



**ใบรับรอง วิทยานิพนธ์**

**ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช**

**เรื่อง**

**ผลของการใช้สาร Benzyl adenine และถุงพลาสติก ในการเก็บรักษา**

**ความสดของมะนาว**

**Effects of Benzyl adenine (BA) and plastic film bags on Retaining**

**Freshness of Lime**

**โดย**

**นางสาว สุนันท์ ธรรมกาย**

**โดยพิจารณาเห็นชอบ โดย** .....

**อาจารย์ที่ปรึกษา อ.อรัญญา ลิ้มบานเย็น**

**ภาควิชารับรองแล้ว**

**(ผศ.ดร.อรัญญา โทธิริรัตน์)**

**หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช**

**วันที่ ๑๙ เดือน ๑๑ พ.ศ. ๓๘**

รฟ.

๘๑๕๗  
๒๕๖๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของการใช้สาร Benzyl adenine และถุงพลาสติก ในการเก็บรักษา

ความสดของมะนาว

Effects of Benzyl adenine (BA) and plastic film bags on Retaining  
Freshness of Lime

โดย

นางสาวสุนันท์ ธรรมกาย

เสนอ



T100279

๑๗. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สาขาเทคโนโลยีการเกษตร

๕๘15 ๗ สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ ฯ

๑๕๓๘

พ.ศ. ๒๕๓๘

สาขา.....  
เลขทะเบียน..... 100279  
วันเดือนปี..... JUN 2009

สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ผู้ยืมต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ชื่อเรื่อง** ผลของการใช้สาร Benzyl adenine และถุงพลาสติกในการเก็บรักษา

ความสดของมะนาว

Effects of Benzyl adenine (BA) and plastic film bags on Retaining

Freshness of Lime

**โดย** 1. นางสาว สุนันท์ ชรรมกาย

**สาขา** พืชสวน **ภาควิชา** เทคโนโลยีการผลิตพืช  
**คณะ** เทคโนโลยีการเกษตร

**อาจารย์ที่ปรึกษา** อรัญญา ลิ้มบานเย็น

บทคัดย่อ

รายละเอียดภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

การทดลองครั้งนี้ ใช้สาร Beuzyl adenine (BA) 4 ความเข้มข้น คือ 50, 100, 150 และ 200 ppm นำมาแช่มะนาวนาน 5 นาที มะนาวที่แช่สาร BA แล้วจะถูกนำไปบรรจุในภาชนะ 3 ชนิด คือ ถุงพลาสติกขุ่น (polypropylene bag) ถุงพลาสติกใส (polyethylene bag) และตระกร้า เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้อง ทำการวิเคราะห์หาค่าความเป็นกรดค่า Solid Soluble Contents (S.S.C) สีผิว ลักษณะภายนอก และการเกิดโรคของมะนาว ในวันที่ 8 และวันที่ 11 ของการเก็บรักษา

ผลการทดลองพบว่า ค่าความเป็นกรดและค่า Solid Soluble Contents ของมะนาวที่ได้รับสาร BA ที่มีความเข้มข้นต่างกัน (50, 100, 150 และ 200 ppm ) ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น มะนาวที่ได้รับสาร BA จะมีค่าความเป็นกรดเพิ่มขึ้นและค่า S.S.C ลดลง มะนาวที่ได้รับสาร BA 100 ppm และเก็บในถึงพลาสติกขุ่นจะคงสภาพความเขียวสด ได้ดีกว่ามะนาวใน Treatment อื่น ๆ มะนาวที่เก็บในถุงพลาสติกขุ่นและถุงพลาสติกใส จะพบเชื้อราเกิดขึ้นแทบทุกผลในขณะที่ไม่พบโรคและเชื้อราในมะนาวที่เก็บไว้ในตระกร้าเลย แต่มะนาวที่เก็บไว้ในตระกร้าจะมีผิวแห้งและสีผิวดำ

จึงสรุปได้ว่า มีความเป็นไปได้ในการใช้สาร BA 100 pm ร่วมกับถุงพลาสติกขุ่นในการยืดอายุ และรักษาความเขียวสดของมะนาว ถ้าสามารถแก้ปัญหาโรคที่เกิดขึ้นได้ การใช้สารดูดความชื้น สารป้องกันกำจัดเชื้อรา รวมทั้งอุณหภูมิเย็นเป็นสิ่งที่ควรคำนึง และทดลองหาวิธีที่เหมาะสมต่อไป

## ABSTRACT

Benzyl adenine (BA) at 4 concentrations (50, 100, 150, 200 ppm) was applied to limes for 5 minutes. The treated lime were kept in 3 types of containers namely polypropylene plastic bag, polyethylene plastic bag and plastic basket. All treatments were held at room temperature. Acidities, solid soluble contents, skin colour, external characteristics and disease infections were assessed after storage for 8 days and 11 days.

The experiment showed that acidities and solid soluble contents of treated limes were non-significantly different. Acidity increased and solid soluble contents decreased with increase of storage period. At 11 days storage, limes which were treated with BA 100 ppm and held in polypropylene plastic bags were fresher than limes in other treatments. Infection of fungi were found on almost every treated lime kept in both type's of plastics bags where as there were no diseases found on treated limes kept in the basket. However, the treated limes in basket had dry and dull skin.

It can be concluded that the using of Benzyl adenine 100 ppm combined with poly propylene plastic bag for retaining freshness of lime is possible if disease infections can be solved. Absorptive substances, fungicides and cold storage should be taken into account and determined the suitable levels further.

