



ภาคเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

ปริญญา

เรื่อง

การปฏิบัติต่อมะละกอหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดอัตราการเกิดโรคระหว่างการเก็บรักษา  
Post-harvest Treatment of Papaya for The Reduction of Storage Rot

โดย นางสาว วิพัฒนา พรหมศิริ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา ..... วันที่ ๕ เดือน ๑๒ พ.ศ. ๒๕๖๑

(รศ. ชวลา บุรณศิริ)

รักษาการแทนหัวหน้าภาควิชา ..... วันที่ 1 เดือน ๑๒ พ.ศ. ๒๕๖๑

(นาย สำเริง คำทอง)

ภาควิชารับรองแล้ว

ร.พ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อเผยแพร่ให้ผู้อื่นได้ดำเนินการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง ๒๕๕๕ นำไปใช้

14394



เรื่อง

การปฏิบัติต่อมะละกอหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดอัตราการเกิดโรคระหว่างการเก็บรักษา  
 Post-harvest Treatment of Papaya for The Reduction of Storage Rot



T099068

โดย

นางสาว วิพัฒนา พรหมศิริ

เสนอ

ปก.  
 2642ก  
 2534

เลขหมู่.....  
 เลขทะเบียน..... **99068**  
 วันเดือนปี..... 17 JUN 2023

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
 คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

ปีการศึกษา 2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

เรื่อง

การปฏิบัติต่อมะละกอหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดอัตราการเกิดโรคระหว่างการเก็บรักษา  
Post-harvest Treatment of Papaya for The Reduction of Storage Rot

โดย

นางสาว วิพัฒนา พรหมศิริ



(รศ. ชวาลา บุรณศิริ )

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว



(นาย สำเริง คำทอง)

รักษาการแทนหัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่...1...เดือน...๒๕๖๖...พ.ศ.๒๕๖๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การปฏิบัติต่อมะละกอหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดอัตราการเกิดโรคระหว่างการรักษา

โดย : นางสาว วิพัฒนา พรหมศิริ

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

ภาควิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา : .....

(รศ. ขวาลา พรหมศิริ)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

จากการศึกษาการปฏิบัติต่อมะละกอหลังการเก็บเกี่ยว โดยนำผลมะละกอจุ่มสารเคมี 2 ชนิดแล้วทำการเก็บรักษาในอุณหภูมิห้องหรือในตู้เย็นอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และทำการเก็บรักษาผลมะละกอที่ผ่านการตากแดดเป็นระยะเวลา ต่าง ๆ ในอุณหภูมิห้องพบว่า ผลมะละกอที่ทำการเก็บรักษาในตู้เย็นหลังการจุ่มสารเคมี chlorogenic acid และ สาร 2,3 dihydroxybenzoic acid เป็นวิธีปฏิบัติต่อมะละกอหลังการเก็บเกี่ยวที่ดีที่สุด กล่าวคือ ไม่มีอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวเลย ในขณะที่มะละกอที่ไม่ผ่านการจุ่มสารเคมีและตากแดด มีอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวเท่ากับ 40 % ในช่วงระยะเวลาการบ่ม 5 วัน และมะละกอที่ผ่านการจุ่มสาร chlorogenic acid มีระยะเวลาในการเก็บรักษาหลังการ treat ด้วยสารเคมี ซึ่งเป็นระยะเวลา toxification period นานที่สุดคือ 18 วัน

การเก็บรักษามะละกอในอุณหภูมิห้องหลังจากการจุ่มสาร chlorogenic acid และ 2,3 dihydroxybenzoic acid ไม่สามารถลดอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวได้ ผลมะละกอที่จุ่ม chlorogenic acid และเก็บไว้ในอุณหภูมิห้องมีอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวมากที่สุด คือมีอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยว 60 % และมีระยะ toxification period เท่ากับ 4.5 วัน ผลมะละกอที่ผ่านการจุ่มสาร 2,3 dihydroxybenzoic acid มีอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยว เท่ากับ 50 % มีระยะ toxification period เท่ากับ 4 วัน ซึ่งเป็นระยะเวลาที่สั้นที่สุด

มะละกอที่ผ่านการตากแดดเป็นระยะเวลา 30 นาที ช่วยลดอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวได้ดีกว่าช่วงการตากแดด เป็นเวลานาน 10 , 20 นาที แต่มีผลข้างเคียงทำให้สีผิวของมะละกอ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง จากสีผิวสีส้มแดง น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังการทดลอง มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 29 % และมีค่าความหวานน้อยที่สุดเท่ากับ 8.5

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษหลักสูตรปริญญาตรี ฉบับนี้ได้เสร็จสิ้นด้วยดีเนื่องจากได้รับความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก อาจารย์ ชวลา บุรณศิริ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร ได้ให้คำแนะนำตลอดจนทำการตรวจและแก้ไข จึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

และขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ เจ้าหน้าที่และอาจารย์ เพื่อนน้องๆ ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความช่วยเหลือและกำลังใจมาโดยตลอด ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จไปด้วยดี

วิพัฒนา พรหมศิริ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(ก)
สารบัญภาพ	(ข)
สารบัญตารางภาคผนวก	(ค)
คำนำ	1
ตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์และวิธีการ	13
ผลการทดลอง	15
สรุป	30
วิจารณ์	32
เอกสารอ้างอิง	33
ภาคผนวก	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ก)

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยว ของมะละกอที่ผ่านการ การจุ่มด้วยสารเคมีและที่ผ่านการตากแดดแล้วบ่มได้ 5 วัน	18

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนวันเฉลี่ยที่มะละกอสามารถเก็บรักษาได้ ในแต่ละการ ทดลอง	19
--	----

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยความหวานของแต่ละการทดลอง	20
--	----

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงแต่ละการทดลอง	21
--	----

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

( ข )

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 1 กราฟแท่งเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของมะละกอก่อนการจุ่มด้วยสารเคมีชนิดต่างๆ และที่ผ่านการตากแดดแล้วนำไปบ่มไว้เป็นเวลา 5 วัน	22
รูปที่ 2 กราฟแท่งเปรียบเทียบ จำนวนวันที่มะละกอสสามารถเก็บรักษาได้หลังการจุ่มสารเคมี ชนิดต่าง ๆ หรือการตากแดดเป็นระยะเวลาต่าง ๆ	23
รูปที่ 3 กราฟแท่งเปรียบเทียบค่าความหวานของแต่ละการทดลอง	24
รูปที่ 4 กราฟแท่งเปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงของแต่ละการทดลอง	25
รูปที่ 5 แสดงลักษณะโรคแอนแทรคโนสของมะละกอก ที่เกิดจากเชื้อ <u>Colletotrichum sp.</u>	26
รูปที่ 6 แสดงการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวมะละกอหลังการบ่มเป็นเวลานาน 5 วัน ของแต่ละการทดลอง เปรียบเทียบกับ control	27
รูปที่ 7 เชื้อ <u>Colletotrichum sp.</u> บนอาหาร PDA อายุ 5 วัน	28
รูปที่ 8 แสดงลักษณะเส้นใยและสปอร์ของเชื้อ <u>Colletotrichum sp.</u> ในอาหาร PDA	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ค)

สารบัญภาคผนวก

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ ในแผนการทดลอง แบบ CRD ของจำนวนวันที่มะละกอสามารถเก็บรักษาได้	37
ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ ในแผนการทดลอง แบบ CRD ของค่าความหวาน	38
ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ ในแผนการทดลอง แบบ CRD ของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลง	39
ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนวันเฉลี่ยในการเก็บรักษามะละกอหลัง การเก็บเกี่ยวเรียงตามลำดับจากมากไปน้อย	40
ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยความหวานของแต่ละผลการทดลอง เรียงจากมากไปน้อย	41
ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละการ ทดลองเรียงจากมากไปน้อย	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การปฏิบัติต่อมะละกอหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดอัตราการเกิดโรคระหว่างการเก็บรักษา

### Post-harvest Treatment of Papaya for The Reduction of Storage Rot

#### คำนำ

มะละกอเป็นผลไม้ที่มีการปลูกกันอยู่ทั่วไปเกือบทุกจังหวัดในประเทศไทย และเป็นผลไม้ที่ออกดอกออกผลตลอดปี มีพันธุ์ต่าง ๆ หลายชนิดที่นิยมปลูกในประเทศไทย มะละกอที่ปลูกในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นลูกผสมจากต่างประเทศ หาพันธุ์แท้ได้ยาก เพราะมะละกอมีการผสมข้ามดอกข้ามต้นเป็นส่วนมากทำให้เกิดการกลายพันธุ์ ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นพันธุ์อะไร บางครั้งก็มีการตั้งชื่อใหม่ เช่น พันธุ์แขกดำ มาจากพันธุ์ฮาวายเดิม เป็นต้นดังนั้นพันธุ์มะละกอที่ปลูกในประเทศไทยจึงเป็นพันธุ์ต่างประเภทยังขึ้น

พันธุ์มะละกอที่นิยมปลูก และได้ผลดีในประเทศไทย มีดังนี้

- 1 **พันธุ์โกโก้** เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันมาก ลำต้นแข็งแรง มีลักษณะเด่น ผลมีขนาดใหญ่ ยาวประมาณ 30 ซม. ทรงผลยาว ผิวเรียบ เนื้อแดงจัดหนาแน่น หวาน ก้านดำ หรือน้ำตาลเข้มด้านหัวผล แคมกว่าทางด้านปลายผล ใต้ไหล่ผลลงไปเล็กน้อย จะคอดเข้า ผลขนาดใหญ่ยาวประมาณ 30 ซม. ภายในผลมีช่องว่างด้านตัดเป็นรูป 5 เหลี่ยม มีมุมป้าน เมล็ด รูปไข่ ขรุขระเป็นร่อง ก้านเมล็ดรกรยาวอาจยาวกว่า 1 ซม.
- 2 **พันธุ์แขกดำ** ลำต้นแข็งแรง ออกดอกติดผลเร็ว ก้านใบสีเขียวอ่อน ผลเล็กหัวและปลายผล มีขนาดเกือบเท่ากัน ทรงผลยาวมีร่องระหว่างพตุนแคบ ผิวผลแก่สีเขียวเข้ม ผลหนัก ประมาณ 1.3 กก. ผลยาวประมาณ 35 ซม. มีช่องว่างภายในผลด้านตัดบริเวณกลางผล เป็นรูป 5 เหลี่ยม เนื้อแน่นสีส้มแดงเนื้อละเอียด รสหวานอร่อยหวานกว่าพันธุ์ โกโก้ เมล็ดรูปไข่ สีเทา ยาวประมาณ 6 มม. ผิวเป็นร่องไม่เป็นระเบียบ เมล็ดรกรหรือ ก้านเมล็ดสั้น

