตรียมข้าวโพดฝักอ่อน

หลังจากเก็บเกี่ยวจากแปลงปลูกข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์เชียงใหม่ 90 ที่แปลงทดลองคณะเทคโนโลยีการเกษตร แล้วนำฝักข้าวโพดอ่อนมาปอกเปลือกออกให้เหลือเปลือกตรงโคนฝักประมาณ 2 เซนติเมตร ทำการคัดขนาดของฝักให้มีความสม่ำเสมอ โดยฝักต้องยังไม่ติดเมล็ดและไม่หักเสียหายมาทำการทดลอง

การบันทึกและการวิเคราะห์ข้อมูล

การบันทึกข้อมูล

ก่อนการเก็บรักษาได้ทำการบันทึกข้อมูลข้าวโพดฝักอ่อนดังนี้

1. น้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อน
2. ลักษณะสีผิว
3. ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS)
4. ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ [Titratable Acidity (TA)]

และระหว่างการเก็บรักษาทุกๆ 3 วัน

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด
2. ลักษณะสีผิว
3. ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ [Titratable Acidity (TA)]

5. อายุการเก็บรักษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด} = \frac{\text{น้ำหนักก่อนการเก็บรักษา-น้ำหนักหลังเก็บรักษา X 100}}{\text{น้ำหนักก่อนการเก็บรักษา}}$$

2. ลักษณะสีผิวโดยการเทียบสีผิวกับ color chart ของ Royal Horticulture Society (R.H.S) แล้วให้เป็นคะแนนเปรียบเทียบความแตกต่าง

3. ปริมาณTotal Soluble Solids (TSS) นำน้ำคั้นจากข้าวโพดฝักอ่อนมาหยดลงบน Hand refractometer แล้วอ่านค่า Total Soluble Solids (TSS)

4. ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ [Titratable Acidity (TA)] โดยการนำน้ำคั้นจากเนื้อข้าวโพดฝักอ่อน 5 มิลลิลิตรใน 6 วันหลังการทดลองและหลังจากนั้นใช้ 3 มิลลิลิตรจนเสร็จการทดลองเพราะน้ำคั้นที่ได้เริ่มน้อยลง นำมาเติมสารละลาย phenolphthalein 1 ความเข้มข้น 1% จำนวน 2-3 หยด เพื่อใช้เป็น indicator จากนั้นนำไปไตเตรตด้วยสารละลายด่างมาตรฐาน (NaOH) ความเข้มข้น 0.1 N จนกระทั่งถึง end point (น้ำคั้นเปลี่ยนเป็นสีชมพูอย่างถาวร) บันทึกปริมาตรด่างที่ใช้เพื่อใช้ในการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์กรดซิตริก จากสูตร

$$\%\text{กรดซิตริก} = \frac{\text{N base X มล. Base X meq.wt. ของกรดซิตริก X 100}}{\text{มล. ของน้ำคั้นที่ใช้}}$$

โดย N base = normality ของ NaOH

มล. Base = จำนวนมิลลิลิตรของ NaOH ที่ใช้ไตเตรต

Meq.wt. ของกรดซิตริก = 0.06404

5. อายุการเก็บรักษาโดยดูจากคุณภาพที่ดีในการรับประทานและสภาพภายนอกซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้จนถึงสิ้นสุดการยอมรับได้ นับอายุเป็นวัน

สถานที่ทำการทดลอง

แปลงทดลองและห้องปฏิบัติการพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

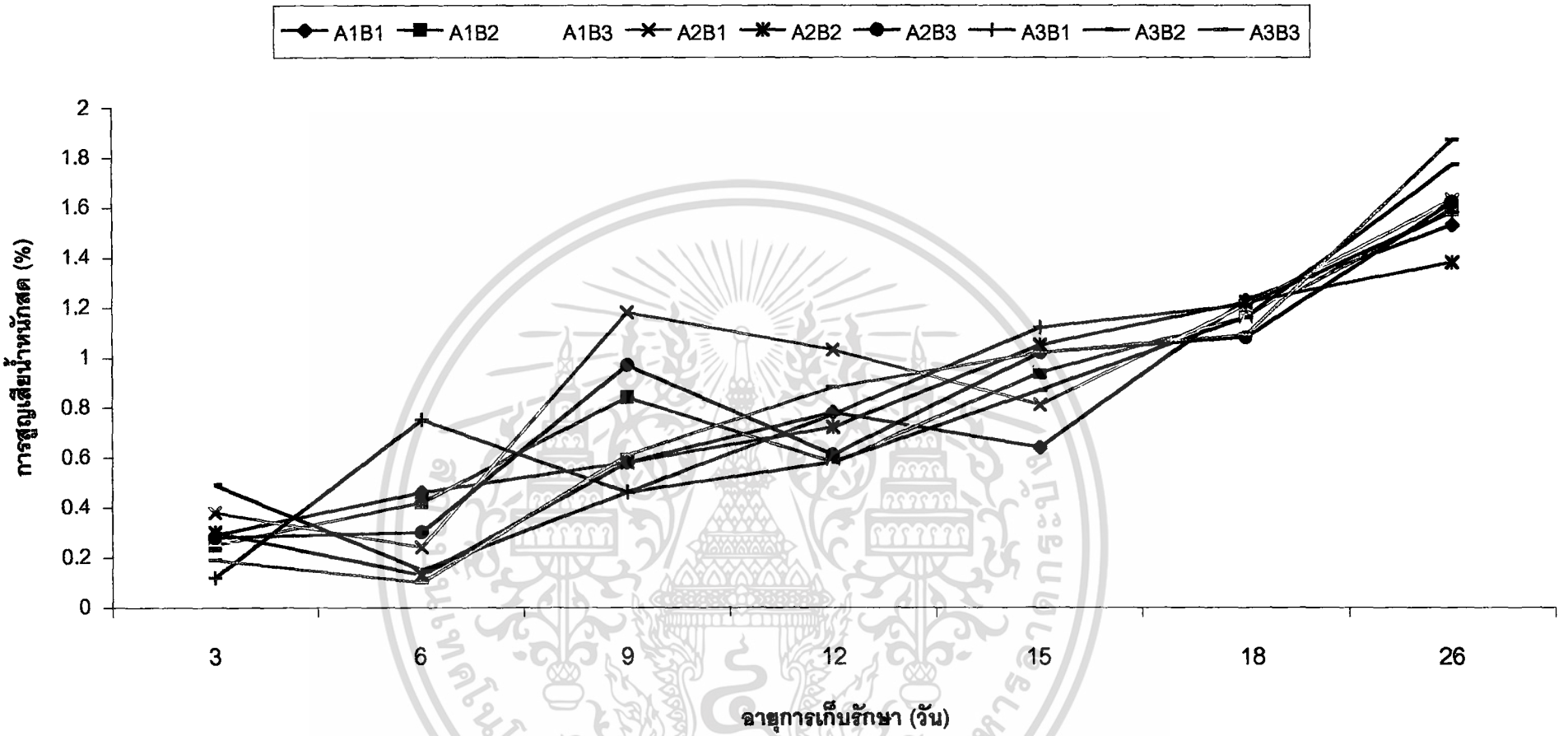
พบว่าข้าวโพดฝักอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 1) หลังการเก็บรักษา 3 วัน มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ย 0.12-0.49 เปอร์เซ็นต์และเมื่อเก็บรักษาได้ 18 วัน เปอร์เซ็นการสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเป็น 1.08-1.23 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเก็บรักษาได้ 26 วัน ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน N_2 5%+ O_2 10%มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.38 เปอร์เซ็นต์ และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในN_2 10%+ O_2 15% มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.87 เปอร์เซ็นต์ แต่เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดตลอดการทดลองไม่มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนแสดงอาการเหี่ยวหรืออาการผิดปกติอื่นใด การทดลองครั้งนี้พบว่าการสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 26 วัน

