

หัวข้อคุณิพนธ์ ปัจจัยที่มีผลต่อการเสื่อมสลายของผักกาดฮ่องเต้อินทรีย์และการชะลอการเสื่อมสลายโดยการลดอุณหภูมิแบบสุญญากาศ

ผู้เขียน นางสาวเพชรดา อยู่สุข

ปริญญา วิทยาศาสตร์คุณิพนธ์ (พืชสวน)

คณะกรรมการที่ปรึกษา ศ.ดร.คณัฎ บุษยเกียรติ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
ผศ.ดร.พิชญา พูลลาภ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
ผศ.ดร.ศิวาพร ธรรมดี อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

ผักกาดฮ่องเต้ (*Brassica rapa* var. *chinensis*) เป็นผักที่เกษตรกรนิยมปลูกโดยเฉพาะในระบบเกษตรอินทรีย์ เนื่องจากมีระยะเวลาการเพาะปลูกสั้น อย่างไรก็ตามยังมีปัญหาหลังเก็บเกี่ยวคือ ใบผักกาดฮ่องเต้จะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลืองอย่างรวดเร็วภายใน 2-3 วัน สาเหตุหนึ่งอาจเป็นเพราะว่าเกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน จึงตั้งสมมติฐานของงานวิจัยนี้ว่า ฤดูกาลและช่วงเวลาของวันที่เก็บเกี่ยวมีอิทธิพลต่อคุณภาพของผักกาดฮ่องเต้อินทรีย์ และหากลดอุณหภูมิแบบสุญญากาศก่อนเก็บรักษาจะสามารถชะลอการเสื่อมสลายและยืดอายุการเก็บรักษาผักกาดฮ่องเต้อินทรีย์ได้

งานวิจัยนี้แบ่งเป็น 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 ผลของฤดูปลูกและระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่มีต่อคุณภาพของผักกาดฮ่องเต้อินทรีย์ โดยเก็บเกี่ยวผักจากโรงเรือนของเกษตรกรใน 3 ช่วงเวลา คือ ช่วงเช้า (5.30-7.30 น.) กลางวัน (12.00-14.00 น.) และเย็น (16.30-18.30 น.) ในฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน แล้วนำตัวอย่างผักไปยังศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งอยู่ห่างออกไป 87 กิโลเมตร ตัวอย่างผักจะถูกคัด ตัดแต่ง และบรรจุในถุง โพลีเอทิลีนขนาด 25×40 เซนติเมตร ที่ได้เจาะรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.8 ซม. จำนวน 18 รู แต่ละถุงบรรจุตัวอย่างผลผลิต 300 กรัม จากนั้นนำตัวอย่างมาวางที่อุณหภูมิห้อง (24-30 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน ตรวจสอบคุณภาพและวิเคราะห์สมบัติทางเคมีทุกวัน ผลการทดลอง พบว่า ในวันแรกที่เก็บเกี่ยวผลผลิต ฤดูกาลมีผลต่อปริมาณน้ำตาลรวม กลูโคซิโนเลต วิตามินซี และเส้นใยหยาบ ขณะที่ช่วงเวลาเก็บเกี่ยวมีผลต่อปริมาณ

กลูโคซิโนเลต วิตามินซี และสีของใบ ในวันที่สามหลังจากนำผลิตผลเก็บรักษาไว้ พบว่า ฤดูการมีผลต่อพารามิเตอร์ทั้งหมด ในขณะที่ช่วงเวลาเก็บเกี่ยวมีผลต่อปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์และน้ำตาลรวม กลูโคซิโนเลต วิตามินซี และอัตราการหายใจ โดยที่ปฏิสัมพันธ์ของทั้งสองปัจจัยมีผลต่อปริมาณน้ำตาล กลูโคซิโนเลต และอัตราการหายใจ ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า ฤดูการปลูกและช่วงเวลาของวันที่ในการเก็บเกี่ยวมีผลต่อคุณภาพของผักกาดฮ่องเต้ โดยฤดูร้อนมีผลต่อคุณภาพของผลิตผล เนื่องจากผักกาดฮ่องเต้อินทรีย์มีอัตราการหายใจสูงและมีการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุด สำหรับเวลาในการเก็บเกี่ยว พบว่า ผักกาดฮ่องเต้อินทรีย์มีปริมาณกลูโคซิโนเลตสูงที่สุดเมื่อเก็บเกี่ยวในตอนเช้า ขณะที่ผลิตผลที่เก็บเกี่ยวในตอนเย็นมีปริมาณวิตามินซีมากที่สุด

