1412

ห้องสมุด
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ผลของด่างทับทิมต่อการชลอการสุกของกล้วยไข่

Effect of Potassium permanganate on Ripe Inhibition in Banana Fruit Eumusa spp.

โดย

นาย พยนต์ ดาวีวงศ์

นาย ภิสณ แก้วเกาะสะบ้า

T100165

.....

(ผศ.ภัญชนา มีแก้วกุญชร) ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(ย.อนันต์ วิสัยเกษม) กรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 100165
วัน,เดือน,ปี 17 JUN 2009

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ผศ.ดร. อารมณ์ ศรีนิจิตต์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 26 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2547

ปพ.
พ 215ง
2584

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะเทคโนโลยีการเกษตร ● สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ● ห้องสมุด

จากการศึกษาผลของด่างทับทิมต่อชลอการสุกของกล้วยไข่ โดยใช้ปริมาณสารต่างๆ กัน 5 ระดับคือ 0, 2, 4, 6 และ 8 กรัม ผสมกับสารดูดซับเอธิลีน 3 ชนิด คือ เวอร์มิคิวไลท์, ปูนพลาสเตอร์, ซอฟ์ต ทำการทดสอบแบบ CRD ใช้ภาชนะถุงพลาสติคและถังพลาสติค ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 31 สิงหาคม 2533 ถึง 27 กันยายน 2533 ผลการทดลองพบว่า การใช้เวอร์มิคิวไลท์ผสมด่างทับทิมในภาชนะถุงพลาสติกในระดับสาร 8 กรัม ชลอการสุกได้นานที่สุด 9 วัน รองลงไป 4 กรัม, 6 กรัม, 2 กรัม, 0 กรัม ชลอการสุกได้นาน 8 วัน, 7 วัน, 7 วัน, 6 วัน ตามลำดับ ซึ่งวิธีการใช้ด่างทับทิม 4 กรัม , 8 กรัม จะมีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการใช้สาร 0 กรัม การใช้เวอร์มิคิวไลท์ผสมด่างทับทิมในภาชนะถังพลาสติก ในระดับสาร 8 กรัม ชลอการสุกได้นานที่สุด 9 วัน รองลงไป 6 กรัม, 2 กรัม, 4 กรัม, 0 กรัม ชลอการสุกนาน 8 วัน, 7 วัน, 7 วัน, 6 วัน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การใช้ปูนพลาสเตอร์ผสมด่างทับทิมในถุงพลาสติก ในระดับสาร 8 กรัม, 2 กรัม ชลอการสุกได้นาน 7 วัน รองลงไป 6 กรัม, 0 กรัม, 4 กรัม ชลอได้ 7 วัน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การใช้ปูนพลาสเตอร์ผสมด่างทับทิม ในภาชนะถังพลาสติค ในระดับสาร 8 กรัม ชลอการสุกได้นาน 9 วัน รองลงไป 6 กรัม, 4 กรัม, 2 กรัม, 0 กรัม ชลอการสุกได้นาน 8 วัน, 7 วัน, 6 วัน, 6 วัน ตามลำดับ ซึ่งวิธีการใช้สาร 8 กรัม และ 6 กรัม จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสาร 0 กรัม การใช้ซอร์ดผสมด่างทับทิมในภาชนะถุงพลาสติก ในระดับสาร 2 กรัม, 8 กรัม, 4 กรัม, 6 กรัม ชลยได้นาน 7 วัน และรองลงไป 0 กรัม ชลอได้นาน 6 วัน ซึ่งจะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การใช้ซอร์ดผสมด่างทับทิม ในภาชนะถังพลาสติก ในระดับสาร 2 กรัม, 4 กรัม, 6 กรัม ชลอการสุกนาน 8 วัน และ 8 กรัมชลอได้นาน 7 วัน แต่การใช้สารทุกความเข้มข้นจะมีความแตกต่างกันทางสถิติกับการไม่ใช้สาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษเรื่องนี้จะสำเร็จลุล่วงได้ดี เพราะท่านผู้มีพระคุณทั้งหลายได้ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือโดยตลอด และขอขอบคุณอาจารย์ภัญชนา มีแก้วกุญชร อาจารย์ ช.ณิฐ์ศิริ สุยสุวรรณ อาจารย์อนันต์ วิสัยเกษม ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำการดำเนินงานมาโดยตลอด จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

สาระประโยชน์ต่างๆ ของปัญหาพิเศษเรื่องนี้ ผู้ทำการศึกษาขอให้เป็นข้อมูลสำหรับที่จะได้ทำการศึกษาทดลองต่อไป

พยนต์ คาวีวงศ์

ภิสม แก้วเกาะสะบ้า

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(ก)
สารบัญตารางภาคผนวก	(ข)
สารบัญภาพภาคผนวก	(ค)
บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
ขอบเขตของการศึกษา	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการศึกษา	8
สถานที่ทำการทดลอง	8
ระยะเวลาที่ทำการทดลอง	8
อุปกรณ์ในการทดลอง	8
วิธีการทดลอง	8
การเตรียมการทดลอง	10
การเก็บข้อมูล	10
ผลการทดลอง	11
วิจารณ์ผลการทดลอง	13
สรุปผลการทดลอง	14
เอกสารอ้างอิง	15
ภาคผนวก	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. สรุปจำนวนวันที่กล้วยเริ่มเปลี่ยนสีเขียวเป็นสีเหลือง 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางที่ หน้า

1. แสดงจำนวนวันที่ผลเริ่มเปลี่ยนสีในการใช้เวอร์มิคิวไลท์ผสมต่างทับทิม ในภาชนะถุงพลาสติก พร้อมกับตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน 17
2. แสดงจำนวนวันที่ผลเริ่มเปลี่ยนสีในการใช้เวอร์มิคิวไลท์ผสมต่างทับทิม ในภาชนะถังพลาสติก พร้อมกับตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน 18
3. แสดงจำนวนวันที่ผลเริ่มเปลี่ยนสีในการใช้ปุ๋ยพลาสเตอร์จุ่มต่างทับทิม ในภาชนะถุงพลาสติก พร้อมกับตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน 19
4. แสดงจำนวนวันที่ผลเริ่มเปลี่ยนสีในการใช้ปุ๋ยพลาสเตอร์จุ่มต่างทับทิม ในภาชนะถังพลาสติก พร้อมกับตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน 20
5. แสดงจำนวนวันที่ผลเริ่มเปลี่ยนสีในการใช้ซอร์คจุ่มต่างทับทิม ในภาชนะถุงพลาสติก พร้อมกับตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน 21
6. แสดงจำนวนวันที่ผลเริ่มเปลี่ยนสีในการใช้ซอร์คจุ่มต่างทับทิม ในภาชนะถังพลาสติก พร้อมกับตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน 22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพที่ หน้า

1. แสดงให้เห็นกล้วยไข่ในภาชนะถุงพลาสติกและถังพลาสติก 23
2. ผลการใช้เวอร์มิคิวไลท์ผสมต่างทับทิมในภาชนะถุงพลาสติก 24
3. ผลการใช้เวอร์มิคิวไลท์ผสมต่างทับทิมในภาชนะถังพลาสติก 25
4. ผลการใช้ปูนพลาสเตอร์จุ่มต่างทับทิมในภาชนะถุงพลาสติก 26
5. ผลการใช้ปูนพลาสเตอร์จุ่มต่างทับทิมในภาชนะถังพลาสติก 27
6. ผลการใช้ชอร์คจุ่มต่างทับทิมในภาชนะถุงพลาสติก 28
7. ผลการใช้ชอร์คจุ่มต่างทับทิมในภาชนะถังพลาสติก 29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

กล้วยไข่ เป็นกล้วยที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจรองลงมาจากกล้วยน้ำว้า และกล้วยหอม กล้วยไข่เป็นกล้วยที่มีขนาดของผลไม่โต จำนวนต่อหวีก็ไม่มากนัก เปลือกบาง รสชาติหวานผิดแปลกไปจากกล้วยชนิดอื่นๆ จึงเป็นกล้วยที่นิยมบริโภคทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ ซึ่งเป็นกล้วยที่ได้ส่งออกเป็นสินค้าไปยังประเทศใกล้เคียง เช่น ญี่ปุ่น นำเข้ากล้วยไข่ของไทยเป็นจำนวนมาก จึงเป็นตลาดที่สำคัญของกล้วยไข่ไทย แต่การนำกล้วยไข่ไปจำหน่ายนั้นจะต้องทำเข้าในรูปของผลิตผล คือ ผิวยังมีสีเขียวอยู่ คุณภาพดี รสชาติไม่เปลี่ยนแปลง กล้วยไข่จะเก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุประมาณ 50-60 วัน หลังจากตกปลี แต่เมื่อเก็บรักษาและขนส่งที่ต้องใช้เวลาหลายๆ วัน ขนส่งระยะไกลๆ แต่การศึกษาการยืดอายุการสุกของกล้วยไข่นั้นได้มีการศึกษากันมานานแล้ว เช่น การเก็บที่อุณหภูมิประมาณ 15 °c การใช้ด่างทับทิมเป็นวิธีที่สามารถใช้ได้ผลดี หาซื้อได้ง่าย ราคาถูก ซึ่งเหมาะที่จะนำมายืดอายุการสุกของกล้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อชลอการสุกของกล้วยไข่
2. เพื่อทราบอัตราของ $KMnO_4$ ที่พอเหมาะต่อการชลอการสุกของกล้วยไข่
3. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารดูดซับด่างทับทิม
4. เพื่อเปรียบเทียบภาชนะที่ใช้บ่มกล้วย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงวิธีการต่างๆที่ใช้ในการชลอการสุกของกล้วยไข่
2. ทราบถึงระยะเวลาในการชลอการสุกของกล้วยในอุณหภูมิห้อง