- 3 พันธุ์สายน้ำผึ้ง เป็นพันธุ์ที่ไม่ค่อยนิยมปลูก กันมาก เป็นมะละกอที่มีต้นค่อนข้างเตี้ย ในระยะออกดอก ต้านใบสีเขียวปนขาว ชาวว่าก้านในพันธุ์แตกดำ แต่สีอ่อนกว่า ผลโตหัวเรียวท่ายใหญ่ มีร่องระหว่างพูเห็นเป็นเหลี่ยมอย่างชัดเจนเปลือกมีสีเขียว สุกเนื้อมีสีเหลืองปนสีส้ม เนื้อหนาประมาณ 2-25 ซม. รสหวานเนื้อไม่แข็งนิยมรับประทานเป็นมะละกอสุก
- 4 พันธุ์พื้นเมือง เป็นมะละกอที่ปลูกกันมานานไม่มีการคัดเลือกพันธุ์ให้ดีขึ้น ปล่อยให้มีการผสมพันธุ์กันเองตามธรรมชาติ มีลักษณะที่ไม่แน่นอน ส่วนมากผลมีลักษณะกลมขนาดเล็ก เนื้อบางช่องว่างในผลกว้าง ผลสุกเนื้อมีสีเหลือง เนื้อค่อนข้างและไม่นิยมรับประทานตอนสุก มักใช้ประโยชน์จากผลดิบมากกว่า ออกดอกติดผลช้าแต่มีข้อดีที่มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมดีมะละกอพันธุ์พื้นเมือง นี้มีการปลูกกันมานานแล้วเพื่อบริโภค
- 5 พันธุ์จำปาตะ เป็นพันธุ์ที่มีลำต้นอวบแข็งแรง ออกดอกติดผลช้ากว่าพันธุ์โกโก้และพันธุ์แขกดำใบ และก้านใบสีเขียวอ่อน ผลมีขนาดยาว ผลดิบสีเขียวอ่อน ผลสุกเป็นสีเหลือง เนื้อค่อนข้างบางกว่า พันธุ์อื่น และไม่ค่อยแน่น
- 6 พันธุ์ไซโล เป็นพันธุ์ที่มาจากต่างประเทศ นิยมปลูกกันมากเป็นที่ต้องการของตลาดพอสมควรเป็นมะละกอพันธุ์การค้าของชาวสยาม มีลักษณะรูปร่างคล้ายกับมะละกอพันธุ์โกโก้ แต่ค่อนข้างกลมกว่า เล็กน้อย ผลยาว 15 ซม. น้ำหนักประมาณ 0.5 กก. เนื้อเมื่อสุกมีสีเหลืองเนื้อละเอียด รสหวานไม่มากนัก
- 7 พันธุ์ปากช่อง 1 เป็นพันธุ์ใหม่ล่าสุดที่สถานีวิจัยปากช่องอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมาได้ผสมพันธุ์ขึ้นมาจากการนำเอามะละกอสายพันธุ์จีนไรส์ ไซโล จากประเทศไต้หวันมาทำการปลูกและผสมพันธุ์ตัวเอง 5 ปีต่อมาได้สายพันธุ์ที่ค่อนข้างบริสุทธิ์ มีลักษณะดีตามที่ต้องการตั้ง ชื่อมะละกอพันธุ์ปากช่อง 1 ลักษณะที่เด่นคือเป็นมะละกอต้นค่อนข้างเตี้ยมากให้ผลผลิตครั้งแรกอายุประมาณ 8 เดือนหลังจากการปลูก ติดผลค่อนข้างดกให้ผลผลิตประมาณ 30-40 กก. ต่อต้นต่อปี ผลลักษณะไม่ใหญ่มากขนาดเล็กสามารถรับประทานคนเดียวหมดผล ซึ่งเป็นที่ต้องการของต่างประเทศเนื้อแข็งเนื้อสีส้มเนื้อหนา รสชาติหอมหวาน มีเปอร์เซ็นต์ความหวานสูง ผลสุกมีผิวสีเหลืองเก็บไว้ในอุณหภูมิปกติได้นานโดยมีรสหวานเหมือนเดิมและ เนื้อไม่เละ มีความต้านทานต่อโรคใบด่าง

มะละกอที่ผลิตได้ในประเทศไทย ใช้ในการบริโภคและเป็นวัตถุดิบเพื่อการอุตสาหกรรม และเป็นผลไม้ที่ใช้ในการส่งออกที่ต่าง ประเทศรู้จักและเป็นที่ยอมรับกันมากซึ่ง ในแต่ละปีประเทศไทยส่งมะละกอเป็นผลไม้ส่งออกเป็นจำนวนมาก และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นสูงแต่ในการส่งออกมีปัญหาการสูญเสียของมะละกอหลังการเก็บเกี่ยวในประเทศที่ด้อยพัฒนา (FAO 1977)

มะละกอมัผลผลิต 931,000 ตัน มีการสูญเสียโดยประมาณ 40-100%

มีการสูญเสียเนื่องมาจากสาเหตุดังนี้

- 1 การเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวในขณะที่อ่อนหรือแก่มากเกินไป มีการตก หล่น เก็บในขณะที่มีอุณหภูมิสูงเกินไป ในการเก็บเกี่ยวเกิดบาดแผล
  - 2 การบรรจุภาชนะไม่เหมาะสม บรรจุแน่นหรือหลวมเกินไปขนส่ง ในขณะที่อุณหภูมิสูงเกินไปอากาศไม่เพียงพอ
  - 3 การขนส่ง การขนย้ายรุนแรงเกิดการกระทบกระเทือน ขนส่งในขณะที่มีอุณหภูมิสูงเกินไป
  - 4 การเก็บรักษา อุณหภูมิและความชื้นในการเก็บรักษาสูงหรือต่ำเกินไป มีการเข้าทำลายของโรคและแมลง มีการสูญเสียน้ำหนัก เกิดการสุกงอม
  - 5 การตลาด มีอุณหภูมิและความชื้นที่ไม่เหมาะสม สุกปรุก ทำให้เกิดโรคต่อมะละกอ
- การสูญเสียของมะละกอเกิดการสูญเสียง่ายเนื่องจากคุณสมบัติดังนี้ (FAO 1980)

- 1 มีน้ำเป็นส่วนประกอบประมาณ 70-95 %
- 2 เนื้อเยื่ออ่อน เกิดบาดแผลได้ง่าย
- 3 มีการสูญเสียได้ง่าย อายุสั้น 2-3 วัน จนกระทั่งหลายเดือน
- 4 มีอัตราการหายใจสูงและปล่อยความร้อนออกมา
- 5 การสูญเสียเกิดเนื่องจากการเน่าโดยเชื้อโรคจากธรรมชาติจากการเกิดบาดแผล ทำให้มะละกอมีอายุหลังการเก็บเกี่ยวสั้น ปัญหาเรื่องโรคและแมลง และโรคหลังการเก็บเกี่ยวจัดว่าเป็นปัญหาที่สำคัญมีผลทำให้เกิดความเสียหายก่อนถึงจุดหมายปลายทาง เนื่องจากมะละกอเป็นผลไม้เนื้ออ่อนนุ่มง่ายต่อการเสียหาย วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวเป็นวิธีการแก้ปัญหาเหล่านี้ได้ แต่มะละกอเป็นผลไม้ที่มีราคาต่อผลไม่สูงมากนัก ในการทำการทดลองครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาหาวิธีการยืดอายุมะละกอหลังการเก็บเกี่ยว ให้ได้นานที่สุดโดยปราศจากโรคหรือเกิดโรคน้อยที่สุด และประหยัดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วัตถุประสงค์ในการทดลอง**

เพื่อศึกษาหาวิธีที่ประหยัดและเหมาะสมในการชลอการเกิดโรคของมะละกอหลังการเก็บเกี่ยว

**ระยะเวลาและสถานที่ทดลอง**

เริ่มทำการทดลองวันที่ 15 สิงหาคม พ.ศ. 2534 สิ้นสุดการทดลองวันที่ 26 พฤษภาคม พ.ศ. 2535 ระยะเวลาที่ใช้ในการทำการทดลองประมาณ 10 เดือน สถานที่ทำการทดลอง ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาการเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตรวจเอกสาร

Adel A. Ladel (1986) รายงานว่า สาเหตุสำคัญที่ทำให้มะละกอไม่สามารถยืดอายุความสดในคุณภาพที่ดีได้ เกิดจากโรคเป็นสาเหตุใหญ่คือ โรคแอนแทรคโนส เป็นโรคที่เกิดกับผลมะละกอหลังการเก็บเกี่ยว โรคแอนแทรคโนสในมะละกอพบครั้งแรกที่ Ceylon ในปี ค.ศ.1922 โดย Bryce ซึ่งกล่าวว่าเกิดจากเชื้อรา Colletitrovhum carocae เป็นชนิดแรกที่พบ และยังพบว่าโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อรา Colletotrichum gloeosporioides ทำลายผลมะละกอมากในฮาวายในแอฟริกาตะวันตก สาเหตุของโรคเกิดจากเชื้อรา Colletotrichum papayae และยังพบว่าโรคนำความเสียหายร้ายแรงแก่ผลมะละกอในประเทศ Natal โดยทำให้ผลเป็นจุดมากและเน่าเร็ว

ลักษณะอาการ ของโรคแอนแทรคโนส เกิดจากเชื้อ Colletotrichum gloeosporioides โรคนำอัตรายแก่มะละกอได้ตั้งแต่ดอกอ่อน ผลอ่อน ผลแก่ที่เกือบสุก ผลสุก แต่ผลดิบที่เปลือกยังเขียวอยู่ไม่ค่อยเป็นโรคนี้นะโรคนี้นี้เมื่อเริ่มเป็นจะเกิดแผลเป็นจุดกลมบวมเล็กน้อยไปเล็กน้อยแผลมีสีดำบนแผลจะพบกลุ่มของ conidia สีชมพู และ acervuli สีดำเล็กน้อย เกิดขึ้นซึ่งตรวจพบ setae เกิดบน acervuli นี้ด้วยถ้าเป็นกับผลมะละกอสุกแผลจะขยายอย่างรวดเร็วมีขนาดประมาณ 15 ซม. ทำให้ผลเน่าเหี่ยวและร่วงหล่นจากต้นในที่สุด ถ้าเกิดกับผลอ่อนและที่ดอกพบเป็นกลุ่มของ conidia ทำให้ดอกและผลอ่อนร่วงหล่นก่อนเป็นผลแก่ โรคนี้อาจขึ้นพบทั้งบนผลและต้นมะละกอ ได้ทำการสำรวจพบว่าผลมะละกอที่พบในตลาดมีเน่าเกิดรอยช้ำเนื่องจากการขนส่งเป็นสาเหตุให้เชื้อราเข้าทำอันตรายแก่ผลมะละกอได้ง่ายทำให้เกิดเป็นโรคนี้อย่างรวดเร็ว กนกมณฑล (2527) รายงานว่า โรคแอนแทรคโนสของมะละกอจะแสดงอาการเป็นแผลที่ก้นลูก เมื่อผลเริ่มสุกมีลักษณะเป็นจุดสีน้ำตาล กลมบวมเล็กน้อยไปในเนื้อเชื้อ สีของผลต่อมาแผลขยายมากขึ้น จนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/4-1 นิ้ว รอบแผลมีสีดำตรงกลางแผลมีสีเหลืองหรือชมพูอ่อนอาจพบจุดกลมสีดำในส่วนที่ไม่เป็นโรคขณะเดียวกันก็ทำให้เนื้อในผลเน่า ผลมะละกอที่เกิดจากเชื้อรา Gloeosporium papaya ทำให้มะละกอเหี่ยวภายใน 8-10 วัน และหล่นไม่มี

mycerium โผล่ออกมาให้เห็นแต่ผลมีสีขีด มะละกอกที่เกิดจากเชื้อรา Colletotrichum gloeosporiodes มักเกิดกับผลที่อยู่ใไร่และติดมาจนถึงระยะเก็บรักษา โดยมีแผลกลม บุ่มเล็กน้อย ส่วนมากเกิดตามผิวทำลายผิว ทำลายเนื้อเยื่อ epidermis และ subepidermis เกษม (2532) รายงานการเข้าทำลายของเชื้อ Colleyotrichum sp. จะมีการงอก germ tube ภายใน 24 ชม.และโป่งพองออกและพัฒนาโครงสร้างที่ เรียกว่า appressorium ซึ่งโครงสร้างนี้มีความต้านทานต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถ ป้องกันกำจัดยากกว่าสปอร์ และสามารถยึดเกาะอย่างแน่นบนผิวมะละกอก ส่วนเส้นใยขาว บางเป็นส่วนที่ทำให้เกิดการเจริญของเชื้อจากส่วนท้ายของ appressorium ภายในระยะเวลา 24-72 ชั่วโมงและสามารถแทงลงไป cuticle ของผลมะละกอกและเส้นใยกลุ่ม เล็กๆนี้จะเจริญอยู่ระหว่าง cuticle และผนังชั้นนอกของ epidermal cell Adel A. Ladel (1986) รายงานลักษณะอาการของโรคแอนแทรกโนสที่พบเกิดกับมะละกอรยะ ะแรกจะมองไม่เห็นขีดนัก เมื่อเริ่มสุกจึงจะแสดงอาการออกมาอาการที่พบมาก คือมีจุด สีน้ำตาลบนผลจำนวนมาก มีลักษณะเป็นแอ่งบุ่ม และมีสีส้ม