วิธีการ	ปริมาณก๊าซ	ภายหลังการทดลอง(วัน)						
	N_2 : O_2	3	6	9	12	15	18	26
A1B1	0% : 0%	0.29 a[1/]	0.41 a[1/]	0.58 a[1/]	0.78 a[1/]	0.64 a[1/]	1.22 a[1/]	1.53 a[1/]
A1B2	0% :10%	0.25 a	0.42 a	0.84 a	0.58 a	0.94 a	1.16 a	1.59 a
A1B3	0% : 15%	0.27 a	0.15 a	0.51 a	0.58 a	0.98 a	1.15 a	1.65 a
A2B1	5% : 0%	0.38 a	0.24 a	1.18 a	1.03 a	0.81 a	1.21 a	1.63 a
A2B2	5% : 10%	0.30 a	0.13 a	0.58 a	0.72 a	1.05 a	1.22 a	1.38 a
A2B3	5% : 15%	0.28 a	0.30 a	0.97 a	0.61 a	1.02 a	1.08 a	1.62 a
A3B1	10% : 0%	0.12 a	0.75 a	0.46 a	0.77 a	1.12 a	1.21 a	1.58 a
A3B2	10% : 10%	0.49 a	0.15 a	0.46 a	0.58 a	0.87 a	1.16 a	1.77 a
A3B3	10% : 15%	0.19 a	0.10 a	0.61 a	0.88 a	1.02 a	1.09 a	1.87 a

1/ ตัวอักษรที่เหมือกันในแนนตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DNMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 3,6,9,12,15,18 และ 26 วัน

2. ลักษณะสีผิว

พบว่าเมื่อเริ่มการทดลองข้าวโพดฝักอ่อนมีสีเริ่มต้นคือ YG 10B-10C (Yellow-Green Group 10B-10C) (ตารางที่ 2) หลังจากเก็บข้าวโพดฝักอ่อนได้ 3 วันทุกวิธีการจะไม่เปลี่ยนสียกเว้นวิธีการที่เก็บรักษาใน N_2 10%+ O_2 10% จะมีการเปลี่ยนแปลงสี และหลังจากเก็บรักษาได้ 6 วัน ข้าวโพดฝักอ่อนจะมีการเปลี่ยนแปลงสีทุกวิธีการและจะอยู่ในช่วง YG 8B-8C(Yellow-Green Group 8B-8C) และหลังจากเก็บรักษาได้ 9-18 วัน สีของข้าวโพดฝักอ่อนจะไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงเท่าใดนัก จนถึงการเก็บรักษาถึงวันที่ 26 การเก็บรักษาใน N_2 0%+O_2 0%, N_2 0%+O_2 15%, N_2 10%+O_2 0% และ N_2 10%+O_2 15% มีการเปลี่ยนแปลงสีผิวเข้มขึ้นคือมีสี GYG 161B (Greyed-Yellow Group 161B) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2. แสดงลักษณะสีผิวของข้าวโพดฝักอ่อนก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 26 วัน

การ	ปริมาณก๊าซ	ก่อนการ	ภายหลังการทดลอง(วัน)						
	N_2 : O_2	ทดลอง	3	6	9	12	15	18	26
1B1	0% : 0%	YG 10B	YG 10B	YG 8C	YG 8C	YG 8D	YG 8B	YG 8C	GYG 161B
1B2	0% : 10%	YG 10B	YG 10B	YG 8B	YG 8D	YG 8C	YG 8C	YG 8C	YG 8C
1B3	0% : 15%	YG 10B	YG 10B	YG 8C	YG 8C	YG 8C	YG 8C	YG 8C	GYG 161B
2B1	5% : 0%	YG 10C	YG 10C	YG 8B	YG 8C	YG 8C	YG 8C	YG 8B	YG 8C
2B2	5% : 10%	YG 10C	YG 10C	YG 8B	YG 8C	YG 8C	YG 8C	YG 8C	YG 8C
2B3	5% : 15%	YG 10B	YG 10B	YG 8C	YG 8C	YG 8C	YG 8B	YG 8B	YG 8C
3B1	10% : 0%	YG 10C	YG 10C	YG 8C	YG 8C	YG 8C	YG 8D	YG 8C	GYG 161B
3B2	10% : 10%	YG 10C	YG 10C	YG 8C	YG 8C	YG 8D	YG 8C	YG 8B	YG 8C
3B3	10% : 15%	YG 10C	YG 10C	YG 8B	YG 8C	YG 8D	YG 8C	YG 8C	GYG 161B

หมายเหตุ : YG = YELLOW-GREEN GROUP

GYG = GREYED-YELLOW GROUP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS)