## คำนิยม

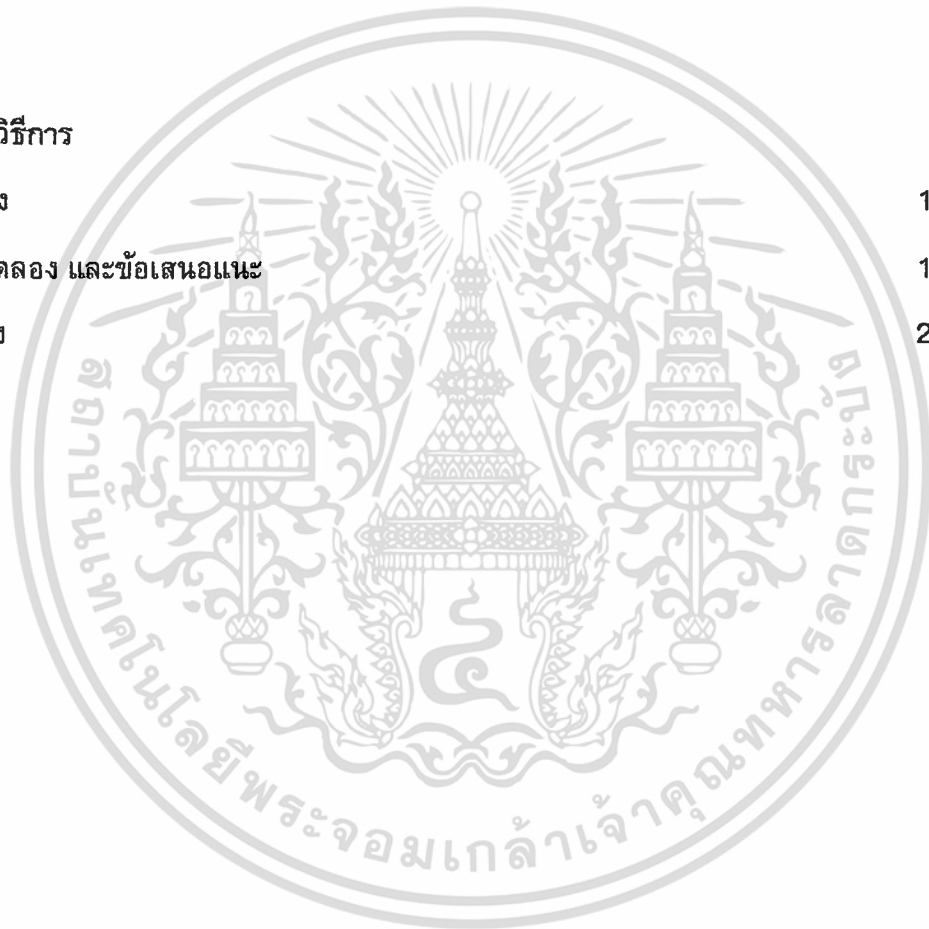
ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จไปด้วยดี ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณท่าน  
อ. อรัญญา ลิ้มบานเย็น ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษากรุณาให้คำแนะนำ ความช่วยเหลือด้านอุปกรณ์  
ต่าง ๆ รวมทั้งสถานที่ทำการศึกษ และยังช่วยแก้ไขปัญหาดังต่าง ๆ อย่างใกล้ชิดจนปัญหาพิเศษ  
ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้และขอขอบคุณ  
เพื่อน ๆ และพี่ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ มาโดยตลอดตั้งแต่เริ่มต้นทำการศึกษา  
มาจนกระทั่งสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
สารบัญภาพ	(1)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์ และวิธีการ	5
ผลการทดลอง	10
สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ	12
เอกสารอ้างอิง	22



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้าที่
1. ค่า pH ของมะนาวที่ใช้สาร Benzyl adenine และไม่ได้ใช้สาร (Control) เมื่อเก็บรักษาในภาชนะต่างชนิดกันที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 8 วัน และ 11 วัน	13
2. วิเคราะห์ความแปรปรวน ค่า pH	14
3. ค่า Solid Soluble contents (S.S.C) ของมะนาว (% Brix) ที่ใช้สาร Benzyl adenine และไม่ได้ใช้สาร (control) เมื่อเก็บรักษาในภาชนะต่างชนิดกันที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 8 วันและ 11 วัน	15
4. วิเคราะห์ความแปรปรวน Solid Soluble Contents	16
5. สีของมะนาวที่ใช้สาร Benzyl adenine และไม่ใช้สารเมื่อเก็บรักษาในภาชนะต่างชนิดกันที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 8 วัน และ 11 วัน	17

## สารบัญญภาพ

	หน้าที่
1. แสดงถึงวิธีการบรรจุผลมะนาวในถุงพลาสติกใส, ถุงพลาสติกขุ่น และ ตระกร้าพลาสติก	18
2. แสดงลักษณะภายนอกสีผิวของผลมะนาวที่ไม่ใช้สาร BA (Control) และใช้สารสาร BA ความเข้มข้น 50, 100, 150, 200 ppm เมื่อเก็บ รักษามะนาวในถุงพลาสติกขุ่น และถุงพลาสติกใส ที่อุณหภูมิห้องเป็น เวลา 8 วัน	19
3. แสดงลักษณะภายนอก และสีผิวของมะนาวที่ไม่ใช้สาร Benzyle adeine (control) และที่ใช้สาร BA ความเข้มข้น 50, 100, 150, 200 ppm เมื่อเก็บรักษาในตระกร้าที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 8 วัน	20
4. แสดงลักษณะสปอร์สีเทาขาวของเชื้อราที่ขั้วผลของมะนาวที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติกขุ่น และถุงพลาสติกใส	21
5. แสดงลักษณะ แผลสีน้ำตาล ข้ำ มีเชื้อรา เกิดร่วมในบริเวณรอยแผลพบ ในมะนาวทั้งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกขุ่น และถุงพลาสติกใส	21

## คำนำ

พืชตระกูลส้ม (Citrus) เป็นพืชผลไม้เศรษฐกิจชนิดหนึ่ง ของเมืองไทยที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ มะนาว ใช้ประกอบอาหาร เพื่อให้มีรสเปรี้ยว เป็นต้น มะนาวยังสามารถนำไปทำเป็นเครื่องดื่ม ใช้ประกอบยาแผนโบราณและอื่นๆ ปกติมะนาวจะขาดแคลนในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ถึง เมษายน เพราะมีผลผลิตออกสู่ตลาดน้อย จึงทำให้มะนาวมีราคาแพงขึ้นกว่าปกติ ทำให้เป็นที่ใฝ่ใถ่ร้อนแก่ผู้บริโภคมาก ในการเก็บรักษามะนาวไว้ในอุณหภูมิปกติอยู่ได้เพียง 3-4 วัน มะนาวก็จะเริ่มเหี่ยว และเปลี่ยนสีให้เห็น

ดังนั้นจึงควรจะมีการหาวิธีเก็บมะนาวให้นานที่สุด เพื่อจะนำมาขายในช่วงที่มะนาวขาดแคลน ซึ่งเป็นผลดีแก่เกษตรกร และผู้บริโภคด้วย คือทำให้ผู้บริโภคมะนาวบริโภคที่ราคาไม่แพงเกินไป ส่วนเกษตรกรจะมีผลดีทำให้สามารถขายมะนาวในราคาที่เป็นธรรม ซึ่งมีผลทำให้ฐานะทางเศรษฐกิจของชาวสวนดีอีกด้วย ในการทดลองครั้งนี้เพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการใช้ BA และถุงพลาสติกต่างชนิดกันในการเก็บรักษาความเขียวสดของมะนาว

