

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร งบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2554 ในสาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา ผู้วิจัย ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่สนับสนุนงบประมาณประกอบการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณ นางสาวสุธิกา สมวรรณ ผู้ช่วยนักวิจัย รวมทั้ง เจ้าหน้าที่ประจำคณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร ทุกท่านที่มีส่วนอำนวยความสะดวก ให้ความช่วยเหลือในท้องปฏิบัติการและสนับสนุนข้อมูลให้การทำงานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

มยุรี กระจายกลาง
8 พฤษภาคม 2555

บทคัดย่อ
มหาวิทยาลัยนเรศวร

ส่วนที่ 1 รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย)	ผลของการใช้ 1-Methylcyclopropene ต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายผักกินใบ
(ภาษาอังกฤษ)	Effect of 1-Methylcyclopropene on Quality and Shelf Life of Leafy Vegetables
ชื่อผู้วิจัย	นางสาว มยุรี กระจายกลาง
หน่วยงานที่สังกัด	ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
หมายเลขโทรศัพท์	(office) 055 - 962722
ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยสาขา	เกษตรศาสตร์และชีววิทยา
งบประมาณแผ่นดิน	ประจำปีงบประมาณ 2554
จำนวนเงิน	200,000 บาท ระยะเวลาทำการวิจัย 12 เดือน
ตั้งแต่	วันที่ 1 เดือน ธันวาคม 2553 ถึง วันที่ 30 เดือน พฤศจิกายน 2554

ส่วนที่ 2 บทคัดย่อ (ภาษาไทย)

ผักกาดฮ่องเต้ (*Brassica rapa* var. *chinensis*) ถูกเลือกเป็นพืชทดสอบในการศึกษานี้ ผักกาดฮ่องเต้ ถูกเก็บเกี่ยวในระยะที่เหมาะสม และขนส่งอย่างระมัดระวังสู่ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร ทันทัน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของ 1-MCP ต่อการชะลอการเสื่อมสภาพของผักกาดฮ่องเต้ โดย ตัวอย่างผักกาดหลังจากการทำความสะอาด คัดขนาด ปราศจากโรคและแมลง ถูกแบ่งและทดสอบด้วย 1-MCP ในอัตรา 1 เม็ด (7,200 ppb), ½ เม็ด (3,600 ppb), และ ¼ เม็ด (1,800 ppb) นาน 6 ชั่วโมง ตามลำดับ เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ไม่ใช้ 1-MCP) หลังจากนั้นเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28.14±0.03 °C, 38.35±69.55 %RH ของการทดลองที่ 1) หรือ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ ตู้แช่ (3.64±0.04 °C, 75.95±0.19 %RH ของการทดลองที่ 2) และ ทดสอบพร้อมกับการฉีดพ่นด้วยเอทิลพอนที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm หลังจากนั้นเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27.83 ±0.02 °C, 49.32 ±0.14 %RH ของการทดลองที่ 3) บันทึกการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของผักกาดฮ่องเต้ ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก คะแนนสภาพภายนอก คะแนนสีของใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์ การเกิดกลิ่นที่ผิดปกติ การเน่าเสีย และ อายุการวางจำหน่าย วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบด้วย 4-5 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้วย ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการทดลอง พบว่า 1-MCP ไม่ได้ช่วยยืดอายุการวางจำหน่ายของผักกาดฮ่องเต้ ขณะเก็บรักษา ณ อุณหภูมิห้อง โดยมีอายุการวางจำหน่าย โดยรวมไม่เกิน 4 วัน แต่ 1-MCP จะมีประสิทธิภาพเด่นชัดมากขึ้นเมื่อปรากฏเอทิลพอนในบรรยากาศ พบว่า สามารถยับยั้งการเสื่อมสภาพของผักกาดฮ่องเต้ที่มีผลมาจากอิทธิพลของ ethephon (สารปลดปล่อยเอทิลพอน) ได้

ค่อนข้างดี โดย 1-MCP อัตรา 1 เม็ด (7,200 ppb) นาน 6 ชั่วโมง มีแนวโน้มชะลอการเสื่อมสภาพของผักกาดฮ่องเต้ได้ดีที่สุดในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และ 1-MCP อัตรา ½ เม็ด (3,600 ppb) รมนาน 6 ชั่วโมง สามารถชะลอการเสื่อมสภาพของผักกาดฮ่องเต้ได้ดีที่สุดในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ ต่ำ โดยพบว่า 1-MCP สามารถชะลอการเหลืองของใบ รักษาสภาพภายนอก รักษาความสดของผักกาดฮ่องเต้ ซึ่งสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงค่า L^* a^* b^* C^* และ h^0 รวมทั้ง ปริมาณคลอโรฟิลล์ สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ 14.25 วัน แต่ 1-MCP ไม่มีผลต่อการชะลอการสูญเสียน้ำหนัก การเน่าเสีย และ คะแนนการเกิดกลิ่นที่ผิดปกติ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ ต่ำ

บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)

Pak chai (*Brassica rapa* var. *chinensis*) as a plant sample for this study, were harvested at a suitable maturity and carefully transported to postharvest laboratory at the Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment, Naresuan University in order to investigate the effect of 1-MCP on delaying senescence of Pak chai. Samples of Pak chai without any defects after cleaning were treated with 1-MCP at 1 tablet (7,200ppb), ½ tablet (3,600 ppb), and ¼ tablet (1,800 ppb) for 6 hours compared to a control (without 1-MCP), and then stored at room temperature ($28.14 \pm 0.03^{\circ}\text{C}$; $38.35 \pm 69.55\%$ RH) for the first experiment, and at low temperature at $3.64 \pm 0.04^{\circ}\text{C}$ ($75.95 \pm 0.19\%$ RH) for the second experiment. For the third experiment, an appropriated concentration of 1-MCP from experiment 1 and experiment 2 were selected and then treated with ethephon (1,000 ppm) prior to storage at room temperature ($27.83 \pm 0.02^{\circ}\text{C}$; $49.32 \pm 0.14\%$ RH). Postharvest qualities such as weight loss, external appearance scores, color scores, chlorophyll levels, off odor, decay and shelf life were recorded throughout the experiment. Each experiment was laid out in a Completely Randomized Design (CRD) with 4-5 replications (1 plant per rep). Data was performed by using analysis of variance (ANOVA). Means were compared using Duncan's new multiple range test (DMRT) at the 5% level. From the results, it was found that 1-MCP had little effect on extending shelf life of Pak chai stored at room temperature in this study with a maximum of only 4 days-shelf life. However, the efficiency of 1-MCP increased in the presence of ethylene (using ethephon in this study). 1-MCP had been shown to inhibit the effect of ethylene by delaying the yellowing of leaves in Pak chai. An application of 1-MCP at 1 tablet (7,200 ppb) for 6 hours could slow degradation of Pak chai at room temperature storage and a treatment of 1-MCP at ½ tablet (3,600 ppb) for 6 hours seems to be the best condition to maintain postharvest quality of Pak chai at low temperature. 1-MCP could delay color of leaves with good external appearance and remained freshness of Pak chai which were associated with changes in L^* a^* b^* c^* and h^0 values as well on charges in chlorophyll levels. The storage life could be extended to 14.25 days at cool room storage. However, 1-MCP had no effect on weight loss, decay and off odor at cool room storage in this study.

สารบัญเรื่อง

เนื้อหา	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญเรื่อง	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฉ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในงานวิจัย	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตและข้อจำกัดของการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์	3
บทที่ 2 การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 สถานการณ์การผลิตฝักในประเทศไทย	4
2.2 ความสำคัญทางเศรษฐกิจของฝักกาดฮ่องเต้	4
2.3 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	5
2.4 การขยายพันธุ์และการปลูกฝักกาดฮ่องเต้	5
2.5 การเก็บเกี่ยว	6
2.6 การสูญเสียของผลิตผลสดหลังเก็บเกี่ยว	6
2.7 ปัจจัยที่มีผลต่อการสูญเสียของผลิตผลสดภายหลังการเก็บเกี่ยว	7
2.8 แนวทางการยืดอายุการเก็บรักษาฝักสดโดยการใช้ 1-MCP	10
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	12
3.1 การเตรียมพืชทดสอบก่อนการเก็บรักษา	12
3.2 สิ่งทดลอง (Treatment) และวัตถุประสงค์ย่อย	12
3.3 การเตรียม 1-MCP และภาชนะที่ใช้ในการรวม	13
3.4 การบันทึกข้อมูล	14
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	16
3.6 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง	16
3.7 สถานที่ทำการทดลอง	16

สารบัญเรื่อง(ต่อ)