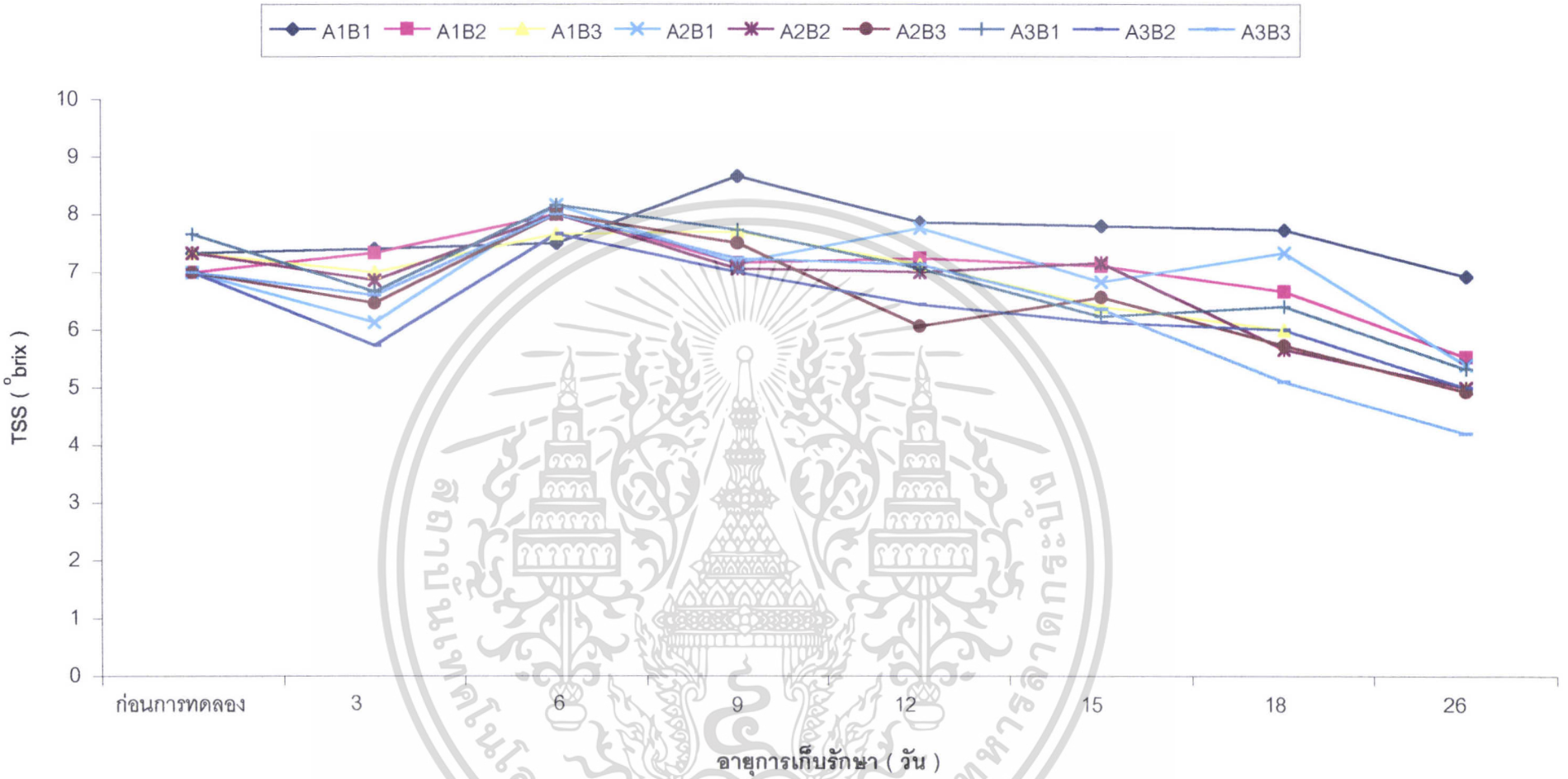
พบว่าปริมาณ TSS ของน้ำคั้นข้าวโพดฝักอ่อนก่อนเก็บรักษามีค่าเฉลี่ย 7.00-7.66° brix และค่า TSS จะค่อยๆลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นในทุกวิธีการ (ภาพที่ 2) ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน พบว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน N_2 0%+O_2 0% มีค่า TSS มากที่สุดคือ7.40° brix รองลงมาคือการใช้ N_2 0%+O_2 10%, N_2 0%+O_2 15% และ N_2 5%+O_2 10% มีค่าเท่ากับ 7.33, 7.00 และ 6.86° brix ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการที่มี TSSน้อยที่สุดคือ N_2 10%+O_2 10% มีค่าเท่ากับ5.73° brix ภายหลังการเก็บรักษา 6วัน และ 9 วันพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกวิธีการทดลอง และเมื่อเก็บรักษาถึงวันที่ 26 พบว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน N_2 0%+O_2 0% มีค่า TSS มากที่สุดคือ 6.93° brix รองลงมาคือการใช้ N_2 10%+O_2 0% มีค่าเท่ากับ 5.33, 5.40 และ 5.33° brix ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการที่มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ N_2 10%+O_2 15% มีค่าเท่ากับ 4.20° brix (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3. แสดงปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 26 วัน

าาร	ปริมาณก๊าซ	ก่อนการ	ภายหลังการทดลอง(วัน)						
	N_2 : O_2	ทดลอง	3	6	9	12	15	18	26
B1	0% : 0%	7.33 a[1/]	7.40 a[1/]	7.50 a[1/]	8.66 a[1/]	7.86 a[1/]	7.80 a[1/]	7.73 a[1/]	6.93 a[1/]
B2	0% : 10%	7.00 a	7.33 ab	8.00 a	7.16 a	7.23 bc	7.10 ab	6.66 abc	5.53 b
B3	0% : 15%	7.33 a	7.00 abc	7.66 a	7.70 a	7.13 c	6.40 bc	6.00 cd	5.00 bc
2B1	5% : 0%	7.00 a	6.13 cd	8.16 a	7.16 a	7.76 ab	6.83 bc	7.33 ab	5.40 b
2B2	5% : 10%	7.33 a	6.86 abc	8.00 a	7.06 a	7.00 cd	7.16 ab	5.66 cd	5.00 bc
2B3	5% : 15%	7.00 a	6.46 bcd	8.00 a	7.50 a	6.06 e	6.56 bc	5.73 cd	4.93 bc
3B1	10% : 0%	7.66 a	6.66 abc	8.16 a	7.73 a	7.06 c	6.23 c	6.40 bcd	5.33 bc
3B2	10% : 10%	7.00 a	5.73 d	7.66 a-	7.00 a	6.43 de	6.13 c	6.00 cd	5.00 bc
3B3	10% : 15%	7.00 a	6.60 abc	8.00 a	7.23 a	7.13 c	6.36 bc	5.10 d	4.20 c

1/ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DNMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงปริมาณ TSS ของข้าวโพดฝักอ่อนก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง 3,6,9,12,15,18 และ 26 วัน

4. ปริมาณ Titratable acidity (TA)

พบว่าปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนก่อนเก็บรักษามีค่าเฉลี่ย 1.53-1.88 % เมื่ออายุ 3 วัน หลังเก็บรักษา ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน N_2 ปริมาณ 5-10 % จะมีปริมาณ TA เพิ่มขึ้นและมีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการอื่น (ตารางที่ 4)(ภาพที่ 3) ภายหลังการเก็บรักษา 9-26 วัน ปริมาณ TA จะลดลงในทุกวิธีการเมื่อเทียบกับปริมาณ TA ก่อนการทดลอง อีกทั้งค่าเฉลี่ย TA ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)(ภาพที่ 3)

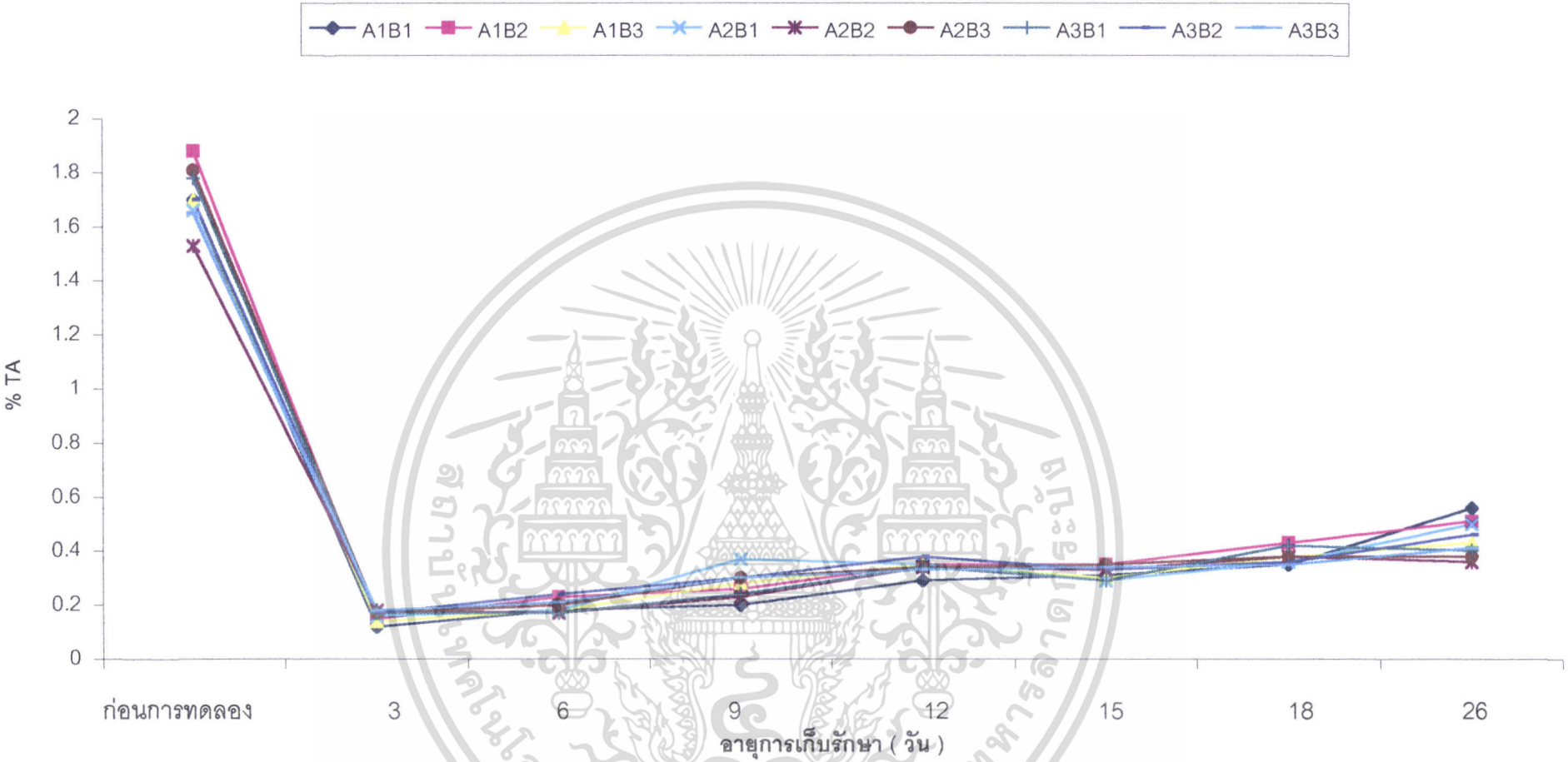
ตารางที่ 4. แสดงปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 26

