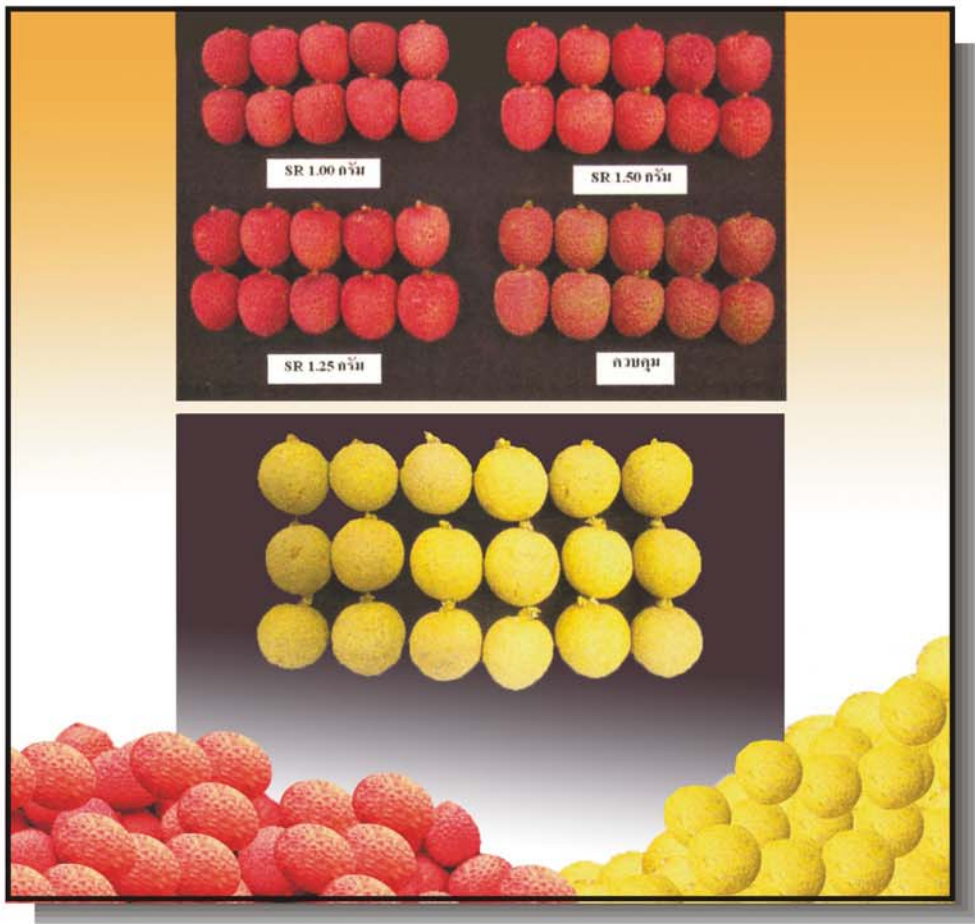




วว.

โครงการวิจัยที่ ภ. 49-06 / ย. 1 / รายงานฉบับที่ 1 (ฉบับสมบูรณ์)

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อทดแทนการใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ในอุตสาหกรรมการส่งออกลำไยและลิ้นจี่



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

โครงการวิจัยที่ ภ. 49-06

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการยืดอายุ
และปรับปรุงคุณภาพผลิตผลสดหลังการเก็บเกี่ยว

โครงการย่อยที่ 1

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อทดแทนการใช้
ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอุตสาหกรรมการส่งออกลำไยและลิ้นจี่

รายงานฉบับที่ 1 (ฉบับสมบูรณ์)

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อทดแทนการใช้
ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอุตสาหกรรมการส่งออกลำไยและลิ้นจี่

โดย

ศศศรี เนียมเปรม อนวัช สุวรรณกุล

ศิริพงษ์ พัฒนวิบูลย์ วรรณภา ชาติวงษ์

คณิงนิจ บุศราคัม ชนะ พรหมทอง

บรรณาธิการ

ลิขิต หาญจางสิทธิ์

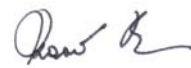
บุญเรียม น้อยชุมแพ

พิศุทธิ์ พลับสวาท

วว., กรุงเทพฯ 2554

สงวนลิขสิทธิ์

รายงานฉบับนี้ได้รับการอนุมัติให้พิมพ์โดย
ผู้ว่าการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



(นางเกษมศรี หอมจีน)

