



รายงานการวิจัย

การศึกษาเปรียบเทียบการบรรจุภัณฑ์เพื่อเก็บรักษาผลมะนาวที่อุณหภูมิต่ำ

อาจารย์นิช สุรินทร์
อาจารย์อารักษ์ หอมชาติ

สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีการเกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ทุนอุดหนุนงานวิจัย จากเงินผลประโยชน์ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2551

ชื่อ	อาจารย์รัชช ศรีพนม
	อาจารย์การันย์ หอมชาติ
ชื่องานวิจัย	การศึกษาเปรียบเทียบการบรรจุภัณฑ์เพื่อเก็บรักษาผลมะนาวที่อุณหภูมิต่ำ
สาขาวิชา	ครุศาสตร์เครื่องกล
ภาควิชา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
งบประมาณ	ทุนอุดหนุนงานวิจัย จากเงินผลประโยชน์ ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ปีงบประมาณ พ.ศ. 2551

บทคัดย่อ

ในการแก้ปัญหามะนาวล้นตลาดและมีราคาถูกในช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวปกติ คือเดือนกรกฎาคม ถึง กันยายน ซึ่งเกษตรกรผู้ปลูกมะนาวประสบปัญหาทุกปีเรื่องผลผลิตในฤดูกาลราคาค่อนข้างต่ำ แต่ในทางตรงข้ามมะนาวนอกฤดูการผลิตจะมีปริมาณน้อยแต่ราคาสูงและก็เป็นปัญหากับผู้บริโภคในประเทศด้วย การแก้ปัญหาของเกษตรกรใช้วิธีการลดปริมาณมะนาวในฤดูกาลและเพิ่มการผลิตมะนาวนอกฤดูการผลิตก็ยังคงมีคือต้นทุนการผลิตมะนาวนอกฤดูการค่อนข้างสูงแต่ได้ผลผลิตต่ำ ยังมีการแก้ปัญหาโดยการเก็บรักษามะนาวในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การฝังในทรายหรือเคลือบชั้นสามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลมะนาวได้ประมาณ 21 วัน การเคลือบผิวของผลมะนาวด้วยไขสามารถเก็บรักษาได้นาน 21 วัน การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุมที่มีการควบคุมปริมาณแก๊สแตกต่างไปจากบรรยากาศปกติเก็บได้นาน 2 - 3 เดือน แต่ต้นทุนค่อนข้างสูง วิธีการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำและความชื้นสัมพัทธ์ 85 - 90 % เก็บมะนาวได้นาน 6 - 8 สัปดาห์ จากวิธีที่กล่าวมาพบว่า การเก็บมะนาวปริมาณมาก ๆ นั้นใช้วิธีการเก็บในอุณหภูมิต่ำจะเหมาะสมมากกว่าวิธีอื่นๆ คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะเสนอวิธีการวิจัยเพื่อศึกษาวิธีการเก็บรักษาผลมะนาวในอุณหภูมิต่ำ โดยการสร้างห้องเย็นขนาดเล็ก เพื่อศึกษาหาอุณหภูมิและความชื้นที่สามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลมะนาวได้นานที่สุด