ธีการ	ปริมาณก๊าซ	ก่อนการ	ภายหลังการทดลอง(วัน)						
	$N_2 : O_2$	ทดลอง	3	6	9	12	15	18	26
.1B1	0% : 0%	1.70 a[1/]	0.12 d[1/]	0.18 bc[1/]	0.20 a[1/]	0.29 a[1/]	0.31 a[1/]	0.35 a[1/]	0.56 a[1/]
.1B2	0% : 10%	1.88 a	0.15 bc	0.23 ab	0.26 a	0.35 a	0.35 a	0.43 a	0.51 a
.1B3	0% : 15%	1.70 a	0.14 cd	0.18 c	0.28 a	0.35 a	0.30 a	0.38 a	0.43 a
.2B1	5% : 0%	1.66 a	0.16 ab	0.18 bc	0.37 a	0.35 a	0.29 a	0.36 a	0.50 a
.2B2	5% : 10%	1.53 a	0.18 a	0.17 c	0.23 a	0.34 a	0.33 a	0.38 a	0.36 a
.2B3	5% : 15%	1.81 a	0.17 ab	0.20 abc	0.30 a	0.34 a	0.35 a	0.38 a	0.38 a
.3B1	10% : 0%	1.78 a	0.17 ab	0.17 c	0.24 a	0.34 a	0.29 a	0.42 a	0.40 a
.3B2	10% : 10%	1.70 a	0.17 a	0.24 a	0.30 a	0.38 a	0.33 a	0.36 a	0.46 a
.3B3	10% : 15%	1.65 a	0.18 a	0.21 abc	0.30 a	0.33 a	0.34 a	0.35 a	0.41 a

1/ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DNMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

44428



ภาพที่ 3 แสดงปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง 3,6,9,12,15,18 และ 26 วัน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5. อายุการเก็บรักษา

พบว่าการพิจารณาอายุการเก็บรักษาโดยใช้ผลการประเมินจากคุณภาพการรับประทานและลักษณะภายนอกพบว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน N_2 0%+O_2 0%, N_2 0%+O_2 10%, N_2 5%+O_2 10%, N_2 5%+O_2 15% และ N_2 10%+O_2 15% มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 18 วัน คือยังคงมีลักษณะภายนอกและคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน N_2 10%+O_2 0% และ N_2 10%+O_2 10% มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดเพียง 12 วัน เพราะคุณภาพในการรับประทานไม่เป็นที่ยอมรับเนื่องจากมีกลิ่นและรสชาติที่ผิดปกติ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5. แสดงอายุการเก็บรักษาของข้าวโพดฝักอ่อนในแต่ละวิธีการ

วิธีการ(% N_2: % O_2)	ระยะเวลาในการเก็บรักษา(วัน)
A1B1 (0 : 0)	18
A1B2 (0 : 10)	18
A1B3 (0 : 15)	15
A2B1 (5 : 0)	15
A2B2 (5 : 10)	18
A2B3 (5 : 15)	18
A3B1 (10 : 0)	12
A3B2 (10 : 10)	12
A3B3 (10 : 15)	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน N_2 10%+ O_2 15%ภายหลังการทดลอง 26 วัน มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.87 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน N_2 5%+ O_2 10% ภายหลังการทดลอง 26วัน มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.38 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะสีผิว

พบว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน N_2 0%+O_2 0%, N_2 0%+O_2 15%, N_2 10%+O_2 0% และ N_2 10%+O_2 15% มีการเปลี่ยนแปลงสีผิวเข้มขึ้นคือมีสี GYG 161B (Greyed-Yellow Group 161B) ส่วนวิธีการอื่นๆจะมีสี YG 8C (Yellow-Green Group 8C) เหมือนกันหมด

ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS)

พบว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน N_2 0%+O_2 0% ภายหลังการทดลอง 26 วันมีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.93? brix และข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน N_2 10%+O_2 15% ภายหลังการทดลอง 26 วันมีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.20? brix

ปริมาณ Titratable acidity (TA)

พบว่าปริมาณ TA ของข้าวโพดฝักอ่อนเมื่ออายุ 3 วันหลังเก็บรักษา ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน N_2 ปริมาณ 5-10 % จะมีปริมาณ TA เพิ่มขึ้นและมีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการอื่น ภายหลังการเก็บรักษา 9-26 วัน ปริมาณ TA จะลดลงในทุกวิธีการเมื่อเทียบกับปริมาณ TA ก่อนการทดลอง อีกทั้งค่าเฉลี่ย TA ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

อายุการเก็บรักษา

พบว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน N_2 0%+O_2 10% มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ มากกว่า 26 วัน ส่วนข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาใน N_2 10%+O_2 0% และ N_2 10%+O_2 10% มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดเพียง 15 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธ์. 2532. ข้าวโพดฝักอ่อน. ศูนย์ผลิตตำราเกษตรเพื่อชนบท. กรุงเทพ ฯ. 63 น.

กฤษฎา สัมพันธารักษ์. 2531. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานและฝักอ่อน. ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพ ฯ. 90 น.

งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538. ก๊าซกับการบรรจุภัณฑ์อาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพ : ลินคอร์นโปรโมชั่น.

ดนัย บุณยเกียรติ และ นิธิยา รัตนาปนนท์. 2535. การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โอ.เอ. พริ้นติ้งเฮ้าส์.

ดนัย บุณยเกียรติ. 2540. สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน. คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

นิภา คุณทรงเกียรติ. 2540. "การเก็บรักษาผลิตผลพืชสวน." เกษตรก้าวหน้า. 12(2) : 38-44.

วิวัฒน์ไชย จันทร์สุคนธ์. 2542. พืชอุตสาหกรรม. โรงพิมพ์อักษรไทย. กรุงเทพฯ. 98 น.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2539. เอกสารวิชาการการปลูกพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์คุรุสภา. กรุงเทพฯ. 287 น.