เนื้อหา	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลอง	17
4.1 การทดลองที่ 1	17
4.1.1 การสูญเสียน้ำหนัก	17
4.1.2 คะแนนสภาพภายนอก	17
4.1.3 คะแนนสี	18
4.1.4 ค่าการเปลี่ยนแปลงสีของผักกาดฮ่องเต้ โดยเครื่อง Colorimeter	18
4.1.4.1 ค่าความสว่าง (L^*)	18
4.1.4.2 ค่า C^*	19
4.1.4.3 ค่า hue (h°)	19
4.1.5 คะแนนการเกิดกลิ่น	20
4.1.6 การเน่าเสีย	20
4.1.7 ปริมาณคลอโรฟิลล์	21
4.1.7.1 คลอโรฟิลล์ เอ	21
4.1.7.2 คลอโรฟิลล์ บี	21
4.1.7.3 คลอโรฟิลล์ รวม	22
4.1.8 อายุการวางจำหน่าย	22
4.2 การทดลองที่ 2	23
4.2.1 การสูญเสียน้ำหนัก	23
4.2.2 คะแนนสภาพภายนอก	23
4.2.3 คะแนนสี	24
4.2.4 ค่าการเปลี่ยนแปลงสีของใบผักกาดฮ่องเต้ โดยเครื่อง Colorimeter	24
4.2.4.1 ค่า L^*	24
4.2.4.2 ค่า Chroma (C^*)	25
4.2.4.3 ค่า Hue (h°)	25
4.2.5 การเน่าเสีย	26
4.2.6 คะแนนการเกิดกลิ่น	26
4.2.7 ปริมาณคลอโรฟิลล์	27
4.2.7.1 คลอโรฟิลล์ เอ	27
4.2.7.2 ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี	27
4.2.7.3 คลอโรฟิลล์ รวม	28
4.2.8 อายุการเก็บรักษา	28
4.3 การทดลองที่ 3	29
4.3.1 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก	29
4.3.2 คะแนนสภาพภายนอก	29

สารบัญเรื่อง(ต่อ)

เนื้อหา	หน้า
4.3.3 คะแนนสีของใบผักกวางตุ้งฮ่องเต้	30
4.3.4 ค่าการเปลี่ยนแปลงสีของใบผักกาดฮ่องเต้ โดยเครื่อง Colorimeter	30
4.3.4.1 ค่าความสว่าง (L^*)	30
4.3.4.2 ค่า C^*	31
4.3.4.3 ค่า Hue (h°)	31
4.3.5 การเนาเสีย	32
4.3.6 คะแนนการเกิดกลิ่น	32
4.3.7 ปริมาณคลอโรฟิลล์	32
4.3.7.1 คลอโรฟิลล์ เอ	32
4.3.7.2 คลอโรฟิลล์ บี	33
4.3.7.3 คลอโรฟิลล์ รวม	34
4.3.8 อายุการวางจำหน่าย	34
บทที่ 5 วิจัยารณ์	42
บทที่ 6 สรุป	44
บรรณานุกรม	45
ภาคผนวก	47

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
การทดลองที่ 1	
ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($28.14 \pm 0.03^{\circ}\text{C}$, $38.35 \pm 69.55\% \text{RH}$) เป็นเวลา 5 วัน (day 0, 1, 2, 3, 4, 5)	17
ตารางที่ 2 คะแนนสภาพภายนอกของผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($28.14 \pm 0.03^{\circ}\text{C}$, $38.35 \pm 69.55\% \text{RH}$) เป็นเวลา 5 วัน (day 0, 1, 2, 3, 4, 5)	17
ตารางที่ 3 คะแนนสีของใบของผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($28.14 \pm 0.03^{\circ}\text{C}$, $38.35 \pm 69.55\% \text{RH}$) เป็นเวลา 5 วัน (day 0, 1, 2, 3, 4, 5)	18
ตารางที่ 4 ค่า L* ของใบผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($28.14 \pm 0.03^{\circ}\text{C}$, $38.35 \pm 69.55\% \text{RH}$) เป็นเวลา 5 วัน (day 0, 1, 2, 3, 4, 5)	18
ตารางที่ 5 ค่า C* ของใบผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($28.14 \pm 0.03^{\circ}\text{C}$, $38.35 \pm 69.55\% \text{RH}$) เป็นเวลา 5 วัน (day 0, 1, 2, 3, 4, 5)	19
ตารางที่ 6 ค่า h° ของใบผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($28.14 \pm 0.03^{\circ}\text{C}$, $38.35 \pm 69.55\% \text{RH}$) เป็นเวลา 5 วัน (day 0, 1, 2, 3, 4, 5)	19
ตารางที่ 7 คะแนนการเกิดกลิ่นที่ผิดปกติของผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($28.14 \pm 0.03^{\circ}\text{C}$, $38.35 \pm 69.55\% \text{RH}$) เป็นเวลา 5 วัน (day 0, 1, 2, 3, 4, 5)	20
ตารางที่ 8 แสดงเปอร์เซ็นต์การเน่าเสียของผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($28.14 \pm 0.03^{\circ}\text{C}$, $38.35 \pm 69.55\% \text{RH}$) เป็นเวลา 5 วัน (day 0, 1, 2, 3, 4, 5)	20
ตารางที่ 9 ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($28.14 \pm 0.03^{\circ}\text{C}$, $38.35 \pm 69.55\% \text{RH}$) เป็นเวลา 5 วัน (day 0, 1, 2, 3, 4, 5)	21
ตารางที่ 10 ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($28.14 \pm 0.03^{\circ}\text{C}$, $38.35 \pm 69.55\% \text{RH}$) เป็นเวลา 5 วัน (day 0, 1, 2, 3, 4, 5)	21
ตารางที่ 11 ปริมาณคลอโรฟิลล์ รวม ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($28.14 \pm 0.03^{\circ}\text{C}$, $38.35 \pm 69.55\% \text{RH}$) เป็นเวลา 5 วัน (day 0, 1, 2, 3, 4, 5)	22