ผู้ว่าการ

คำนำ

ลำไยและลิ้นจี่ เป็นผลไม้ที่มีความสำคัญกับระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย ในแต่ละปี มีผลผลิตออกสู่ตลาดเป็นจำนวนมาก นอกจากการผลิตเพื่อบริโภคภายในประเทศแล้ว ยังมีการผลิตเพื่อการส่งออก ตลาดที่สำคัญได้แก่ สาธารณรัฐประชาชนจีน, ฮองกง, สิงคโปร์, มาเลเซีย, อินโดนีเซีย, แคนาดา และสหรัฐอเมริกา เป็นต้น. ถึงแม้ว่าปริมาณและมูลค่าของการส่งออกในแต่ละปีมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น แต่ส่วนแบ่งของตลาดไม่ได้ขยายเพิ่มมากขึ้นไปจากเดิม เนื่องจากลำไยและลิ้นจี่ เป็นผลไม้ที่มีอายุการเก็บรักษาสั้น, โดยทั่วไปมีอายุการวางจำหน่ายเพียง 2 -3 วัน ที่อุณหภูมิ 30 °ซ. สาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลิตผลเสื่อมคุณภาพและไม่เป็นที่ต้องการของตลาดเกิดจากปัญหาการนำเสียและการเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกไปเป็นสีน้ำตาลอย่างรวดเร็ว ซึ่งนับเป็นปัญหาที่สำคัญในอุตสาหกรรมการส่งออก.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้ทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตพืชสวนเพื่อการส่งออก. จากผลงานวิจัยการรมลำไยและลิ้นจี่ด้วยแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในปริมาณที่เหมาะสม สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ 2 เดือนที่อุณหภูมิ 2 - 5 °ซ. ส่งผลให้อุตสาหกรรมการส่งออกมีการขยายตัวอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งลำไย. การรมลำไยด้วยแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะทำให้ลำไยมีสีที่สวยงาม ส่วนลิ้นจี่จะมีสีซีดจางลงเป็นสีเหลืองอมชมพูซึ่งยังไม่ค่อยเป็นที่ยอมรับโดยเฉพาะตลาดเอเชีย, แต่ปัจจุบันยังเป็นวิธีการที่ใช้เป็นการค้าอยู่. การใช้แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ มักมีปัญหาในเรื่องของสารตกค้างเกินมาตรฐานที่กำหนด จนทำให้บางประเทศมีมาตรการกีดกันไม่ยอมรับ. วว. จึงได้ประสานงานกับหน่วยงานภาครัฐ เช่น กระทรวงพาณิชย์, กระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงการต่างประเทศ เพื่อช่วยเหลือและแก้ไขสถานการณ์ โดยดำเนินงานส่งเสริมให้ผู้ประกอบการส่งออกนำเอาระบบการจัดการคุณภาพเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิต เพื่อควบคุมปริมาณสารตกค้างให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยและเป็นที่ยอมรับ จนสถานการณ์ต่างๆ เริ่มคลี่คลายไปในทางที่ดีขึ้น. แต่เนื่องจากการใช้ระบบการจัดการคุณภาพยังจำกัดอยู่ในวงแคบ มีเฉพาะผู้ประกอบการรายใหญ่เท่านั้นที่ให้ความสนใจและยินดีเอาระบบการจัดการคุณภาพมาใช้. ดังนั้น เพื่อเป็นการแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นและเป็นทางเลือกใหม่ของผู้บริโภค วว. จึงได้ทำการศึกษาเทคโนโลยีอื่นเพื่อทดแทนการใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับอุตสาหกรรมการส่งออกลำไยและลิ้นจี่ในอนาคต.

วัตถุประสงค์

ศึกษาและพัฒนาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาผลลำไยและลิ้นจี่สด ด้วยเทคโนโลยีอื่นที่เหมาะสม เพื่อใช้ทดแทนการรมด้วยแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในเชิงการค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อทดแทนการใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ในอุตสาหกรรมการส่งออกลำไยและลิ้นจี่สำเร็จลุล่วงได้ โดยได้รับความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ, คุณจิราภา บังอิห้ำ ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินงานต่างๆ ของโครงการ คณะทำงานโครงการฯ ขอขอบคุณทุกๆ ท่านมา ณ โอกาสนี้.

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
วัตถุประสงค์	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ช
ABSTRACT	1
บทคัดย่อ	2
1. บทนำ	3
2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	12
3. ผลการทดลองและวิจารณ์	28
4. สรุปผล	55
5. ข้อเสนอแนะ	56
6. บรรณานุกรม	57
ภาคผนวก ก การศึกษาวิธีการต่างๆ เพื่อนำมาใช้ทดแทนซัลเฟอร์ไดออกไซด์	60
ภาคผนวก ข ตารางภาคผนวก ค่าเฉลี่ยและการวิเคราะห์ผลทางสถิติ	73

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของลำไยพันธุ์คอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1) ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.	29
ตารางที่ 2. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของลำไยพันธุ์คอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ที่อุณหภูมิ 5°C.	29
ตารางที่ 3. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อและองค์ประกอบ ทางเคมีของลำไยพันธุ์คอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุ หมายเลข 2) ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.	32
ตารางที่ 4. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อและองค์ประกอบ ทางเคมีของลำไยพันธุ์คอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมี ชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังการเก็บรักษา เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.	35
ตารางที่ 5. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของลิ้นจี่พันธุ์ค่อม ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1) ภายหลัง การ เก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.	38
ตารางที่ 6. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของลิ้นจี่พันธุ์ค่อม ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลัง การ เก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.	39
ตารางที่ 7. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อและองค์ประกอบ ทางเคมีของลิ้นจี่พันธุ์ค่อม ที่ผ่านการ ใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุ หมายเลข 2) ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.	40
ตารางที่ 8. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อและองค์ประกอบ ทางเคมีของลิ้นจี่พันธุ์ค่อม ที่ผ่านการ ใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมี ชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังการเก็บรักษา เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.	45

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 9. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1) ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.	46
ตารางที่ 10. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.	47
ตารางที่ 11. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อและองค์ประกอบทางเคมีของลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 3 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.	49
ตารางที่ 12. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อและองค์ประกอบทางเคมีของลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.	52

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1. ขั้นตอนการศึกษาผลของภาชนะบรรจุคลอรีนผงที่มีต่ออายุการเก็บรักษาลำไยพันธุ์ดอ	14
รูปที่ 2. ขั้นตอนการศึกษาปริมาณคลอรีนผงที่มีความเหมาะสมในการยืดอายุการเก็บรักษาลำไยพันธุ์ดอ	16
รูปที่ 3. ขั้นตอนการศึกษาการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาลำไยพันธุ์ดอ	17
รูปที่ 4. ขั้นตอนการศึกษาผลของภาชนะบรรจุคลอรีนผงที่มีต่ออายุการเก็บรักษาลิ้นจี่พันธุ์ค่อม	19
รูปที่ 5. ขั้นตอนการศึกษาปริมาณคลอรีนผงที่มีความเหมาะสมในการยืดอายุการเก็บรักษาลิ้นจี่พันธุ์ค่อม	21
รูปที่ 6. ขั้นตอนการศึกษาการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาลิ้นจี่พันธุ์ค่อม	22
รูปที่ 7. ขั้นตอนการศึกษาผลของภาชนะบรรจุคลอรีนผงที่มีต่ออายุการเก็บรักษาลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย	24
รูปที่ 8. ขั้นตอนการศึกษาปริมาณคลอรีนผงที่มีความเหมาะสมในการยืดอายุการเก็บรักษาลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย	26
รูปที่ 9. ขั้นตอนการศึกษาการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย	27
รูปที่ 10. ลำไยพันธุ์ดอที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (1.00- 2.00 กรัม) ภายหลังจากการเก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5° ซ.	34
รูปที่ 11. ลำไยพันธุ์ดอที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 1.75 กรัม ภายหลังจากการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5° ซ.	34
รูปที่ 12. ลำไยพันธุ์ดอที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ FR (บน) SR (ล่าง) ภายหลังจากการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5° ซ.	37