สมชาย กล้าหาญ. 2543. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน. คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

Kader , A.A *et al.* 1974. Postharvest Response of Vegetables to Preharvest Field Temperature, Hort Sci. 9(6) : 1523-1527.

Lee, K.S. *et al.* 1996. "Modified Atmosphere Packagin.g of Mixed Prepared Vegetable Salad Dish." International Journal of Food Science and Technology. 31(1): 7-13.

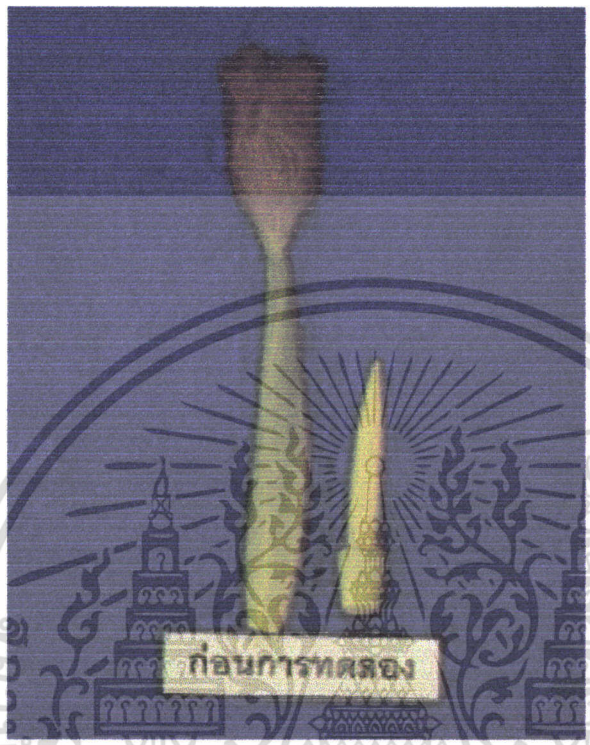
Thompson, A.K. 1996. Postharvest Technology of Fruit and Vegetables. U.S.A. :Blackwell Science Ltd.

Zagory, D. *et al.* 1998. "Modified Atmosphere Packaging for fresh. Produce." J. Food Trch. 42(9): 70.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

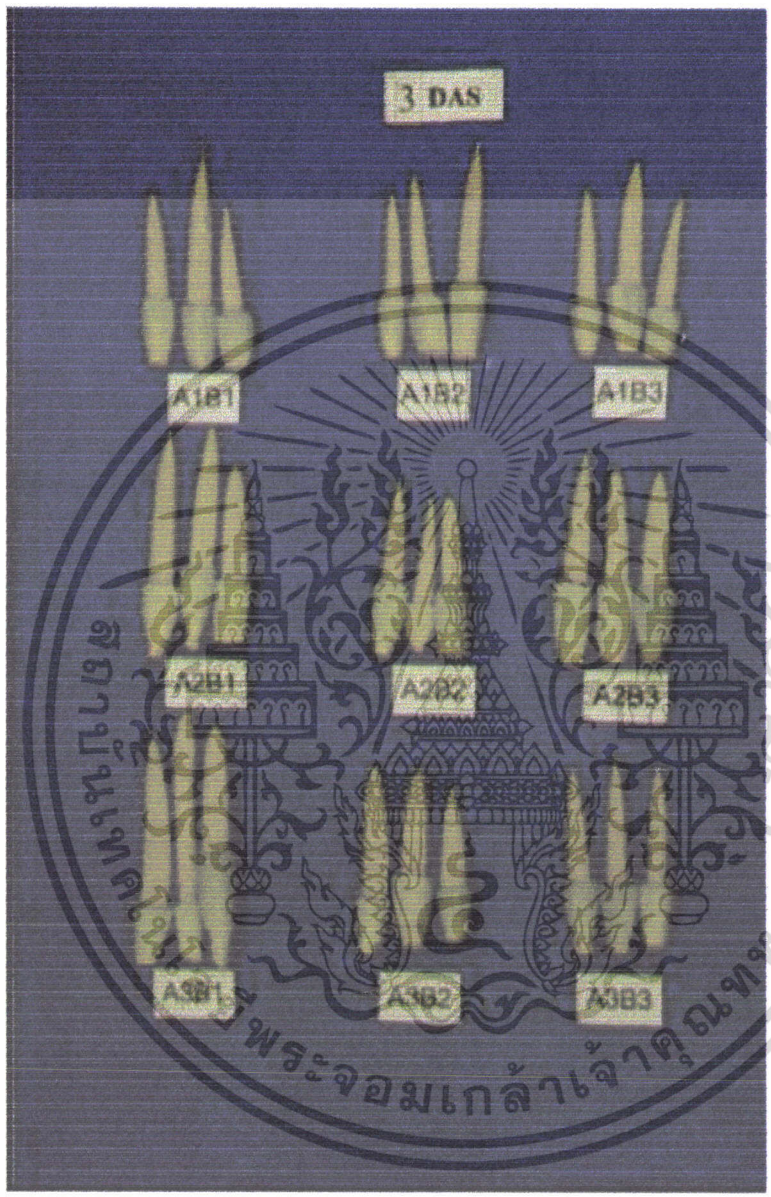
ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



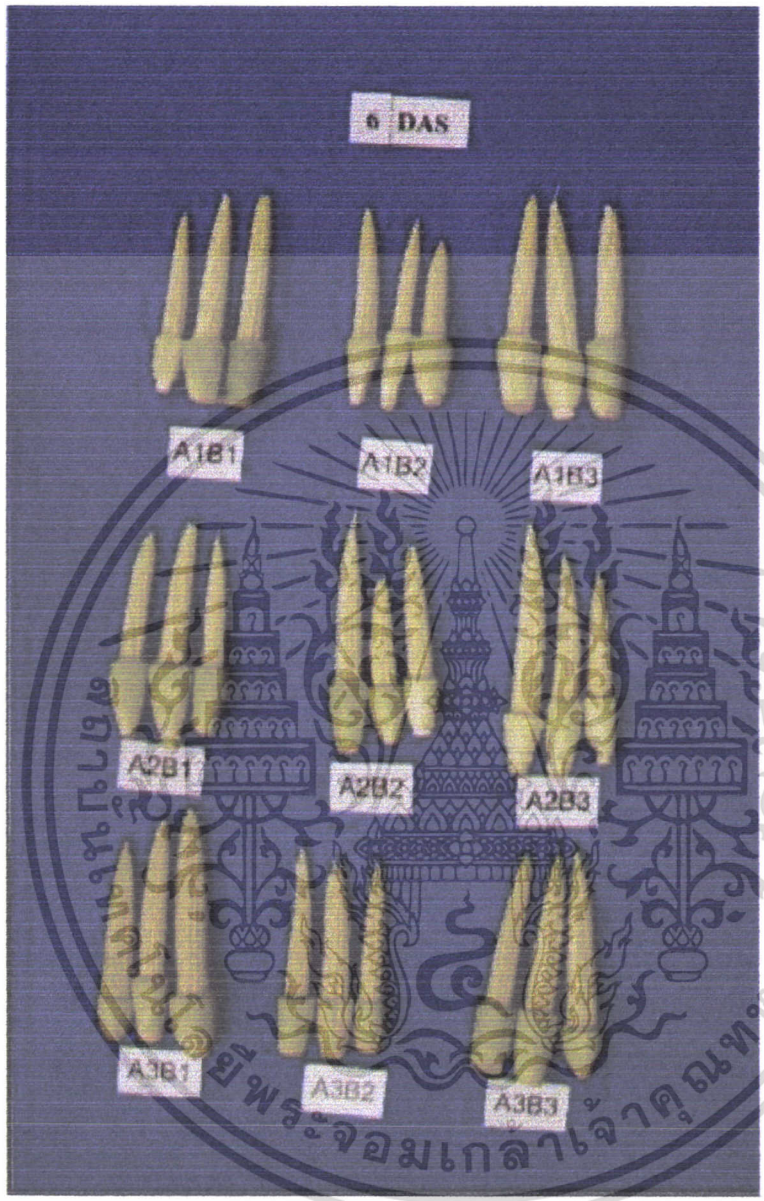
ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนก่อนการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