Brun (1963) รายงานลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อรา Colletotrichum gloeosporiodes มี acervuli สีดำ setae มีเป็นจำนวนมาก ลักษณะโคนใหญ่ ปลายเรียว มีสีน้ำตาลดำแบ่งเป็นหลาย septate มีความยาว 80-100 ไมครอน สปอร์ เป็นรูปเคียวมีสีใสเกิดบน conidiophores สีใสมีหลาย septate เกิดจาก stroma ที่หนา Haigh (1985) รายงานว่าเชื้อ Colletotrichum oaoayar P.Henn. ที่เกิดบนมะละกอก มี acurvulus มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 90-160 ไมครอน setae ปลายตรง ยาว มีขนาด 3.5+30-45 ไมครอน Baker และ คณะ(1963) รายงานว่า เชื้อรา Colletotrichum sp. นี้สามารถแบ่งเป็น 3 พวกคือ 1) พวกที่ conidia มีสีชมพูปนส้มไม่มี mycelium ถ้ามีก็มีน้อย 2) พวกที่ conidia มีจำนวนน้อย ขนาด ไม่สม่ำเสมอ stoma มีสีดำ และมี mycelium มาก 3) พวกที่เกิด perithecium ซึ่งภายในมี asci ของ Glomerella cigulata ใน cultur Mehta (1977) กล่าวว่า เชื้อรา Colletoerichum spp. ที่ทำให้ผลมะละกอกเน่า species หนึ่ง มีสปอร์ที่มีลักษณะเป็นรูปไข่หรือรูปทรงกระบอกหัวท้ายมน และอีก species มีสปอร์

เป็นรูปเดี่ยว Petrak and Ciferri (1980) รายงานว่า พบ perfect stage ของเชื้อราชนิดนี้ ซึ่งมี perithecia และ ostiole ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150-180 ไมครอน เส้นใยมีขนาดกว้าง 1.5-3.5 ไมครอน stroma เกิดเป็นอิสระ conidiophores เป็นแท่งตรง มีขนาด 5-10 x 1-1.5 ไมครอน conidia มีสีใสไม่มี septate มีขนาด 5-8 x 1.5-2.5 ไมครอน Wardlaw and Baker (1980) พบว่า conidia ของ Gloeosporium spp. ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุของการเกิดโรคแอนแทรกโนสมีรูปทรงกระบอก หัวท้ายมนบางครั้งอาจเว้าเล็กน้อยและปลายสุดตรงมีขนาด 16-20 x 4-6 ไมครอน และ เขาได้ทดลอง inoculate และพบว่าเชื้อรา Gloeosporium papayae สามารถทำลายผลอ่อนของมะละกอและเกิดอาการของโรคแอนแทรกโนสขึ้นภายใน 15 วัน Baker และคณะ (1983) ได้ทำการทดลองพบว่าเชื้อรา Colletotrichum gloeospodes จะงอกขึ้นในน้ำที่บริสุทธิ์ แต่การงอกมีความสัมพันธ์กับอาหารที่เพิ่มเข้าไป conidia จะงอกได้เมื่อมีความชื้นสูง การงอกจะหยุดชะงักเมื่อมีความชื้นสัมพันธ์ต่ำกว่า 95 % ถ้าใส่แคลเซียมคลอไรด์บนสปอร์ที่อยู่บนสไลด์ สปอร์ไม่สามารถอยู่ได้นาน ถึง 70 ชั่วโมงผลมะละกอสีเขียวจะเป็นโรคหลังจาก 24 ชั่วโมง ในความชื้นสูง ขณะที่ผลอ่อนจะเป็นโรคน้อยภายใน 12 ชั่วโมง และเป็นร้ายแรงหลังจาก 42 ชั่วโมง เมื่อปลูกเชื้อด้วย spore suspension ที่มี malt 12 % โรคจะเกิดน้อยหลังจาก 12 ชั่วโมง และเป็นมากหลังจาก 18 ชั่วโมง เชื้อนี้จะเกิด appressoria ได้ เร็วพร้อมกันทั้งบนผลอ่อนและผลแก่ของมะละกอ เมื่อใช้สปอร์ suspension ของเชื้อรา Colletotrichum gloeosporides spray บนผลมะละกอที่มีอายุต่างกันที่อุณหภูมิ 70-90 องศาฟาเรนไฮต์ ในความชื้นที่พอเหมาะ สปอร์งอกได้รวดเร็วและเกิด appressoria ในเวลา 9 ชั่วโมง การ penetrate เข้าไปโดยตรงทาง epidermis ในเวลา 24 ชั่วโมง

๗. ฌีร์คิริ (2526) ได้ทำการศึกษาวีธีการเก็บรักษาผลมะละกอให้ปลอดจากเชื้อที่ทำให้เกิด โรคแอนแทรกโนสกับมะละกอ โดยใช่วีธีการแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 110-120 องศาฟาเรนไฮต์นาน 20 นาที หรือ อาจเอามะละกอรมด้วย EDB ในอัตรา 1/2 ปอนด์ต่อมะละกอ 1,000 ลูกบาศก์ฟุต นาน 2 ชั่วโมง โดยที่อุณหภูมิภายในผลควร มีประมาณ 70 องศาฟาเรนไฮต์สำหรับมะละกอที่บรรจุถุงเพื่อส่งตลาดควรใช้ EDB 1.5

ปอนด์ต่อมะละกอ 1,000 ลูกบาศก์ฟุตเป็นเวลานาน 2 ชั่วโมงเท่ากัน เมื่อเปรียบเทียบกันแล้วการแช่น้ำอุ่นสามารถกำจัดโรคเน่าได้ดีกว่า แต่อุณหภูมิที่ใช้ไม่ควรเกินอุณหภูมิที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อมะละกอ อุณหภูมิที่เริ่มก่อให้เกิดความเสียหายกับมะละกาคือ 40 องศาฟาเรนไฮต์ ทำให้มะละกามีลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปคือ ผิวเปลือกเป็นแผล บวมลงไป เนื้อเยื่ออ่อนนุ่ม เนื้อไม้หวาน สุกา (2526) กล่าวว่ากรรมวิธีที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดโรคภายหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะละกอดิบ และ สุกพันธุ์แขกดำ คือการใช้กรรมวิธีที่จุ่มในน้ำอุ่นอุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที แล้วฉายรังสี 0.75 K-rad กรรมวิธีนี้สามารถที่จะยืดอายุการเก็บรักษาได้นานประมาณ 5-6 วัน และเป็นแนวในการปฏิบัติต่อมะละกอเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาและ ลดอัตราการเป็นโรคภายหลังการเก็บเกี่ยว กนกมณฑล (2526) รายงานว่า การใช้น้ำอุ่นนั้นสามารถกำจัดเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคแอนแทรกโนส และลดความเสียหายลงได้ประมาณ 60-70 % ในสัปดาห์ได้ทำการเก็บรักษาโดยการแช่ผลมะละกอในน้ำอุ่นที่มีอุณหภูมิ 49 องศาเซลเซียส หรือ 120 องศาฟาเรนไฮต์นาน 20 นาที จากนั้นนำไปแช่น้ำเย็นนาน 20 นาที ก่อนที่จะไปอบยาเพื่อป้องกันแมลงวันผลไม้ และการเก็บรักษามะละกอที่อุณหภูมิ 7-10 องศาเซลเซียส จะเก็บได้นาน 3 สัปดาห์

Ryall (1978) กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างการหายใจและอุณหภูมิว่าอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ก็ทำให้อัตราการหายใจเปลี่ยนแปลงอย่างมาก กนกมณฑล (2528) ทำการศึกษาป้องกันการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวโดยการลดอุณหภูมิภายนอก โดยมีจุดประสงค์เพื่อลดอัตราเมตาบอลิซึมของพืชให้ต่ำสุด Lutz และคณะ (1981) กล่าวถึงผลเสียของการลดอุณหภูมิให้ต่ำลงจะลดความต้านทานของเซลล์พืชผักและ ผลไม้ที่มีต่อเชื้อโรค และอุณหภูมิต่ำยังป้องกันการสमानรอบบาดแผลในพืช Lutz and Hardenburg (1981) ศึกษาแล้วพบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสม ในการเก็บรักษามะละกาคือ 45 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้เป็นระยะเวลา 1-3 สัปดาห์ highest freezing point ของมะละกามีค่าเท่ากับ 30.4 องศาฟาเรนไฮต์ water content มีค่าเท่ากับ 90.8 % ลีริกุล (2526) รายงานว่า ควรเก็บมะละกอไว้ที่อุณหภูมิ 8-12 องศาเซลเซียสซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษามะละกอหลังการเก็บเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กนกมณฑล (2528) ได้ทำการศึกษาแล้วพบว่า มะละกอสามารถทำการเก็บรักษาหลังการเก็บเกี่ยวได้นานกว่าปกติสามารถลดอัตราการเจริญของจุลินทรีย์ที่น้อยลงได้โดยเก็บมะละกอไว้ที่อุณหภูมิประมาณ 13-15 องศาเซลเซียสจึงจะอยู่ได้นาน และในการเก็บรักษาผลไม้หลังการเก็บเกี่ยวโดยการใช้อุณหภูมิต่ำ ต้องเก็บรักษาในอุณหภูมิที่ไม่ต่ำกว่า อุณหภูมิที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลไม้ Lutz and Hardenburg (1979) กล่าวว่า อุณหภูมิโดยประมาณที่ไม่เกิดความเสียหายต่อผลไม้ คือ 45 องศาฟาเรนไฮต์ สิริกุล (2526) รายงานว่าถ้าเก็บผลไม้ไว้ที่อุณหภูมิที่ต่ำกว่า 7 องศาเซลเซียสผลจะเกิดความเสียหายเนื่องจากความเป็นลักษณะความเสียหายของมะละกอที่ได้รับอันตราย เนื่องจากอุณหภูมิต่ำเหนือจุดเยือกแข็ง มะละกอจะเกิดการเน่าเสียอย่างรวดเร็ว Lutz and Hardenburg(1979) รายงานว่า อาการความเสียหายที่เกิดกับมะละกอเมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0 องศาฟาเรนไฮต์ มีอาการดังนี้ คือเป็นรอยบุ๋มไม่สุก รสชาติผิดปกติ เนื่องจากอาการกระทบกระเทือนต่อโครงสร้างของเมมเบรน และส่วนประกอบภายในเซลล์ที่เป็นไขมัน หรือโปรตีนแข็งตัว หรือ ทำให้การซึมเข้าออกของสารหรือแก๊สไม่เป็นไปตามปกติระบบการแยกออกเป็นสัดส่วน เสียการท างานในเซลล์ของพืช หรือสารที่มีโมเลกุลใหญ่ เช่นโปรตีนอาจตกตะกอนด้วยอุณหภูมิต่ำ ทั้งโครงสร้าง และการทำหน้าที่ของโปรตีนอาจทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร Mendoza (1981) กล่าวถึงลักษณะอาการที่ผลไม้แสดงอาการที่เสียหายเนื่องจากความเป็นน้ำในพืชแต่ละชนิด มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป Purris (1980, Will (1981)พบว่าเมื่อเก็บรักษาส้มไว้ที่อุณหภูมิ 4-5 องศาเซลเซียส จะมีผลทำให้เปลือกมีรอยช้ำและมีสีน้ำตาลเพิ่มมากขึ้นที่อุณหภูมิ 0-1 องศาเซลเซียส Pantastico (1983) รายงานความเสียหายของสับปะรดที่เก็บไว้ในที่อุณหภูมิ 6-10 องศาเซลเซียส เปลือกจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือดำ ลักษณะฉ่ำน้ำ และยังรายงานว่า สับปะรด ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำจะเกิดอันตรายที่บริเวณตะเกียงจะเหี่ยวและดึงออกได้ง่าย เนื้อมีกลิ่นไม่น่ารับประทาน ลิ่นจึงมีอาการเสียหายโดยความเป็นที่เห็นชัดคือที่เปลือกมีสีดำหรือด่างดำ เกษม (2531) กล่าวว่า เงาะที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 7.2 องศาเซลเซียส จะแสดงอาการเสียหายโดย ความเป็น (culling injury) ซึ่งพบอาการที่เปลือก ,ขน และเนื้อเงาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้สารเคมีในการยืดอายุการเก็บรักษาหลังการเก็บเกี่ยว