ขอบเขตของการศึกษา

ทำการศึกษาโดยใช้ด่างทับทิมในปริมาณต่างๆกัน กล้วยไข่เพื่อจะได้ทราบผลว่าควรที่จะใช้ด่างทับทิมปริมาณเท่าไร จึงจะเหมาะสมในการยืดอายุการสุกของกล้วยไข่ภายหลังการเก็บเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

กล้วยไข่จะเริ่มออกปลีหลังจากปลูกไปแล้วประมาณ 8-10 เดือน แต่จะขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของต้นกล้วยด้วย ระยะเวลาตั้งแต่ออกปลีถึงตัดปลีประมาณ 15 วัน เหตุที่ต้องตัดปลีเนื่องจากชาวสวนมีความเชื่อว่า ถ้าหากปล่อยไว้โดยไม่ตัดปลีทำให้ขนาดของผลกล้วยเล็กลง เพราะปลีจะแย่งอาหารจากต้นแม่ไปใช้ และยังเชื่อว่า กล้วยจะเรียงไม่ตรงเป็นรูปทรงกระบอก แต่การศึกษาทางวิชาการพบว่าปลีกล้วยจะหยุดการเจริญเติบโตทันทีที่มีการเจริญเติบโตของกล้วยหวีสุดท้ายสิ้นสุดลง และปลีกล้วยจะไม่แย่งอาหารจากต้นแม่ ดังนั้นการตัดปลีกล้วยนอกจากเสียเวลาแล้วอาจทำให้เกิดผลเน่าและไม่สะดวกต่อการจับเครือในการเก็บเกี่ยว (เตียว และคณะ, 2530)

การตัดปลีกล้วยจะตัดได้เมื่อกล้วยออกปลีได้ 2-4 สัปดาห์ จากการทดลองพบว่า การตัดปลีกล้วยจะทำให้เกิดความเสียหายเนื่องจากลมน้อยกว่ากล้วยที่ไม่ได้ตัดปลี (ทวีเกียรติ, 2528)

การเก็บเกี่ยวกล้วยไข่จะกระทำเมื่อกล้วยแก่เต็มที่ การจะรู้ได้ว่ากล้วยแก่เมื่อไร เราใช้การสังเกตผลของกล้วยไข่ที่แก่เต็มที่ เหลี่ยมมุมที่ผลจะหมด ผลกลมทั้งผล ผิวเปลี่ยงปลั่ง ถ้ากล้วยแก่เกินไปโดยที่ไม่ได้ตัดออกจากต้นทำให้ผลกล้วยแตกมองเห็นเนื้อใน หรือถ้าไม่ใช้การสังเกตก็ใช้การนับอายุคือนับจากวันที่ตัดปลีออกไป 55-60 วัน ก็ทำการเก็บเกี่ยวได้ (ดาราและคณะ, 2529)

การเก็บเกี่ยวผลกล้วยไข่ ทำได้ในขณะที่ผลยังเขียวคับ เมื่อมีอายุต่างกันบ้าง ผลที่จำหน่ายในตลาดท้องถิ่นจะเก็บเกี่ยวเมื่อความแก่ 95% โดยที่ผลไม่มีเหลี่ยมเหลืออยู่เลย หากจะส่งกล้วยไข่ไปยังแหล่งไกลๆ ก็ต้องเก็บเกี่ยวเมื่อความแก่ 85-90 % ผลกล้วยไข่ที่จะส่งไปจำหน่ายต่างประเทศต้องเก็บเมื่อมีความแก่ 75-80% ซึ่งยังเห็นเหลี่ยมมุมอยู่ นอกจากนี้การเก็บเกี่ยวจะกระทำได้เหมาะสม ควรนำเอาเรื่องขนาดของผลและจำนวนวันที่ปลีโผล่มาพิจารณาด้วย (กรมวิชาการเกษตร, 2530)

โรคของกล้วยไข่ที่พบหลังการเก็บเกี่ยวคือ โรคขั้วหวีเน่า (Crown rot) เกิดจากเชื้อรา Colletotrichum musae, Fusarium spp. การป้องกันกำจัดโรคนี้ โดยการจุ่มส่วนรอยติดเชื้อของหวีกล้วยในสารแมนโคเซบ 3% (maneb 3%) หรืออาจใช้ไอมีคีบรีมก็ได้ (ช.ณิฐ์ศิริ, 2526)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขบวนการสุกของกล้วย

การสุกของกล้วยเป็นการสุกแบบ Climacteric type ผลกล้วยจะสุกในขณะที่อยู่บนต้น ดังนั้นถ้าต้องการให้ผลกล้วยมีคุณภาพสูงและอายุการเก็บเกี่ยวยืดนาน ซึ่งมักแนะนำให้เก็บเกี่ยวก่อนที่ผลกล้วยจะมีอัตราการหายใจสูงสุด ซึ่งในขณะที่ผลกล้วยกำลังจะสุกจะเกิดขบวนการเปลี่ยนแปลงของผล 2 อย่างด้วยกัน

1. <u>การเปลี่ยนแปลงของสี</u> ลักษณะเนื้อ กลิ่น และรส ซึ่งรวมเรียก covert changes เป็นการเปลี่ยนแปลงที่สามารถวัดค่าได้ด้วย การมองเห็น ดมกลิ่น ชิมรส และการสัมผัสด้วยมือ การสุกของผลกล้วยในแต่ละเครือจะเริ่มจากหวีแรกเรื่อยไปจนถึงหวีสุดท้ายตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงของสีและลักษณะของเนื้อจะมีความสัมพันธ์กันกล่าวคือ ผลกล้วยที่ยังดิบอยู่จะมีเปลือกเป็นสีเขียวและลักษณะเนื้อแข็งสีขาว เมื่อผลเริ่มสุกจะมีสีเปลือกสีเขียวอ่อน ลักษณะเนื้อเริ่มอ่อนตัว สีขาวซีด เนื้อจะเริ่มย่อนตัวจากข้างในใจกลางผลมายังข้างนอกผล และจากส่วนปลายไปส่วนโคนผล ต่อมาสีเปลือกจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมเขียว และลักษณะเนื้อจะย่อนทั้งผล สีเปลือกจะค่อยๆเหลือง ยกเว้นส่วนปลายผลและก้านผลยังเขียวอยู่ ในที่สุดผลกล้วยทั้งผลจะเหลืองตลอดผล และลักษณะเนื้ออ่อนนิ่ม แต่ยังไม่เละ หลังจากนั้นเปลือกของผลจะเริ่มเสีย เนื่องจากเชื้อราทำลายเป็นจุดเล็กๆสีน้ำตาล แล้วค่อยๆแผ่ไปทั่วทั้งผล ลักษณะเนื้อจะเริ่มเละ แต่ยังสามารถรับประทานได้ รสชาติและกลิ่นของผลกล้วยขณะที่สุกเป็นผลมาจากความหวานของน้ำตาลที่เปลี่ยนแปลงมาจากสารประกอบคาร์โบไฮเดรท และมีการลดปริมาณกรดซึ่งเกิดจากสารประกอบพวกที่ระเหยได้เช่น แอลกอฮอล์ ปริมาณแทนนินและกรดอื่นๆ เช่น กรดไพรูวิค และโอลิอิกสูง

2. <u>การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและชีวเคมี</u> ซึ่งรวมกันเรียกว่า covert changes เป็นการเปลี่ยนแปลงภายในเนื้อผล กลไกที่ส่งผลให้การเปลี่ยนแปลงของสี ลักษณะเนื้อ กลิ่น และรสชาติของกล้วย การเปลี่ยนแปลงอาจกล่าวได้ 2 กรณี คือการเปลี่ยนแปลงที่ปล่อยให้กล้วยสุกคาต้น (Postharvest changes) และการเปลี่ยนแปลงของกล้วยระหว่างการสุกของกล้วยที่ตัดบ่ม

การหายใจ ผลกล้วยดิบจะมีอัตราการหายใจที่ต่ำต่อมาอัตราการหายใจจะค่อยๆ เพิ่มสูงขึ้นและจะสูงสุดเมื่อผลกล้วยเริ่มสุกแล้ว แต่อัตราการหายใจของผลกล้วยอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงไปได้ตามอุณหภูมิและสภาพแวดล้อมอื่นๆ เช่นอุณหภูมิสูง ทำให้อัตราการหายใจผลสูงขึ้น เป็นผลให้การสุกของผลเริ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณความชื้นในผล บริเวณผิวเปลือกของผลจะมีปากใบกระจัดกระจายไปทั่วทั้งผล ดังนั้น อบวนการคายน้ำซึ่งเกิดขึ้นได้แม้กล้วยจะถูกตัดออกจากต้นแล้วก็ตาม อัตราการคายน้ำจะลดลงเล็กน้อย ต่อจากนั้นก็จะค่อยสูงขึ้นและสูงสุดเมื่อผลกล้วยเริ่มสุก หลังจากนั้นอัตราการคายน้ำจะลดลงอีก หลังจากผลสุกเต็มที่แล้วปริมาณความชื้นภายในผลจะเปลี่ยนแปลงเนื่องจากอบวนการหลายอย่างด้วยกันเช่น การคายน้ำของผล การดูดน้ำของแป้ง และการหายใจของผล