### วัตถุประสงค์

1. ศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการเก็บรักษาผลมะนาวให้เขียวสดโดยใช้สาร BA
2. ศึกษาถึงปริมาณ BA ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลมะนาว
3. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของผลมะนาว เมื่อได้รับสาร BA
4. ศึกษาถึงอิทธิพลของอุณหภูมิต่างชนิดกันเมื่อใช้เก็บรักษาผลมะนาว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจเอกสาร

มะนาวเป็นไม้ผล ยืนต้นขนาดเล็ก มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Citrus auratifolia swingle* ชื่อสามัญว่า lime อยู่ในวงศ์ Rutaceae เป็นพวกเดียวกันกับส้มต่างๆ เป็นพืชพื้นเมืองชนิดหนึ่ง ที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลาย คือมะนาวเป็นอาหารมีรสเปรี้ยว มะนาวจึงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการปรุงอาหารจะขาดเสียมิได้ ในครัวเรือนมะนาวนอกจากจะใช้ปรุงอาหารแล้วยังเป็นเครื่องดื่มที่อุดมไปด้วยวิตามินซี ช่วยในการรักษาโรคต่าง ๆ และช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันให้แก่ว่างกาย (สมศักดิ์ วรรณศิริ 2529)

ประเทศไทยมีการปลูกมะนาวตั้งแต่ ก่อนสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ และปลูกติดต่อกันมาเรื่อย ๆ จนถึงปัจจุบัน และมีแหล่งปลูกที่สำคัญได้แก่ อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี และอำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดอยุธยา (ภูนาท นนทรีย์ 2532) มะนาวแบ่งออกเป็น 4 พวกใหญ่ๆ แต่ที่นิยมปลูกในบ้านเราคือ Truelime หรือ Maxican group หรือที่เรียกทั่วไป ๆ ว่ามะนาวไร่ จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ประมาณ  $1-1\frac{1}{2}$  นิ้ว อีกชนิดหนึ่งซึ่งปลูกในบ้านเรามีผลใหญ่กว่าต่างประเทศ นิยมปลูกมาก บ้านเราเรียกว่ามะนาวหนั่ง จัดอยู่ใน Tahiti group (จำรูญ รอดสุทธิ 2507) แต่มะนาวที่ทำการทดลอง คือมะนาวพันธุ์แป้นทวาย ผลปานกลาง มีลักษณะกลมแป้น ติดดอกได้ง่าย มีน้ำในผลมาก และมีเปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดคงที่ไม่ว่าจะเก็บรักษาหลังการเก็บเกี่ยวแบบวิธีไหน (ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ 2535) มะนาวพันธุ์แป้นทวายเป็นพันธุ์มะนาวที่นิยมปลูกกันมาก โดยเฉพาะที่ทำเป็นสวนขนาดใหญ่ เป็นการค้า เนื่องจากพันธุ์แป้นทวายให้ผลดกติดผลตลอดปี ลักษณะผลจะมีรูปร่างกลมแป้น ขนาดโตปานกลางมีลักษณะที่ดี คือมีเปลือกที่บางและมีน้ำมาก (กลุ่มรักเกษตร 2532)

## การเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยว

ผลไม้โดยทั่วไป จะมีการเปลี่ยนแปลงหรืออาหารสะสมอื่นๆ ไม่เป็นน้ำตาลและมีการหายใจ ใช้อาหาร ที่สะสมไว้ชวบนการนี้เรียกว่า climacteric แต่ในผลไม้พวกมะนาวจะไม่มีการเปลี่ยนอาหารสะสมภายในผลเป็นน้ำตาลอีกหลังจากเก็บเกี่ยวผลจากต้นแล้ว นอกจากจะมีการคายน้ำออกจากผลและหายใจคายคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา (ดร.สายชล เกตุษา 2529)

การคายน้ำจากผลเป็นปัญหา อีกข้อหนึ่งของการเก็บรักษาผลไม้ การคายน้ำจะทำให้ผลเสียรูปร่างและเสียราคา ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำจะทำให้เกิดการคายน้ำมาก และทำให้ผลมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะ เหี่ยวและเกิครุเล็ก ๆ ในบริเวณขั้วผล ทั้งความชื้นต่ำและอุณหภูมิสูงจะช่วยทำให้เกิดการคายน้ำสูง จากการวิจัยของ Trait และคณะพบว่าที่อุณหภูมิ 40°ฟ การสูญเสียน้ำหนักต่อวันมีค่าประมาณ 0.1% จากน้ำหนักเดิมแต่ถ้าเก็บรักษาโดยใส่ตระกร้า (ไม่ได้ใส่ถุงพลาสติก) ที่อุณหภูมิห้องจะสูญเสียน้ำหนักเร็วที่สุดถึง 32.932% จากน้ำหนักเดิม (วรศักดิ์ สมदन 2529) นอกจากนี้อุณหภูมิห้องยังเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของของเชื้อรา และจุลินทรีย์อื่น ๆ ผลมะนาวที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องจะมีอัตราการหายใจสูง เมื่อผลมะนาวมีอัตราการหายใจสูงทำให้ผลมีการสูญเสียน้ำหนักมากขึ้นและเข้าสู่ Senescence ได้เร็วขึ้น จุลินทรีย์ต่าง ๆ จึงเข้าทำลายได้ง่าย (อนุกุล แต้มประเสริฐ 2525)

จากการศึกษาพบว่า มะนาวที่เป็นที่ต้องการของท้องตลาด มีผลปานกลาง ลักษณะกลมแป้น มีสีเขียวสดความเป็นกรดคงที่ ไม่ว่าจะเก็บรักษา หลังการเก็บเกี่ยวด้วยแบบไหนก็ตาม แต่เมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น ผิวมะนาวจะเปลี่ยน เป็นสีเหลืองจึงไม่เป็นที่ต้องการของผู้ซื้อ (อนุกุล แต้มประเสริฐ 2525) ในการทดลองครั้งนี้จะใช้สาร BA ในการรักษาความเขียวสดของมะนาวให้ยาวนานออกไป ได้มีการเก็บรักษามะนาวด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน เช่น การเก็บรักษาในทรายชื้น, การใช้สาร BA, การเคลือบไข และวิธีอื่น ๆ ผลที่ได้ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร

Leshene และคณะ (1986) ได้รายงานว่า cytokinin จะช่วยชะลอการเกิด degreening ในพืชตระกูลส้มได้ การทดลองครั้งนี้จะใช้สาร BA ซึ่งเป็นสารชนิดหนึ่งในกลุ่ม cytokinin มาใช้ในการเก็บรักษาความเขียวสดของมะนาว

#### สาร Benayl adenine (BA)

เป็นสารสังเคราะห์ รูปหนึ่งในกลุ่ม Cytokinin มีชื่อทางเคมีว่า b-benzyladenine มีคุณสมบัติช่วยในการแบ่งเซลล์ สารพวก benzyladenine มีความสำคัญในทางเศรษฐกิจ เนื่องจากสามารถทำให้พืชผักที่ได้รับสารนี้มีความสดอยู่ได้นาน ทำให้ผู้ผลิตได้ราคาดีขึ้น การที่สารดังกล่าวนี้ทำให้พืชสดอยู่นานกว่าปกติ อาจเกี่ยวเนื่องกันกับการที่สารนี้ไปลดอัตราการหายใจของพืชลง และช่วยในการเคลื่อนย้ายอาหาร ส่วนของใบพืชที่ได้รับไซโตไคนินจะสามารถดึงเอาอาหารมาจากส่วนอื่น ๆ ได้ ดังนั้นส่วนที่ได้รับสารดังกล่าวนี้จะมีชีวิตอยู่ได้นานกว่าส่วนอื่น ๆ นอกจากนี้จะช่วยในการเคลื่อนย้ายอาหารแล้ว ไซโตไคนิน ยังป้องกันมิให้ คลอโรฟิลล์ ถูกทำลายได้โดยง่าย แม้แต่ใบพืชที่เริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแล้ว การให้ใบนั้นรับไซโตไคนิน ก็จะทำให้ใบสามารถสังเคราะห์ คลอโรฟิลล์ ขึ้นได้อีก (ดร.สัมพันธ์ ศัมภีรานนท์ 2527)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์ และวิธีการ

### 1. อุปกรณ์

- มะนาว
- เครื่องชั่งน้ำหนัก
- สารเคมี BA (N6-Benzyladenine)
- เครื่องมือวัดค่า pH
- เครื่องจัดเปอร์เซ็นต์น้ำตาล (Refractometer)
- สมุดเทียบสีมาตรฐาน
- ถูพลาสติก ใส ขุ่น
- ตะกร้า
- มีด
- ปีกเกอร์

### 2. วิธีการ

การทดลองมี 2 ปัจจัย คือ ความเข้มข้นของสารละลาย BA และชนิดของภาชนะบรรจุ  
ความเข้มข้นของสารละลาย BA มี 5 ระดับ คือ

1. 0 (ppm) (ไม่ได้แช่สาร BA ใช้เป็น control)
2. 50 (ppm)
3. 100 (ppm)
4. 150 (ppm)
5. 200 (ppm)

ภาชนะที่ใช้บรรจุ มี 3 ชนิด คือ

1. ถูพลาสติกใส
2. ถูพลาสติกขุ่น
3. ตะกร้าพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนเริ่มการทดลอง ทำการสุ่มมะนาวมา 6 ผลเพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าความหวาน ค่า pH สี และลักษณะภายนอก ค่าที่ได้จัดบันทึกไว้เป็นค่าที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าที่วิเคราะห์ได้ในภายหลังเมื่อเก็บรักษามะนาวในระยะเวลาต่าง ๆ กัน

คัดเลือกผลมะนาว เฉพาะผลที่ดีอีกจำนวน 180 ผล มาแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 36 ผล นำไปแช่ในสารละลาย BA โดยใช้เป็น control ในความเข้มข้นต่าง ๆ คือ 50 ppm 100 ppm 150 ppm และ 200 ppm นาน 5 นาที หลังจากนั้นนำมะนาวที่แช่สารละลาย BA แล้ว และมะนาว ที่ไม่ได้แช่สารที่ใช้เป็น control ทั้ง 5 กลุ่ม แต่ละกลุ่มนำไปใส่ในภาชนะ ดังต่อไปนี้ (1 กลุ่ม มี 36 ผล)