Parris (1979) รายงานว่าเชื้อราขนาดได้โดยลม ฝน แผลงและคน การป้องกันโดยใช้ยา Bordeaux mixture ในอัตรา 4-50 cc. เริ่มฉีดในเดือนพฤศจิกายน โดยเว้นระยะการฉีดห่างกัน 14 วัน การป้องกันโดยใช้ยา cuprocide 54 หรือ cuprocide 547 มีรายงานว่าในสภาวะได้ผลถึง 95 % ในการป้องกันโรคแอนแทรกโนสของมะละกอ

Adel (1981) พบว่าสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรกโนสคือ Benomyl อัตราการใช้ 6 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร วิธีการใช้สารเคมีพ่นหรือ แช่ผลมะละกอ หรือใช้สารเคมีผสมกับน้ำร้อน 55 องศาเซลเซียส แช่ผลมะละกอในสารละลายนี้ นาน 3-5 นาที สุภา(2526) รายงาน การใช้สารเคมี หรือยาฆ่าเชื้อราเพื่อลดอัตราการเข้าทำลายของเชื้อตั้งแต่ในแปลง โดยการฉีดพ่นด้วย Dithane, Manzate, Captan or Phaltan เพื่อป้องกันกำจัดโรคแอนแทรกโนส ซึ่งมีผลทำให้ลดการเน่าเสียได้ถึง 50% โดยการจุ่มในสารละลาย 2-AB carbonate (1%) ที่อุณหภูมิ 104 องศาฟาเรนไฮท์ นาน 2 นาที หรือวิธีการรมควัน ด้วยสาร 2-AB ในอัตราความเข้มข้น 300 ppm. พบว่าให้ผลในการป้องกันโรคแอนแทรกโนส นอกจากนี้ยังพบว่า การฉายรังสี เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถป้องกันกำจัดโรคนี้ หรือ ใช้ Benlate ช่วยควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวได้โดยให้ความเข้มข้น 250-500 ppm. แต่มีผลเสียคือ วิตามินซี น้ำตาล แคลโรทิน และของแข็งที่ละลายได้ จะลดปริมาณลง ยานี้จะยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ขณะเดียวกันก็ห้ามการสังเคราะห์สารต่างๆ ในผลมะม่วงด้วยแต่มีผลดีเนื่องจากการเน่าของผลทำให้การส่งไปขายไกลๆได้และได้รายงานว่าผลที่รับประทานสุกจะให้ น้ำที่อุณหภูมิ 51.5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 2-3 นาที หรือที่ 46 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 5 นาที จะยับยั้ง Phytophthora นอกจากนี้ยังใช้ควบคุม เชื้อราอีกหลายชนิดในผลส้ม ท้อ มะละกอ ส้ม ได้ แช่ผลมะละกอในการละลายเบนเบท 1:3000 ซึ่งมีอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ใช้นาน 5 นาทีแล้ว ผึ่งให้แห้ง ใช้กระดาษห่อแต่ละผลก่อนการบรรจุลงกล่องกระดาษลูกฟูก เก็บไว้ในอุณหภูมิ 10 +/- 2 องศาเซลเซียสสามารถเก็บไว้ในสภาพที่สดเป็นที่ต้องการอุณหภูมิ นาน 20 วัน และป้องกันกำจัดเชื้อจากโรคแอนแทรกโนสได้ และยังพบว่าถ้าเก็บไว้อุณหภูมิ ห้องธรรมดา

คือประมาณ 30-35 องศาเซลเซียส ต่อมามะละกอก็จะสุกอีกได้ตามปกติ และในวันที่ 4 มีผลเน่าเริ่มขึ้นแต่น้อยมากเมื่อเทียบกับมะละกอกที่ไม่ได้ผ่านกรรมวิธีใดเลย การบรรจุหีบห่อ ถ้าเอาผลมะละกอกห่อด้วยกระดาษบางแล้วบรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูกซึ่งแบ่งเป็นช่องๆไว้ และวางตั้งขึ้น มีรูด้านข้างเพื่อการระบายอากาศอย่างน้อย 10 รู จะช่วยให้ผลมะละกอกที่ขนส่งไปทางเครื่องบิน หรือรถห้องเย็นกระทบกระเทือนน้อยมาก และสภาพผลยังสวยงามเน่าช้าลงมาก มีการทดลองเก็บรักษามะละกอกพบว่า สารป้องกันกำจัดราที่มีประสิทธิภาพ เช่น thiabendazole เกษม (2530) ในระหว่างการสุกแก่ของมะละกอกมีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีอย่างกว้างขวาง ข้อสมมติฐานในการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้มีผลในการเปลี่ยนแปลง ที่เกิดระหว่างที่เกิดการแก่สุกของมะละกอกคือ การเปลี่ยนกลับของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ละลายน้ำ ไปเป็นน้ำตาลที่ละลายน้ำ โรคพืชที่เกิดจากราโดยทั่วไป จะมีความต้านทานต่อการสร้างอาณาจักรของเชื้อ ซึ่งมีความสัมพันธ์ต่อปริมาณน้ำตาลของเนื้อเชื้อ ความอ่อนแอของการเกิดโรคนั้นที่เกี่ยวข้องกับการมีระดับน้ำตาลสูง เรียกว่าเป็นโรคระดับน้ำตาลสูงและในทางตรงกันข้าม เป็นผลให้เกิดโรคระดับน้ำตาลต่ำ ในการเพิ่มระดับน้ำตาลมีผลถึงการเกิดความอ่อนแอต่อการเกิดโรคเน่าในผลไม้ตั้งนั้นโรคหลังการเก็บเกี่ยว อาจจะเป็นโรคที่มีระดับน้ำตาลสูงสำหรับระดับน้ำตาล ในเนื้อเชื้อพืชนั้นสามารถจัดการได้โดยการใช้ 2, 4 - dichlorophenoxyacetic acid, 2, 4 - ditriphenol และ maleic hydrazide ซึ่งสารประกอบดังกล่าวนี้เคยมีการทดลองกับผลไม้ สารแต่ละตัวดังกล่าวจะช่วยเร่งเกิดการเน่าของแอปเปิ้ลและกล้วยตั้งนั้นจึงมีอิทธิพลของการใช้สารเหล่านี้ ไม่อาจสันนิษฐานได้ว่าเกิดจากผลของระดับน้ำตาลอย่างเดียว ชวลา (2530) รายงานว่าการลดความเสียหายที่เกิดจากโรคแอนแทรกคโนสในรัฐฮาวายของผลมะละกอก ทำโดยการฉีดพ่นด้วยยาพวก Maneb โดยการฉีดพ่นก่อนปลูกหรือใช้สาร Benomyl ฉีดพ่นทุกๆ 14 วันตั้งแต่ยังอ่อน จนกระทั่งเก็บเกี่ยว Benomyl มีคุณสมบัติเป็น protectant and Eradicant และรายงาน ว่าการใช้ความร้อนที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิที่เป็นอันตราย 3-2 องศาเซลเซียส ก็สามารถยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อโรคได้ และพบว่าการใช้รังสีแกมมา ก็สามารถควบคุมการเน่าเสีย และยืดอายุผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวโดยใช้ระดับความเข้มข้น 200-300 K-rad ซึ่งระดับความเข้มข้นที่ใช้ขึ้นกันพืชว่าเหมาะสมกับระดับความเข้มข้นใด

การดูแลผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว โดยแสงแดด

สาธิต (2529) พบว่า อุณหภูมิมีผลต่อการสุกของผลไม้ มีความสามารถในการทำงานของเอนไซม์ส่วนมากที่เกี่ยวข้องกับการสุกของผลไม้จะลดลงที่อุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส เอนไซม์หลายชนิดสามารถทำงานได้ดีที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส แต่เอนไซม์ส่วนมากไม่สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

ชิง ชิง (2532) พืชผักผลไม้เมื่อเก็บจากต้นแล้ว โดยธรรมชาติส่วนใหญ่มักเก็บไว้ได้ไม่นานเพราะอากาศร้อนทำให้เสื่อมคุณภาพง่ายในเวลาอันรวดเร็ว และเป็นภาระชบวนการหายใจ ซึ่งทำให้เกิดความชื้นขึ้นอีกทางหนึ่งการวัดความร้อนของผลผลิตจากไร่เป็นวิธีที่จำเป็นอย่างยิ่ง วิธีง่ายที่มักถูกละเลยเพราะการนึกไม่ถึงคือ การป้องกันไม่ให้ผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยวใหม่ ๆ ถูกแสงแดดการรักษาอุณหภูมิของผลผลิตให้ต่ำตั้งแต่เริ่มเก็บเกี่ยว ช่วยลดปฏิกิริยาการเน่าเสียและรักษาคุณภาพของผลผลิตได้อย่างดีอุณหภูมิผักและผลไม้ที่เก็บเกี่ยวจากต้น ที่มีอุณหภูมิสูงเมื่ออยู่กับต้น ถ้าไม่ได้รับการปฏิบัติที่ถูกต้องขึ้นส่วนของพืชผักเมื่อถูกตัดออกมาจะขาดการสังเคราะห์แสงปากใบจะปิดการหายใจยังคงมีอยู่ อุณหภูมิจะสูงขึ้นเนื่องจากไม่มีการช่วยลดความร้อนจากการคายไอน้ำ หากมีการปล่อยให้พืชผักที่เก็บเกี่ยวมาตากแดดก็จะมี การสะสมความร้อนและอุณหภูมิสูงขึ้น ทำให้ผลเสียหายเพราะขาดน้ำจะมีรูปทรงยุบลงทำให้การถ่ายเทอากาศและความร้อนเป็นไปได้อย่างยาก วิธีที่ง่ายต่อการปฏิบัติต่อผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว คือการหลีกเลี่ยงการวัด การลดความร้อนของพืชที่ตัดมาจากแปลงปลูกหลังจากเก็บเกี่ยวอย่างรวดเร็ว จะเป็นการช่วยลดอัตราของเมตาบอลิซึมลงการหายใจมีน้อยการใช้สารสะสมในพืชไม่มาก ทำให้พืชมีคุณภาพดีและอยู่ทน

### อุปกรณ์

- 1 มะละกอพันธุ์แขกดำ
- 2 สารเคมี chlorogenic acid และ 2,3 dihydroxybenzoic acid
- 3 เทอร์โมมิเตอร์
- 4 เครื่องวัดความหวาน (refractometer)
- 5 ตู้อุ่น
- 6 เครื่องชั่ง
- 7 อุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกผลการทดลอง เช่น ปากกา กระดาษ ไม้บรรทัด
- 8 โฟมสำหรับรองมะละกอขึ้นกระแทก
- 9 อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ตะเกียงแอลกอฮอล์ จานเลี้ยงเชื้อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วิธีการทดลอง

- 1 คัดมะละกอที่มีขนาดผลใกล้เคียงกันมีน้ำหนักประมาณ 0.5 กิโลกรัม มีสีผิวที่เปลี่ยนแปลงเท่ากัน จำนวน 40 ลูก
- 2 การศึกษาแบ่งการทดลองออกเป็น 7 การทดลองคือการทดลองละ 10 ซ้ำๆละ 1 ผล โดยมีวิธีการทดลองดังนี้