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 13. ลินจีพันธุ์ค่อมที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (1.00 - 2.00 กรัม) ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5° ซ.	43
รูปที่ 14. ลินจีพันธุ์ค่อมที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 1.5 กรัม ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5° ซ.	43
รูปที่ 15. ลินจีพันธุ์ค่อมที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ FR (บน) SR (ล่าง) ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5° ซ.	44
รูปที่ 16. ลินจีพันธุ์ธงฮวยที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (1.00 - 1.75 กรัม) ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5° ซ.	51
รูปที่ 17. ลินจีพันธุ์ธงฮวยที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5° ซ.	51
รูปที่ 18. ลินจีพันธุ์ธงฮวยที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ FR(บน) SR (ล่าง) ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5° ซ.	54

RESEARCH AND DEVELOPMENT IN POSTHARVEST FOR ALTERNATIVES TO SULFUR DIOXIDE FUMIGATION OF LONGAN AND LYCHEE FOR EXPORT

**Sodsri Neamprem, Anawat Suwanagul, Siriphong Pattanavibul,
Wannapa Chatwong, Kanungnid Busarakam and Chana Phromtong**

ABSTRACT

Decay and browning are the major problems in Thailand longan and lychee export industries. The current technology using sulfur dioxide fumigation to extend shelf life of fresh fruit show the residue over standardized limit which has been banded and the color change of lychee to yellow or pink is also not satisfied to Asian markets. The new and effective method to substitute or improve the current technology is needed.

The 300 g of fresh fruit of longan varieties 'Dor' and two lychee varieties 'Khom' and 'Hong-Huay' were used in this study. The different dose of 64% calcium hypochlorite powder sealed in polyethylene paper pads were packed in polystyrene box to investigate the shelf life and it's residue. Samples were stored under 5 °C The results showed the 1.75 g can store longan 'Dor' for 6 weeks, a 1.50 g can store lychee 'Khom' for 8 weeks, and a 1.00 g can store lychee 'Hong-Huay' for 3 weeks with accepted quality. There was 0.22 ppm available chlorine found only in longan 'Dor' but no detectable amount in lychee both 'Khom' and 'Hong-Huay' when aril residue was analyzed. The addition of sodium chloride, citric acid, and calcium chloride applied to calcium hypochlorite showed no significant different in improve shelf life, however, only lychee 'Hong-Huay' showed an addition week extends.

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อทดแทนการใช้ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอุตสาหกรรมการส่งออกลำไยและลิ้นจี่

สดศรี เนียมเปรม¹, อนวัช สุวรรณกุล¹, ศิริพงษ์ พัฒนวิบูลย์¹, วรรณภา ชาตวิงษ์¹,
คณิงนิจ บุศราคำ¹ และ ชนะ พรหมทอง²

บทคัดย่อ

ปัญหาการเน่าเสียและการเปลี่ยนแปลงสีผิวไปเป็นสีน้ำตาล นับได้ว่าเป็นปัญหาที่สำคัญสำหรับอุตสาหกรรมการส่งออกลำไยและลิ้นจี่ของประเทศไทย, เทคโนโลยีที่ใช้เป็นการค้าอยู่ในปัจจุบันคือการรมด้วยแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์. แต่การนำเอาเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ มักมีปัญหาในเรื่องสารตกค้างเกินมาตรฐานและการเปลี่ยนแปลงสีผิวของลิ้นจี่เป็นสีเหลืองอมชมพู ซึ่งยังไม่เป็นที่ยอมรับของประเทศในแถบเอเชีย, ประกอบกับได้มีการยกเลิกการใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในผลิตภัณฑ์บางชนิด. การพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆที่มีประสิทธิภาพเพื่อใช้ทดแทนหรือเสริมเข้ากับเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน นับได้ว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่ง. ดังนั้น โครงการนี้จึงได้ศึกษาวิธีการเพื่อนำมาทดแทนการใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ได้ผลการทดลองดังนี้ :

การใช้คลอรีนผงที่บรรจุในภาชนะบรรจุที่ทำด้วยกระดาษเคลือบพอลิเอทิลีน วางในกล่องพลาสติกใสที่บรรจุลำไยและลิ้นจี่ในปริมาณ 300 กรัม และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C. พบว่า การใช้คลอรีนผงที่ 1.75, 1.50 และ 1.00 กรัม สามารถยืดอายุการเก็บรักษาลำไยพันธุ์ดอ, ลิ้นจี่พันธุ์ค่อม และลิ้นจี่พันธุ์สองฮวย, ได้เป็นเวลา 6, 8 และ 3 สัปดาห์, โดยที่ยังคงมีคุณภาพใกล้เคียงกับของสด. จากการวิเคราะห์ปริมาณคลอรีนอิสระ พบผลตกค้าง 0.22 ส่วนในล้านส่วน บนเนื้อลำไย แต่ไม่พบในเนื้อลิ้นจี่ทั้ง 2 พันธุ์, การนำเอาสารเคมีชนิดอื่นๆ เช่น โซเดียมคลอไรด์, กรดซิตริก และแคลเซียมคลอไรด์ เข้ามาใช้ร่วมกับคลอรีนผงเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาลำไยและลิ้นจี่พันธุ์ค่อม พบว่า ให้ผลการทดลองไม่แตกต่างจากการใช้คลอรีนผงเพียงอย่างเดียว. ส่วนลิ้นจี่พันธุ์สองฮวย พบว่า สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้เพิ่มขึ้นอีก 1 สัปดาห์.

¹ ฝ่ายเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

² ฝ่ายจัดการสถานีวิจัย, วว.