1. ถูพลาสติกใส ใส่มะนาวถุงละ 6 ผล จำนวน 2 ถุง

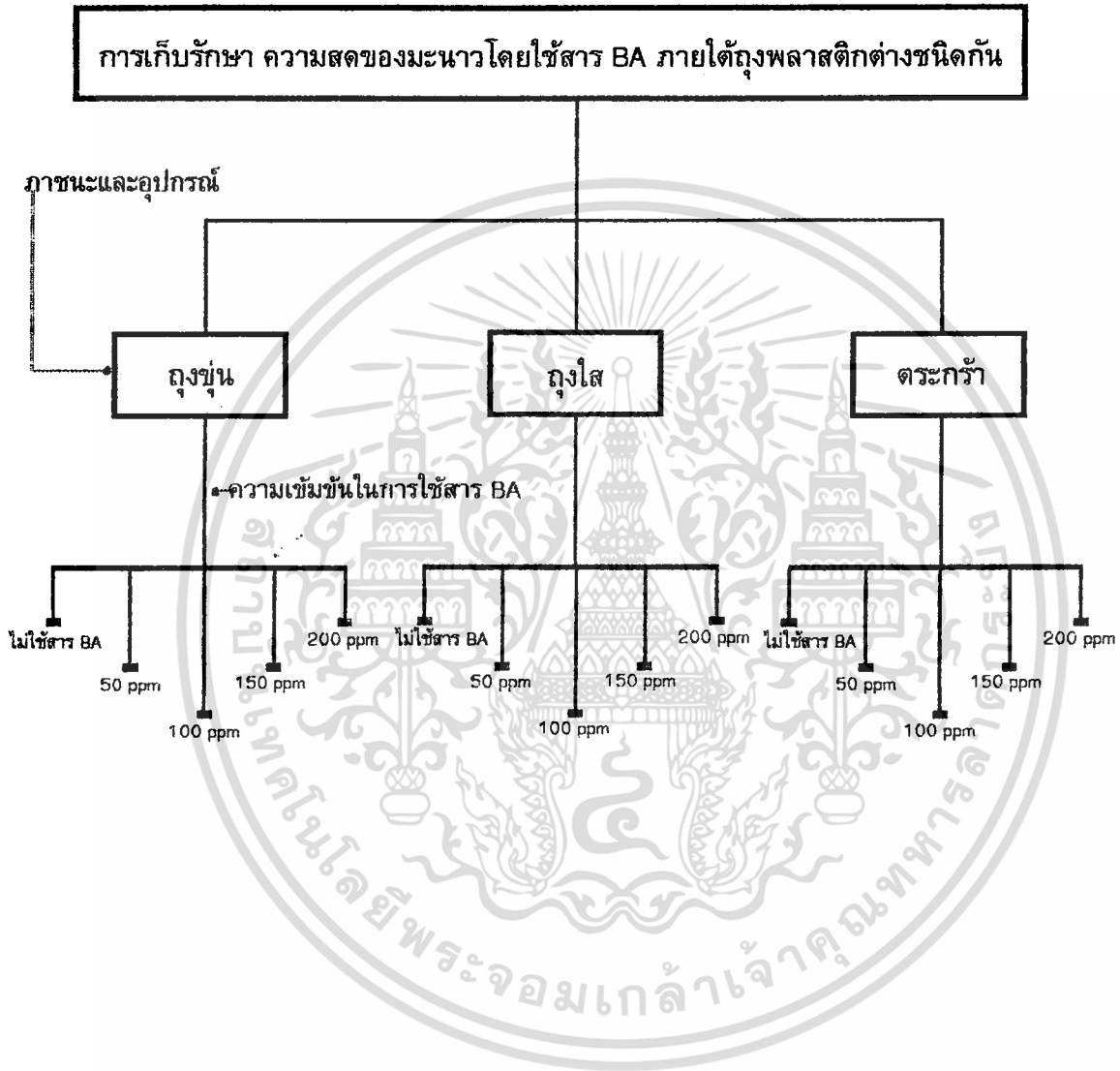
2. ถูพลาสติกขุ่น ใส่มะนาวถุงละ 6 ผล จำนวน 2 ถุง

3. มะนาวที่เหลืออีก 12 ผล นำไปใส่ในตระกร้า พลาสติก เก็บมะนาวทั้งหมดได้ใน อุณหภูมิห้อง ทำการวิเคราะห์หาค่าความหวาน ค่า pH สี และดูลักษณะภายนอก ในวันที่ 8 และ 11 ของการเก็บรักษา

สรุปจำนวน treatment: ทั้งหมด มี 15 treatment:

1. BA 50 ppm	ใช้ถุงพลาสติกใส
2. BA 100 ppm	ใช้ถุงพลาสติกใส
3. BA 150 ppm	ใช้ถุงพลาสติกใส
4. BA 200 ppm	ใช้ถุงพลาสติกใส
5. ไม่ใช้สาร BA	ใช้ถุงพลาสติกใส
<hr/>	
6. BA 50 ppm	ใช้ถุงพลาสติกขุ่น
7. BA 100 ppm	ใช้ถุงพลาสติกขุ่น
8. BA 150 ppm	ใช้ถุงพลาสติกขุ่น
9. BA 200 ppm	ใช้ถุงพลาสติกขุ่น
10. ไม่ใช้สาร BA	ใช้ถุงพลาสติกขุ่น
<hr/>	
11. BA 50 ppm	ใช้ตระกร้าพลาสติก
12. BA 100 ppm	ใช้ตระกร้าพลาสติก
13. BA 150 ppm	ใช้ตระกร้าพลาสติก
14. BA 200 ppm	ใช้ตระกร้าพลาสติก
15. ไม่ใช้สาร BA	ใช้ตระกร้าพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระยะเวลา ทำการทดลอง

เริ่มวันที่ 1 พฤศจิกายน 2537 สิ้นสุดวันที่ 11 พฤศจิกายน 2537

4. สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

### ความเป็นกรด

จากตารางที่ 1 และตารางที่ 2 จะเห็นว่าความเป็นกรดของมะนาวในทุก Treatment จะเพิ่มขึ้น เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น คือ ยิ่งเก็บนาน ความเปรี้ยวของมะนาวยิ่งลดลง ยกเว้นมะนาวที่ใช้สาร BA แยกต่าง และมะนาวที่ใช้สาร BA 100, 150, 200 ppm อย่างเห็นได้ชัด แต่ในวันที่ 11 ของการเก็บรักษาค่าความเป็นกรดกลับลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความเป็นกรดในวันที่ 8 ในขณะที่มะนาวในกลุ่มอื่น ๆ จะมีค่าความเป็นกรดเพิ่มขึ้น จากวันที่ 8 สำหรับอิทธิพลของภาชนะที่ใช้บรรจุ มะนาวที่เก็บในถุงและพลาสติกขุ่นจะมีค่าความเป็นกรด มากกว่ามะนาวที่เก็บในภาชนะอื่น ๆ

ในวันที่ 11 ของการเก็บรักษา จะเห็นว่ามะนาว ที่ไม่ใช้สาร BA เลย(control) จะมีความเปรี้ยวลดลง (ค่าความเป็นกรดสูงขึ้น) มากกว่า มะนาว ที่ใช้สาร BA ทุกความเข้มข้น เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความเป็นกรดของมะนาวที่ใช้สาร BA ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

### Solid Soluble Contents (S.S.C.)

ในสัปดาห์แรกของการเก็บรักษาค่า S.S.C. ของมะนาวที่ไม่ได้ใช้สาร BA (control) จะมีค่า สูงกว่าค่า S.S.C. ของมะนาวก่อนเริ่มทำการทดลองและมีค่ามากกว่ามะนาวที่ใช้สาร BA ทุกความเข้มข้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเก็บมะนาวต่อไปอีก 3 วันในวันที่ 11 ของการเก็บรักษา S.S.C. ของมะนาวในทุก treatment จะมีค่าลดลง แต่มะนาวในกลุ่ม control ก็ยังมีค่า S.S.C. สูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับค่า S.S.C.ของมะนาวที่ได้รับสาร BA ทุกความเข้มข้น เมื่อเปรียบเทียบกับค่า S.S.C. ของมะนาวที่ใช้สาร BA 50, 100, 150, 200 ppm ทั้งในวันที่ 8 และวันที่ 11 ของการเก็บรักษาปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างของสถิติ ซึ่งแสดงว่าความเข้มข้นที่ต่างกันของสาร BA ไม่มีผลต่อค่า S.S.C.