การทดลองที่ 1 ทำการ treat ผลมะละกอด้วยสารเคมีโดยการจุ่มมะละกอในสารละลาย chlorogenic acid อัตราความเข้มข้น 2,000 ppm วางทิ้งไว้ให้แห้งนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

การทดลองที่ 2 ทำการ treat ผลมะละกอด้วยสารเคมีโดยการจุ่มมะละกอในสารละลาย chlorogenic acid อัตราความเข้มข้น 2,000 ppm วางทิ้งไว้ให้แห้งนำไปเก็บไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

การทดลองที่ 3 ทำการ treat ผลมะละกอด้วยสารเคมีโดยการจุ่มมะละกอในสารละลาย 2,3 dihydroxybenzoic acid ความเข้มข้น 2,000 ppm ทิ้งไว้ให้แห้งนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

การทดลองที่ 4 ทำการ treat ผลมะละกอด้วยสารเคมีโดยการจุ่มมะละกอในสารละลาย 2,3 dihydroxybenzoic acid ความเข้มข้น 2,000 ppm ทิ้งไว้ให้แห้งนำไปเก็บในตู้เย็น อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

การทดลองที่ 5 treat ผลมะละกอด้วยแสงแดดโดยการนำผลมะละกอไปตากแดดเป็นเวลานาน 10 นาที วางเก็บในอุณหภูมิห้อง

การทดลองที่ 6 treat ผลมะละกอด้วยแสงแดดโดยการนำผลมะละกอไปตากแดดเป็นเวลานาน 20 นาที วางเก็บในอุณหภูมิห้อง

การทดลองที่ 7 treat ผลมะละกอด้วยแสงแดดโดยการนำผลมะละกอไปตากแดดเป็นเวลานาน 30 นาที วางเก็บในอุณหภูมิห้อง

### 3 วิธีการประเมินผล

3.1 การประเมินผลโดยดูจากเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเปรียบเทียบกับผลมะละกอที่ไม่ได้ผ่านการ treat ด้วยสารเคมีหรือแสงแดด

3.2 ชั่งน้ำหนักมะละกอแต่ละ treatment ก่อนทำการทดลอง และหลังการทดลองเปรียบเทียบกับน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ control

3.3 วัดความหวานเมื่อสิ้นสุดการทดลองเปรียบเทียบกับความหวานที่วัดได้จาก control เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่เช่นตีพิมพ์ การค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ผลการทดลอง

1. ผลการทดลองพบว่า ผลมะละกอก่อนการจุ่มในสารละลาย chlorogenic acid อัตราความเข้มข้น 2,000 ppm วางทิ้งไว้ให้แห้ง นำไปเก็บไว้ในอุณหภูมิต้อง อัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวเท่ากับ 60% ในขณะที่ผลมะละกอก่อนการจุ่มสารเคมี chlorogenic acid มีอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยว 40% การทดลองนี้ไม่สามารถลดอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวได้ แต่พบว่าทำให้อัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้น 20% เมื่อเทียบกับ control และพบว่าสามารถเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิต้องมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 25 องศาเซลเซียสได้เป็นระยะ 4.5 วัน ในขณะที่ control สามารถเก็บไว้ได้นาน 6 วัน ค่าน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงมีค่าน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังการทดลอง 17% มีการสูญเสียน้ำหนักมากขึ้น 0.5% เมื่อเทียบกับ control ค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานมีค่าเท่ากับ 12.8 brix มากกว่า control 4 brix
2. ผลมะละกอก่อนการจุ่มมะละกอในสารละลาย chlorogenic acid อัตราความเข้มข้น 2,000 ppm วางทิ้งไว้ให้แห้งนำไปเก็บไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิต้อง 10 องศาเซลเซียส พบว่าเมื่อทำการเก็บรักษาผลมะละกอเป็นระยะเวลา 5 วัน control จะเกิดโรค 40% แต่มะละกอก่อนการจุ่มด้วยสาร chlorogenic acid และเก็บรักษาในตู้เย็นอุณหภูมิต้อง 10 องศาเซลเซียส ไม่ปรากฏอาการของโรคหลังการเก็บเกี่ยว และยังสามารถเก็บผลมะละกอต่อไปได้อีก 18 วันโดยไม่เกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยว ค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังการทำการทดลองมีค่าเท่ากับ 11.8% ซึ่งมีค่าน้อยกว่า control 4.7% ค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานเท่ากับ 9.8 brix มีค่าน้อยกว่า control 1.0 brix
3. ผลมะละกอก่อนการจุ่มสารละลาย 2,3-dihydroxybenzoic acid ความเข้มข้น 2,000 ppm ทิ้งไว้ให้แห้งนำไปเก็บไว้ในอุณหภูมิต้อง พบว่าในการบ่มผลมะละกอวันที่ 5 อัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวมีค่า 50% ในขณะที่ control มีอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยว 40% ผลมะละกอก่อนการจุ่มสารเคมี 2,3-dihydroxybenzoic acid มีอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวมากกว่า ผลมะละกอก่อนการจุ่มสารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2,3 dihydroxybenzoic acid 10 % การทดลองดังกล่าวไม่ช่วยลดอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยว และสามารถเก็บรักษาผลมะละกอหลังการ treat ด้วยสาร 2,3 dihydroxybenzoic acid ได้เป็นระยะเวลา 4 วันในอุณหภูมิห้องอุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียสซึ่งเป็นระยะเวลาสั้นกว่า control 2 วัน ค่าน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงมีค่าเท่ากับ 19.5 % มากกว่า control 3 % แต่มีค่าความหวานมากกว่า control 1.00 brix

4. ผลมะละกอที่จุ่มในสารละลาย 2,3 dihydroxybenzoic acid ความเข้มข้น 2,000 ppm ทั้งไว้ให้แห้งนำไปเก็บในตู้เย็น อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสพบว่าสามารถช่วยชะลอการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวลดการเกิดโรคลงได้ 40 % หลังการทำ การ treat ด้วยสารเคมี dihydroxybenzoic acid เป็นเวลา 5 วัน และพบว่าสามารถเก็บมะละกอต่อดโดยไม่มีการเกิดโรคได้อีกเป็นระยะเวลา 17 วัน ค่า น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงมีค่าเท่ากับ 9.8 % น้อยกว่า control 6.7% ค่าความหวาน ที่วัดได้มีค่าเท่ากับ 9.5 มีค่ามากกว่า control 2 brix

5. ผลจากการนำผลมะละกอไปตากแดดเป็นระยะเวลานาน 10 นาที แล้วนำไปเก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง เปรียบเทียบกับผลมะละกอที่ไม่ได้ผ่านการตากแดดพบว่าหลังการบ่มมะละกอเป็นเวลานาน 5 วัน ปรากฏว่าจำนวนมะละกอที่ผ่านการตากแดดและไม่ผ่านการตากแดด มีอัตราการเกิดโรคเท่ากันคือ 40 % แสดงว่าการนำมะละกอไปตากแดดเป็นระยะเวลานาน 10 นาที ไม่ได้ช่วยลดอัตราการเกิดโรคของมะละกอหลังการเก็บเกี่ยวแต่อย่างไรเมื่อนำไปเก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง นอกจากนี้ยังพบผลข้างเคียงคือ ผลมะละกอที่ผ่านการตากแดดสีผิวจะมีลักษณะเป็นสีน้ำตาลแดง ในขณะที่ผลมะละกอที่ไม่ได้ผ่านการตากแดดมีสีผิวที่เป็นสี ส้มแดง ค่าน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังการทำการทดลอง มีค่าเท่ากับ 23 % มีค่ามากกว่า control 6.5 % ค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานวัดได้หลังการทดลอง มีค่าเท่ากับ 10.4 ซึ่งมีค่ามากกว่า control 1.6 brix

6. ผลมะละกอนำไปตากแดดเป็นระยะเวลา 20 นาที แล้ววางไว้ในอุณหภูมิห้อง พบว่าอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวมีค่าเท่ากับ 30 % ในขณะที่ผลมะละกอนำไปผ่านการตากแดดมีอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยว 40 % ผลมะละกอผ่านการตากแดดเป็นระยะเวลา 20 นาที ทำให้อัตราการเกิดโรคลดลง 10 % ผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นคือมีสีผิวที่เปลี่ยนแปลงหลังการตากแดดเป็นสีน้ำตาลแดง เข้มกว่า ผลมะละกอผ่านการตากแดด เป็นระยะเวลา 10 นาที แต่ผลมะละกอนำไปผ่านการตากแดดมีสีผิวที่เป็นสีส้มแดง น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลง มีค่าเท่ากับ 25.8 มากกว่า control 9.3 % ค่าความหวาน มีค่าเท่ากับ 9.5 ซึ่งมีค่า มากกว่า control 0.7 brix

7. ผลมะละกอนำไปตากแดดเป็นระยะเวลา 30 นาที แล้วนำไปเก็บไว้ในอุณหภูมิห้องพบว่า มีอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวลดลงเหลือเพียง 20 % ในขณะที่ผลมะละกอนำไปผ่านการตากแดดมีอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยว 40 % อัตราการเกิดโรคลดลง 20 % ผลข้างเคียง หลังการตากแดดเป็นระยะเวลา 30 นาทีผลมะละกอนำไปมีสีผิวที่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง เข้มกว่าผลมะละกอผ่านการตากแดดเป็นระยะเวลา 10 และ 20 นาทีส่วนมะละกอนำไปผ่านการตากแดดมีสีผิวที่เป็นสีส้มแดง ค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังการทดลองมีค่าเท่ากับ 29 % ซึ่งมีค่ามากกว่า control 3.5 % ค่าความหวานหลังการทดลองวัดได้ 8.5 brix มีค่าน้อยกว่า control 0.3 brix

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของมะละกที่ผ่านการจุ่มด้วยสารเคมีและที่ผ่านการตากแดดแล้วบ่มได้ 5 วัน

การทดลองที่	ค่าเฉลี่ย* เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค %
control	40
1	60
2	0
3	50
4	0
5	40
6	30
7	20

\* ค่าเฉลี่ย 10 ซ้ำ

- 1 มะละกที่ผ่านการจุ่มด้วยสารเคมี chlorogenic acid อัตราความเข้มข้น 2,000 ppm แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง
- 2 มะละกที่ผ่านการจุ่มด้วยสารเคมี chlorogenic acid อัตราความเข้มข้น 2,000 ppm แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง 10 องศาเซลเซียส
- 3 มะละกที่ผ่านการจุ่มด้วยสารเคมี และ 2,3 dihydroxybenzoic acid อัตราความเข้มข้น 2,000 ppm แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง
- 4 มะละกที่ผ่านการจุ่มด้วยสารเคมี และ 2,3 dihydroxybenzoic acid อัตราความเข้มข้น 2,000 ppm แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
- 5 มะละกที่ผ่านการตากแดดเป็นเวลานาน 10 นาที แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง
- 6 มะละกที่ผ่านการตากแดดเป็นเวลานาน 20 นาที แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง
- 7 มะละกที่ผ่านการตากแดดเป็นเวลานาน 30 นาที แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนวันเฉลี่ย \* ที่มะละกอสามารถเก็บรักษาได้ ในแต่ละการทดลอง

การทดลองที่	จำนวนวันเฉลี่ยที่มะละกอสามารถเก็บรักษาได้หลังการเก็บเกี่ยว (วัน)
control	6.00
1	4.50
2	18.00
3	4.00
4	17.00
5	4.50
6	4.90
7	7.00