1. บทนำ

1.1 ความสำคัญและลักษณะทั่วไปของลำไยและลิ้นจี่

ประเทศไทยตั้งอยู่ในซีกโลกเหนือ ระหว่างเส้นรุ้งที่ 6 - 20 องศาเหนือ ความหลากหลายด้านสภาพแวดล้อมที่มีความเหมาะสมอย่างยิ่งในการปลูกพืช ทำให้เกิดการกระจายของผลไม้เมืองร้อนออกสู่ตลาดอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี. พื้นที่ปลูกไม้ผลตามภาคต่างๆ ของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2548 ประมาณ 9.68 ล้านไร่ แบ่งออกเป็น มะม่วงร้อยละ 22.68, ทูเรียนร้อยละ 10.08, ลำไยร้อยละ 10.07, กล้วยน้ำว้าร้อยละ 8.33, เงาะร้อยละ 6.79 และผลไม้อื่นๆ ร้อยละ 42.05 การส่งออกทั้งในรูปแบบสดและผลิตภัณฑ์ มีประมาณ 1.4 ล้านตัน มูลค่ามากกว่า 40,000 ล้านบาท หรือประมาณร้อยละ 6.5 ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตร. ไม้ผลเมืองร้อนในประเทศไทยสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ คือ (กรมวิชาการเกษตร 2549).

1. ไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากและมีมูลค่าการส่งออกสูงได้แก่ ลำไย, ทูเรียน, มังคุด, ลิ้นจี่, มะม่วง, ส้มโอ, เงาะ, สับปะรด, มะพร้าว น้ำหอมและมะขาม.

2. ไม้ผลที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจในอนาคตหรือเป็นไม้ผลท้องถิ่น/พื้นเมือง ซึ่งใช้บริโภคภายในประเทศมากกว่าการส่งออก ได้แก่ กระท้อน, ชมพู่, น้อยหน่า, พุทรา, มะปราง, ฝรั่ง, ลองกอง, ฝรั่ง, สลัด, ขนุน, มะนาว, องุ่น และกล้วย.

ไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีปริมาณและมูลค่าการส่งออกสูง เช่น

ลำไย (Longan : *Euphoria longana*) ลำไยมีถิ่นกำเนิดทางตอนใต้ของประเทศจีน เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญทางภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย, โดยเฉพาะอย่างยิ่งจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน ซึ่งถือเป็นแหล่งผลิตลำไยที่ดีที่สุดในประเทศไทย. แหล่งเพาะปลูกที่สำคัญร้อยละ 85 อยู่ทางภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่, ลำพูน, เชียงราย, พะเยา, ตาก, น่าน และแพร่. ส่วนที่เหลืออยู่ในจังหวัดอื่นๆ เช่น จันทบุรี, เลย เป็นต้น ผลผลิตลำไยส่วนใหญ่ออกสู่ตลาดพร้อมกันในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงเวลาเดียวกับฤดูเก็บเกี่ยวผลไม้หลักที่เพาะปลูกในภาคใต้ (กรมวิชาการเกษตร 2549 และอึ้งตระกูล 2547). ลำไยที่นิยมปลูกเป็นการค้าในปัจจุบันมี 4 สายพันธุ์คือ (กรมวิชาการเกษตร 2545 และลำไย 2551).

1. พันธุ์คอ : เป็นพันธุ์ที่มีการปลูกมากที่สุด เนื่องจากเป็นลำไยพันธุ์เบา ออกดอกและเก็บผลได้ก่อนพันธุ์อื่นๆ เป็นพันธุ์ที่เจริญเติบโตดี, โดยเฉพาะในดินที่อุดมสมบูรณ์และมีน้ำพอเพียง ทนแล้งและทนน้ำได้ดีปานกลาง, ให้ผลผลิตค่อนข้างสม่ำเสมอ โดยจะเริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปี หลังปลูก. ลักษณะผลค่อนข้างกลม กว้าง 2.8 เซนติเมตร หนา 2.5 เซนติเมตร ยาว 2.5 เซนติเมตร,

สีน้ำตาลอ่อน บำผลยกข้างเดียว เนื้อกรอบ รสหวาน จำนวนผลโดยเฉลี่ย 85 - 94 ผลต่อกิโลกรัม นิยมบริโภคสด และแปรรูป.

2. พันธุ์สีชมพู : เป็นลำไยพันธุ์กลาง ออกดอกและติดผลยากกว่าพันธุ์ดอ เป็นพันธุ์ที่เจริญเติบโตดี ไม่ทนแล้ง, การออกดอกและติดผลง่ายปานกลาง ให้ผลผลิตไม่สม่ำเสมอ เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก. ลักษณะผลค่อนข้างกลม กว้าง 2.9 เซนติเมตร หนา 2.7 เซนติเมตร ยาว 2.7 เซนติเมตร, สีน้ำตาลอ่อน เนื้อกรอบสีชมพูเล็กน้อย สีเนื้อจะเข้มขึ้นเมื่อผลแก่จัด รสหวาน กลิ่นหอม, ขนาดผลโดยเฉลี่ยใกล้เคียงกับพันธุ์ดอ นิยมบริโภคสด.

3. พันธุ์เขียวเขียว : เป็นลำไยพันธุ์หนัก เจริญเติบโตดี ทนแล้ง แต่มักอ่อนแอต่อโรคพุ่มไม้กวาด, ออกดอกและติดผลยากกว่าพันธุ์สีชมพู เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4-5 ปีหลังปลูก. ลักษณะผลแบนและเขียว กว้าง 3.0 เซนติเมตร หนา 2.6 เซนติเมตร ยาว 2.8 เซนติเมตร, สีน้ำตาลอ่อนออกเขียวเล็กน้อย มีบำผลไม่เท่ากัน เนื้อกรอบสีขาวค่อนข้างใส รสหวานจัด กลิ่นหอม นิยมบริโภคสด.