คำสำคัญ: การเก็บรักษาผลมะนาวที่อุณหภูมิต่ำ, บรรจุภัณฑ์

บทที่ 1

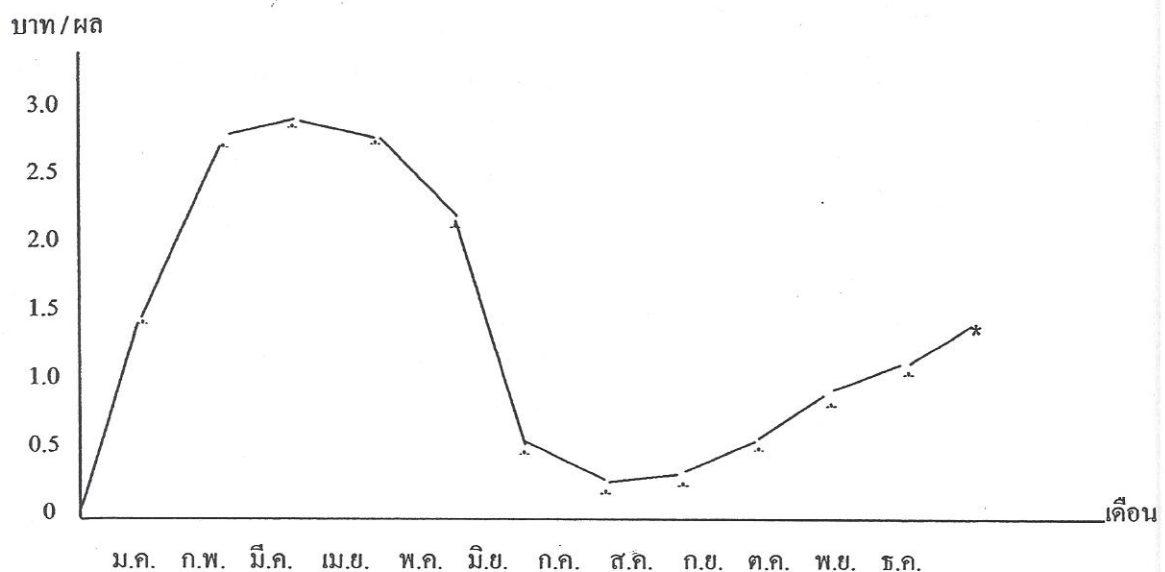
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

มะนาวเป็นผลผลิตทางการเกษตรที่มีอยู่ทั่วไปทุกภาคในประเทศไทยจะมีปริมาณมาก ในช่วงฤดูกลางเก็บเกี่ยว คือเดือนกรกฎาคม ถึงกันยายน ราคาค่อนข้างต่ำ และจะมีปริมาณน้อยมากในช่วงนอกฤดูกลางช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเมษายน ราคาค่อนข้างสูงมาก (ดังรูปที่ 1) ภายหลังจากนี้เกษตรกรผู้ปลูกหันมาผลิตมะนาวนอกฤดูเพื่อจำหน่ายมากขึ้น แต่ต้นทุนค่อนข้างสูงและผลผลิตไม่มากนัก การผลิตมะนาวในฤดูการนั้นใช้ต้นทุนต่ำเพราะอยู่ในช่วงฤดูฝนผลผลิตที่ได้มีปริมาณมาก มีปัญหาหลักคือราคาต่ำและเน่าเสียง่าย อายุการเก็บรักษาไม่นานนักจนบางครั้งรัฐบาลต้องเข้ามาแทรกแซงราคาเพื่อช่วยเหลือเกษตรกร โดยปกติผลมะนาวสดจะเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องได้อยู่ประมาณ 5 - 10 วัน หลังการเก็บเกี่ยว เป็นระยะเวลาที่สั้นมากไม่สามารถชะลอเวลาเพื่อรอราคาได้เหมือนพืชจำพวกอื่น โดยมากเกษตรกรที่ขายผลผลิตไม่ทันจะใช้วิธีการแปรรูปมะนาวให้อยู่ในรูปน้ำมะนาวแช่เย็น ข้อเสียก็คือเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตและในน้ำมะนาวโดยมากจะมีสารกันบูดปนเปื้อนอยู่เพื่อให้เก็บรักษาได้นานขึ้น ไม่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค ดังนั้นในการแก้ปัญหาให้กับเกษตรกรผู้ผลิตอีกทางหนึ่งคือการหาวิธียืดอายุการเก็บรักษาผลมะนาวให้นานขึ้นเพื่อรอราคาให้สูงขึ้นและเป็นการลดการเน่าเสียหรือลดการสูญเสียของผลมะนาวขณะรอจำหน่ายอีกด้วย ในขณะที่อีกทางหนึ่งเป็นการลดปริมาณผลผลิตที่ล้นตลาดเป็นการเพิ่มราคาผลผลิตของผลมะนาวในฤดูกาลได้อีกด้วย เป็นการช่วยให้ราคามะนาวมีความคงที่มากขึ้น