ที่มา \* ค่าเฉลี่ย 10 ซ้ำ

- 1 มะละกอที่ผ่านการจุ่มด้วยสารเคมี chlorogenic acid อัตราความเข้มข้น 2,000 ppm แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง
- 2 มะละกอที่ผ่านการจุ่มด้วยสารเคมี chlorogenic acid อัตราความเข้มข้น 2,000 ppm แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง 10 องศาเซลเซียส
- 3 มะละกอที่ผ่านการจุ่มด้วยสารเคมี และ 2,3 dihydroxybenzoic acid อัตราความเข้มข้น 2,000 ppm แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง
- 4 มะละกอที่ผ่านการจุ่มด้วยสารเคมี และ 2,3 dihydroxybenzoic acid อัตราความเข้มข้น 2,000 ppm แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
- 5 มะละกอที่ผ่านการตากแดดเป็นเวลานาน 10 นาที แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง
- 6 มะละกอที่ผ่านการตากแดดเป็นเวลานาน 20 นาที แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง
- 7 มะละกอที่ผ่านการตากแดดเป็นเวลานาน 30 นาที แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย<sup>\*</sup> ความหวานของแต่ละการทดลอง

---

การทดลองที่	ค่าเฉลี่ยความหวาน วัดโดยเครื่อง (refractometer) (brix)
control	9.50
1	8.80
2	12.80
3	9.80
4	11.50
5	10.36
6	9.50
7	8.50

---

ที่มา \* ค่าเฉลี่ย 10 ซ้ำ

- 1 มะละกอกที่ผ่านการจุ่มด้วยสารเคมี chlorogenic acid อัตราความเข้มข้น 2,000 ppm แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง
- 2 มะละกอกที่ผ่านการจุ่มด้วยสารเคมี chlorogenic acid อัตราความเข้มข้น 2,000 ppm แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง 10 องศาเซลเซียส
- 3 มะละกอกที่ผ่านการจุ่มด้วยสารเคมี และ 2,3 dihydroxybenzoic acid อัตราความเข้มข้น 2,000 ppm แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง
- 4 มะละกอกที่ผ่านการจุ่มด้วยสารเคมี และ 2,3 dihydroxybenzoic acid อัตราความเข้มข้น 2,000 ppm แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
- 5 มะละกอกที่ผ่านการตากแดดเป็นเวลานาน 10 นาที แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง
- 6 มะละกอกที่ผ่านการตากแดดเป็นเวลานาน 20 นาที แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง
- 7 มะละกอกที่ผ่านการตากแดดเป็นเวลานาน 30 นาที แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



14394

ตารางที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงในแต่ละการทดลอง

การทดลองที่	ค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลง %
control	16.50
1	17.00
2	11.80
3	19.40
4	9.80
5	23.00
6	25.80
7	29.00

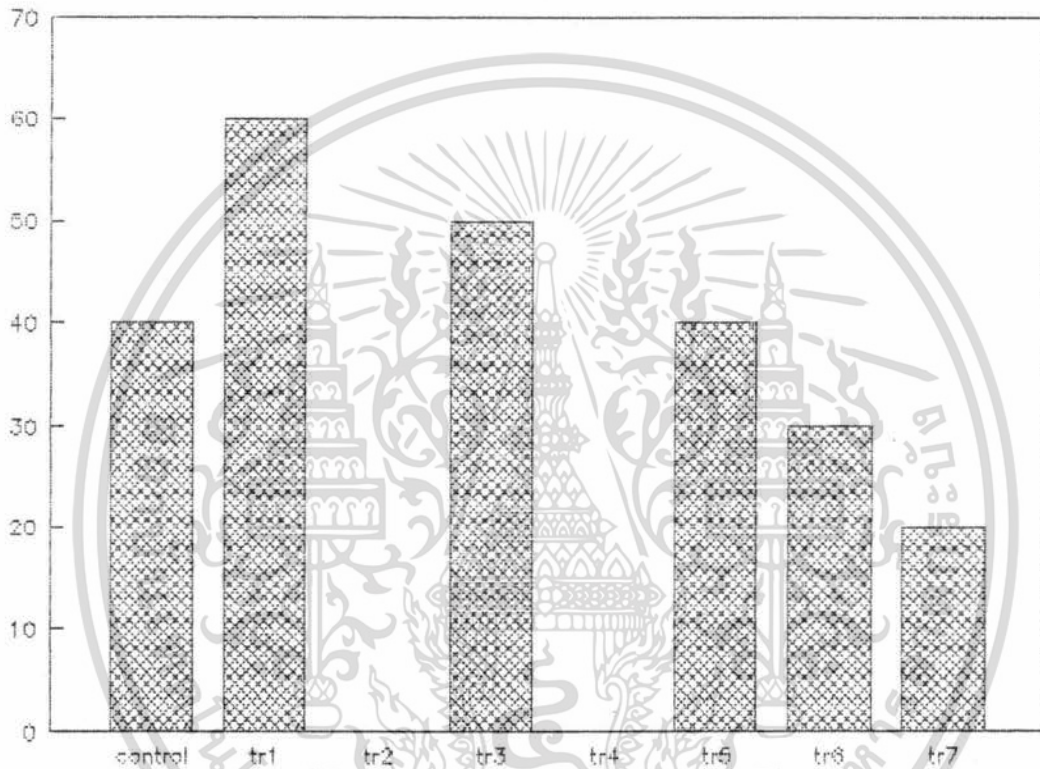
ที่มา \* ค่าเฉลี่ย 10 ซ้ำ

- 1 มะละกอกที่ผ่านการจุ่มด้วยสารเคมี chlorogenic acid อัตราความเข้มข้น 2,000 ppm แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง
- 2 มะละกอกที่ผ่านการจุ่มด้วยสารเคมี chlorogenic acid อัตราความเข้มข้น 2,000 ppm แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง 10 องศาเซลเซียส
- 3 มะละกอกที่ผ่านการจุ่มด้วยสารเคมี และ 2,3 dihydroxybenzoic acid อัตราความเข้มข้น 2,000 ppm แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง
- 4 มะละกอกที่ผ่านการจุ่มด้วยสารเคมี และ 2,3 dihydroxybenzoic acid อัตราความเข้มข้น 2,000 ppm แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
- 5 มะละกอกที่ผ่านการตากแดดเป็นเวลานาน 10 นาที แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง
- 6 มะละกอกที่ผ่านการตากแดดเป็นเวลานาน 20 นาที แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง
- 7 มะละกอกที่ผ่านการตากแดดเป็นเวลานาน 30 นาที แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งหากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**กรมเทคโนโลยีการเกษตร**  
**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า**  
**เจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

% การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยว

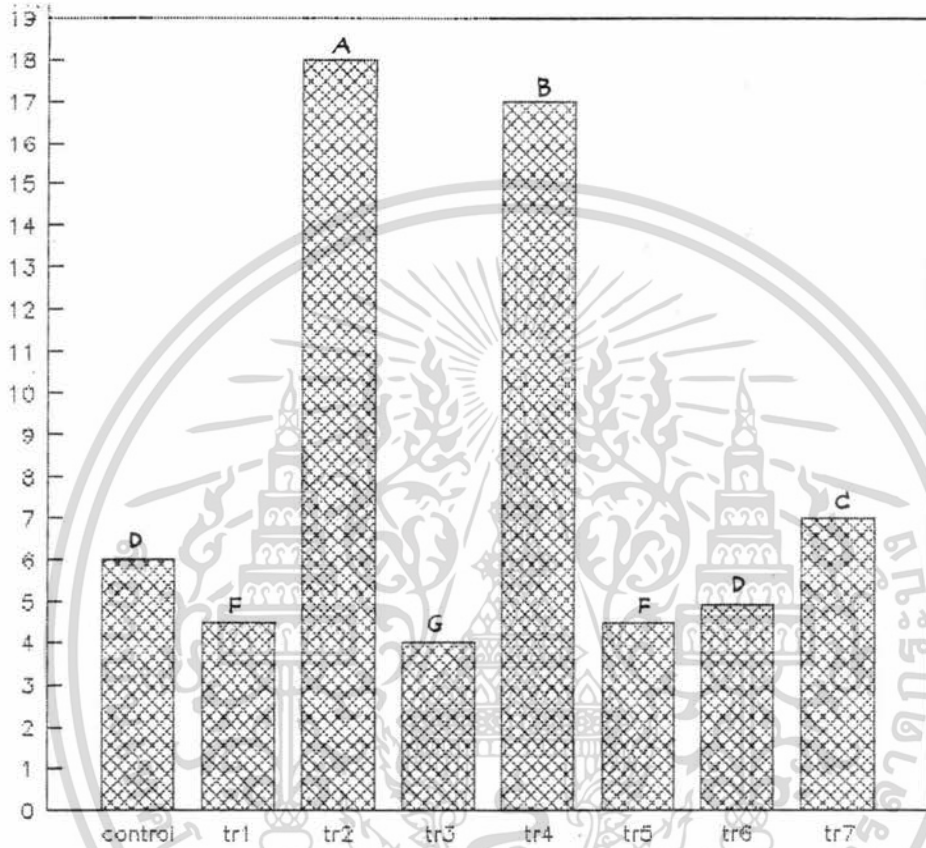


รูปที่ 1 กราฟแท่งเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของมะลอกที่ผ่านการจุ่มด้วยสารเคมีชนิดต่างๆ และที่ผ่านการตากแดดแล้วนำไปม้วนไว้เป็นเวลา 5 วัน

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย 10 ซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนวัน



รูปที่ 2 กราฟแท่งเปรียบเทียบเกี่ยวกับจำนวนวันที่มะละกอสามารถเก็บรักษาได้หลังการ จุ่มสารเคมี ชนิดต่าง ๆ หรือการตากแดดเป็นระยะเวลาต่าง ๆ

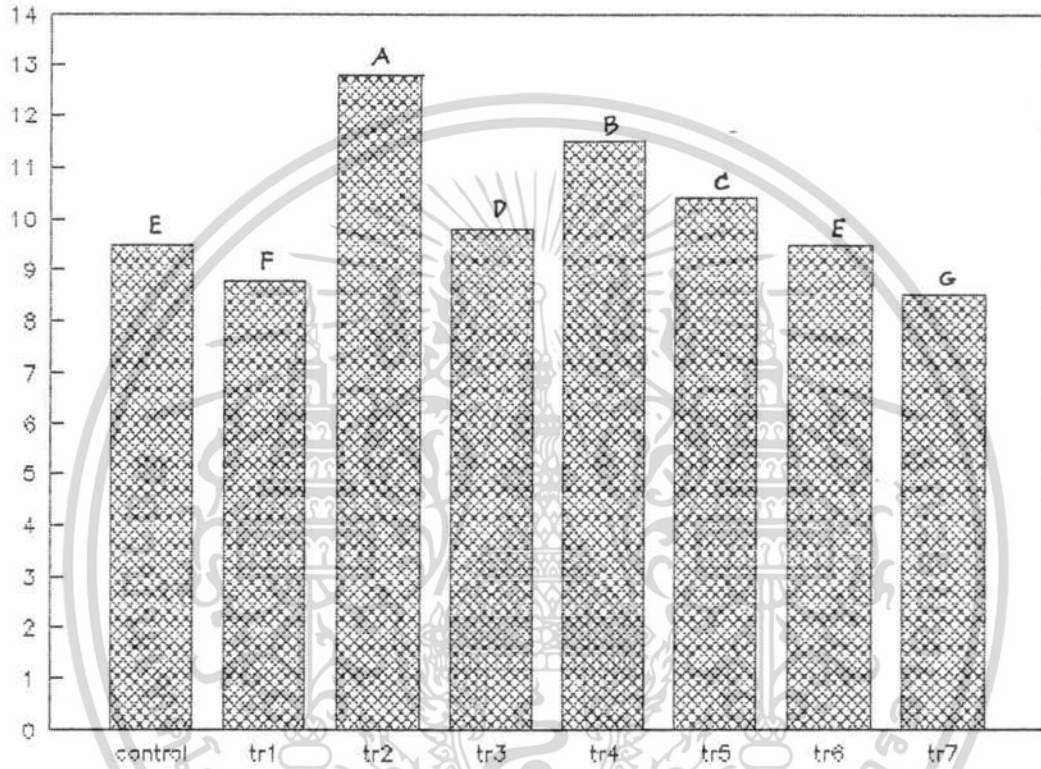
ที่มา ค่าเฉลี่ย 10 ซ้ำ

หมายเหตุ ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โดย Duncan's new multiple range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าความหวาน (brix)