4. พันธุ์เหั่ว : เป็นลำไยพันธุ์หนัก เจริญเติบโตดีมาก ทนแล้ง ออกดอกและติดผลยากกว่าพันธุ์ดอ เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4-5 ปีหลังปลูก. ลักษณะผลค่อนข้างกลม กว้าง 2.8 เซนติเมตร หนา 2.7 เซนติเมตร ยาว 2.7 เซนติเมตร, สีน้ำตาล เนื้อกรอบสีขาวค่อนข้างใส รสหวาน กลิ่นหอม นิยมบริโภคสด.

ลำไยจัดเป็นผลไม้ประเภท non-climacteric คือไม่มีการเพิ่มขึ้นของอัตราการหายใจเมื่อเข้าสู่ระยะการสุก ซึ่งผลไม้ประเภทนี้ภายหลังการเก็บเกี่ยวมักจะไม่มีเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพอย่างเด่นชัด. ดังนั้น การเก็บเกี่ยวจึงควรเก็บในระยะเวลาที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ดังนั้นการเก็บเกี่ยวลำไยทำได้หลายวิธี เช่น การนับจำนวนวันหลังดอกบาน ซึ่งใช้ระยะเวลาประมาณ 5.0-5.5 เดือน. ลำไยที่แก่เกินไปคุณภาพจะลดลง เนื้อฟามแห้ง และความหวานลดลง. การดูด้วยสายตาจากการขยายตัวของผล ลำไยแก่จะขยายตัวเต็มที่ สังเกตได้จากรอยกระที่ผิวเปลือกแยกตัวห่างออกจากกัน บำผลขยายตัวขึ้นชัดเจน นวลที่ผิวผลจะมีมากขึ้น. นอกจากนี้ ยังสามารถวัดค่าองค์ประกอบทางเคมี โดยการวัดค่าความหวาน ซึ่งควรมีค่ามากกว่า 20% ขึ้นไป (กรมวิชาการเกษตร 2545).

ลิ้นจี่ (Litchi, Lychee: *Litchi chinensis*) ลิ้นจี่มีถิ่นกำเนิดทางตอนใต้ของประเทศจีน บริเวณเมืองกวางตงและฟูเจียน. แหล่งเพาะปลูกที่สำคัญและมีการปลูกมากที่สุดประมาณร้อยละ 87 อยู่ทางภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่, เชียงราย, น่าน,

พะเยา ส่วนที่เหลืออยู่ในจังหวัด สมุทรสงคราม เป็นต้น. พันธุ์ลินจีที่ปลูกในประเทศไทยสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ตามแหล่งปลูกได้แก่ (กรมวิชาการเกษตร 2549 และพันธุ์ศรีเกตุและตรีภูวพฤษี 2551).

1. กลุ่มพันธุ์ที่ปลูกทางภาคเหนือ เป็นพันธุ์ที่ต้องการความหนาวเย็นมากและยาวนานก่อนการออกดอก คือ ต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 250 ชั่วโมง หรือต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 50 ชั่วโมง ได้แก่พันธุ์สงฮวย, จักรพรรดิ, กิมเจ็ง, โอวเฮียะ, กวางเจา, บริวสเตอร์ และกิมจี เป็นต้น.

- พันธุ์สงฮวย : เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันมาก คิดเป็นร้อยละ 84 ของผลผลิต ทั้งประเทศ และเป็นพันธุ์ที่นิยมส่งออกทั้งในรูปผลสดและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์, เป็นพันธุ์ที่เจริญเติบโตเร็ว ออกดอกและติดผลง่าย ให้ผลผลิตสม่ำเสมอ ลักษณะผลค่อนข้างกลมถึงรูปหัวใจ ใหญ่ผลกว้าง ผลโต ขนาดผลกว้าง 3.0 เซนติเมตร ยาว 3.5 เซนติเมตร, หนามห่าง เปลือกค่อนข้างบาง ผิวสีแดงอมชมพู สีเนื้อขาวขุ่นและแห้งกว่าพันธุ์อื่นๆ. รสหวานอมเปรี้ยว กลิ่นหอม เมล็ดโต ความหวานประมาณร้อยละ 17, เป็นพันธุ์ที่มีคุณภาพดี สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณกลางเดือนพฤษภาคมหรือปลายเดือนพฤษภาคม.

- พันธุ์โอวเฮียะ : เจริญเติบโตปานกลาง ออกดอกและติดผลยากมักจะเป็น ปีเว้นปี ผลผลิตไม่สม่ำเสมอ, ลักษณะผลรูปหัวใจป้อม ขนาดผลเล็กกว่าพันธุ์สงฮวย โดยมีขนาดผลกว้าง 3.0 เซนติเมตร ยาว 3.2 เซนติเมตร, หนามที่เปลือกมีน้อย เปลือกบาง ผิวสีแดงเข้มออกคล้ำ เนื้อหนาสีขาวขุ่น คุณภาพดีกว่าพันธุ์สงฮวย แต่มีกลิ่นหอมน้อยกว่า. มีความหวานประมาณร้อยละ 18.5 สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณปลายเดือนพฤษภาคม.

- พันธุ์กิมเจ็ง : เจริญเติบโตช้า ออกดอกและติดผลยาก ผลผลิตไม่สม่ำเสมอ. ผลค่อนข้างกลม ขนาดผลกว้าง 2.8 เซนติเมตร ยาว 3.0 เซนติเมตร, หนามที่เปลือกมีขนาดใหญ่และห่าง ผิวสีแดงอมชมพูหรือสีแดง เนื้อสีขาวขุ่น มีความหวานประมาณร้อยละ 18, เมล็ดมักจะลีบ สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม.

- พันธุ์จักรพรรดิ : เจริญเติบโตปานกลาง ออกดอกและติดผลยาก ต้องอาศัยเทคนิคการควั่นกิ่งจึงจะออกดอกทุกปี. ลักษณะผลค่อนข้างกลมและมีขนาดใหญ่มาก หนามไม่แหลม เปลือกหนา เมื่อแก่จัดจะมีสีชมพูแดง เนื้อมีน้ำค่อนข้างมาก รสชาติดีปานกลาง มีความหวานประมาณร้อยละ 18, สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณปลายเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม.