วิธีการเก็บรักษาผลมะนาวสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การฝังในทรายชื้นหรือแกลบชื้นสามารถเก็บได้นาน 21 วัน ปัญหามักจะมีผลเสียมาก การบรรจุในถุงพลาสติก ถุงพลาสติกเจาะรูที่อุณหภูมิห้องเก็บรักษาได้ประมาณ 28 วัน แต่เมื่อเก็บที่อุณหภูมิต่ำ อายุการเก็บรักษาจะนานขึ้น การเคลือบผิวมะนาวด้วยไขเพื่อลดอัตราการคายน้ำของผลมะนาว และป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ที่อุณหภูมิห้องจะเก็บได้นาน 18 วัน การใช้จิมเบอเรลลินเป็นฮอร์โมนพืชใช้ในการชะลอการสุกของผลมะนาวสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงสีผิวของมะนาวจากสีเขียวเป็นสีเหลืองไว้นาน 4 สัปดาห์ การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุมเป็นการเก็บรักษาผลผลิตภายใต้สภาพบรรยากาศที่การควบคุมปริมาณแก๊สต่าง ๆ ให้แตกต่างไปจากธรรมชาติปกติ เก็บรักษาได้นาน 2-3 เดือน วิธีนี้ยังไม่มีให้นำเข้ามาใช้ในประเทศไทยเนื่องจากการลงทุนสูง การเก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำประมาณ 10 - 15 °C ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 85-90 % RH เก็บรักษาได้นาน 6-8 สัปดาห์ (นิภา คุณทรงเกียรติ

2543) จากวิธีการเก็บรักษาทั้งหมดจะพบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำเป็นการเก็บรักษาที่ไม่ยุ่งยากมากนักสำหรับเกษตรกรผู้ผลิต จะมีต้นทุนค่าอุปกรณ์สูงในปีแรกแต่สามารถใช้งานอุปกรณ์ทำความเย็นได้นานและต่อเนื่องหลายปี จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมกับเกษตรกรมากที่สุด “จากการศึกษาทดลองในขั้นต้นเป็นระยะเวลา 1 ปี ของคณะผู้วิจัยเองโดยการเก็บรักษาผลมะนาวในปริมาตรปิดเก็บที่อุณหภูมิ 12°C สามารถเก็บรักษามะนาวเป็นได้ 80 วัน และมะนาวเปลือกหนาเก็บได้ 110 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้นผู้วิจัยคาดหวังว่าจะสามารถขยายเทคโนโลยีให้กับกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มสหกรณ์ได้ในอนาคต และสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้เก็บรักษาพืชชนิดอื่นได้ต่อไป”



รูปที่ 1.1 ภาพแสดงราคาเฉลี่ยของผลมะนาวที่เกษตรกรจำหน่ายได้ในรอบปี [ข้อมูลตลาดไท]

ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญในจุดนี้ และในการเสนอโครงการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะเน้นการสร้างอุปกรณ์ทำความเย็นเพื่อทำการทดลองเก็บผลมะนาวที่อุณหภูมิต่ำ เพื่อนำไปเก็บรักษาผลมะนาวในบรรจุภัณฑ์รูปแบบต่าง ๆ แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ศึกษาเปรียบเทียบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับการเก็บรักษาผลมะนาว หาระยะเวลาสูงสุดที่สามารถเก็บรักษาได้ หาต้นทุนในการสร้างและอัตราค่าไฟฟ้ารวมทั้งหาระยะเวลาดำเนินทุนของอุปกรณ์

2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลมะนาว
2. เพื่อทดลองเก็บรักษาผลมะนาวและหาระยะเวลาการเก็บรักษาสูงสุดของผลมะนาว

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ในการศึกษาเปรียบเทียบการบรรจุภัณฑ์เพื่อเก็บรักษาผลมะนาวที่อุณหภูมิต่ำนี้ ผู้วิจัยมีความคาดหวังไว้ว่าประสิทธิภาพในการเก็บรักษาผลมะนาวให้นานมากกว่า 80 วัน โดยจะทำการเปรียบเทียบหาความเหมาะสมของบรรจุภัณฑ์ ประกอบด้วย

