ผลของฟิล์มพอลิพรอพิลีนดัดแปลงต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของข้าวโพดฝักอ่อน
Zea mays L. พันธุ์ SG20 และ PA271

นางสาวปริยกร เพ็ชรรัตน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพฤกษศาสตร์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2556
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5472018023

EFFECTS OF MODIFIED POLYPROPYLENE FILM ON POSTHARVEST QUALITY OF BABY CORN *Zea mays* L. cv. SG20 AND PA271

Miss Pariyakorn Petcharut

I 19594350

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Botany
Department of Botany
Faculty of Science
Chulalongkorn University
Academic Year 2013

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของฟิล์มพอลิพรอพิลีนดัดแปลงต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของข้าวโพดฝักอ่อน Zea mays L. พันธุ์ SG20 และ PA271
โดย	นางสาวปริยกร เพ็ชรรัตน์
สาขาวิชา	พฤกษศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กนกวรรณ เสรีภาพ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร. รัตนวรรณ มกรพันธุ์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

(ศาสตราจารย์ ดร. สุพจน์ หารหนองบัว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ต่อศักดิ์ สีลานันท์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กนกวรรณ เสรีภาพ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์ ดร. รัตนวรรณ มกรพันธุ์)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุญธิดา โฆษิตทรัพย์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภิรดี อุทัยรัตนกิจ)

3195594350

ปริยกร เพ็ชรรัตน์ : ผลของฟิล์มพอลิพรอพิลีนดัดแปลงต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของข้าวโพดฝักอ่อน Zea mays L. พันธุ์ SG20 และ PA271. (EFFECTS OF MODIFIED POLYPROPYLENE FILM ON POSTHARVEST QUALITY OF BABY CORN Zea mays L. cv. SG20 AND PA271) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร. กนกวรรณ เสรีภาพ, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: รศ. ดร. รัตนวรรณ มกรพันธุ์. 87 หน้า.

การทดลองเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน (Zea Mays L.) พันธุ์ PA271 และ SG20 ที่อุณหภูมิต่ำ (5 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 35 วัน ในบรรจุภัณฑ์ฟิล์มพอลิพรอพิลีน (PP) (ชุดควบคุม) (T1) และ บรรจุภัณฑ์ฟิล์มพอลิพรอพิลีนดัดแปลง 2 ชนิด ได้แก่ PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% magnetite (T3) พบว่า บรรจุภัณฑ์ฟิล์มพอลิพรอพิลีนดัดแปลงสามารถคงลักษณะภายนอกของข้าวโพดฝักอ่อน สีของฝัก และความแน่นเนื้อได้ดีกว่าบรรจุภัณฑ์พอลิพรอพิลีน (ชุดควบคุม) ในข้าวโพดอ่อนทั้ง 2 พันธุ์ ทั้งนี้ การใช้บรรจุภัณฑ์ฟิล์มพอลิพรอพิลีนดัดแปลงทำให้แอกติวิตีของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสของข้าวโพดฝักอ่อนมีค่าน้อยกว่าชุดการทดลองที่บรรจุในฟิล์มพอลิพรอพิลีนชุดควบคุมอย่างชัดเจน ในวันที่ 28 หลังการเก็บรักษา จึงส่งผลต่อการชะลอการเกิดสีน้ำตาลของฝักข้าวโพดที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ฟิล์มพอลิพรอพิลีนดัดแปลง การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลในข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ PA271 พบว่า ไม่มีความแตกต่างของปริมาณสารประกอบฟีนอลในข้าวโพดฝักอ่อนที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด แต่สำหรับพันธุ์ SG20 นั้นพบว่า บรรจุภัณฑ์พอลิพรอพิลีนดัดแปลงชนิด PP + 1% clay และ PP + 1% clay + 5% mag สามารถคงปริมาณสารประกอบฟีนอลได้ดีกว่าบรรจุภัณฑ์พอลิพรอพิลีน (ชุดควบคุม) อย่างชัดเจน ในส่วนของอัตราการหายใจ พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ PA271 ที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์พอลิพรอพิลีนดัดแปลงทั้ง 2 ชนิด มีอัตราการหายใจต่ำกว่าข้าวโพดฝักอ่อนในชุดการทดลองควบคุมตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ในวันที่ 21 หลังการเก็บรักษาข้าวโพดพันธุ์ SG20 ในบรรจุภัณฑ์พอลิพรอพิลีน (ชุดควบคุม) มีอัตราการหายใจสูงสุดก่อนข้าวโพดของชุดการทดลองนี้จะหมดอายุการเก็บรักษาหลังจากการเก็บรักษา 21 วัน เนื่องจากเกิดการฉ่ำน้ำ และมีกลิ่นที่ไม่เป็นที่ยอมรับของตลาด การตรวจสอบปริมาณวิตามินซีในข้าวโพดฝักอ่อนทั้ง 2 พันธุ์ พบว่าในทุก ๆ ชุดการทดลองนั้นไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างชุดการทดลองตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ยกเว้นในพันธุ์ SG20 หลังการเก็บรักษา 35 วัน พบว่าข้าวโพดฝักอ่อนในบรรจุภัณฑ์ PP + 1% clay มีปริมาณวิตามินซีสูงกว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บในบรรจุภัณฑ์ PP + 1% clay + 5% mag อย่างมีนัยสำคัญ สำหรับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเส้นใยอาหาร ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในทุกช่วงเวลาของการทดลองในข้าวโพดฝักอ่อนทั้ง 2 พันธุ์ นอกจากนี้บรรจุภัณฑ์พอลิพรอพิลีนดัดแปลงทั้ง 2 ชนิด สามารถรักษาปริมาณน้ำตาลได้ดีกว่าบรรจุภัณฑ์พอลิพรอพิลีน (ชุดควบคุม) ในข้าวโพดทั้ง 2 พันธุ์ ดังนั้น ฟิล์มพอลิพรอพิลีนดัดแปลงทั้ง 2 ชนิด สามารถรักษาคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ PA271 ได้เป็นเวลา 28 วัน และพันธุ์ SG20 ได้เป็นเวลา 35 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส โดยการรักษาลักษณะภายนอก ลดแอกติวิตีของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส ลดอัตราการหายใจ คงปริมาณวิตามินซีและชะลอการสลายของน้ำตาลที่ละลายน้ำได้