2. กลุ่มพันธุ์ที่ปลูกทางภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันตก ส่วนใหญ่ต้องการความหนาวเย็นไม่มากและไม่นาน แต่ต้องได้รับปริมาณน้ำฝนที่พอเหมาะคือ 1,000-1,500 มิลลิเมตร/ปี, ความชื้นสัมพัทธ์ในระยะก่อนออกดอกต่ำกว่าร้อยละ 80 จึงจะสามารถชักนำให้ดอกออกได้. กลุ่ม

พันธุ์ดังกล่าว ปลูกมากในที่ราบต่ำแถวอำเภออัมพวา และอำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม ได้แก่ พันธุ์ค่อม (ค่อมลำเจียก), กะโหลกใบยาว, ลำเภาแก้ว, กระจอนห้องพระโรง, เขียวหวาน และ สาแหรกทอง.

- พันธุ์ค่อม (ค่อมลำเจียก) : เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกมากเป็นอันดับหนึ่งเนื่องจากเจริญเติบโตเร็ว ออกดอกและติดผลง่าย ต้นเตี้ย สามารถเก็บผลผลิตได้ภายในระยะเวลา 3 ปี หลังการปลูก. ลักษณะผลกลมหรือรูปหัวใจ ผลมีขนาดใหญ่ ขนาดผลกว้าง 3.3 เซนติเมตร, ยาว 3.5 เซนติเมตร, สีแดงเข้มมีหนามแหลมสั้น ระหว่างหนามมีร่องสีเขียวอมเหลือง เนื้อหนา น้ำน้อย รสหวานอมฝาด ความหวานประมาณร้อยละ 19.5.

- พันธุ์กะโหลกใบยาว : เจริญเติบโตเร็ว ออกดอกติดผลง่าย สามารถเก็บผลผลิตได้ภายในระยะเวลา 4 - 5 ปีหลังปลูก ลักษณะผลกลม ผลมีขนาดใหญ่กว่าพันธุ์ค่อม สีน้ำตาลมากแห้ง (สีไม่แดงสด) หนามห่าง เป็นพันธุ์ที่มีใบใหญ่ เนื้อหนา รสหวานอมเปรี้ยว.

- พันธุ์ลำเภาแก้ว : เจริญเติบโตเร็ว ออกดอกติดผลง่าย สามารถเก็บผลผลิตได้ภายในระยะเวลา 4 - 5 ปีหลังปลูก. ลักษณะผลกลม ผลมีขนาดใหญ่ สีชมพู เนื้อหนา รสหวาน.

- กระจอนห้องพระโรง : เจริญเติบโตเร็ว ออกดอกและติดผลง่าย สามารถเก็บผลผลิตได้ภายในระยะเวลา 4-5 ปีหลังปลูก. ลักษณะผลกลมรูปหัวใจ ผลมีขนาดใหญ่มาก สีแดงคล้ำ หนามเล็กห่าง เนื้อหนาสีขาวขุ่น น้ำมาก รสหวานอมเปรี้ยวฝาดเล็กน้อย.

- เขียวหวาน : เจริญเติบโตเร็ว ออกดอกและติดผลง่าย สามารถเก็บผลผลิตได้ภายในระยะเวลา 4 - 5 ปีหลังปลูก. ลักษณะผลกลมขนาดกลาง สีแดงแกมเหลือง หนามโต เนื้อบาง สีขาวขุ่น รสหวานอมฝาด นิยมนำมาแปรรูปโดยส่วนใหญ่ส่งเข้าโรงงานบรรจุกระป๋อง.

- พันธุ์สาแหรกทอง : เจริญเติบโตเร็ว ออกดอกติดผลง่าย สามารถเก็บผลผลิตได้ภายในระยะเวลา 4 - 5 ปีหลังปลูก. ลักษณะผลกลมแบนเล็กน้อย ขนาดปานกลาง สีชมพูอมเหลือง หนามห่างปลายหนามแหลม มีร่องระหว่างหนามเป็นทางยาวข้างผลคล้ายสาแหรก เนื้อหนาสีขาวขุ่น น้ำมาก รสหวานอมฝาดเล็กน้อย.

ลิ้นจี่จัดเป็นผลไม้ประเภท non-climacteric เช่นเดียวกับลำไย ดังนั้นอายุการ เก็บเกี่ยว จึงมีความสำคัญต่อคุณภาพของผลผลิต. ดัชนีการเก็บเกี่ยวลิ้นจี่ทำได้หลายวิธี เช่น ดูจากเปลือก และลักษณะหนาม ผลลิ้นจี่ที่แก่เต็มที่จะมีสีแดง, ใหลผลกว้าง, ร่องหนามแยกแบนเรียบ, ความคมของหนามลดลง, เนื้อแห้ง, กลิ่นหอม, มีรสหวาน (เกตุษา 2528), การนับจำนวนวันหลังดอกบาน ปกติอยู่ในช่วง 120 วัน (กรมส่งเสริมการเกษตร 2544) นอกจากนี้ พุฒศิริ (2531) ได้ศึกษาดัชนีการ เก็บเกี่ยวลิ้นจี่พันธุ์สงสวย พบว่า สามารถเก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 11 สัปดาห์หลังติดผล. Underhill

(1990) ได้ศึกษามาตรฐานความแก่ของลีนจีพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในประเทศออสเตรเลีย และได้เสนอว่าควรใช้ค่าอัตราส่วนน้ำตาลต่อกรด เป็นดัชนีการเก็บเกี่ยวลีนจี โดยอัตราส่วนดังกล่าวมีค่าเท่ากับ 35.

1.2 อุตสาหกรรมการส่งออกและปัญหาของลำไยและลีนจี

ผลิตผลพืชสวน ซึ่งได้แก่ ผัก, ผลไม้ และไม้ดอก, นับได้ว่ามีความสำคัญกับระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นอย่างยิ่ง. นอกจากการผลิตเพื่อบริโภคภายในประเทศแล้ว ยังมีการผลิตเพื่อการส่งออก ซึ่งสามารถนำเงินตราเข้าประเทศปีละหลายหมื่นล้านบาท. ความต้องการสินค้าผลิตผล พืชสวนของไทยในตลาดต่างประเทศนับวันจะมีมากขึ้น. ทั้งนี้ นอกจากคุณภาพและรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวแล้ว ความหลากหลายของชนิดผลิตผลที่มีตลอดทั้งปี ส่งผลให้ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการส่งออกผลิตผลพืชสวนมากเป็นลำดับต้นๆ ของโลก. (ภาวะตลาดผลไม้ลีนจีในฮ่องกง 2551).