คาร์โบไฮเดรทของกล้วย ในขณะยังดิบอยู่จะประกอบไปด้วยแป้งเป็นส่วนใหญ่ สำหรับผลสุกอยู่ในรูปของน้ำตาล ซึ่งได้แก่ กลูโคส เป็นส่วนใหญ่ รองลงมาเป็นฟรุกโตสและซูโครสตามลำดับ น้ำตาลในผลดิบจะมีอยู่ประมาณ 1-2% แต่ในผลสุกจะมีถึง 15-20 % ส่วนปริมาณแป้งในผลดิบมีประมาณ 20% และในผลสุกที่รับประทานสดมี 1-2% และผลดิบที่ปรุงอาหารมี 6%

สารประกอบเซลลูโลส ได้แก่ เฮมิเซลลูโลส เพคติน และเซลลูโลส เป็นสารที่ทำให้เนื้อผลแห้ง การเปลี่ยนแปลงของสารดังกล่าวผลดิบมีเซลลูโลสประมาณ 7-8% เมื่อผลสุกจะมีเพียง 1% ส่วนเพคตินในเนื้อของผลจะเพิ่มปริมาณขึ้นในขณะที่ผลสุก แต่เพคตินในเนื้อของผลจะเพิ่มปริมาณขึ้นในขณะที่ผลสุก แต่เพคตินในทุกระยะการเปลี่ยนแปลงของผลจะมีเพียงไม่เกิน 0.5% ของน้ำหนักผลสด ส่วนประกอบเฮมิเซลลูโลสในเปลือกจะไม่แสดงความสำคัญระหว่างการสุกของผลกล้วยแต่อย่างใด

แทนนิน เป็นสารประกอบฟีโนลิค ทำให้เกิดรสฝาดในผลดิบ และเมื่อผลสุกปริมาณแทนนินจะลดลงถึง 5 เท่า ปริมาณแทนนินเปลือกจะสูงกว่าในเนื้อประมาณ 3-5 เท่า ส่วนปริมาณแทนนินในผลกล้วยที่แช่แข็ง หรือผลกล้วยที่ถูกทำลายโดยโรคใบจุด จะมีแทนนินสูงกว่าผลกล้วยปกติ

เม็ดสี ผิวเปลือกของผลดิบมีจะมีคลอโรฟิล แคโรทีน และแซนโทฟิลอยู่รวมกัน ขณะที่ผลกล้วยสุกเปลือกจะเปลี่ยนสีไป เนื่องจากคลอโรฟิลลดลง ทำให้ปริมาณแคโรทีน และแซนโทฟิลเด่นชัดขึ้น ปริมาณคลอโรฟิลลดลงเท่ากับศูนย์เมื่อผลกล้วยสุก

นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงในช่วงระหว่างการสุกของผลกล้วยหลังจากถูกตัดออกจากต้นแล้ว ยังมีการเปลี่ยนแปลงอีกหลายอย่างเช่น การเปลี่ยนแปลงของไนโตรเจน พบว่า ในขณะที่ผลสุกจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงของไนโตรเจนมากนัก ในขณะที่ผลสุกจะอยู่ระหว่าง 0.5 1.5% ส่วนไขมันพบว่า ในขณะที่ผลสุกไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงมากนักเช่นกัน ขณะที่ผลสุกจะอยู่ระหว่าง 0.2-0.5% และสารระเหยที่สามารถตรวจสอบได้ในขณะที่ผลสุก สารที่พบได้แก่ น้ำมันกล้วย แอลกอฮอล์ (เดียวและคณะ, 2530)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การชลอการสุกของกล้วย

การศึกษาเกี่ยวกับการยืดอายุการสุกของกล้วยนั้น ได้มีการศึกษากันมานานแล้ว การใช้ Parafil เพื่อดูดซับแก๊สเอธิลีนของกล้วยที่ใส่ถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 70°F นาน 8 วัน พบว่ากล้วยยังมีสีเขียวอยู่ (Liu Fu-Wen, 1970)

การใช้โปรแตสเซียมเปอร์มังกาเนต $KMnO_4$ ในรูปสารละลายอิ่มตัวประมาณ 5 มล. ต่อกล้วย 4 หวี ใส่ถุงพลาสติกแล้วมัดปากถุง เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-25°c ความชื้นสัมพัทธ์ 85% ภายหลังการเก็บ 25 วัน ให้ผลดีที่สุด ในการชลอการสุกของกล้วยไข่ และลดอัตราการเกิดโรคเน่าที่ขั้วได้ดีกว่าวิธีอื่นๆ (สุดาและคณะ, 2528)

การศึกษาการชลอการสุกของกล้วยไข่ เมื่อกล้วยอายุประมาณ 15 วัน หลังตกปลี ทำการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรครา แล้วห่อหุ้มเครือกล้วยด้วยพลาสติกเปิดก้นถุง จนกล้วยไข่อายุ 50-60 วัน จึงเก็บเกี่ยว แล้วนำกล้วยมาแบ่งเป็นหวี ปล่อยให้ยางไหลให้ผลแห้ง ทำความสะอาดด้วยผ้าชุบน้ำเช็ดผล แล้วนึ่งพ่นรอยตัดขั้วหวีด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราอีก ผึ่งผลกล้วยให้สะเด็ดน้ำ บรรจุหวีกล้วยลงในถุงพลาสติก ใส่ปูนพลาสเตอร์ขนาด 1.5/1.5/0.7 ซ.ม. ซึ่งหยดสารละลายด่างทับทิมจนอิ่มตัวจำนวน 2 ซีซี จำนวน 6 ก้อน เพื่อดูดซับแก๊สเอธิลีน เมื่อเก็บกล้วยได้ 3 สัปดาห์ นำกล้วยออกมาตรวจสอบ พบว่ากล้วยไข่ยังคงมีผลสดอยู่ (ดาราและคณะ, 2529)

ในปัจจุบันการใช้ด่างทับทิมบรรจุลงในกล่องจะไม่สะดวก จึงมีการทำออกมาจำหน่ายแบบสำเร็จรูป ซึ่งพร้อมที่จะใช้ได้ทันที การใช้ด่างทับทิมในกรณีนี้ไม่อาจใช้ในรูปผลึกโดยตรง เนื่องจากไม่สามารถทำปฏิกิริยากับแก๊สเอธิลีนได้สะดวก จึงต้องนำมาละลายน้ำ แล้วใช้วัสดุที่มีความพรุนสูงเป็นตัวดูดซึม เช่น ซีไลท์ (Celite) เวอร์มิคิวไลท์ (vermiculite) หรือ อลูมินา เพลเลท (alumina pellet) หลังจากที่สารดังกล่าวดูดซับสารละลายด่างทับทิมจนอิ่มตัวแล้ว จึงทำให้แห้ง แล้วบรรจุในซองกระดาษหรือวัสดุห่อหุ้มอื่นๆ ก่อนนำไปใช้ประโยชน์ อลูมินา เพลเลทนิยมใช้เป็นวัสดุดูดซับด่างทับทิม ในการผลิตเพื่อการค้า แต่ในประเทศไทยอาจหาวัสดุชนิดนี้ได้ยาก จึงใช้เวอร์มิคิวไลท์แทน โดยได้ผลดีเช่นกัน การทำวัสดุดูดซับแก๊สเอธิลีนมีวิธีการพอสังเขป ดังนี้ คือ

1. นำผลึกด่างทับทิมมาละลายน้ำจนอิ่มตัว (ใช้ด่างทับทิม 64 กรัมผสมน้ำ 100 มล.) นำไปผสมกับเวอร์มิคิวไลท์ ทำให้แห้งโดยวางทิ้งไว้ในที่ร่ม หลังจากนั้นจึงเก็บใส่ภาชนะที่ป้องกันแสง และควรเก็บไว้ในที่เย็นเพื่อป้องกันการเลื่อม เมื่อจะใช้จึงตักออกมาบรรจุในซองกระดาษหรือถุงผ้า ซึ่งมีการถ่ายเทอากาศได้ เวอร์มิคิวไลท์มีความสามารถในการดูดซับสูงคือเวอร์มิคิวไลท์ 3.5 กรัม สามารถดูดซับสารละลายด่างทับทิมได้ 2.8 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. นำเวอร์มิคิวไลท์ผสมปูนพลาสเตอร์แล้วหล่อให้เป็นแท่งขนาดกลักไม้ขีด หลังจากจากที่แท่งเวอร์มิคิวไลท์แข็งตัวดีแล้ว จึงนำไปแช่ในสารละลายด่างทับทิมแล้วทิ้งไว้ให้แห้งก่อนไปใช้ประโยชน์