อิทธิพลของภาชนะที่ใช้บรรจุ มะนาวที่เก็บในตระกร้าจะมีค่า S.S.C. สูงกว่ามะนาวที่เก็บในถุงพลาสติกใส และถุงพลาสติกขุ่น อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และค่า S.S.C. ของมะนาวในถุงพลาสติกใส สูงกว่าค่า S.S.C. ของมะนาวในถุงขุ่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเช่นกัน สรุปได้ว่ามะนาวที่เก็บ ในตระกร้าจะมีค่า S.S.C. สูงที่สุด มะนาวในถุงพลาสติกขุ่น จะมีค่า S.S.C. น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่า S.S.C. ยิ่งสูง มะนาวก็จะมีรสหวานมากขึ้น มะนาวที่มีรสหวานเกินไปตลาดไม่ต้องการ ลักษณะภายนอก

### ก. สีผิว

หลังจากเก็บมะนาวเป็นเวลา 8 วัน มะนาวที่ใส่ตระกร้าทั้งที่ไม่ใช้สาร BA (control) และที่ใช้สาร BA ทุกความเข้มข้น ความมันของผิวจะหมดไป ผิวมีลักษณะด้าน สีผิวจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลืองเกือบหมดทุกผล บางผลจะมีสีน้ำตาลเกิดแซมขึ้นด้วย สาร BA ทุกความเข้มข้น คือ 50, 100, 150 และ 200 ppm ไม่สามารถรักษาความเขียวสดของมะนาวได้เมื่อเก็บมะนาวในสภาพอากาศธรรมดา (ในตระกร้าเปิด) ที่อุณหภูมิห้องและเมื่อเก็บมะนาวต่อไปอีก 3 วัน คือในวันที่ 11 ของการเก็บรักษา มะนาวจะมีลักษณะเลวลง ผิวด้านขึ้น มีสีน้ำตาล และเหลืองมากขึ้น คั้นน้ำลำบาก

มะนาวที่เก็บในถุงพลาสติกขุ่น และถุงพลาสติกใส จะรักษาความสดของมะนาวได้ดีกว่ามะนาวที่เก็บในตระกร้า เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่าง ถุงพลาสติกทั้ง 2 ชนิด ถุงพลาสติกขุ่น จะใช้เก็บรักษามะนาวได้ดีกว่าถุงพลาสติกใส (ภาพที่ 2) หลังการเก็บรักษามะนาวได้ 8 วัน สีผิวของมะนาวที่ไม่ได้ใช้สาร BA (control) และเก็บในถุงพลาสติกใส จะมีสีเหลืองมากกว่ามะนาวที่เก็บในถุงพลาสติกขุ่นอย่างเห็นได้ชัด แต่เมื่อเก็บมะนาวต่อไปอีก 3 วัน มะนาวที่ใช้สาร BA 100 ppm ที่เก็บในถุงพลาสติกขุ่น จะมีความเขียวมากกว่า treatment อื่น ๆ รวมทั้งมะนาวที่ใช้สาร BA 150 ppm ที่เก็บในถุงพลาสติกใสด้วย

สรุปได้ว่า มะนาวที่ใช้สาร BA 100 ppm และเก็บในถุงพลาสติกขุ่นจะรักษาความเขียวสดได้ดีที่สุด ในขณะที่มะนาวทุก treatment ที่เก็บไว้ในตระกร้าไม่สามารถรักษาความเขียวสดของมะนาวได้

### ข. การเกิดโรค

ไม่พบการเกิดโรคในมะนาวที่เก็บไว้ในตระกร้า มะนาวจะเปลี่ยนสี และมีผิวแห้งเหี่ยวลงเท่านั้น แต่มะนาวที่เก็บในถุงพลาสติกขุ่นและถุงพลาสติกใส จะพบสปอร์สีขาวเทาของเชื้อรา ที่ขั้วผลของมะนาวเกือบทุกผล (ภาพที่ 3) นอกจากนั้นในมะนาวจะพบแผลเน่าสีน้ำตาล มีลักษณะนิ่มช้ำ และมีราสีขาวขึ้นปะปน (ภาพที่ 4) ลักษณะโรครดงกล่าวจะพบตั้งแต่ เมื่อเก็บมะนาวได้ 8 วัน อาการของโรคจะรุนแรงมากขึ้น เมื่อเก็บมะนาวนานขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

- ค่าความเป็นกรด และค่า Solid Soluble contents ของมะนาวที่ได้รับสาร BA ความเข้มข้น 50, 100, 150 และ 200 ppm ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
- เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้นมะนาวที่ได้รับสาร BA ทุกความเข้มข้นจะมีค่าความเป็นกรดเพิ่มขึ้น และค่าความหวานลดลง (ค่า S.S.C. ลดลง)
- มะนาวที่ได้รับสาร BA 100 ppm และเก็บในถุงพลาสติกขุ่นจะคงสภาพความเขียวสดได้ดีกว่า และนานกว่า มะนาวใน treatment อื่น ๆ
- มะนาวที่เก็บในถุงพลาสติกขุ่น และถุงพลาสติกใส จะมีเชื้อราเกิดขึ้นภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิห้องเพียงไม่กี่วัน สาเหตุอาจเนื่องมาจากถุงพลาสติก จะช่วยรักษาความชื้นที่เกิดขึ้นภายในถุงพลาสติก เมื่อประกอบกับอุณหภูมิห้องที่สูงอยู่แล้ว จึงอยู่ในสภาพที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของเชื้อรา และเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ เป็นอย่างยิ่ง การใช้สารดูดความชื้น ใส่ไว้ในถุงพลาสติก การใช้สารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดเชื้อราก่อนการเก็บรักษา รวมทั้งการใช้อุณหภูมิเย็นในการรักษา และยี่ดอายุของมะนาว หลังการเก็บเกี่ยวจึงเป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึง และทำการทดลองหาจุดที่เหมาะสมต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ค่า pH ของมะนาวที่ใช้สาร Benzyl adenine และที่ไม่ได้ใช้สาร (control) เมื่อเก็บรักษาในภาชนะต่างชนิดกัน ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 8 วัน และ 11 วัน