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 12 แสดงอายุการวางจำหน่ายของฝักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($28.14 \pm 0.03^{\circ}\text{C}$, $38.35 \pm 69.55\% \text{RH}$) เป็นเวลา 5 วัน หรือ จนหมดสภาพ	22
การทดลองที่ 2	
ตารางที่ 13 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของฝักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกั นาน 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาไว้ ที่ อุณหภูมิตู้แช่ ($3.64 \pm 0.04^{\circ}\text{C}$, $75.95 \pm 0.19\% \text{RH}$) เป็นเวลา 18 วัน (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18)	23
ตารางที่ 14 คะแนนสภาพภายนอกของฝักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกั นาน 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาไว้ ที่ อุณหภูมิตู้แช่ ($3.64 \pm 0.04^{\circ}\text{C}$, $75.95 \pm 0.19\% \text{RH}$) เป็นเวลา 18 วัน (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18)	23
ตารางที่ 15 คะแนนสีของใบฝักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกั นาน 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาไว้ ที่ อุณหภูมิตู้แช่ ($3.64 \pm 0.04^{\circ}\text{C}$, $75.95 \pm 0.19\% \text{RH}$) เป็นเวลา 18 วัน (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18)	24
ตารางที่ 16 ค่า L^* ของใบฝักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกั นาน 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาไว้ ที่ อุณหภูมิตู้แช่ ($3.64 \pm 0.04^{\circ}\text{C}$, $75.95 \pm 0.19\% \text{RH}$) เป็นเวลา 18 วัน (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18)	24
ตารางที่ 17 ค่า C^* ของใบฝักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกั นาน 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาไว้ ที่ อุณหภูมิตู้แช่ ($3.64 \pm 0.04^{\circ}\text{C}$, $75.95 \pm 0.19\% \text{RH}$) เป็นเวลา 18 วัน (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18)	25
ตารางที่ 18 ค่า h° ของฝักกวางตุ้งฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกั นาน 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาไว้ ที่ อุณหภูมิตู้แช่ ($3.64 \pm 0.04^{\circ}\text{C}$, $75.95 \pm 0.19\% \text{RH}$) เป็นเวลา 18 วัน (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18)	25
ตารางที่ 19 แสดงการเน่าเสียของฝักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกั นาน 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาไว้ ที่ อุณหภูมิตู้แช่ ($3.64 \pm 0.04^{\circ}\text{C}$, $75.95 \pm 0.19\% \text{RH}$) เป็นเวลา 18 วัน (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18)	26
ตารางที่ 20 คะแนนการเกิดกลิ่นที่ผิดปกติของฝักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกั นาน 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาไว้ ที่ อุณหภูมิตู้แช่ ($3.64 \pm 0.04^{\circ}\text{C}$, $75.95 \pm 0.19\% \text{RH}$) เป็นเวลา 18 วัน (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18)	26
ตารางที่ 21 ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ของใบฝักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกั นาน 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาไว้ ที่ อุณหภูมิตู้แช่ ($3.64 \pm 0.04^{\circ}\text{C}$, $75.95 \pm 0.19\% \text{RH}$) เป็นเวลา 18 วัน (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18)	27