ลำไยและลีนจีจัดเป็นผลไม้ที่มีศักยภาพสูงในการส่งออก โดยลำไยถูกจัดให้เป็นพืชสินค้าเกษตร “Product Champion” 1 ในจำนวน 4 พืช ที่มีมูลค่าการส่งออกสูง. ประเทศไทยถือเป็นแหล่งเพาะปลูกลำไยที่มีขนาดใหญ่และมีคุณภาพดีที่สุดในโลก โดยมีพื้นที่เพาะปลูกมากกว่า 1 ล้านไร่, มีผลผลิตออกสู่ตลาดประมาณ 5 แสนตันต่อปี. จากสถิติการส่งออกลำไยสด ปี พ.ศ. 2546 มีปริมาณ 81,923 ตัน มูลค่า 1,698 ล้านบาท. ปี พ.ศ. 2547 มีปริมาณ 116,200 ตัน. มูลค่า 2,166 ล้านบาท. ปี พ.ศ. 2548 มีปริมาณ 132,287 ตัน มูลค่า 2,135 ล้านบาท ปี พ.ศ. 2549 มีปริมาณ 119,431 ตัน มูลค่า 2,116 ล้านบาท และ ปี พ.ศ. 2550 มีปริมาณ 157,416 ตัน มูลค่า 2,430 ล้านบาท. เมื่อรวมมูลค่าการส่งออกลำไยสดกับผลิตภัณฑ์แปรรูปอื่นๆ เช่น ลำไยอบแห้ง, ลำไยแช่แข็ง และลำไยกระป๋อง ทำให้ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการส่งออกลำไยมากที่สุดในโลก, โดยมีส่วนแบ่งตลาดสูง ถึงร้อยละ 80. ประเทศคู่ค้าที่สำคัญได้แก่ สาธารณรัฐประชาชนจีน, ฮ่องกง, สิงคโปร์, มาเลเซีย, อินโดนีเซีย, แคนาดา และ สหรัฐอเมริกา เป็นต้น (กรมวิชาการเกษตร 2549; กรมการค้าภายใน. 2550. และกระทรวงพาณิชย์เปิดโต๊ะเจรจาซื้อขายลำไยสู่ตลาดโลก. 2551.)

ลีนจีเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญเช่นเดียวกับลำไย จากการที่ลีนจีมีรสชาติหวานอมเปรี้ยว จึงเป็นที่นิยมของผู้บริโภคไม่เฉพาะแต่ในประเทศแถบเอเชียเท่านั้น. จากสถิติการส่งออกลีนจีสด ปี พ.ศ. 2546 มีปริมาณ 5,217 ตัน มูลค่า 146 ล้านบาท ปี พ.ศ. 2547 มีปริมาณ 9,271 ตัน มูลค่า 177 ล้านบาท ปี พ.ศ. 2548 มีปริมาณ 13,446 ตัน มูลค่า 254 ล้านบาท ปี พ.ศ. 2549 มีปริมาณ 11,199 ตัน มูลค่า 282 ล้านบาท และ ปี พ.ศ. 2550 (ม.ค. - ก.ย.) มีปริมาณ 10,307 ตัน มูลค่า

171 ล้านบาท ประเทศคู่ค้าที่สำคัญ ได้แก่ สาธารณรัฐประชาชนจีน, ฮองกง, อินโดนีเซีย, มาเลเซีย, สิงคโปร์, เนเธอร์แลนด์ และสหราชอาณาจักรเป็นต้น (กรมวิชาการเกษตร 2549 และกรมการค้าต่างประเทศ 2550). ถึงแม้ว่าปริมาณและมูลค่าการส่งออกลำไยและลิ้นจี่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ตลาดไม่ได้ขยายเพิ่มมากขึ้น, เนื่องจากหลายสาเหตุ ที่สำคัญ ได้แก่ ปัญหาด้านคุณภาพซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นมานาน และถือเป็นปัญหาหลักของกลุ่มผู้ส่งออกไทย ซึ่งนับวันจะมีมากขึ้น. นอกจากนี้ การถูกกีดกันทางการค้าจากมาตรการต่างๆของประเทศผู้นำเข้า เป็นปัญหาสำคัญอีกปัญหาหนึ่งที่จะต้องรีบดำเนินการแก้ไข.

ปัญหาด้านคุณภาพที่สำคัญ ได้แก่ การเน่าเสียภายหลังการเก็บเกี่ยว ทำให้ผลิตผลเสื่อมคุณภาพไม่เป็นที่ต้องการของตลาด. การที่ลำไยและลิ้นจี่เป็นผลไม้ที่มีปริมาณน้ำตาลสูงจึงเป็นตัวเร่งทำให้เชื้อจุลินทรีย์สามารถเข้าทำลายได้รวดเร็วยิ่งขึ้น, เชื้อจุลินทรีย์ที่พบและเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดสุญเสีย ได้แก่ เชื้อราในกลุ่ม *Lasiodiplodia sp.*, *Alternaria sp.*, *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.* เชื้อราเหล่านี้สามารถเข้าทำลายผลิตผลได้ทุกขั้นตอนของการเจริญเติบโต (วิสารทานนท์ 2542). นอกจากนี้ ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสีผิวเปลือกไปเป็นสีน้ำตาลนับได้ว่ามีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าการเน่าเสีย. สาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ประกอบด้วยหลายปัจจัย เช่น การสูญเสียความชื้น, ความเสียหายที่เกิดจากการได้รับความร้อนสูงเกินไป, การเสื่อมสภาพของผล, การเข้าทำลายของโรคและแมลง เป็นต้น. Zhang *et al.* (2000) รายงานว่าแอนโทไซยานินส์ (anthocyanins) ซึ่งเป็นรงควัตถุในเปลือกลิ้นจี่สลายตัวเนื่อง จากการทำงานของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส (polyphenol oxidase, PPO) มีผลทำให้เปลือกลิ้นจี่เป็นสีน้ำตาล. Underhill (1992) ; Underhill and Critchley (1993) รายงานว่า การสูญเสียความชื้นของเปลือกลิ้นจี่ทำให้เปลือกมีลักษณะแห้งแข็งและเกิดการฉีกขาดของเนื้อเชื้อ ส่งผลให้เอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสเข้าทำปฏิกิริยากับแอนโทไซยานินได้โดยตรง.