1.3.1 บรรจุภัณฑ์ด้วยสุญญากาศ

1.3.2 บรรจุภัณฑ์ด้วยอากาศ

1.3.3 บรรจุภัณฑ์ด้วยคาร์บอนไดออกไซด์

1.3.4 บรรจุภัณฑ์ด้วยถุงที่เปิดปากถุง

1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย

ขอบเขตของการเก็บรักษาผลมะนาวที่อุณหภูมิต่ำ พร้อมทั้งอุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ควบคุมอุณหภูมิในห้องเก็บรักษาผลมะนาว มีดังนี้

1.4.1 การวิจัยครั้งนี้เป็นการเลือกห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นขนาดเล็ก ให้สามารถควบคุมอุณหภูมิโดยเฉลี่ยประมาณ 10°C และความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 90-95 % RH สำหรับเก็บรักษาผลมะนาวพร้อมทั้งกระบวนการและวิธีการเก็บรักษาผลมะนาว

1.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

- 1) ห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นขนาดเล็ก และชุดควบคุมการทำงาน
- 2) บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ทดลองในการเก็บรักษาผลมะนาว อย่างน้อย 4 รูปแบบ
 - บรรจุภัณฑ์ด้วยคาร์บอนไดออกไซด์
 - บรรจุภัณฑ์ด้วยสุญญากาศ
 - บรรจุภัณฑ์ด้วยอากาศหรือลมที่มีความดัน
 - บรรจุภัณฑ์ด้วยการเปิดถุง / ไม่ปิดปากถุง
- 3) ผลผลิตทางการเกษตรที่ใช้ในการทดลองคือ มะนาว
- 3) ทำการตรวจสอบคุณสมบัติผลมะนาวดังต่อไปนี้
 - วัดอุณหภูมิและความชื้นอากาศในบรรจุภัณฑ์
 - วัดน้ำหนักโดยเครื่องชั่ง
 - เปรียบเทียบสีโดยเครื่องมือวัดเทียบสี
 - การไทเทรตกรด (ACID TITRATION) โดยเครื่องมือและอุปกรณ์ทดสอบ

1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1.5.1 บรรจุกัณฑ์ หมายถึง ภาชนะที่ใช้ทดลองและวิธีการบรรจุกัณฑ์สำหรับเก็บรักษาผลมะนาว ประกอบด้วย 1) บรรจุกัณฑ์ด้วยคาร์บอนไดออกไซด์ 2) บรรจุกัณฑ์ด้วยสุญญากาศ 3) บรรจุกัณฑ์ด้วยอากาศหรือลมที่มีความดัน และ 4) บรรจุกัณฑ์ด้วยการเปิดถุง / ไม่ปิดปากถุง

1.5.2 ห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้น หมายถึง ห้องหรือพื้นที่ขนาดเล็กที่สามารถควบคุมอุณหภูมิโดยเฉลี่ยประมาณ 10°C และความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 90-95 % RH สำหรับเก็บรักษาผลมะนาว

1.5.3 การเปรียบเทียบบรรจุกัณฑ์ หมายถึง การเปรียบเทียบวิธีการบรรจุกัณฑ์สำหรับเก็บรักษาผลมะนาว โดยใช้วิธีการบรรจุกัณฑ์ผลมะนาวแบบต่างๆ ว่าสามารถเก็บไว้ได้นานนานมากกว่า 80 วันได้หรือไม่

1.6 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 โครงการใช้ระยะเวลา 12 เดือน (ตุลาคม 2550 – กันยายน 2551)

กิจกรรม	ปี 2550-2551											
	ต.ค	พ.ย	ธ.ค	ม.ค	ก.พ	มี.ค	เม.ย	พ.ค	มิ.ย	ก.ค	ส.ค	ก.ย
1. ศึกษารวบรวมข้อมูล	✓											
2. จัดหาและจัดเตรียมเครื่องมือ		✓										
3. ออกแบบและสร้างอุปกรณ์			✓									
4. จัดซื้อวัตถุดิบและวัสดุสิ้นเปลือง				✓	✓	✓						
5. ดำเนินการทดลองเก็บวัตถุดิบ							✓					
6. เก็บข้อมูลผลการทดลอง								✓				
7. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพอุปกรณ์									✓			
8. สรุปผลและเขียนรายงาน										✓	✓	✓