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
<p>ตารางที่ 22 ปริมาณคลอโรฟิลล์ พี ของใบผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันนาน 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาไว้ ที่ อุณหภูมิตู้แช่ ($3.64 \pm 0.04^{\circ}\text{C}$, $75.95 \pm 0.19\% \text{RH}$) เป็นเวลา 18 วัน (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18)</p>	27
<p>ตารางที่ 23 ปริมาณคลอโรฟิลล์ รวม ของใบผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันนาน 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาไว้ ที่ อุณหภูมิตู้แช่ ($3.64 \pm 0.04^{\circ}\text{C}$, $75.95 \pm 0.19\% \text{RH}$) เป็นเวลา 18 วัน (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18)</p>	28
<p>ตารางที่ 24 แสดงอายุการเก็บรักษาของผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันนาน 6 ชั่วโมง และเก็บรักษาไว้ ที่ อุณหภูมิตู้แช่ ($3.64 \pm 0.04^{\circ}\text{C}$, $75.95 \pm 0.19\% \text{RH}$) เป็นเวลา 18 วัน (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18)</p>	28
<p>การทดลองที่ 3</p>	
<p>ตารางที่ 25 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักไปของผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกัน เป็นเวลา 6 ชั่วโมง และฉีดพ่นด้วย ethephon ก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($27.83 \pm 0.02^{\circ}\text{C}$, $49.32 \pm 0.14\% \text{RH}$) เป็นเวลา 4 วัน (day 0, 1, 2, 3, 4)</p>	29
<p>ตารางที่ 26 คะแนนสภาพภายนอกของผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และฉีดพ่นด้วย ethephon ก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($27.83 \pm 0.02^{\circ}\text{C}$, $49.32 \pm 0.14\% \text{RH}$) เป็นเวลา 4 วัน (day 0, 1, 2, 3, 4)</p>	29
<p>ตารางที่ 27 คะแนนสีของใบผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($27.83 \pm 0.02^{\circ}\text{C}$, $49.32 \pm 0.14\% \text{RH}$) เป็นเวลา 4 วัน (day 0, 1, 2, 3, 4)</p>	30
<p>ตารางที่ 28 ค่า L^* ของใบผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และ ฉีดพ่นด้วย ethephon ก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($27.83 \pm 0.02^{\circ}\text{C}$, $49.32 \pm 0.14\% \text{RH}$) เป็นเวลา 4 วัน (day 0, 1, 2, 3, 4)</p>	30
<p>ตารางที่ 29 ค่า C^* ของใบผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และ ฉีดพ่นด้วย ethephon ก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($27.83 \pm 0.02^{\circ}\text{C}$, $49.32 \pm 0.14\% \text{RH}$) เป็นเวลา 4 วัน (day 0, 1, 2, 3, 4)</p>	31
<p>ตารางที่ 30 ค่า h° ของใบผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และ ฉีดพ่นด้วย ethephon ก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($27.83 \pm 0.02^{\circ}\text{C}$, $49.32 \pm 0.14\% \text{RH}$) เป็นเวลา 4 วัน (day 0, 1, 2, 3, 4)</p>	31
<p>ตารางที่ 31 คะแนนการเกิดกลิ่นที่ผิดปกติของผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็น เวลา 6 ชั่วโมง และฉีดพ่นด้วย ethephon ก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($27.83 \pm 0.02^{\circ}\text{C}$, $49.32 \pm 0.14\% \text{RH}$) เป็นเวลา 4 วัน (day 0, 1, 2, 3, 4)</p>	32

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 32 ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ของใบผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และฉีดพ่นด้วย ethephon ก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27.83 ±0.02 ^o C, 49.32 ±0.14 %RH) เป็นเวลา 4 วัน (day 0, 1, 2, 3, 4)	33
ตารางที่ 33 ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ของใบผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และฉีดพ่นด้วย ethephon ก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27.83 ±0.02 ^o C, 49.32 ±0.14 %RH) เป็นเวลา 4 วัน (day 0, 1, 2, 3, 4)	33
ตารางที่ 34 ปริมาณคลอโรฟิลล์ รวม ของใบผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และฉีดพ่นด้วย ethephon ก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27.83 ±0.02 ^o C, 49.32 ±0.14 %RH) เป็นเวลา 4 วัน (day 0, 1, 2, 3, 4)	34
ตารางที่ 35 แสดงอายุการวางจำหน่ายของผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรม 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และฉีดพ่นด้วย ethephon ก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27.83 ±0.02 ^o C, 49.32 ±0.14 %RH) เป็นเวลา 4 วัน หรือ จนหมดสภาพ	34