รูปที่ 3 กราฟแสดงค่าความหวานเฉลี่ยแต่ละการทดลอง

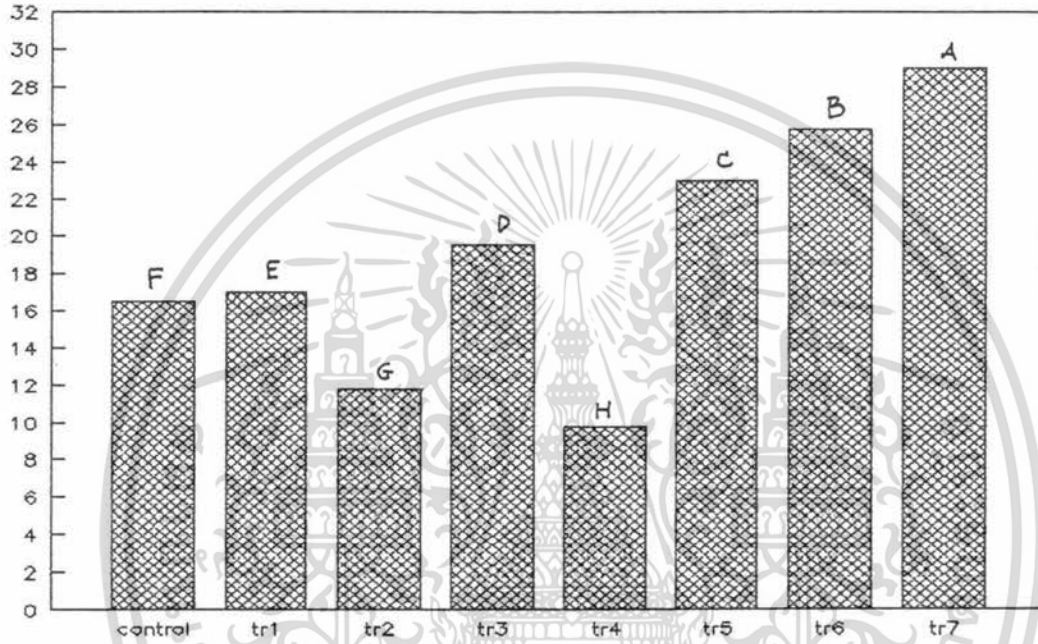
ที่มา ค่าเฉลี่ย 10 ซ้ำ

หมายเหตุ ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โดย Duncan's new multiple range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลง (%)



รูปที่ 4 กราฟแท่งเปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงและการทดลอง

ที่มา ค่าเฉลี่ย 10 ซ้ำ

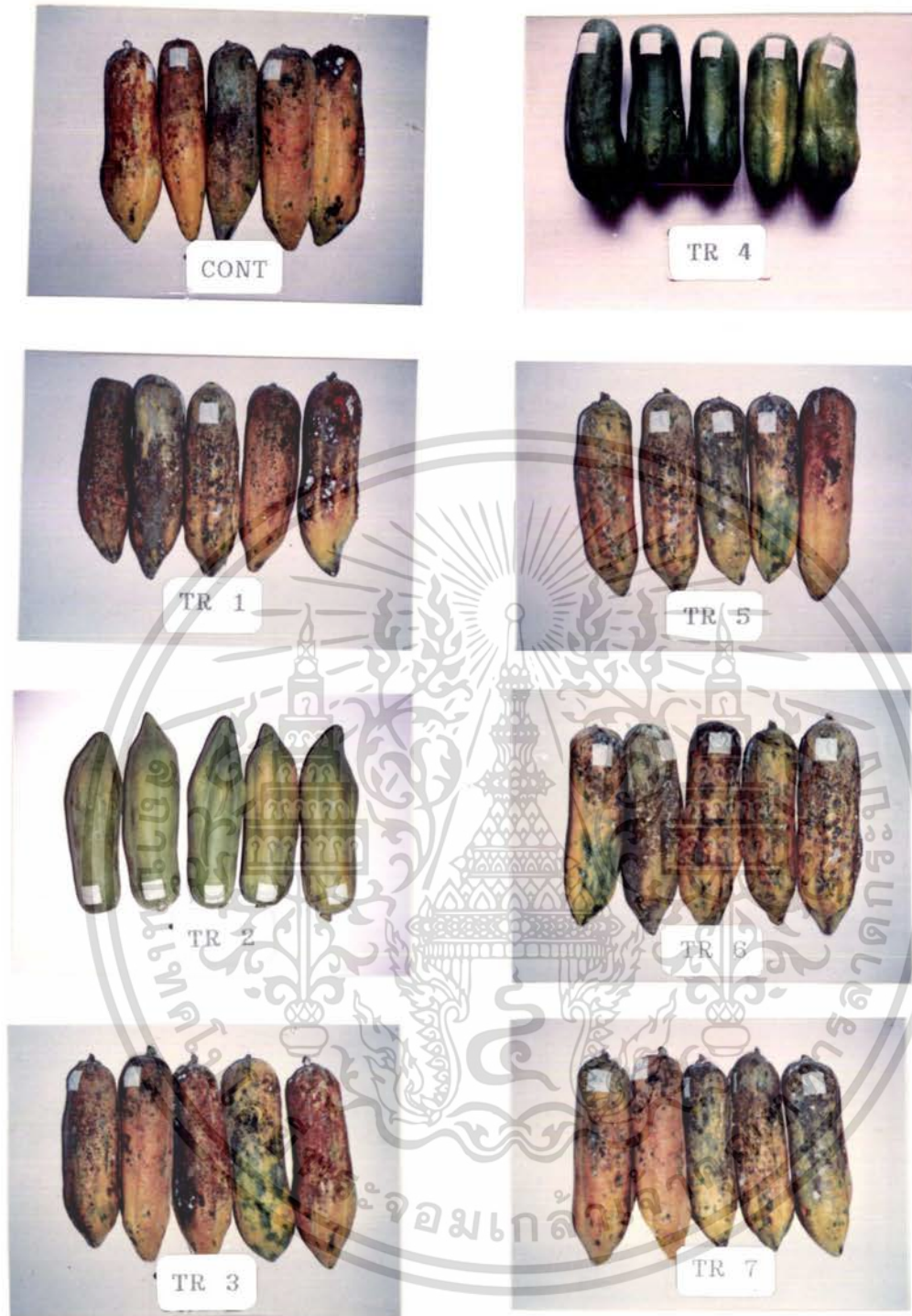
หมายเหตุ ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย Duncan's new multiple range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5 แสดงลักษณะโรคแอนแทรกโนสของมะละกอ ที่เกิดจากเชื้อ Colletotrichum sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



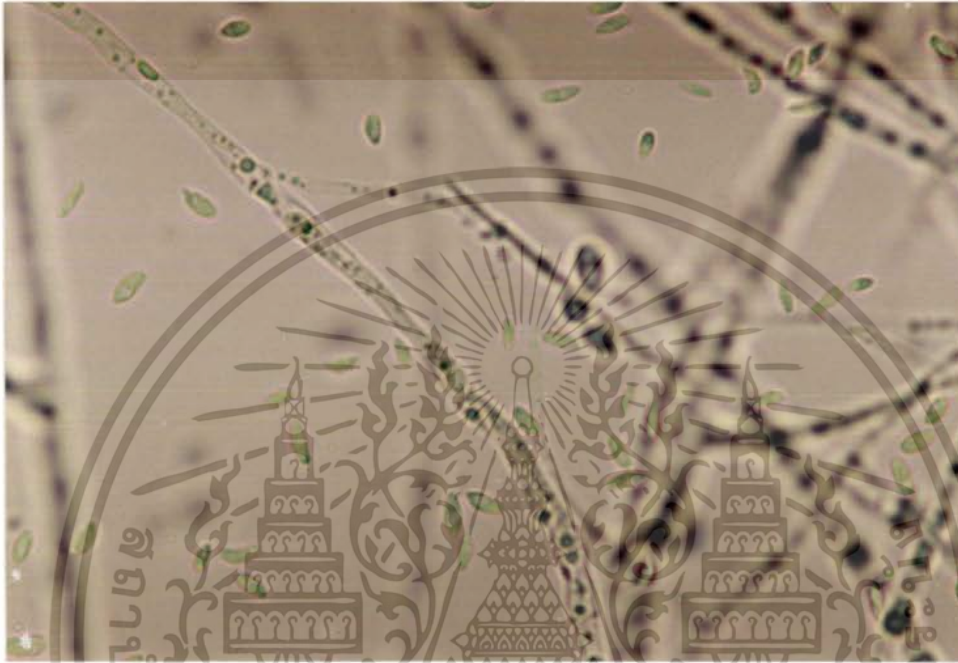
รูปที่ 6 แสดงการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวมะละกอหลังการบ่มเป็นเวลานาน 5 วัน ของแต่ละการทดลอง เปรียบเทียบกับ control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7 เชื้อ Colletotrichum sp. บนอาหาร PDA อายุ 5 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 8 แสดงลักษณะเส้นใยและสปอร์ของเชื้อ Colletotrichum sp. ในอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สรุป

1. จากการศึกษาวิธีการปฏิบัติต่อมะละกอหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดอัตราการเกิดโรคระหว่างการเก็บรักษา โดยการจุ่มมะละกอในสารเคมี 2 ชนิด อัตราความเข้มข้น 2,000 ppm แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องหรือในตู้เย็นอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และโดยการนำผลมะละกอไปตากแดดเป็นระยะเวลา 10, 20, 30 นาที พบว่า ผลมะละกอที่ทำกรเก็บรักษาในตู้เย็นอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส หลังการจุ่มสารเคมี chlorogenic acid และ 2,3 dihydroxybenzoic acid เป็นวิธีการปฏิบัติต่อมะละกอหลังการเก็บเกี่ยวที่มีอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวน้อยที่สุด กล่าวคือ ไม่มีอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวเลยในระยะเวลาการบ่ม 5 วัน ผลมะละกอที่ผ่านการจุ่มสารเคมี chlorogenic acid แล้วทำการเก็บรักษาในตู้เย็นอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีระยะเวลาในการเก็บรักษามะละกอหลังการ treat สารเคมีนานที่สุดเป็นระยะเวลา 18 วัน

มะละกอที่ทำกรเก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง หลังการจุ่มสารเคมี 2 ชนิดคือสาร chlorogenic acid และ 2,3 dihydroxybenzoic acid ไม่ช่วยลดอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของมะละกอ และยังทำให้อัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวเพิ่มมากขึ้น 20 % และ 10 % ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ control ระยะเวลาในการบ่ม 5 วัน ผลมะละกอที่ผ่านการจุ่มสารละลาย chlorogenic acid แล้วเก็บรักษาในอุณหภูมิห้องมีอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวมากที่สุด คือมีอัตราการเกิดโรคเท่ากับ 60%

มะละกอที่ผ่านการตากแดดเป็นระยะเวลา 30 นาที มีอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยว น้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับมะละกอที่ผ่านการตากแดดเป็นระยะเวลา 10 และ 20 นาที คือมีอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยว เท่ากับ 20%, 30% และ 40% ตามลำดับ แต่การนำมะละกอตากแดดจะมีผลข้างเคียงกล่าวคือ จะมีสีผิวที่เปลี่ยนแปลงจากสีส้มแดงเป็นสีน้ำตาลแดง และมีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักมากที่สุด เท่ากับ 29 % และมีค่าความหวานน้อยที่สุด เท่ากับ 8.5 brix

2. จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ ใช้การวางแผนการทดลองแบบ CRD (ตารางภาคผนวกที่ 1 , 2 และ 3) พบว่า จำนวนวันในการเก็บรักษามะละกอหลังการ treat สารเคมีหรือการตากแดดเป็นระยะเวลาต่าง ๆ ค่าความหวานที่วัดได้หลังการทดลอง ค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนัที่เปลี่ยนแปลงหลังการทดลอง แต่ละการทดลอง มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01 การทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์

