

ชื่อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาต้นแบบตู้เก็บควบคุมบรรยากาศ
ผู้เขียน	นายจักรพันธ์ จันทร์ตักเคื่อน
สาขาวิชา	วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา	2546

### บทคัดย่อ

พืชผลหลังการเก็บเกี่ยวมีการเสื่อมสภาพจากการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติได้เร็ว การใช้เทคโนโลยีควบคุมบรรยากาศ สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานกว่าวิธีอื่น ด้วยการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ก๊าซออกซิเจน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และกำจัดก๊าซเอทิลีน ซึ่งเป็นพารามิเตอร์สำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของผลไม้ การยืดอายุการเก็บพืชผลด้วยวิธีนี้ได้ถูกพัฒนาเป็นตู้เก็บควบคุมบรรยากาศด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้ Strawberry tree card ร่วมกับโปรแกรม Quicklog เพื่อทำการตรวจวัดค่าอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และก๊าซออกซิเจนจากหัววัดแล้วให้สัญญาณควบคุมผ่าน digital outputs เพื่อควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ของระบบทำความเย็น ควบคุมเครื่องอัดอากาศของระบบสร้างความชื้นและควบคุมเครื่องอัดอากาศของระบบดูดกลิ่นก๊าซหุงต้มเวียนภายในที่มีมากเกินความต้องการ

ผลไม้เชิงพาณิชย์ของไทยมีสภาพบรรยากาศที่ต้องควบคุมในช่วงอุณหภูมิ  $-0.5$  ถึง  $13^{\circ}\text{C}$  ความชื้นสัมพัทธ์ 85 ถึง 95% ก๊าซออกซิเจน 2 ถึง 10% ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0 ถึง 10 % และกำจัดก๊าซเอทิลีน

ผลการทดสอบระบบที่ได้ออกแบบและสร้าง พบว่าสามารถควบคุมบรรยากาศให้ทำงานอยู่ในช่วงที่ต้องการได้ดี โดยสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ต่ำสุด  $-5^{\circ}\text{C}$  ความชื้นสัมพัทธ์ 67 ถึง 100% ก๊าซออกซิเจน 0 ถึง 21% ส่วนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเอทิลีน 0% มีการทดลองใช้งานเก็บรักษามะนาวพบว่าสามารถควบคุมอุณหภูมิ 10 ถึง  $13^{\circ}\text{C}$  ได้ภายใน 14 นาทีจากอุณหภูมิเริ่มต้น  $22^{\circ}\text{C}$  ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ 85 ถึง 90% ได้ภายใน 24 นาทีจากความชื้นสัมพัทธ์เริ่มต้น 81% ควบคุมก๊าซออกซิเจน 5 ถึง 10% ได้ภายใน 7 นาทีจากปริมาณก๊าซออกซิเจนเริ่มต้นการทดสอบ 20% ส่วนก๊าซ

คาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเอทิลีนใช้วิธีกำจัดทิ้ง ตัวอย่างมะนาวสามารถเก็บรักษา  
คงสภาพไม่เน่าเสียได้เป็นระยะเวลา 60 วัน

Thesis Title            Development of a Prototype of Controlled Atmosphere Storage  
Author                    Mr.Chakkraphun Chunthakthurn  
Major Program        Mechanical Engineering  
Academic Year        2003

### **Abstract**

Post harvest produces rapidly ripe under normal atmosphere. Utilizing controlled atmosphere technology can extend produces life for longer storage. The technique is to control temperature, relative humidity, oxygen, carbon dioxide, and ethylene gases, which are the significant parameters for physical and chemical transformation of the produces. A controlled atmosphere storage was developed. The Strawberry tree card has been used in conjunction with Quicklog software to measure temperature, relative humidity, and oxygen content via sensors. The control signals from digital outputs were used to control the compressor of refrigeration system, the air pump of humidifying system, and the air pumps of gas absorption system.

The controlled atmosphere conditions for commercial Thai fruits are ranging in the temperature range of  $-0.5$  to  $13^{\circ}\text{C}$ , the relative humidity range of 85-95%, the oxygen content range of 2 to 10%, the carbon dioxide content range of 0 to 10%, and ethylene gas must be completely removed.

The test results shown that the prototype storage can control the desired atmosphere conditions satisfactorily. It can control the minimum temperature of  $-5^{\circ}\text{C}$ , the relative humidity range of 67-100%, the oxygen content range of 0 to 21%, the carbon dioxide content of 0% and ethylene content of 0%. Limes were used in the test, found that the temperature of  $10-13^{\circ}\text{C}$  could be controlled by 14 minutes from initial temperature of  $22^{\circ}\text{C}$ , relative humidity of 85-90% by 24 minutes from initial relative humidity of 81%, oxygen content of 5-10% by 7 minutes from initial oxygen content

of 20%, while carbon dioxide and ethylene gases were simultaneously removed. After 60 days in the storage, the limes were still in good condition.