3. ใช้ปูนพลาสเตอร์หล่อเป็น แท่งขนาดกลักไม้ขีดไฟ โดยไม่ต้องใช้เวอร์มิคิวไลท์ แล้วนำไปแช่ในสารละลายด่างทับทิม แล้วทำให้แห้งก่อนนำไปใช้ประโยชน์

โดยทั่วไปแล้วการทำตามวิธีที่ 1 ให้ผลดีกว่าวิธีอื่น เนื่องจากมีพื้นที่ผิวในการดูดซับเอธิลีนสูง จึงสามารถทำลายแก๊สเอธิลีนได้รวดเร็ว เมื่อด่างทับทิมทำปฏิกิริยากับแก๊สเอธิลีนแล้ว จำเกิดการเปลี่ยนแปลงสีจากสีม่วงแดงของด่างทับทิมเป็นสีน้ำตาลของแมงกานีสไดออกไซด์ ซึ่งแสดงว่าสารดูดซับนั้นหมดประสิทธิภาพแล้ว (ช.ณิฐจ์ศิริ, 2533)

มีข้อสังเกตว่า การใช้วัสดุดูดซับนั้นควรเป็นวัสดุโปร่งพรุนสูง และเป็นสารอินทรีย์ เนื่องจากด่างทับทิมเป็น oxidising agent อย่างแรง จึงสามารถทำปฏิกิริยาได้ดีกับสารอินทรีย์ ดังนั้นจึงไม่อาจใช้ฟาง ขี้เลื่อยแทนเวอร์มิคิวไลท์ได้

การใช้สารดูดซับเอธิลีนให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดจะต้องใช้ในปริมาณที่มากพอ เพื่อทำลายแก๊สเอธิลีนได้อย่างรวดเร็ว แต่ไม่สามารถระบุปริมาณแน่ชัดได้ (พีรเดช, 2520)

ขั้นตอนในการปฏิบัติงานทดสอบการส่งออกกล้วยไข่ทางเรือ โดยตู้คอนเทนเนอร์ มีดังนี้

การปฏิบัติก่อนเก็บเกี่ยว กล้วยไข่ที่ใช้เป็นกล้วยไข่จากสวนเกษตรกรแถบ ต. เทพนคม จ. กำแพงเพชร ดูแลรักษาอย่างดี พ่นด้วย thiabendazole เข้มข้น 500 ppm กับเครือกล้วยไข่อายุ 20 วัน หลังจากนั้นห่อด้วยถุงพลาสติก (PE) ขนาดใหญ่ เปิดด้านล่างของถุงไว้ มีการถ่ายเทความชื้น อุณหภูมิ ด้านบนมัดให้แน่น

หลังจากห่อแล้ว 25-30 วัน เหมาะจะเก็บเกี่ยวขนส่งทางเรือ โดยจะสังเกตเหลี่ยมผลจะเริ่มลบลง (ดารานะคะ, 2532)

การเก็บเกี่ยวต้องระวังการกระทบกระเทือน ชอกช้ำ หลังจากเก็บเกี่ยว ทำความสะอาดจุกแผล ใช้ฟองน้ำเช็ด หลังจากนั้นผึ่งออกเป็นหวี ทำลายแมลง หรือโรค และจะมีการเคลื่อนย้ายเพื่อเช็ดยางและสารเคมีให้เรียบร้อย แล้วมีการนำไปจุ่มไทอะเบนดาโซล เข้มข้น 500 ppm ผ่านอุโมงล่างเป่าให้แห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผลไม้ทั้งหมดไปบรรจุมุง 2 มุงต่อ 1 กล่อง ขนาด 44.5x36 ซ.ม. สูง 17.5 ซ.ม. น้ำหนัก 6.5-7 กก. หลังจากนั้นบรรจุกล่องไว้ลดอุณหภูมิโดยเร็ว บรรจุเข้ารถห้องเย็นอุณหภูมิ 15 °c จะทำให้กล้วยลดอุณหภูมิลง 17 °c แล้วบรรจุในตู้คอนเทนเนอร์ พร้อมใส่ต่างทับทิมเพื่อดูดซับเอธิลีน ใช้ 2 ก้อนต่อ 1 มุง มัดปากมุงเรียงซ้อนกัน ห่างเนตานตู้ด้านบน 6 นิ้ว ห่างกันแต่ละแถว 1 - 1 1/2 นิ้ว ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 20 ฟุต บรรจุกล้วยได้ 900 กล่อง ตั้งไว้ในอุณหภูมิ 15 °c จะทำการส่งกล้วยไปยังเดนมาร์ก โดยทางเรือถึงเมืองโคเปนเฮเกน ใช้เวลาทั้งหมด 35 วัน ในตู้คอนเทนเนอร์เมื่อเปิดตู้จะพบกล้วยในสภาพเรียบร้อย เหลืองบางหวี รสชาติดีและไม่มีกลิ่นเปลือมปน (ดาราและคณะ, 2532)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

สถานที่ทำการทดลอง

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช และเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ระยะเวลาทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลองเมื่อวันที่ 31 สิงหาคม 2533 จนถึงวันที่ 27 กันยายน 2533

อุปกรณ์ในการทดลอง

1. กล้วยไข่ 180 หวี
2. ปูนแดง
3. ถุงพลาสติกขนาด 12 นิ้ว
4. ถังพลาสติกขนาด 13 นิ้ว
5. โปรแตสเซี่ยมเปอร์มังการเนต $KMnO_4$
6. เวอร์มิคิวไลท์
7. ปูนพลาสเตอร์
8. ชอร์คเซียนกระดาษสีขาว
9. อุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ กระบอกตวง, บีกเกอร์, มีด, ถังน้ำ, บิวเรต, ยางรัด, กระดาษหนังสือพิมพ์

วิธีการทดลอง

การวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 6 สิ่งทดลอง แต่ละสิ่งทดลองมี 5 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ โดยแต่ละซ้ำใช้กล้วยไข่ 2 หวี ทำให้อยู่ในสภาพห้องปกติ

สิ่งทดลองมีดังนี้

1. ด่างทับทิม + เวอร์มิคิวไลท์ + ภาชนะถุงพลาสติก
2. ด่างทับทิม + ปูนพลาสเตอร์ + ภาชนะถุงพลาสติก
3. ด่างทับทิม + ชอร์ค + ภาชนะถุงพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ต่างทับทิม + เวอร์มิคิวไลท์ + ภาชนะถังพลาสติก

5. ต่างทับทิม + ปูนพลาสเตอร์ + ภาชนะถังพลาสติก

6. ต่างทับทิม + ชอร์ค + ภาชนะถังพลาสติก

วิธีการในสิ่งทดลองที่ 1

Tr 1 = Control นำกล้วยไข่บรรจุถุง มัดปากถุงไม่ใช้สาร

Tr 2 = ใช้ต่างทับทิม 2 กรัม โดยหยดสารใส่ปูนพลาสเตอร์จนอิ่มตัว

Tr 3 = ใช้ต่างทับทิม 4 กรัม โดยหยดสารใส่ปูนพลาสเตอร์จนอิ่มตัว

Tr 4 = ใช้ต่างทับทิม 6 กรัม โดยหยดสารใส่ปูนพลาสเตอร์จนอิ่มตัว

Tr 5 = ใช้ต่างทับทิม 8 กรัม โดยหยดสารใส่ปูนพลาสเตอร์จนอิ่มตัว

วิธีการในสิ่งทดลองที่ 2

Tr 1 = Control นำกล้วยไข่บรรจุถุงปิดปากถุง ไม่ใช้สาร

Tr 2 = ใช้ต่างทับทิม 2 กรัม โดยหยดสารใส่ชอร์คสีขาวจนอิ่มตัว

Tr 3 = ใช้ต่างทับทิม 4 กรัม โดยหยดสารใส่ชอร์คสีขาวจนอิ่มตัว

Tr 4 = ใช้ต่างทับทิม 6 กรัม โดยหยดสารใส่ชอร์คสีขาวจนอิ่มตัว

Tr 5 = ใช้ต่างทับทิม 8 กรัม โดยหยดสารใส่ชอร์คสีขาวจนอิ่มตัว

วิธีการในสิ่งทดลองที่ 3

Tr 1 = Control นำกล้วยไข่บรรจุมัดปากถุง ไม่ใช้สาร

Tr 2 = ใช้ต่างทับทิม 2 กรัม โดยหยดสารใส่เวอร์มิคิวไลท์จนอิ่มตัว

Tr 3 = ใช้ต่างทับทิม 4 กรัม โดยหยดสารใส่เวอร์มิคิวไลท์จนอิ่มตัว

Tr 4 = ใช้ต่างทับทิม 6 กรัม โดยหยดสารใส่เวอร์มิคิวไลท์จนอิ่มตัว

Tr 5 = ใช้ต่างทับทิม 8 กรัม โดยหยดสารใส่เวอร์มิคิวไลท์จนอิ่มตัว

สิ่งทดลองที่ 4-6 ทำเช่นเดียวกับ 1-3 แต่ใช้ถังพลาสติกแทนถุงพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมการทดลอง

1. ทำการเตรียมสารโปรแตสเซี่ยมเปอร์มังกาเนต โดยเตรียมตามความเข้มข้นที่กำหนด คือ 0, 2, 4, 6, 8 กรัม