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

ผู้ที่ได้รับประโยชน์จากการวิจัยนี้คือ กลุ่มเกษตรกร หรือกลุ่มสหกรณ์ผู้ปลูกมะนาว สามารถลดการสูญเสียและเก็บรักษาผลมะนาวในช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวซึ่งมีปริมาณมากแต่ราคาถูกเพื่อรอให้ราคาผลผลิตสูงขึ้นได้ หรือโรงงานอุตสาหกรรมอาหารที่ต้องการผลมะนาวในปริมาณมาก สามารถที่จะจัดเก็บวัตถุดิบเพื่อให้พอเพียงกับการผลิตและลดการสูญเสียในระหว่างการเก็บรักษาแบ่งได้ดังนี้

1. ได้ค้นแบบของห้องเก็บรักษาผลมะนาวและกระบวนการรักษาสภาพที่เหมาะสมสำหรับเก็บรักษาผลมะนาวในช่วงฤดูการเก็บเกี่ยว
2. ได้ทราบถึงบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับเก็บรักษาผลมะนาว โดยการเปรียบเทียบในด้านของชนิดของบรรจุภัณฑ์ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ รวมถึงเวลาที่สามารถเก็บรักษาผลมะนาวได้
2. ใช้ทดสอบกับผลผลิตทางการเกษตรอื่น ๆ ที่มีการขาดแคลนบางฤดูและที่ีมีความน่าสนใจ
3. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและจัดทำห้องเก็บรักษาผลมะนาวที่มีขนาดใหญ่ขึ้นได้อีกต่อไป

หนังสือรับรองการใช้ประโยชน์ของผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์

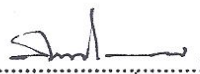
ชื่อหน่วยงานที่รับรอง องค์การมหาชน สอนดี มอ.สงขลวงค์
 ที่อยู่หน่วยงานที่รับรอง 59 ม. 10 ต. มอ.สงขลวงค์ อ. มอ.สงขลวงค์ จ. สงขลา
 เบอร์โทรศัพท์ 081 8563839
 วัน เดือน ปีที่ให้การรับรอง 3 ส.ค. 2555

เรียน คณะบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ข้าพเจ้า นายรุ่งโรจน์ / มอ.สงขลวงค์ ตำแหน่ง รองคณบดีองค์การมหาชน สอนดี มอ.สงขลวงค์
 ขอรับรองว่าได้มีการนำผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์ เรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบการบรรจุภัณฑ์เพื่อ
 เก็บรักษาผลไม้สด ที่คณะครุศาสตร์ฯ มอ.สงขลวงค์ ผู้วิจัย อาจารย์ ดร. ธีรพงศ์, อาจารย์ ดร. ธีรพงศ์, อาจารย์

นำไปใช้ประโยชน์ ดังนี้

1. (ระบุรายละเอียดการใช้ประโยชน์) บรรจุภัณฑ์ในภาชนะพลาสติก ขนาด ๑๐๐ กรัม และ ๒๐๐ กรัม
 เก็บรักษาผลไม้สด
2. (ระบุประโยชน์หรือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นหลังจากนำผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์ไปใช้) เก็บรักษาผลไม้สด
 ในภาชนะพลาสติก ขนาด ๑๐๐ กรัม และ ๒๐๐ กรัม

ลงชื่อ 
 (ชื่อ-สกุล นายรุ่งโรจน์ / มอ.สงขลวงค์)
 ตำแหน่ง รองคณบดีองค์การมหาชน สอนดี มอ.สงขลวงค์

หมายเหตุ : ผู้รับรองต้องเป็นองค์กร/ประธานชุมชน มิใช่รับรองในนามบุคคล และโปรดประทับตรารับรองในหนังสือฉบับนี้ด้วย