1. การใช้สารลดความหวาน chlorogenic acid และ 2,3 dihydroxybenzoic acid ทำให้อัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวมากขึ้น และทำให้ระยะเวลาในการเก็บรักษามะละกอหลังการเก็บเกี่ยวสั้นลง อาจเนื่องมาจากความเข้มข้นที่ใช้ในการทดลอง น้อยเกินไปการใช้สารลดความหวานไม่เหมาะในการนำไปใช้จริงเนื่องจาก สารลดความหวานมีราคาแพงราคาต่อหน่วยของมะละกอไม่คุ้มต่อการใช้สารเคมี chlorogenic acid และ 2,3 dihydroxybenzoic acid และยุ่งยากในการนำไปใช้

2. การเก็บรักษามะละกอในตู้เย็นในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นการเก็บรักษาโดยการใช้อุณหภูมิต่ำ เป็นวิธีการที่สามารถลดอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของมะละกอได้ผลดี อุณหภูมิต่ำมีบทบาททำในการลดอัตราการหายใจของมะละกอ และผลไม้ และขบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมี แต่การใช้อุณหภูมิต่ำต้องไม่ให้อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิที่ทำให้เกิดความเสียหาย คือทำให้เกิดอาการ chilling injury ต่อผลผลิต การเก็บรักษามะละกอในตู้เย็นเป็นวิธีที่ผู้บริโภคนำมาใช้ในการเก็บรักษาที่บ้าน และเกษตรกรสามารถนำมาใช้เก็บรักษามะละกอก่อนนำจำหน่าย เพื่อยืดอายุการเกิดโรคได้เป็นวิธีที่สะดวก และประหยัดได้ผลดีไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายในและภายนอก รสชาติ สี กลิ่น

3. การนำมะละกอผ่านแดดหลังการเก็บเกี่ยว การตากแดดในระยะเวลาสั้นและอุณหภูมิต่ำไม่สูงถึง 45 องศาเซลเซียส จะเป็นการเร่งการเกิดปฏิกิริยาภายใน เร่งการย่อยสลายของแป้งเป็นน้ำตาลโดยเอนไซม์เป็นตัวกระทำ และเร่งปฏิกิริยาการหายใจของผลไม้ การตากแดดเป็นระยะเวลานานและมีอุณหภูมิสูงมากกว่า 45 องศาเซลเซียส จะช่วยชะลอการเกิดโรคได้เนื่องจาก ที่อุณหภูมิสูงจะสามารถทำลายเอนไซม์บางชนิดที่ช่วยย่อยแป้งเป็นน้ำตาล ทำให้การเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาลลดลง การเกิดโรคน้อยลงด้วยแต่สูญเสียลักษณะการช่อขาย วิธีที่ดีที่สุดควรหลีกเลี่ยงการตากแดดของผลผลิต

เอกสารอ้างอิง

- กนกมณฑล ศรศรีวิชัย. 2526. การปฏิบัติต่อผลไม้ พืชผัก ก่อนการขนส่งหรือการเก็บรักษา. การเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรหลังการเก็บเกี่ยว : เทคโนโลยีและสรีรวิทยา.ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เกษม สร้อยทอง. 2532. โรคพืชวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว. ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง . กรุงเทพฯ.
- เกษม รมิ่งควังค์. 2528. มะละกอ ไม้ผลเมืองร้อน ภาควิชาพืชสวนคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ . หน้า 33-36.
- ช. วิภูษิตศิริ สุขสุวรรณ . 2526. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร (ไม้ผลและผัก) . กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ช. วิภูษิตศิริ สุขสุวรรณ. 2527. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร (ไม้ตัดดอก).ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. หน้า 1.
- ชวาลา บุรณศิริ. 2530. โรคผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว. เอกสารประกอบคำบรรยายวิชาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชิงชิง ทองดี อนวัช สุวรรณกุลและอุบล บรรจงศรี. 2532. ผลของการเคลือบผิวสัปปะระระหว่างการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำ. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. (โทรเนื้ชว)
- ดาดา พวงสุวรรณ .2530. จะพัฒนาผลไม้และผักเป็นสินค้าออกได้อย่างไร.วารสารกสิกร. หน้า 331-337.
- ทวีเกียรติ อัมสวัสดิ์.2527. การปลูกมะละกอ. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น สถานที่พิมพ์ กรุงเทพมหานคร 60 หน้า

ประสาทศรี , วิไล; อาทิตย์ ฟูงเกียรติไพบุลย์ ; และเกษม ช่มภูษัประภา. 2524.  
การศึกษาเบื้องต้นโรคใบด่างมะละกอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานการประชุม  
สัมมนาการเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรื่อง มะละกอ ครั้งที่ 1. สำนักงานเกษตร  
และสหกรณ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. หน้า 60-67.

สมชาย กล้าหาญ. 2530. วิทยาการเก็บเกี่ยวผัก และผลไม้. เอกสารประกอบ  
คำบรรยาย ภาคเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สายชล เกตุษา. 2529. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.  
โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัย  
เกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม. หน้า 209

สิริกุล วะสี. 2526. การศึกษาการถ่ายทอดลักษณะประจำพันธุ์บางประการ ของมะละ  
กอสองพันธุ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .  
กรุงเทพฯ .

สุภา สุขเกษม. 2526. การฉายรังสีมะละกอเพื่อยืดอายุการเก็บรักษามะละกอหลังการ  
เก็บเกี่ยว. เอกสารประกอบการอบรมเรื่อง การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและ  
ผลไม้สด ณ. สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย และสำนักงาน  
เกษตรสหกรณ์ภาคเหนือ

สุรพงษ์ โกสิยะจินดา . 2532. วิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อการส่งออก.  
ในเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้เพื่อการส่งออก. ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี  
สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพลังงาน. กรุงเทพฯ.  
หน้า 80

Adri A. Kader. 2526. ชีววิทยาและเทคโนโลยีของพืชส่วนภายหลังการเก็บเกี่ยว.  
เอกสารประกอบการอบรม เรื่องการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักผลไม้สด ณ. สถาบัน  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย และสำนักงานเกษตรและสหกรณ์  
ภาคเหนือ.

- Awada, M.1977. Relation of Nitrogen , Phosphorus and Potassium Fertilization to Nutrient Composition of the Petiole and Growth of Papaya W.J. of the Amer.Soc. Hort Sci. 102 (4) ; 413-418.
- Bake, R.E.D., S.H. Crowdy, and R.K. Mc Kee. 1940. A review of latent infection caused by Colletotrichum gloeosporioides and allied fungi. Trop. Agr. Trin. 17:128-132 (Abstr. in Rev. Appl. Mycol. 21 : 88, 1942)
- Biale, J.B. 1960. Respiration of fruits. Encycl. Plant Physiol. 12 (2): 536-592.
- Burn, J. 1963. Sur quelques parasites responsables des anthracoses de la papayae. Fruits d'outre-mer 7: 271-272. (Abstr. in Rev. Appl. Mycol. 1 : 163, 1963)
- Looney , N.E. and R.E. Hardenburg . 1977. The Commercial Storage of Fruit , Vegetables, and Florist and Nursery Stocks. Agriculture Handbook No.66. USDA . Washington , D.O.
- Lutz, J.M. and R.E. Hardenburg. 1977. The Commercial Storage of Fruit , Vegetables, and Florist and Nursery Stocks. Agriculture Handbook No. 66. USDA. Washington, D.C.
- Mehta, P. R. 1977. Some new diseases of plants of economic importance in the Uttar Pradesh . Plant Prot . Bull., New Delhi 2:50 -51
- Mendoza, D.B., Jr. Br.B. Pantastico and F.B. Javier. 1971. Storage and handling of rambutan . The Philippines Agriculturist. 55(7-8): 322-332

- Pantastico, Er. B. ; J.B. Pantastico and V.B. Cosico. 1975. Some forms and function of the fruits and vegetable epidermis. Kalikasan the Pklippines J. of Biol. 4(3):175-197.
- Parris,A.C. 1980. Respiration of grapefruit and orange flavedo tissue in relation to chilling and non-chlling temperatures and respiratiory inhibitor . J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105: 209-231
- Parris, G. K. 1941. Disease of papaya in Hawaii and their control. Papaya production in the Hawaiian Islands. Bull. Hawaii Agr. Expt. Sta. 87 : 377-420. (Abstr . in Rev. Appl. Mycol. 21:149-1942)
- Ryall,A.L. and W.T. Prntzer .1978 . Handling transportation , and Storage of Fruit and Vegetables . Vol.2. Westport,Connecticut : The AVI Publishing Co., Inc.
- Skoropad, W.P.1967 .Effect of temperature on the ability of Colletotrichum graminicola to form appresoria and penetration Barley leaves. Can. J.pi.Science 47:431-434
- Wardlow,C.W.1955. The storage and physiology of tropical fruits. Trop. Agr.Trin. 16 : 257-276 .
- Wills,R.H.H., T.H.Lee; D. Graham; W.B.McGlasson and E.G. Hall .1981 Posthavarvest : An Introduction to the Physiology and Handling of Fruit and Vegetables . Australia : New South Wales University Press ,Ltd.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติในแผนการทดลองแบบ CRD ของจำนวนวันที่มะละกอสามารถเก็บรักษาได้

Source	df	SS	MS	F
Treatment	7	2356.587	336.655	28054.583**
Ex.Error	72	0.900	0.012	
Total	79	2357.487	29.842	

CV = 1.36 %

LSD.05 = 0.099

LSD.01 = 0.13085

หมายเหตุ \*\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติในแผนการทดลองแบบ CRD  
ของค่าความหวาน

Source	df	SS	MS	F
Treatment	7	143.774	20.539	10269.5**
Ex.Error	72	0.144	0.002	
Total	79	143.918	1.822	

CV = 0.44 %

LSD.05 = 3.960621E-02

LSD.01 = 5.234821E-02

หมายเหตุ

\*\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติในแผนการทดลองแบบ CRD ของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงที่เปลี่ยนแปลง

Source	df	SS	MS	F
Treatment	7	3089.894	441.413	2724.7716**
Ex.Error	72	11.664	0.162	
Total	79	3101.558	39.260	

CV = 2.12 %

LSD.05 = 0.3563936

LSD.01 = 0.4710516

หมายเหตุ \*\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนวันเฉลี่ยในการเก็บรักษามะละกอหลังการเก็บเกี่ยวเรียงตามลำดับจากมากไปน้อย

อันดับ	การทดลองที่	จำนวนวันเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้	
		.05	.01
1	2	18 A	18 A
2	4	17 B	17 B
3	7	7 C	7 C
4	control	6 D	6 D
5	6	4.9 E	4.9 E
6	5	4.5 F	4.5 F
7	1	4.5 F	4.5 F
8	3	4 G	4 G

ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โดย Duncan's new multiple range test

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความหวานของแต่ละผลการทดลองเรียงจาก  
มากไปน้อย

อันดับ	การทดลองที่	จำนวนวันเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้	
		.05	.01
1	2	12.8 A	12.8 A
2	4	11.5 B	11.5 B
3	5	10.36 C	10.36 C
4	3	9.8 D	9.8 D
5	control	9.5 E	9.5 E
6	6	9.5 E	9.5 E
7	1	8.8 F	8.8 F
8	7	8.5 G	8.5 G

ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%  
โดย Duncan's new multiple range test

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละการทดลอง  
เรียงจากมากไปน้อย

อันดับ	การทดลองที่	จำนวนวันเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้	
		.05	.01
1	7	29 A	29 A
2	6	25.8 B	17 B
3	5	23 C	23 C
4	3	19.14 D	19.14 D
5	1	17 E	17 E
6	control	16.5 F	16.5 F
7	2	11.8 G	11.8 G
8	4	9.8 H	9.8 H

ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โดย Duncan's new multiple range test



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้