ความเข้มข้นของสาร BA ที่ใช้แช่ มะนาว (B)	ระยะเวลาการเก็บรักษา (A)							
	8 วัน			ค่า pH เฉลี่ย วันที่ 8 ของการเก็บรักษา (สาร BA)	11 วัน			ค่า pH เฉลี่ย วันที่ 11 ของการเก็บรักษา (สาร BA)
	ภาชนะที่ใช้เก็บมะนาว (C)				ภาชนะที่ใช้เก็บมะนาว (C)			
	ถุงพลาสติกทึบ	ถุงพลาสติกใส	ตระกร้า	ถุงพลาสติกทึบ	ถุงพลาสติกใส	ตระกร้า		
Control (0 ppm)	2.39	2.38	2.38	2.38	2.69	2.44	2.43	2.52
50 ppm	2.58	2.54	2.51	2.54	2.35	2.36	2.49	2.4
100 ppm	2.37	2.35	2.36	2.36	2.52	2.47	2.5	2.5
150 ppm	2.42	2.37	2.40	2.40	2.42	2.59	2.43	2.48
200 ppm	2.38	2.41	2.40	2.40	2.47	2.53	2.53	2.51
pH เฉลี่ย (ภาชนะ)	2.43	2.41	2.41	2.42	2.49	2.49	2.48	2.48

ค่าความเป็นกรด (pH) ของน้ำมะนาว ก่อนการทดลอง = 2.33

ตารางที่ 2 ตารางวิเคราะห์ตามแปรปรวน (pH)

Source of Variatocr	df	ss	Ms	Fcomputed
Treatmeants	29			
A	1	0.1856	0.1856	32**
B	4	0.07	0.01	1.72 <sup>ns</sup>
C	2	0.01	0.005	0.86 <sup>ns</sup>
AB	4	0.52	0.13	27.41**
AC	2	0.0008	0.0004	0.07 <sup>ns</sup>
BC*	8	0.2	0.025	4.31**
ABC	8	0.27	0.3375	58.19**
Error	150	0.869	0.0058	
<b>Total</b>	<b>179</b>	<b>2.09</b>		

CV 3.11%

Lsd 0.05 เวลา = 0.02

Lsd 0.01 เวลา = 0.06

Lsd 0.01 เวลา x ความเข้มข้นของสาร BA = 0.05

Lsd 0.05 เวลา x ความเข้มข้นของสาร BA = 0.07

Lsd 0.01 ความเข้มข้นของสาร BA x ภาชนะ = 0.06

Lsd 0.05 ความเข้มข้นของสาร BA x ภาชนะ = 0.08

Lsd 0.01 เวลา x สาร BA x ภาชนะ = 0.09

Lsd 0.05 เวลา x สาร BA x ภาชนะ = 0.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 3** ค่า Soluble Contents (SSC) ของมะนาว (% Brix) ที่ใช้สาร Benzyl adenine และ ที่ไม่ใช้สาร (control) เมื่อเก็บรักษาในภาชนะต่างชนิดกัน ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 8 วัน และ 11 วัน

ความเข้มข้นของสาร BA ที่ใช้แช่ มะนาว (B)	ระยะเวลาการเก็บรักษา (A)							ค่า pH เฉลี่ย วันที่ 8 ของการเก็บรักษา (สาร BA)	
	8 วัน			ค่า pH เฉลี่ย วันที่ 8 ของการเก็บรักษา (สาร BA)	11 วัน				ค่า pH เฉลี่ย วันที่ 8 ของการเก็บรักษา (สาร BA)
	ภาชนะที่ใช้เก็บมะนาว (C)				ภาชนะที่ใช้เก็บมะนาว (C)				
	ถุงพลาสติกพูน	ถุงพลาสติกใส	ตระกร้า	ถุงพลาสติกพูน	ถุงพลาสติกใส	ตระกร้า			
Control (0 ppm)	8.43	8.43	8.63	8.50	7.45	8.22	8.35	8.01	
50 ppm	7.90	7.83	8.48	8.07	7.57	7.62	8.28	7.82	
100 ppm	8.17	8.13	8.10	8.13	7.40	7.97	8.93	8.10	
150 ppm	8.05	8.17	8.33	8.18	7.63	7.23	8.35	7.74	
200 ppm	8.12	8.07	7.90	8.03	7.85	7.75	8.27	7.96	
pH เฉลี่ย (ภาชนะ)	8.13	8.13	8.29	8.18	7.58	7.76	8.44	7.93	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน Solid Soluble contents

Source of Variatiocr	df	ss	Ms	Fcomputed
Treutments	29			
A	1	3.015	3.02	12.58**
B	4	2.425	0.61	2.54 <sup>ns</sup>
C	2	8.835	4.42	18.42**
AB	4	1.383	0.4	1.67 <sup>ns</sup>
AC	2	3.945	1.98	8.25**
BC	8	2.717	0.34	1.42 <sup>ns</sup>
ABC	8	3.302	0.41	1.71 <sup>ns</sup>
Error	150	33.329	0.24	
<b>Total</b>	179	62.16		

CV	6.08%	
Lsd 0.05	เวลา	= 0.015
Lsd 0.01	เวลา	= 0.02
Lsd 0.05	ภาชนะ	= 0.02
Lsd 0.01	ภาชนะ	= 0.03
Lsd 0.05	เวลา x ภาชนะ	= 0.05
Lsd 0.01	เวลา x ภาชนะ	= 0.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 สีของผิวมะนาวที่ใช้สาร Benzyle adenine และที่ไม่ได้ใช้สาร เมื่อเก็บรักษาใน  
ภาชนะต่างชนิดกัน ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 8 วัน และ 11 วัน