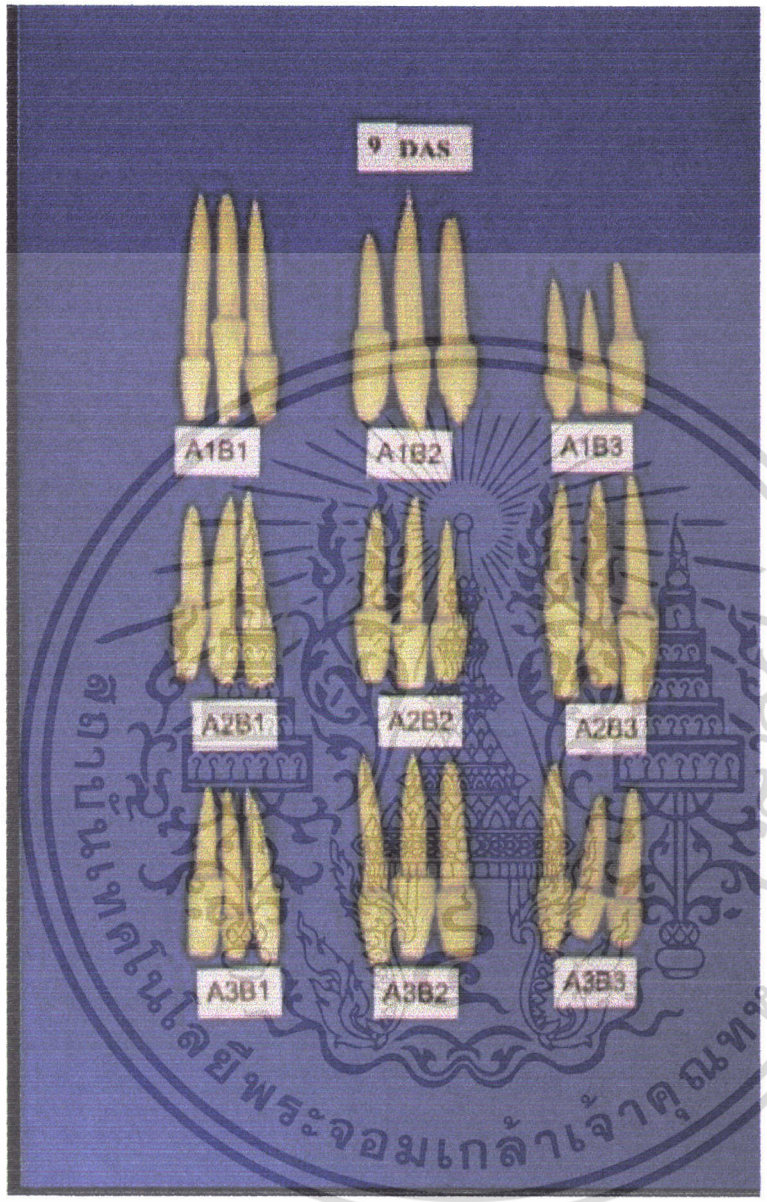
ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 3 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



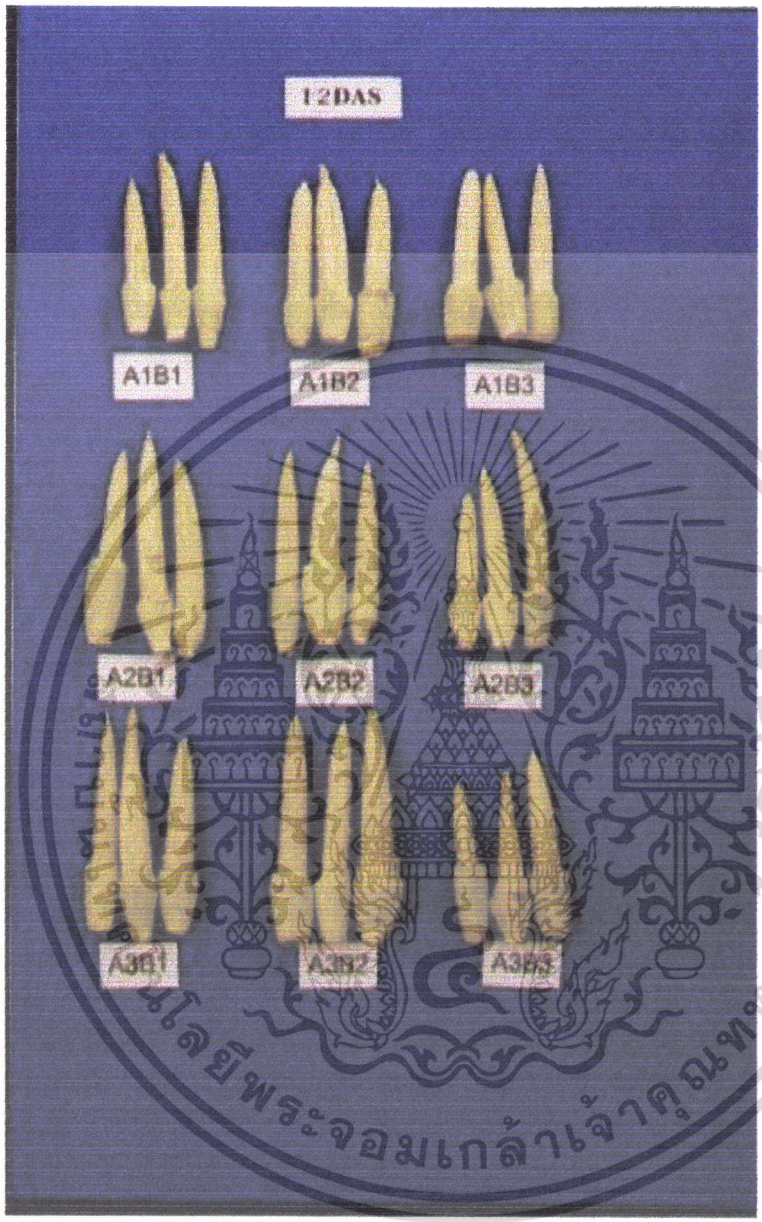
ภาพผนวกที่ 3 แสดงลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 6 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 4 แสดงลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 9 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