ภาควิชา พฤกษศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา พฤกษศาสตร์ ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

ปีการศึกษา 2556 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม .....

3195884350

5472018023 : MAJOR BOTANY
KEYWORDS: MODIFIED POLYPROPYLENE FILM / BABY CORN / STORAGE / POLYPHENOL OXIDASE

PARIYAKORN PETCHARUT: EFFECTS OF MODIFIED POLYPROPYLENE FILM ON POSTHARVEST QUALITY OF BABY CORN ZEA MAYS L. CV. SG20 AND PA271. ADVISOR: ASST. PROF. KANOGWAN SERAYPHEAP, Ph.D., CO-ADVISOR: ASSOC. PROF. RATHANAWAN MAGARAPHAN, Ph.D., 87 pp.

Storage of baby corn (Zea mays L.) cv. PA271 and SG20 at low temperatue (5 degree Celcius) for 35 days using polypropylene film (PP) (control treatment) (T1) and modified polypropylene films: PP + 1% clay (T2) and PP + 1% clay + 5% magnetite (T3) was investigated. Modified polypropylene films could maintain overall appearance, color and firmness of both cutivars of baby com . Baby corn cv. PA271 stored in PP film had significantly higher polyphenol oxidase activity than other treatments on days 28 after storage which resulted in delaying of browning of baby corn ears. The analysis of total phenolic compound in baby corn cv. PA271 exhibited no differance in all treatments, however, for cv. SG20, modified PP + 1% clay and PP+ 1% clay + 5% mag could maintane total phenolic compound level better than PP. Baby corn cv. PA271 had lower respiration rate when packed in modified PP films throughout the storage period. After 21 days of storage, baby corn cv. SG20 kept in PP showed the highest respiration rate before this treatment was eliminated because of its appearance of water soaking and fermentation odor. Measuring vitamin C content in both cultivars of baby corn found no significantly differrance among all treatments, excepted in cv. SG20, vitamin C content increased after 35 days after storage in PP + 1% clay treatment which was higher than in PP + 1% clay + 5% magnetite significantly. There was no significant difference in fiber content of baby corn during storage. Moreover, modified PP film could preserve total soluble sugar level in both baby corn cultivars. Taken together, modified polypropylene film could maintain quality of baby corn cv. PA271 after harvesting for 28 days and 35 days for cv. SG20 at 5 degree Celsius by maintaining overall appearance, reducing polyphenol oxidase activity and respiration rate, maintaining vitamin C content, and delaying loss of total soluble sugar content.