สำหรับการทดลองที่ 2 เป็นการศึกษาผลของการลดอุณหภูมิแบบสุญญากาศก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำในการชะลอการเสื่อมสลายของผักกาดฮ่องเต้อินทรีย์ในทั้ง 3 ฤดูการ โดยเก็บเกี่ยวผักจากโรงเรือนของเกษตรกรเวลา 5.30-7.30 น. และขนส่งไปยังศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเพื่อคัด ตัดแต่ง และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนเช่นเดียวกับในการทดลองที่ 1 เปรียบเทียบคุณภาพของผลิตผล 2 กรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ 1 นำผลิตผลไปลดอุณหภูมิแบบสุญญากาศ ที่ความดัน 6 มิลลิบาร์ เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นนำผักไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80% กรรมวิธีที่ 2 นำผลิตผลไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส ทันทีหลังจากบรรจุถุงเรียบร้อยแล้ว วิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพทุกวันเป็นเวลา 7 วัน ผลการทดลอง พบว่า การลดอุณหภูมิแบบสุญญากาศก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส ช่วยลดอัตราการหายใจได้สองเท่าเมื่อเทียบกับผักที่ไม่ผ่านการลดอุณหภูมิก่อนการเก็บรักษาในทั้งสามฤดู นอกจากนี้การลดอุณหภูมิแบบสุญญากาศยังช่วยยืดอายุการเก็บรักษาในฤดูหนาวและฤดูร้อนได้หนึ่งเท่าเมื่อเทียบกับผักที่ไม่ผ่านการลดอุณหภูมิและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80% ซึ่งการลดอุณหภูมิแบบสุญญากาศก่อนเก็บรักษาช่วยชะลอการเสื่อมสลายของผักกาดฮ่องเต้อินทรีย์ได้ในฤดูหนาวและฤดูร้อน

Dissertation Title	Factors Affecting Senescence of Organic Pak-Choi and Senescence Delay by Vacuum Cooling	
Author	Miss Pedcharada Yusuk	
Degree	Doctor of Philosophy (Horticulture)	
Advisory Committee	Prof. Dr. Danai Boonyakiat	Advisor
	Asst. Prof. Dr. Pichaya Poonlarp	Co-advisor
	Asst. Prof. Dr. Siwaporn Thumdee	Co-advisor

ABSTRACT

Pak-choi (*Brassica rapa* var. *chinensis*) is a popular vegetable for cultivation especially in organic system because of short time growing. However there is a problem occurred after harvesting, that color of the leaves become yellow rapidly within 2-3 days.

A possible reason is that the farmers harvested organic pak-choi at different period of the day. So the hypothesis of this research was made on harvesting time and growing season that could influence the quality of organic pak-choi, as well as the use of vacuum cooling could delay senescence and extend shelf life.

There were 2 experiments in this study. Experiment 1 investigated the effects of growing season and harvesting time on the quality of organic pak-choi. Pak-choi samples were collected from a farmer's greenhouse at 3 different periods; morning (5.30-7.30), afternoon (12.00-14.00) and evening (16.30-18.30) in 3 growing seasons; winter, summer and rainy season. Samples were taken to the Royal Project Produce Center, which is approximately 87 km away. They were graded, trimmed, and packed in the 25×40 cm polyethylene bags perforated by 18 holes of 0.8 cm diameter. Each bag contained 300 g of pak-choi samples. Subsequently, samples were stored at ambient temperature (24-30 °C) for 3 days and then analyzed for quality and chemical properties every day. Results showed that on the first day of harvesting date, the growing season affected contents of total sugar, glucosinolate, vitamin C and crude fiber while the harvesting time affected contents of glucosinolate and vitamin C and leaf color.

After 3-day storage, the growing season affected all parameters, whereas harvesting time affected contents of reducing and total sugars, glucosinolate, vitamin C and the respiration rate. Moreover, the interaction of both factors affected sugar contents, glucosinolate and respiration rate. This study indicated that growing season and harvesting time of the day affected the quality of pak-choi. The summer season affected the quality due to the highest respiration rate and weight loss. For the harvesting time, it was found that pak-choi had the highest glucosinolate content when it is harvested in the morning while the highest vitamin C content found in produce harvested in the evening.

Experiment 2 studied the effect of vacuum cooling before storing at low temperature on delay senescence of organic pak-choi in three seasons. Pak-choi samples were collected from the farmer's greenhouse at 5.30-7.30 and transported to the Royal Project Produce Center to be graded, trimmed and packed in the polyethylene bag as described in Experiment 1. This study compared the quality of the produce between the two treatments, one of which was precooling the samples by using vacuum cooling system and the samples without precooling. The operating parameters used for precooling were at holding pressure of 6 mbar for 5 minutes. The samples were stored at 8 °C with 70-80% RH while another treatment, non-vacuum cooling samples were stored at 8 °C immediately after packing. Physico-chemical analysis were performed and recorded each day for 7 days. It was found that vacuum cooling before storing at 8 °C could reduce the rate of respiration of pak-choi at double lower rate than non-vacuum cooling treatment in all three seasons. In addition, the vacuum cooling could extend the shelf life of pak-choi by one-fold compared to non-vacuum cooling during the storage at 8 °C with 70-80% RH in winter and summer. Therefore, vacuum cooling would be able to prolonged senescence of organic pak-choi in winter and summer.