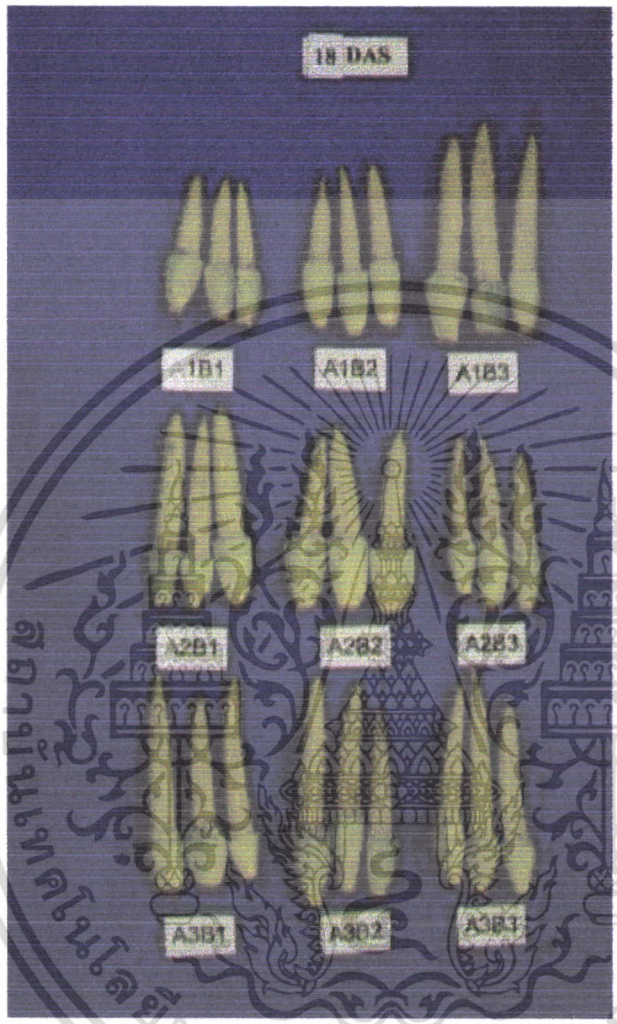


ภาพผนวกที่ 5 แสดงลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

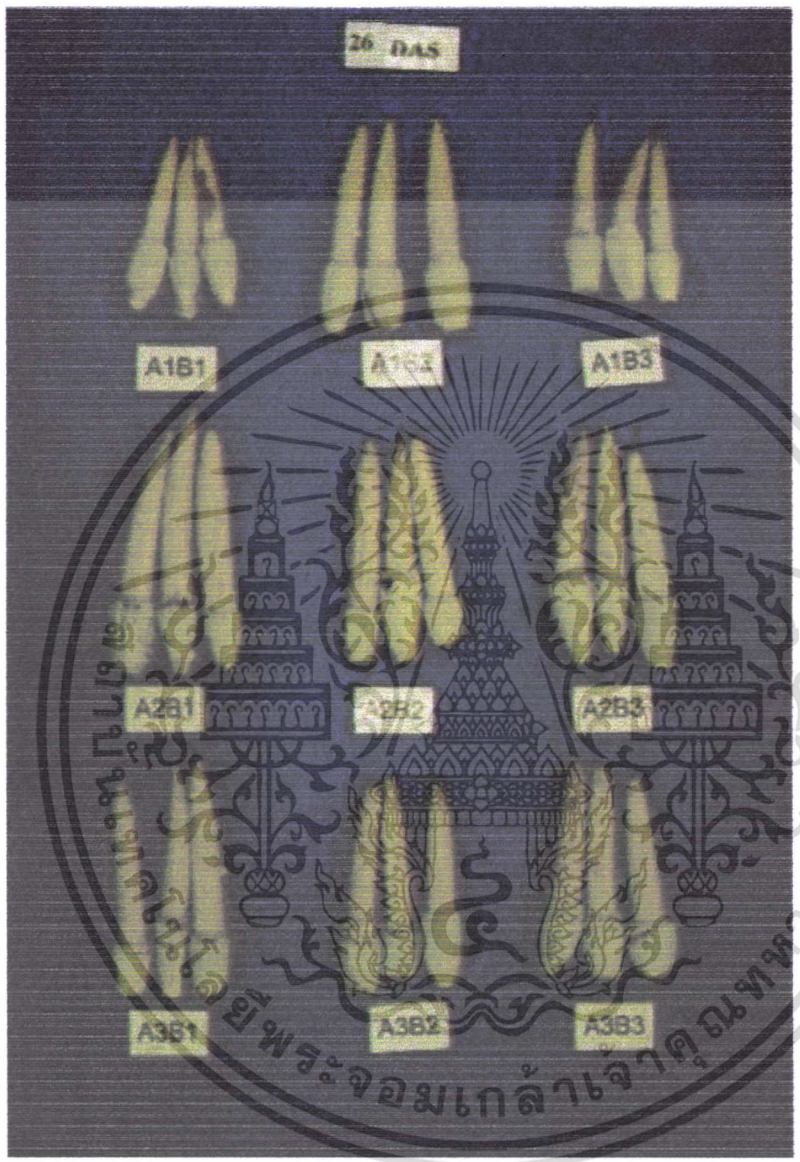
ภาพผนวกที่ 6 แสดงลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 15 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 7 แสดงลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 18 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 8 แสดงลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 26 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ตาราง Analysis of variance เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 3 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	8	0.266	0.033	0.338^{ns}	2.51	3.71
A	2	0.017	0.009	0.088	3.55	6.01
B	2	0.051	0.026	0.261	3.55	6.01
AB	4	0.197	0.049	0.501	2.93	4.58
ERROR	18	1.770	0.098			
TOTAL	26	2.036	0.078			

Grand Mean = 0.28 CV = 108.55 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางผนวกที่ 2 ตาราง Analysis of variance เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 6 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	8	1.030	0.129	1.353^{ns}	2.51	3.71
A	2	0.066	0.033	0.345	3.55	6.01
B	2	0.412	0.206	2.166	3.55	6.01
AB	4	0.552	0.138	1.451	2.93	4.58
ERROR	18	1.712	0.095			
TOTAL	26	2.741	0.105			

Grand Mean = 0.29 CV = 103.68 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ตาราง Analysis of variance เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 9 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	1.518	0.190	0.681^{ns}	2.51	3.71
A	2	0.732	0.366	1.312	3.55	6.01
B	2	0.059	0.030	0.106	3.55	6.01
AB	4	0.727	0.182	0.652	2.93	4.58
ERROR	18	5.017	0.279			
TOTAL	26	6.535	0.251			

Grand Mean = 0.69 CV = 76.43 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางผนวกที่ 4 ตาราง Analysis of variance เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 12 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	0.596	0.075	2.149^{ns}	2.51	3.71
A	2	0.094	0.047	1.356	3.55	6.01
B	2	0.261	0.130	3.758	3.55	6.01
AB	4	0.242	0.060	1.742	2.93	4.58
ERROR	18	0.624	0.035			
TOTAL	26	1.221	0.047			

Grand Mean = 0.72 CV = 25.60 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 ตาราง Analysis of variance เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 15 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	8	0.510	0.064	1.698^{ns}	2.51	3.71
A	2	0.159	0.080	2.124	3.55	6.01
B	2	0.068	0.034	0.902	3.55	6.01
AB	4	0.283	0.071	1.882	2.93	4.58
ERROR	18	0.676	0.038			
TOTAL	26	1.186	0.046			

Grand Mean = 0.93 CV = 20.80 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางผนวกที่ 6 ตาราง Analysis of variance เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 18 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	8	0.072	0.009	0.133^{ns}	2.51	3.71
A	2	0.003	0.002	0.024	3.55	6.01
B	2	0.057	0.029	0.420	3.55	6.01
AB	4	0.012	0.003	0.068	2.93	4.58
ERROR	18	1.222	0.068	0.050		
TOTAL	26	1.294	0.050			

Grand Mean = 1.16 CV = 22.27 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 ตาราง Analysis of variance เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนภายหลังการทดลอง 26 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	0.469	0.059	0.349^{ns}	2.51	3.71
A	2	0.190	0.095	0.565	3.55	6.01
B	2	0.115	0.057	0.342	3.55	6.01
AB	4	0.164	0.041	0.244	2.93	4.58
ERROR	18	3.026	0.168			
TOTAL	26	3.495	0.134			