Department:	Botany	Student's Signature	.....
Field of Study:	Botany	Advisor's Signature	.....
Academic Year:	2013	Co-Advisor's Signature	.....

3195994350

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กนกวรรณ เสรีภาพ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. รัตนวรรณ มกรพันธุ์ ที่มีส่วนทำให้ เกิดหัวข้อวิทยานิพนธ์นี้ขึ้น รวมถึงการให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำข้อเสนอแนะที่มีประโยชน์อย่างยิ่ง ตลอดระยะเวลาการทำวิจัย ตลอดจนตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้ถูกต้องสมบูรณ์จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ต่อศักดิ์ สีลานันท์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุญธิดา โฆษิตทรัพย์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภิรดี อุทัยรัตนกิจ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. รัตนวรรณ มกรพันธุ์ วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความอนุเคราะห์ฟิล์มที่นำมาใช้ในการทดลองนี้

ขอขอบคุณ ทุนสนับสนุนจากโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและการพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ ของสำนักงานการอุดมศึกษา (รหัสโครงการFW694A)

ขอขอบคุณ คุณเจริญ ขุนพรม และเจ้าหน้าที่ทุกท่านของศูนย์วิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม สำหรับคำแนะนำ และอำนวยความสะดวกในการใช้เครื่อง Gas chromatograph

ขอขอบคุณ คุณสุธรรม์ หุตะเจริญ ที่จัดหาข้าวโพดฝักอ่อนสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่สาวและญาติพี่น้อง สำหรับการสนับสนุน ตลอดจนเป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือที่ดีที่สุดในทุก ๆ ด้าน

ขอขอบคุณ คุณภูมิพงษ์ ชูช่วยสุวรรณ คุณเพทาย จรูญนาท คุณอภิวัชร์ ดวดรักษ์ คุณไพบูลย์ หมุ่ยมาศ คุณพนิตา ชุติมานุกูล คุณฝนทิพย์ หนูทอง คุณบุษรินทร์ วรรณบุษปวิช คุณนพคุณ คุณผลวัฒนา คุณจักรี เหล็กกล้า คุณจุฑามาศ บุญชัย คุณหนึ่งฤทัย คณานนท์ และนิสิตทุกท่านในศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางสิ่งแวดล้อมและสรีรวิทยาของพืช สำหรับการช่วยเหลือ คำแนะนำ และกำลังใจ

3195994350

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

บทที่ 1 บทนำ 1

บทที่ 2 การตรวจเอกสาร 4

บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง 14

บทที่ 4 ผลการทดลอง 25

ผลของฟิล์มพอลิพรอพิลีนดัดแปลงต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของข้าวโพดฝักอ่อน PA271 และ SG20 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส 25