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
ภาพที่ 1 ผักกาดฮ่องเต้ก่อนการทดสอบด้วย 1-MCP	35
ภาพที่ 2 ผักกาดฮ่องเต้หลังรม 1-MCP ก่อนเก็บรักษา	35
ภาพที่ 3 สภาพการเก็บรักษาผักกาดฮ่องเต้ ณ อุณหภูมิห้อง	36
ภาพที่ 4 แสดงการรมผักกาดฮ่องเต้ด้วย 1-MCP ในภาชนะบรรจุ ณ อุณหภูมิห้อง	36
ภาพที่ 5 แสดงการวัดสีของผักกาดฮ่องเต้ โดยเครื่อง Colorimeter	37
ภาพที่ 6 คะแนนสภาพภายนอกของผักกาดฮ่องเต้	37
ภาพที่ 7 แสดงการวัดหาปริมาณคลอโรฟิลล์	38
ภาพที่ 8 แสดงสภาพภายนอกของผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรมด้วย 1-MCP ในระดับความเข้มข้น 0 เม็ด; T1, 1 เม็ด; T2, ½ เม็ด; T3 และ ¼ เม็ด; T4 นาน 6 ชั่วโมง ตามลำดับ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ($28.14 \pm 0.03^{\circ}\text{C}$, $38.35 \pm 69.55\% \text{RH}$) เป็นเวลา 1 (Day 1), 2, 3, 4, 5 วัน (การทดลองที่ 1)	39
ภาพที่ 9 แสดงสภาพภายนอกของผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรมด้วย 1-MCP ในระดับความเข้มข้น 0 เม็ด; T1, 1 เม็ด; T2, ½ เม็ด; T3 และ ¼ เม็ด; T4 นาน 6 ชั่วโมง ตามลำดับ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิตู้แช่ ($3.64 \pm 0.04^{\circ}\text{C}$, $75.95 \pm 0.19\% \text{RH}$) เป็นเวลา 3 (Day 3), 6, 9, 12, 15, 18 วัน (การทดลองที่ 2)	40
ภาพที่ 10 แสดงสภาพภายนอกของผักกาดฮ่องเต้ ภายหลังจากการรมด้วย 1-MCP และฉีดพ่นด้วย ethephon 1000 ppm ก่อนเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ($27.83 \pm 0.02^{\circ}\text{C}$, $49.32 \pm 0.14\% \text{RH}$) เป็นเวลา 1 (Day 1), 2, 3 และ 4 วัน ตามลำดับ (การทดลองที่ 3)	41

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในงานวิจัย

C ₂ H ₄	ethylene	(ฮอร์โมนพืชชนิดหนึ่ง มีสถานะเป็นก๊าซ มีผลต่อกระบวนการสุกของผลไม้ และการเสื่อมสภาพของพืช)
C ₄ H ₆	1-methylcyclopropene	สารเคมีที่มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอทิลีน)
day 0	the first day of experiment	(วันที่เริ่มการทดลอง)
day 2	the second day of experiment	(วันที่สองของการเก็บรักษา)
FW	fruit weight	(น้ำหนักสด)
g	gram	(กรัม)
hr	hour	(ชั่วโมง)
Kg	kilogram	(กิโลกรัม)
min	minimum	(น้อยสุด)
max	maximum	(มากที่สุด)
ml	millilitre	(มิลลิลิตร)
mg	milligram	(มิลลิกรัม)
1-MCP	1-methylcyclopropene	(สารเคมีที่มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอทิลีน)
nm	nanometer	(หน่วยของความยาวคลื่น)
ppb	part per billion	(1 ส่วน ใน พันล้านส่วน)
ppm	part per million	(1 ส่วน ใน ล้านส่วน)
RH	Relative humidity	(ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ)
sec	seconds	(วินาที)
V	volumn	(ปริมาตร)
W	weight	(น้ำหนัก)
°C	degree Censius	(องศา เซนเซียส)
μl l ⁻¹	micro litre per litre	(ไมโคร ลิตร ต่อ ลิตร)
%	percent	(สัดส่วน เป็น เปอร์เซนต์)
®	-	(สัญลักษณ์ชื่อทางการค้า)