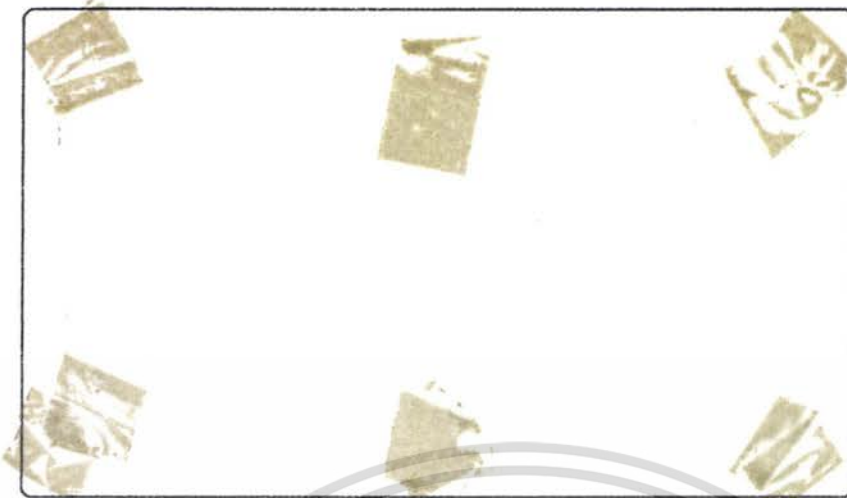
ความเข้มข้น ของ สาร BA	ระยะเวลาการเก็บรักษา (A)					
	8 วัน			11 วัน		
	ภาชนะที่ใช้เก็บมะนาว (C)			ภาชนะที่ใช้เก็บมะนาว (C)		
	ถุงพลาสติกขุน	ถุงพลาสติกใส	ตระกร้า	ถุงพลาสติกขุน	ถุงพลาสติกใส	ตระกร้า
Control	YGG 144A	YGG 144B	YGG 144B	YGG 152A	YGG 152A	YGG 152D
50 ppm	GG 135C	GG 141C	GG 141D	YGG 150A	YGG 150B	YGG 152B
100 ppm	GG 141B	GG 141C	YGG 144B	GG 143B	YGG 150B	YGG 152B
150 ppm	GG 143B	GG 141B	YGG 144B	GG 144A	GG 144C	YGG 152C
200 ppm	GG143B	GG 143C	YGG 144B	GG 144B	GG 144C	YGG 152A

YGG = yellow green group

GG = Green group

100279

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก. ถุงพลาสติกใส



ข. ถุงพลาสติกขุ่น



ค. ตะกร้าพลาสติก

ภาพที่ 1 แสดงถึงวิธีการบรรจุผลมะนาวในถุงพลาสติกใส ถุงพลาสติกขุ่น และตะกร้าพลาสติก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

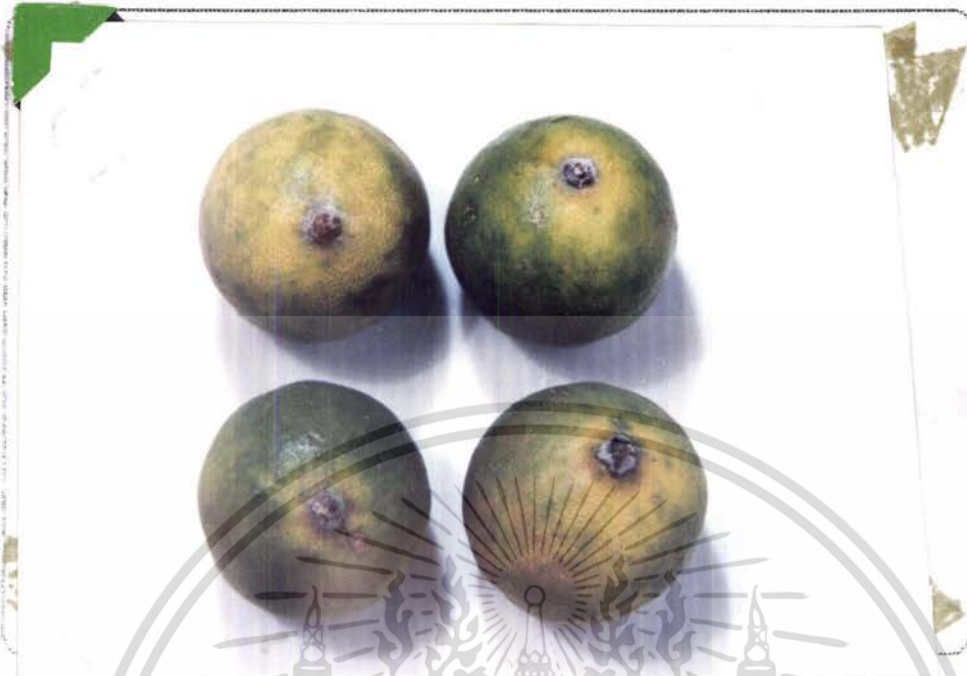
ภาพที่ 2 แสดงลักษณะภายนอกสีผิวของมะนาวที่ไม่ใช้สาร BA (Control) และที่ใช้สาร BA ความเข้มข้น 50, 100, 150, 200 ppm เมื่อเก็บรักษามะนาวในถุงพลาสติกขุ่น และถุงพลาสติกใส ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 8 วัน





ภาพที่ 3 แสดงลักษณะภายนอก และสีผิวของมะนาวที่ไม่ใช้สาร Benzyl adenine (Control) และที่ใช้สาร BA ความเข้มข้น 50, 100, 150, 200 ppm เมื่อเก็บรักษามะนาวไว้ในตะกร้าที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 8 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะสปอร์สีเทาขาว ของเชื้อราที่ขั้วผลของมะนาวที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติกใส และถุงพลาสติกขุ่น



ภาพที่ 5 แสดงลักษณะแผลสีน้ำตาลข้ำ มีเชื้อราเกิดร่วมในบริเวณรอยแผลพบในมะนาว ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกใส และถุงพลาสติกขุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปดลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
จันทบุรี

## เอกสารอ้างอิง

กลุ่มรักเกษตร. ภาพสีชุดมะนาว. 2532. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม.

ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2535. มะนาวหน้าแล้ง. ชมรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร.

บางเขน กรุงเทพฯ .

ภูนาท นนทรีย์. 2532. เทคนิคการปลูกมะนาวออกนอกฤดู. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วรศักดิ์ สมทน. 2528. การเก็บรักษาสัมเขียวหวานและมะนาวในห้องเย็น. ภาควิชา

วิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (กำแพงแสน).

ดร.สัมพันธ์ คัมภีรานนท์. 2527. สอริโมนพีช ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมศักดิ์ วรรณศรี. 2529. ฐานเกษตรกรรมฉบับพิเศษมะนาว. กองบรรณาธิการเฉพาะกิจฐาน

เกษตรกรรม.

ดร.สายชล เกตุษา. 2529. สรีรวิทยาและเทคโนโลยี หลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.

ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (วิทยาเขตกำแพงแสน).

อนุกุล แต้มประเสริฐ. 2525. การเก็บรักษามะนาวในถุงพลาสติก กรุงเทพฯ

มหาวิทยาลัยเกษตร ปทุมธานี คณะเกษตร ภาควิชาพืชสวน.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้