Grand Mean = 1.62 CV = 25.18 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางผนวกที่ 8 ตารางAnalysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อนก่อนการทดลอง

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	1.407	0.176	1.188^{ns}	2.51	3.71
A	2	0.074	0.037	0.250	3.55	6.01
B	2	0.296	0.148	1.000	3.55	6.01
AB	4	1.037	0.259	1.750	2.93	4.58
ERROR	18	2.667	0.148			
TOTAL	26	4.074	0.157			

Grand Mean = 7.18 CV = 5.35 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 ตารางAnalysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 3 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	8	6.987	0.875	4.272**	2.51	3.71
A	2	4.276	2.138	10.457	3.55	6.01
B	2	0.036	0.018	0.087	3.55	6.01
AB	4	2.676	0.669	3.272	2.93	4.58
ERROR	18	3.680	0.204			
TOTAL	26	10.667	0.410			

Grand Mean = 6.68 CV = 6.75 %

** = Significant at 1 % level (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ)

ตารางผนวกที่ 10 ตารางAnalysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 6 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	8	1.352	0.169	0.332ns	2.51	3.71
A	2	0.519	0.259	0.509	3.55	6.01
B	2	0.019	0.009	0.018	3.55	6.01
AB	4	0.815	0.204	0.400	2.93	4.58
ERROR	18	9.167	0.509			
TOTAL	26	10.519	0.405			

Grand Mean = 7.90 CV = 9.02 %

ns = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 ตารางAnalysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 9 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	6.536	0.817	1.425^{ns}	2.51	3.71
A	2	1.916	0.958	1.671	3.55	6.01
B	2	2.723	1.361	2.375	3.55	6.01
AB	4	1.897	0.474	0.827	2.93	4.58
ERROR	18	10.320	0.573			
TOTAL	26	16.856	0.648			

Grand Mean = 7.47 CV = 10.13 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางผนวกที่ 12 ตารางAnalysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 12 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	7.713	0.964	8.371**	2.51	3.71
A	2	1.520	0.760	6.598	3.55	6.01
B	2	3.282	1.641	14.248	3.55	6.01
AB	4	2.911	0.728	6.318	2.93	4.58
ERROR	18	2.073	0.115			
TOTAL	26	9.787	0.376			

Grand Mean = 7.07 CV = 4.79 %

** = Significant at 1 % level (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 13 ตารางAnalysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 15 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	7.060	0.883	4.413**	2.51	3.71
A	2	3.496	1.748	8.739	3.55	6.01
B	2	1.236	0.618	3.089	3.55	6.01
AB	4	2.329	0.582	2.911	2.93	4.58
ERROR	18	3.600	0.200			
TOTAL	26	10.660	0.410			

Grand Mean = 6.73 CV = 6.64 %

** = Significant at 1 % level (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ)

ตารางผนวกที่ 14 ตารางAnalysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 18 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	16.825	2.103	4.426**	2.51	3.71
A	2	4.236	2.118	4.458	3.55	6.01
B	2	11.179	5.589	11.762	3.55	6.01
AB	4	1.410	0.353	0.742	2.93	4.58
ERROR	18	8.553	0.475			
TOTAL	26	25.379	0.976			

Grand Mean = 6.29 CV = 10.95 %

** = Significant at 1 % level (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 15 ตารางAnalysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 26 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	12.999	1.625	4.284**	2.51	3.71
A	2	4.599	2.299	6.062	3.55	6.01
B	2	6.332	3.166	8.348	3.55	6.01
AB	4	2.068	0.517	1.363	2.93	4.58
ERROR	18	6.827	0.379			
TOTAL	26	19.825	0.763			

Grand Mean = 5.25 CV = 11.70 %

** = Significant at 1 % level (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ)

ตารางผนวกที่ 16 ตารางAnalysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ก่อนการทดลอง

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	0.251	0.031	1.597ns	2.51	3.71
A	2	0.036	0.018	0.910	3.55	6.01
B	2	0.001	0.001	0.033	3.55	6.01
AB	4	0.214	0.053	2.722	2.93	4.58
ERROR	18	0.353	0.020			
TOTAL	26	0.604	0.023			

Grand Mean = 1.71 CV = 8.17 %

ns = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 17 ตารางAnalysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 3 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	8	0.009	0.001	6.600**	2.51	3.71
A	2	0.007	0.004	22.200	3.55	6.01
B	2	0.001	0.001	3.267	3.55	6.01
AB	4	0.000	0.000	0.467	2.93	4.58
ERROR	18	0.003	0.000			
TOTAL	26	0.012	0.000			

Grand Mean = 0.16 CV = 7.90 %

** = Significant at 1 % level (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ)

ตารางผนวกที่ 18 ตารางAnalysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 6 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	8	0.013	0.002	3.020*	2.51	3.71
A	2	0.002	0.001	1.631	3.55	6.01
B	2	0.005	0.002	4.248	3.55	6.01
AB	4	0.007	0.002	3.101	2.93	4.58
ERROR	18	0.010	0.001			
TOTAL	26	0.023	0.001			

Grand Mean = 0.19 CV = 11.81 %

* = Significant at 5 % level (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 19 ตารางAnalysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 9 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	8	0.060	0.007	2.463^{ns}	2.51	3.71
A	2	0.014	0.007	2.248	3.55	6.01
B	2	0.005	0.002	0.755	3.55	6.01
AB	4	0.042	0.010	3.424	2.93	4.58
ERROR	18	0.055	0.003			
TOTAL	26	0.114	0.004			

Grand Mean = 0.27 CV = 19.70 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางผนวกที่ 20 ตารางAnalysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 12 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	8	0.016	0.002	1.080^{ns}	2.51	3.71
A	2	0.002	0.001	0.624	3.55	6.01
B	2	0.006	0.003	1.542	3.55	6.01
AB	4	0.008	0.002	1.077	2.93	4.58
ERROR	18	0.032	0.002			
TOTAL	26	0.048	0.002			

Grand Mean = 0.34 CV = 12.34 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 21 ตารางAnalysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 15 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	8	0.015	0.002	0.901^{ns}	2.51	3.71
A	2	0.000	0.000	0.044	3.55	6.01
B	2	0.009	0.005	2.254	3.55	6.01
AB	4	0.005	0.001	0.653	2.93	4.58
ERROR	18	0.037	0.002			
TOTAL	26	0.052	0.002			

Grand Mean = 0.32 CV = 14.02 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางผนวกที่ 22 ตารางAnalysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 18 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	8	0.019	0.002	1.286^{ns}	2.51	3.71
A	2	0.001	0.001	0.353	3.55	6.01
B	2	0.002	0.001	0.492	3.55	6.01
AB	4	0.016	0.004	2.149	2.93	4.58
ERROR	18	0.033	0.002			
TOTAL	26	0.052	0.002			

Grand Mean = 0.38 CV = 11.19 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 23 ตารางAnalysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของข้าวโพดฝักอ่อน ภายหลังการทดลอง 26 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	8	0.106	0.013	2.058^{ns}	2.51	3.71
A	2	0.039	0.019	2.988	3.55	6.01
B	2	0.028	0.014	2.179	3.55	6.01
AB	4	0.040	0.010	1.532	2.93	4.58
ERROR	18	0.116	0.006			
TOTAL	26	0.223	0.009			

Grand Mean = 0.44 CV = 17.85 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้