1.1 นำผลึกด่างทับทิมละลายน้ำจนอิ่มตัวผสมกับเวอร์มิคิวไลท์ นำไปวางให้แห้ง เก็บใส่ภาชนะป้องกันแสง

1.2 นำผลึกด่างทับทิมละลายน้ำจนอิ่มตัวผสมกับซอร์คสีขาวที่ทำให้เป็นท่อนสั้นๆ เก็บไว้ในภาชนะป้องกันแสง

1.3 นำปูนพลาสเตอร์ปั้นเป็นเม็ดกลม นำไปแช่ในสารละลายด่างทับทิมจนหมด แล้วเก็บไว้ใช้ต่อไป

2. การเตรียมกล้วยไข่ โดยการคัดเลือกกล้วยจากแหล่ง 2 แหล่ง คือตลาดสี่มุมเมืองและตลาดหัวตะเข้ เขตลาดกระบัง นำกล้วยไข่มาทำความสะอาด แล้วใช้สารป้องกันชั่วผลเน่า นำกล้วยแต่ละหวีบรรจุถุง ชั่งมีรูระบายอากาศ พร้อมใส่สารทดลองดังกล่าว ปิดปากถุง

การเก็บข้อมูล

หลังจากบรรจุทำการเช็คสีของผลกล้วยทุกวัน โดยบันทึกดังนี้

1. บันทึกสีของกล้วยไข่ด้วยแถบสี
2. บันทึกระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนสีของกล้วยไข่ในอุณหภูมิห้อง
3. บันทึกภาพแสดงการเปลี่ยนสีของกล้วยไข่

การให้คะแนนแถบสี

ระดับคะแนน 1 = 11A, 12D, 13C, 14C, 15C, 16B, 17D มีสีเขียว 0%

2 = 5B, 5C, 6C, 7B, 7C, 8A มีสีเขียว 20%

3 = 1C, 2B, 3D มีสีเขียว 50%

4 = 150C, 154C มีสีเขียว 80%

5 = 144B, 145A, 145B, 149B, 149C มีสีเขียว 100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการใช้เวอร์มิคิวไลท์ผสมกับด่างทับทิมในระดับต่างๆ ในถุงพลาสติก พบว่า วิธีใช้สาร 8 กรัม ชลอการสุกได้นานที่สุด 9 วัน รองลงไป 4 กรัม ชลอได้นานที่สุด 8 วัน, 6 กรัม ชลอได้นาน 7 วัน, 2 กรัม ชลอการสุกนาน 7 วัน และไม่ใช้สารชลอการสุกได้ 6 วัน ตามลำดับ ทุกวิธีการให้ผลดีกว่า Control และวิธีการใช้สาร 4 กรัม, 8 กรัม จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ Control

จากการใช้เวอร์มิคิวไลท์ผสมด่างทับทิมในระดับต่างๆ ในถังพลาสติก วิธีการใช้สาร 8 กรัม ชลอการสุกได้นานที่สุด 9 วัน รองลงไป 6 กรัม ชลอได้นาน 8 วัน, 2 กรัม ชลอได้ 7 วัน, 4 กรัม ชลอได้นาน 7 วันและไม่ใช้สารชลอได้ 6 วัน ซึ่งระดับการชลอการสุกจะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จากการใช้ปูนผลาสเตอร์จุ่มในด่างทับทิมระดับต่างๆ ในถุงพลาสติก พบว่า วิธีการใช้สาร 8 กรัม, 2 กรัม ชลอการสุกได้นานที่สุด 7 วัน รองลงไป 6 กรัม, 0 กรัม, 4 กรัม ชลอได้ 7 วัน เท่ากัน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากการใช้ปูนผลาสเตอร์จุ่มในด่างทับทิมในถังพลาสติกพบว่า วิธีการใช้สาร 8 กรัม ชลอได้นานที่สุด 9 วัน รองลงไป 6 กรัม ชลอได้นาน 8 วัน, 4 กรัม ชลอได้นาน 7 วัน, 2 กรัม ชลอได้นาน 6 วัน และไม่ใช้สารชลอได้นาน 6 วัน ซึ่งวิธีการใช้สาร 6 กรัม, 8 กรัม จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับ Control

จากการใช้ซอร์คจุ่มด่างทับทิมระดับต่างๆ ในถุงพลาสติก พบว่า วิธีการใช้สารที่ระดับ 2 กรัม, 8 กรัม, 4 กรัม, 6 กรัม ชลอได้นาน 7 วัน เท่ากัน และไม่ใช้สารชลอได้นาน 6 วัน ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จากการใช้ซอร์คจุ่มด่างทับทิมระดับต่างๆ ในถังพลาสติก พบว่า วิธีการใช้สาร 2 กรัม, 4 กรัม, 6 กรัม ชลอได้นานที่สุด 8 วัน รองลงไป 8 กรัม ชลอได้นาน 7 วัน และไม่ใช้สารชลอได้นาน 6 วัน ซึ่งวิธีการใช้สาร 2 กรัม, 4 กรัม, 6 กรัม จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ Control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางสรุป จำนวนวันที่กล้วยเริ่มเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีเหลือง

Treatment	เวอร์มิคิวไลท์ ถุงพลาสติก	เวอร์มิคิวไลท์ ถังพลาสติก	ปูนพลาสเตอร์ ถุงพลาสติก	ปูนพลาสเตอร์ ถังพลาสติก	ซอร์ค ถุงพลาสติก	ซอร์ค ถังพลาสติก
Treatment 1 0 กรัม	6.00 c	6.67 a	7.33 a	6.00 c	6.33 a	6.33 b
Treatment 2 2 กรัม	7.33 bc	7.33 a	7.67 a	6.67 c	7.67 a	8.00 a
Treatment 3 4 กรัม	8.67 ab	7.00 a	7.00 a	7.67 bc	7.33 a	8.00 a
Treatment 4 6 กรัม	7.33 bc	8.67 a	7.33 a	8.33 ab	7.00 a	8.00 a
Treatment 5 8 กรัม	9.00 a	9.33 a	7.67 a	9.33 a	7.67 a	7.33 ab

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

การชลอการสุกของกล้วยไข่ โดยใช้เวอร์มิคิวไลท์ผสมด่างทับทิมใส่ไว้ในภาชนะถังพลาสติกช่วยชลอการสุกของกล้วยไข่ได้ดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการใช้ปูนผลาสเตอร์และซอร์ค ทั้งในภาชนะถุงและถัง ซึ่งจะให้ผลการชลอการสุกใกล้เคียงกันด้วย ไม่แตกต่างกันมากนัก

อัตราของด่างทับทิมที่สามารถช่วยชลอการสุกมากที่สุดคือ การใช้ความเข้มข้นของสาร 8 กรัม ถ้าเราใช้สารปริมารสูงขึ้นที่ในการดูดซับเอธิลีนมาก ก็สามารถช่วยดูดซับเอธิลีนได้ดีขึ้น

ภาชนะในการบรรจุนั้น การใช้ถุงพลาสติกและถังพลาสติก เมื่อเปรียบเทียบกันแล้วไม่มีความแตกต่างกันเลย สามารถให้ผลการชลอการสุกที่ดีใกล้เคียงกัน อาจเนื่องจากอยู่ในอุณหภูมิเดียวกัน การป้องกันเอธิลีนเพร่ออกนอกภาชนะทั้งถุงพลาสติกและถังพลาสติกมีคุณภาพใกล้เคียงกัน

ประสิทธิภาพของสารดูดซับเอธิลีนอาจกล่าวได้ว่า เวอร์มิคิวไลท์ให้ผลดีในการดูดซับเมื่อผสมกับด่างทับทิม เมื่อนำไปใช้ในการชลอการสุกมีปริมาณพื้นที่ผิวมากกว่า สารดูดซับพวกปูนผลาสเตอร์และซอร์ค ซึ่งทำให้สามารถดูดซับเอธิลีนได้ดี แต่เมื่อคำนึงถึงต้นทุนในการใช้อาจมีความแตกต่างกันไม่มากนัก เราสามารถใช้สารตัวอื่นที่มีราคาถูกกว่าแต่คุณภาพใกล้เคียงจะเป็นผลดีในการใช้ในจำนวนมากๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการใช้ด่างทับทิมผสมกับวัสดุต่างๆ เพื่อดูดเอธิลีนในการชลอการสุกของกล้วยไข่ สรุปได้ดังนี้

1. การชลอการสุกของกล้วยไข่ การใช้ปูนพลาสเตอร์ผสมด่างทับทิม 8 กรัม ในถุงพลาสติกและเวอร์มิคิวไลท์ผสมด่างทับทิม 8 กรัม ในถังพลาสติกชลอการสุกได้นานที่สุด 9.33 วัน รองลงไปการใช้เวอร์มิคิวไลท์ผสมด่างทับทิม 8 กรัม ในถุงพลาสติกชลอการสุกได้นาน 9.00 วัน การใช้ปูนพลาสเตอร์ผสมด่างทับทิม 8 กรัม ในถุงพลาสติก และการใช้ซอร์คผสมด่างทับทิม 8 กรัม ในถุงพลาสติกสามารถชลอการสุกได้ 7.67 วันและการใช้ซอร์คผสมด่างทับทิมในถังพลาสติกชลอการสุกได้ 7.33 วัน ซึ่งจะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2. อัตราของด่างทับทิมที่เหมาะสมต่อการชลอการสุกได้ดีคือ ระดับความเข้มข้น 8 กรัม ชลอการสุกได้นานถึง 9.33 วัน รองลงไป 6 กรัม, 4 กรัม, 2 กรัมและ 0 กรัม ตามลำดับ ซึ่งจะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