1.1 ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ PA271 25

1.1.1 อายุการเก็บรักษาและคะแนนลักษณะภายนอก 25

1.1.2 การเปลี่ยนแปลงสี 29

1.1.3 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ 33

1.1.4 ร้อยละการสูญเสียน้ำหนักสด 35

1.1.5 แอกติวิตีของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส 36

1.1.6 ปริมาณสารประกอบฟีนอล 37

1.1.7 อัตราการหายใจของข้าวโพดฝักอ่อน 38

1.1.8 ปริมาณวิตามินซี 39

1.1.9 ปริมาณเส้นใยอาหาร 40

1.1.10 ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ 41

1.2 ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ SG20 43

1.2.1 อายุการเก็บรักษาและคะแนนลักษณะภายนอก 43

1.2.2 การเปลี่ยนแปลงสี 47

1.2.3 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ 51

1.2.4 ร้อยละการสูญเสียน้ำหนักสด 52

1.2.5 แอกติวิตีของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส 53

3 19599350

หน้า

1.2.6 ปริมาณสารประกอบฟีนอล 54
1.2.7 อัตราการหายใจของข้าวโพดฝักอ่อน 55
1.2.8 ปริมาณวิตามินซี 56
1.2.9 ปริมาณเส้นใยอาหาร 57
1.2.10 ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ 58
บทที่ 5 อภิปรายผลการทดลอง 59
1. การศึกษาผลของฟิล์มพอลิพรอพิลีนดัดแปลงต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของข้าวโพดฝักอ่อน PA271 และ SG20 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส 59
2. การศึกษาผลของฟิล์มพอลิพรอพิลีนดัดแปลงต่อแอกติวิตีของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส ปริมาณสารประกอบฟีนอล และอัตราการหายใจของข้าวโพดฝักอ่อน PA271 และ SG20 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส 61
3. การศึกษาผลของศึกษาผลของฟิล์มพอลิพรอพิลีนดัดแปลงต่อการเปลี่ยนแปลงคุณค่าทางอาหาร ปริมาณวิตามินซี ปริมาณเส้นใยอาหาร และปริมาณน้ำตาลทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของข้าวโพดฝักอ่อน PA271 และ SG20 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส 64
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง 67
1. ผลของฟิล์มพอลิพรอพิลีนดัดแปลงต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของข้าวโพดฝักอ่อนระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส 67
2. ผลของฟิล์มพอลิพรอพิลีนดัดแปลงต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของข้าวโพดฝักอ่อนระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส 67
3. ผลของฟิล์มพอลิพรอพิลีนดัดแปลงต่อการเปลี่ยนแปลงคุณค่าทางอาหารของข้าวโพดฝักอ่อนระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส 68
รายการอ้างอิง 69
ภาคผนวก 78
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 87

3195994350

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1 ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ PA271 5

2 ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ SG20 5

3 ลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ PA271 วันที่ 0 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ PP (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส 26

4 ลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ PA271 วันที่ 21 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ PP (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส 26

5 ลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ PA271 วันที่ 28 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ PP (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส 27

6 ลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ PA271 วันที่ 35 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ PP (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส 27

7 คะแนนลักษณะภายนอกของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ PA271 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35 28

8 ค่าความสว่างของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ PA271 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35 30

9 ค่า b* ของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ PA271 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35 31

10 ค่า hue angle ของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ PA271 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35 32

11 ค่าความแน่นเนื้อของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ PA271 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35 34

12 ร้อยละการสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ PA271 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35 35

3195994350

13 แอกติวิตีของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ PA271 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35.....36

14 ปริมาณสารประกอบฟีนอลของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ PA271 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35.....37

15 อัตราการหายใจของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ PA271 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35.....38

16 ปริมาณวิตามินซีของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ PA271 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35.....39

17 ปริมาณเส้นใยอาหารของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ PA271 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35.....40

18 ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ PA271 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35.....42

19 ลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ SG20 วันที่ 0 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ PP (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส.....44

20 ลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ SG20 วันที่ 21 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ PP (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส.....44

21 ลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ SG20 วันที่ 28 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ PP (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส.....45

22 ลักษณะข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ SG20 วันที่ 35 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ PP (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส.....45

23 คะแนนลักษณะภายนอกของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ SG20 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35.....46

24 ค่าความสว่างของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ SG20 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35.....48

3195994350

25 ค่า b* ของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ SG20 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35 49

26 ค่า hue angle ของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ SG20 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35 50

27 ค่าความแน่นเนื้อของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ SG20 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35 51

28 ร้อยละการสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ SG20 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35 52

29 แอกติวิตีของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ SG20 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35 53

30 ปริมาณสารประกอบฟีนอลของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ SG20 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35 54

31 อัตราการหายใจของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ SG20 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35 55

32 ปริมาณวิตามินซีของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ SG20 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35 56

33 ปริมาณเส้นใยอาหารของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ SG20 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35 57

34 ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ SG20 หลังการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ control (T1), PP + 1% clay (T2) และ PP + 1% clay + 5% mag (T3) ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 0, 21, 28 และ 35 58

3195994350