3. การเปรียบเทียบภาชนะที่ใช้บ่มกล้วย พบว่า การใช้เวอร์มิคิวไลท์ผสมด่างทับทิมในถังและถุงจะพบว่า ระดับสาร 0 กรัม, 2 กรัม, 4 กรัม, 6 กรัมและ 8 กรัม จะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การใช้ปูนพลาสเตอร์ผสมด่างทับทิมในถังพลาสติกและถุงพลาสติกจะพบว่า มีความแตกต่างกันในระดับสาร 8 กรัม แต่ในระดับ 6 กรัม, 4 กรัม, 2 กรัม และ 0 กรัม ก็ไม่มีความแตกต่างกันในส่วนของภาชนะ การใช้ซอร์คผสมด่างทับทิมในถังพลาสติกและถุงพลาสติกในระดับ 2 กรัม, 4 กรัมและ 6 กรัม ไม่มีความแตกต่างกัน สามารถชลอการสุกได้นาน 8 วัน รองลงไป 8 กรัมและ 0 กรัม ก็ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

4. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารดูดซับด่างทับทิมพบว่า การใช้เวอร์มิคิวไลท์ผสมด่างทับทิมในภาชนะถัง ความเข้มข้น 8 กรัม สามารถชลอการสุกได้นานถึง 9.33 วัน รองลงไปคือ 6 กรัม, 2 กรัม, 4 กรัมและ 0 กรัม สามารถชลอการสุกได้ 8.67, 7.33, 7.00, 6.67 วัน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2530. ดัชนีการเก็บเกี่ยวและการเก็บเกี่ยวและเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวพืชสวน. กรุงเทพฯ หน้า 39.

ช.ณัฐ์ศิริ สุยสุวรรณ. 2526. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ หน้า 110.

ช.ณัฐ์ศิริ สุยสุวรรณ. 2533. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอก. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ หน้า 68.

ดารา พวงสุวรรณ และคณะ. 2529. ผลการทดสอบกล้วยไข่และสับประรดไปยังตลาดญี่ปุ่น. สรุปผลการสัมมนาครั้งที่ 1 ปี 2530 กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ หน้า 17.

ดารา พวงสุวรรณ. 2532. การทดสอบส่งกล้วยไข่บรรจุตู้คอนเทนเนอร์ไปเดนมาร์กทางเรือ. เจริญรัฐการพิมพ์ กรุงเทพฯ หน้า 45.

ดารา พวงสุวรรณ และคณะ. 2532. การทดสอบส่งกล้วยไข่ไปเดนมาร์กทางเรือ. เกษตรอุตสาหกรรม บริษัทสงวนมาลชน กรุงเทพฯ หน้า 74.

เดียว สงค์สุวรรณ และคณะ. 2530. กล้วยๆๆ. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม กรุงเทพฯ หน้า 32-35.

ทวีเกียรติ์ ยิ้มสวัสดิ์. 2528. กล้วย. สหประชาพานิชย์ กรุงเทพฯ หน้า 82.

สุภา สุขเกษม และคณะ. 2528. การป้องกันกำจัดโรคภายหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยไข่และกล้วยหอมทอง. รายงานประจำปี 2528 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

พีรเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์. ห.จ.ก. ไดนามิคการพิมพ์ กรุงเทพฯ 196 หน้า.

Liu Fu Wen. 1970. Storage of banana in polyethylene bags with an ethylene absorbent. Hert Science. 5(1):25-27.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนวันที่ผลเริ่มเปลี่ยนสี ในการใช้เวอร์มิคิวไลท์ผสมด่างทับทิม ในภาชนะบรรจุถุงพลาสติก

Treatment	Rep			รวม	เฉลี่ย
	I	II	III		
Tr 1	6	6	6	18	6.00 c
Tr 2	8	6	8	22	7.33 bc
Tr 3	10	8	8	26	8.67 ab
Tr 4	7	8	7	22	7.33 bc
Tr 5	9	10	8	27	9.00 a
				115	7.67

สรุป การใช้สารใน treatment ที่ 2,4 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ใน treatment ที่ 3, 5 จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ treatment ที่ 1 ซึ่งไม่ได้ใช้สารดูดซับ

ตารางการวิเคราะห์ แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน

Source of variance	df	SS	MS	F val	F table	
					.05	.01
Treatment	4	17.33	4.33	5.41*	3.48	5.99
Error	10	8.00	0.80			
total	14					

CV = 11.66%

x = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* LSD 0.05 = 1.63

100165

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนวันที่ผลเริ่มเปลี่ยนสี ในการใช้เวอร์มิคิวไลท์ผสมต่างทับทิมในภาชนะถังพลาสติก

Treatment	Rep			รวม	เฉลี่ย
	I	II	III		
Tr 1	6	6	8	20	6.67 a
Tr 2	8	8	6	22	7.33 a
Tr 3	9	6	6	21	7.00 a
Tr 4	9	9	8	26	8.67 a
Tr 5	10	9	9	28	9.33 a
				117	7.80

สรุป การใช้สารและไม่ใช้สารจะไม่มีความแตกต่างทางสถิติเลย

ตารางการวิเคราะห์ แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน

Source of variance	df	SS	MS	F val	F table	
					.05	.01
Treatment	4	15.73	3.93	3.09 ns	3.48	5.99
Error	10	12.67	1.27			
total	14					

CV = 14.45%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนวันที่ผลเริ่มเปลี่ยนสี ในการใช้ปูนพลาสเตอร์จุ่มต่างกับทิมในภาชนะถุงพลาสติก

Treatment	Rep			รวม	เฉลี่ย
	I	II	III		
Tr 1	8	7	7	22	7.33 a
Tr 2	7	8	8	23	7.67 a
Tr 3	8	7	6	21	7.00 a
Tr 4	7	8	7	22	7.33 a
Tr 5	8	7	8	23	7.67 a
				111	7.40

ตารางการวิเคราะห์ แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน

Source of variance	df	SS	MS	F val	F table	
					.05	.01
Treatment	4	0.93	0.23	0.49^{ns}	3.48	5.99
Error	10	4.67	0.47			
total	14					

CV = 9.26%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนวันที่พลาสเตอร์จุ่มต่างกันทิม ในภาชนะถังพลาสติก

Treatment	Rep			รวม	เฉลี่ย
	I	II	III		
Tr 1	6	6	6	18	6.00 c
Tr 2	7	6	7	20	6.67 c
Tr 3	8	7	8	23	7.67 bc
Tr 4	8	8	9	25	8.33 ab
Tr 5	9	9	10	28	9.33 a
				114	7.60

สรุป การใช้สาร treatment ที่ 4,5 จะมีความแตกต่างกับ treatment ที่ 1,2 ไม่มีความแตกต่างกับ treatment ที่ 3

ตารางการวิเคราะห์ แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน

Source of variance	df	SS	MS	F val	F table	
					.05	.01
Treatment	4	20.93	5.23	19.37**	3.48	5.99
Error	10	2.67	0.67			
total	14					

CV = 6.84%

xx = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

LSD 0.05 = 0.94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14121

ารางที่ 5 แสดงจำนวนวันที่ผลเริ่มเปลี่ยนสีในการใช้ซอร์คจุ่มต่างทับทิม ในภาชนะถุงพลาสติก

Treatment	Rep			รวม	เฉลี่ย
	I	II	III		
Tr 1	6	7	6	19	6.33 a
Tr 2	8	8	7	23	7.67 a
Tr 3	8	7	7	22	7.33 a
Tr 4	7	8	6	21	7.00 a
Tr 5	8	8	7	23	7.67 a
				108	7.20

ป treatment ที่ 1, 2, 3, 4, 5 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

รางการวิเคราะห์ แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน

Source of variance	df	SS	MS	F val	F table	
					.05	.01
Treatment	4	3.73	0.93	1.98 ns	3.48	5.99
Error	10	4.67	0.47			
total	14					

CV = 9.52%

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ารางที่ 6 แสดงจำนวนวันที่ผลเริ่มเปลี่ยนสีในการใช้ซอร์คจุ่มด่างทับทิม ในภาชนะถังพลาสติก

Treatment	Rep			รวม	เฉลี่ย
	I	II	III		
Tr 1	6	7	6	19	6.33 b
Tr 2	8	8	8	24	8.00 a
Tr 3	8	8	8	24	8.00 a
Tr 4	8	8	8	24	8.00 a
Tr 5	8	8	6	22	7.33 ab
				113	7.53

ป treatment ที่ 2, 3, 4 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ treatment ที่ 1 ซึ่งไม่ใช้สาร
ดูดซับ

รางการวิเคราะห์ แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน

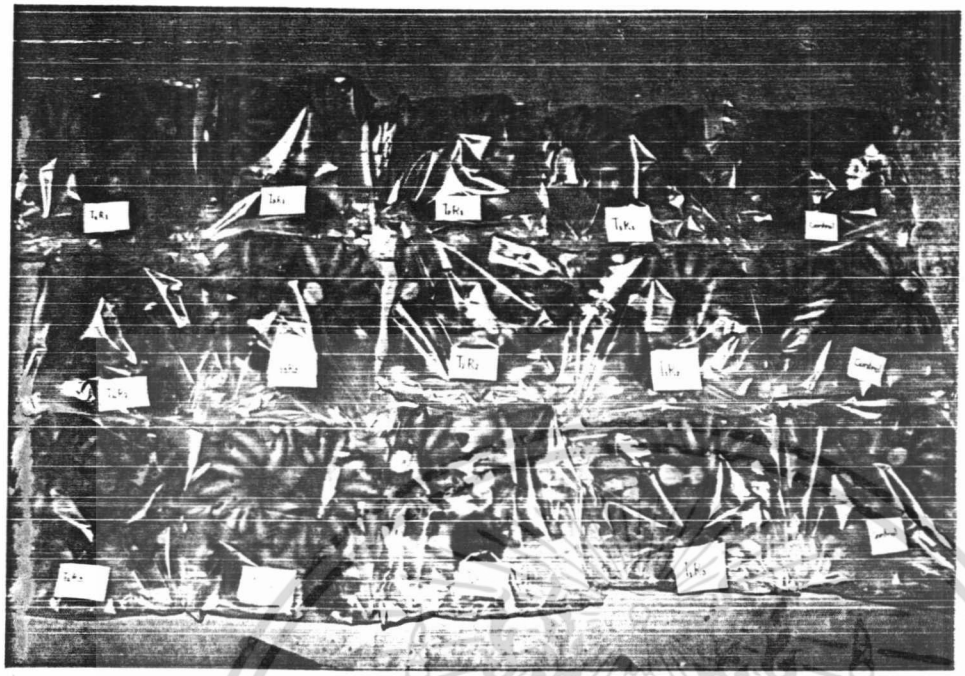
Source of variance	df	SS	MS	F val	F table	
					.05	.01
Treatment	4	6.41	1.60	4.85*	3.48	5.99
Error	10	3.32	0.33			
total	14					

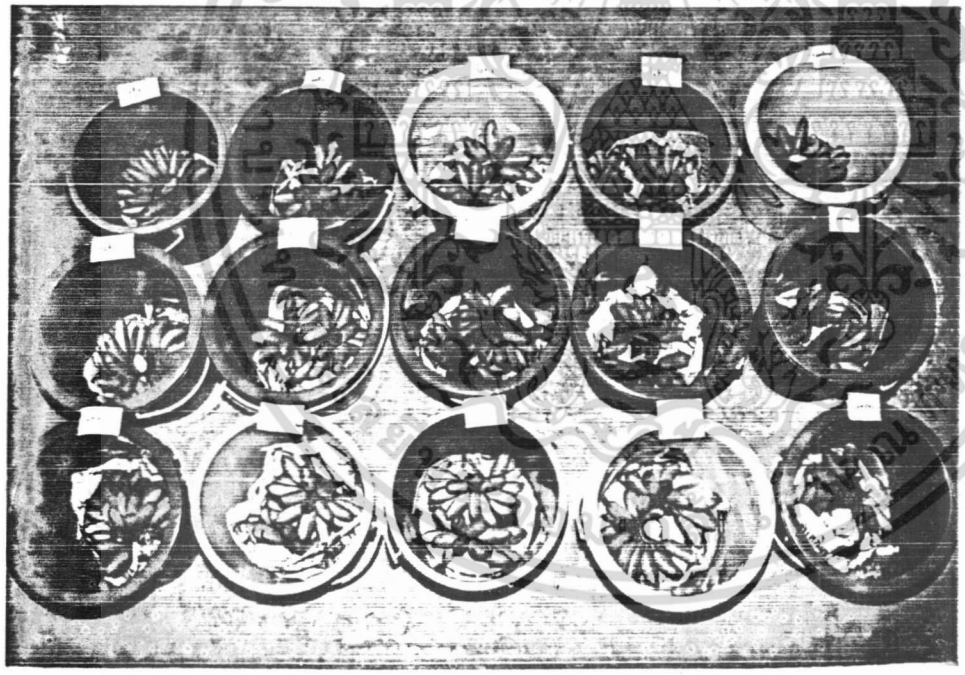
CV = 7.63%

x = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

LSD 0.05 = 1.04

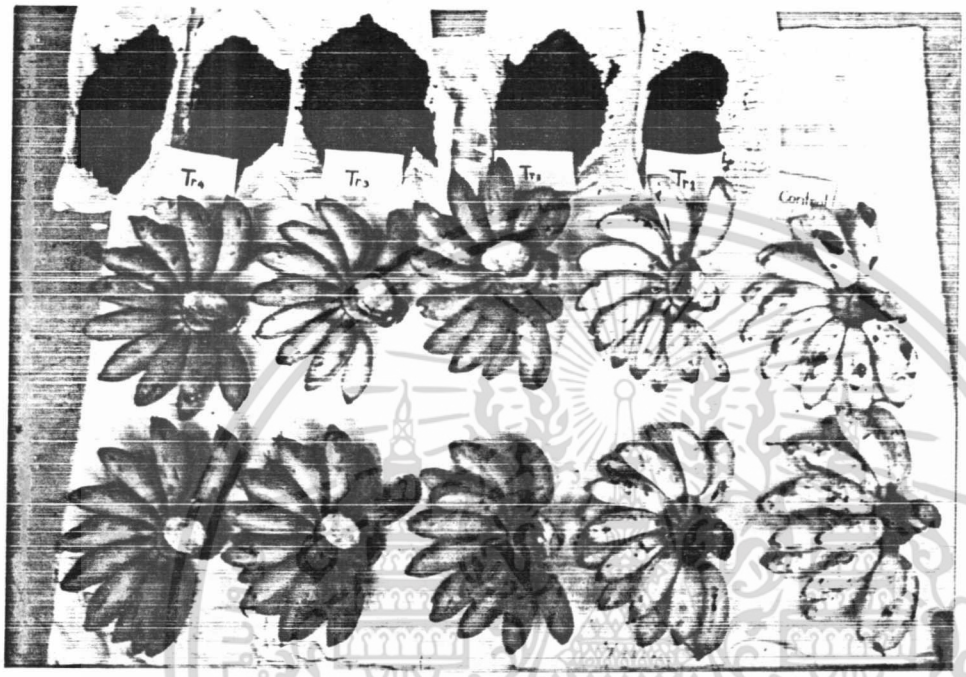
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





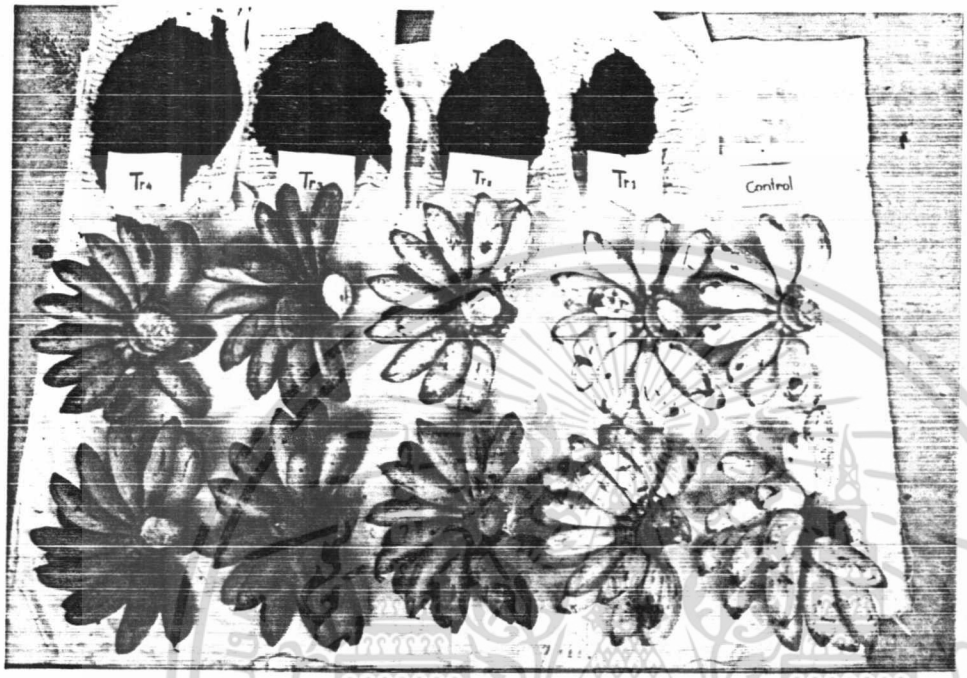
ภาพที่ 1 แสดงภาพการบรรจุกล้วยไข่ในถุงพลาสติกและถังพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



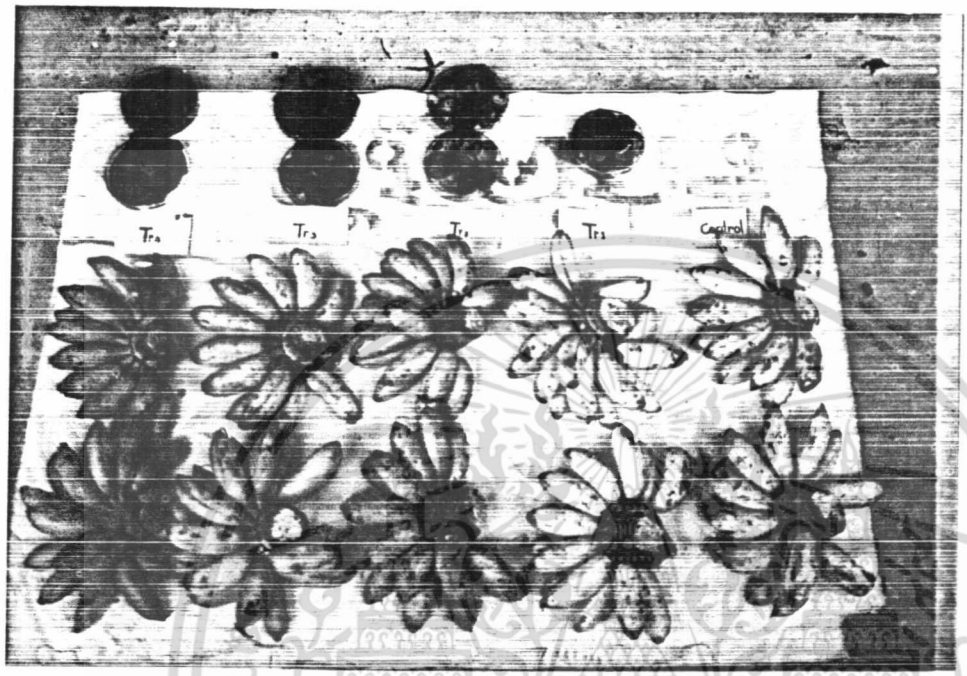
ภาพที่ 2 แสดงผลการใช้ต่างกับทิมผสมเวอร์มิคิวไลท์ในถุงพลาสติก หลังจากเก็บกล้วย 8 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



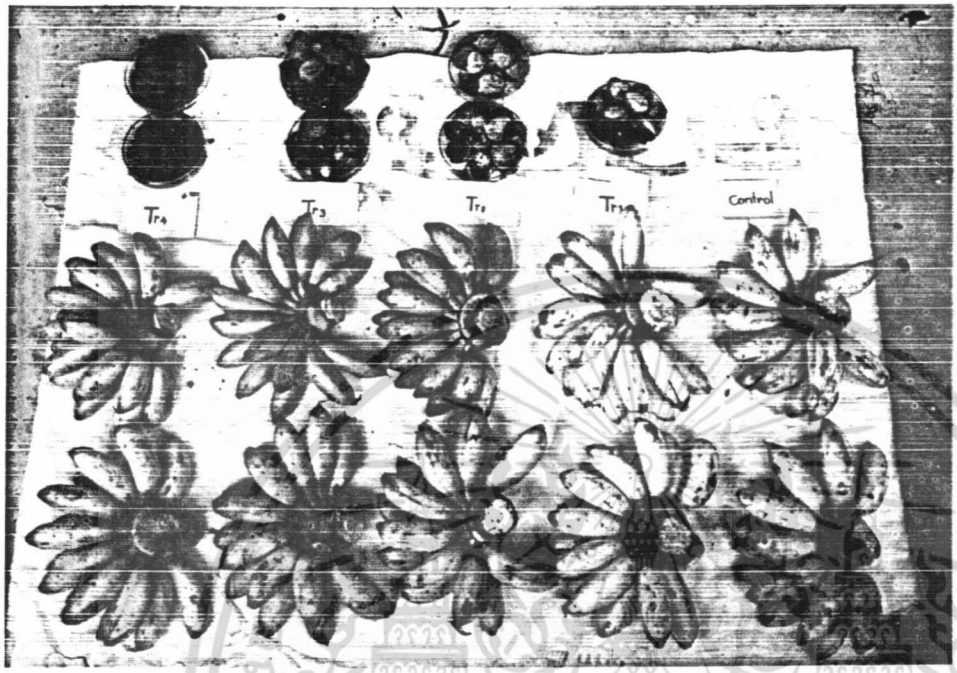
ภาพที่ 3 แสดงผลการใช้ต่างกันของผสมเวอร์มิคิวไลท์ในถังพลาสติก หลังจากเก็บกล้วย 8 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



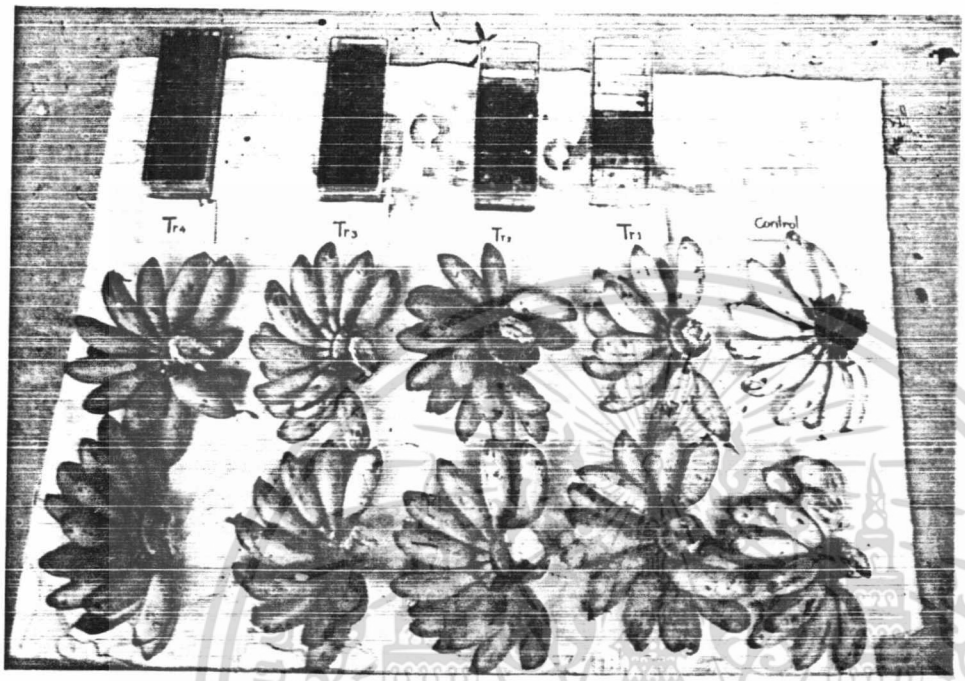
ภาพที่ 4 แสดงผลการใช้ปูนพลาสเตอร์จุ่มต่างทับทิมในถุงพลาสติก หลังจากเก็บกล้วย 8 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



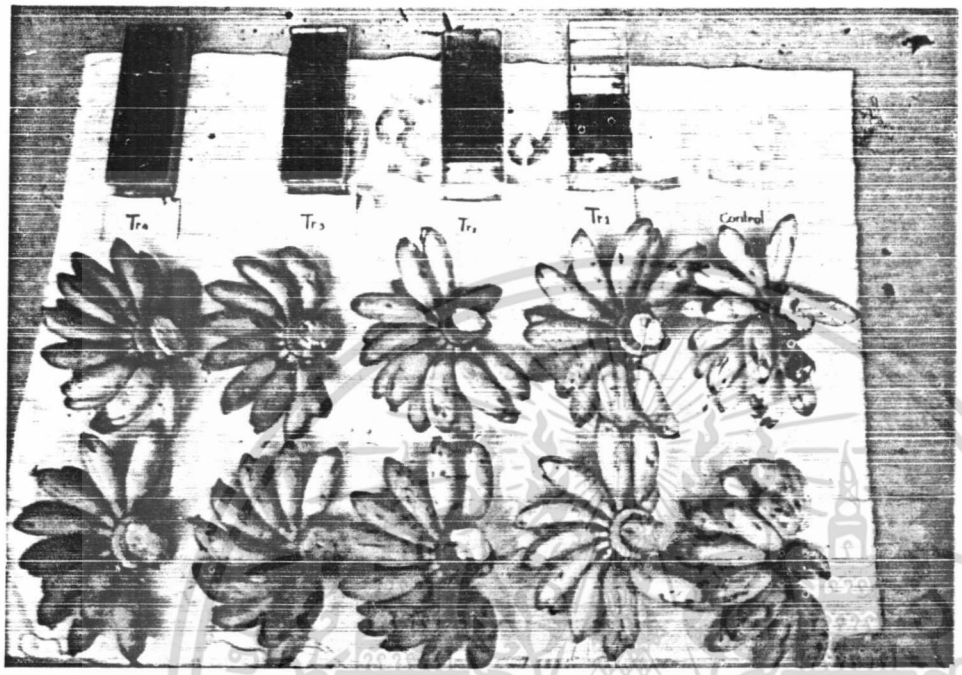
ภาพที่ 5 แสดงผลการใช้ปูนพลาสเตอร์จุ่มต่างทับทิมในถังพลาสติก หลังจากเก็บกล้วย 8 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 แสดงผลการใช้ซอร์คจุ่มต่างกันในถุงพลาสติก หลังจากเก็บกล้วย 8 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 แสดงผลการใช้ชอร์คจุ่มต่างกับทิมในถังพลาสติก หลังจากเก็บกล้วย 8 วัน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร ห้องสมุด
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้