ปัญหาการถูกกีดกันทางการค้า ประเด็นที่ถูกนำมาเป็นข้ออ้างอยู่เสมอ คือ เรื่องความปลอดภัยด้านสุขอนามัย ที่สำคัญ ได้แก่ การตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในช่วงการเพาะปลูกหรือการตกค้างของสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) ในผลิตผลภายหลังการเก็บเกี่ยว (อิงตระกูล 2547). การที่อุตสาหกรรมส่งออกลำไยและลิ้นจี่ของประเทศไทยต้องพึ่งพาดตลาดส่งออกเกือบร้อยละ 80 ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการควบคุมคุณภาพในทุกๆ ขั้นตอนของการผลิต เพื่อให้ผลิตผลมีคุณภาพ เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค และเพื่อเป็นการรักษาส่วนแบ่งของตลาดไม่ให้ลดลงไปจากเดิม (อิงตระกูล. 2547). นอกจากนี้ การที่ประเทศไทยได้เปิด

เสรีทางการค้า (Free Trade Area, FTA) กับประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ซึ่งถือเป็นตลาดหลักที่สำคัญ สำหรับสินค้าเกษตรพิกัดศุลกากร 07 - 08 เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2546, จึงมีผลให้ปลดภาษีศุลกากรนำเข้า/ส่งออก และทำให้มูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง, ประเทศไทยเป็นฝ่ายเกินดุลการค้ามาตลอดนับตั้งแต่เริ่มทำ FTA. แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาโครงสร้างสินค้าส่งออกแล้ว ปรากฏว่าที่เกินดุลการค้ามาจากสินค้ามันสำปะหลังแบบอัดเม็ดและมันเส้นเพียงรายเดียว. หากตัดมันสำปะหลังซึ่งมีส่วนการส่งออกสูงเกือบ 4 ใน 5 ของมูลค่าการส่งออกผักและผลไม้ทั้งหมด, ประเทศไทยจะเป็นฝ่ายขาดดุลการค้าทันที. สำหรับสาเหตุที่ทำให้การส่งออกสินค้าผักและผลไม้ ยกเว้นมันสำปะหลัง มีการเติบโตต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงก่อนทำ FTA, มาจากหลายปัจจัย เช่น ความลำบากในการเจาะตลาด. เนื่องจากประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนเป็นประเทศที่มีขนาดใหญ่, ตลาดภายในมีความแตกต่างและหลากหลาย (fragmented market), ระบบการปกครองเป็นแบบกระจายอำนาจ, รัฐบาลท้องถิ่นยังคงมีอำนาจในการเรียกเก็บภาษี เช่น ภาษีมูลค่าเพิ่มหรือค่าธรรมเนียมต่างๆ ทำให้สินค้าส่งออกของประเทศไทยถูกจัดเก็บภาษีดังกล่าวอีกร้อยละ 16.25 - 23.80, ระบบการขนส่งภายในประเทศทั้งทางบกและทางเรือยังไม่มีความพร้อม ทำให้การกระจายสินค้าเป็นไปอย่างยากลำบากโดยเฉพาะอย่างยิ่งผักและผลไม้สดที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่เน่าเสียได้ง่าย. นอกจากนี้ ระบบการขายยังคงเป็นระบบขายฝากไม่ใช่ขายขาด จึงทำให้สินค้าส่งออกของประเทศไทยมีความเสี่ยงสูงและเติบโตต่ำกว่าที่ควรจะเป็น (บ.ป.ช. 2549). การที่ประเทศไทยเปิดเสรีทางการค้ากับประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ทำให้การส่งออก/การนำเข้าสินค้าเป็นไปอย่างไม่จำกัด การนำเอามาตรการการตรวจสอบแบบเข้มงวดมาใช้คงเป็นเรื่องที่หลีกเลี่ยงไม่ได้. ดังนั้น เกษตรกร, ผู้ประกอบการส่งออก และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องจึงมีความจำเป็นต้องเพิ่มศักยภาพการผลิต เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและสุขอนามัยตามข้อกำหนดของประเทศผู้นำเข้า. (ภาวะตลาดผลไม้ลีนจีในฮ่องกง 2551).

1.3 การใช้เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาลำไยและลีนจี

ลำไยและลีนจีเป็นผลไม้ที่มีอายุการเก็บรักษาสั้นและเน่าเสียได้ง่าย ความสูญเสียทั้งปริมาณและคุณภาพสามารถเกิดขึ้นได้ทุกขั้นตอนของการผลิต. สาเหตุสำคัญของการสูญเสียดังกล่าวเกิดจากหลายปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยทางชีววิทยาของตัวผลิตผลเอง เช่น การหายใจ (respiration), การผลิตแก๊สเอทิลีน (ethylene production), การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมี (chemical composition changes), การเจริญเติบโต/พัฒนาการต่างๆ (growth and development), การคายน้ำหรือการสูญเสียน้ำ (transpiration or water loss), ความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากความผิดปกติทางสรีรวิทยา/กายภาพ/ศัตรูพืช. นอกจากนี้ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ, ความชื้นสัมพัทธ์,

ส่วนประกอบของบรรยากาศ, แสงแดด ฯลฯ ล้วนมีผลต่อการสูญเสียทั้งสิ้น. ดังนั้น การยืดอายุ การเก็บรักษาเพื่อให้ผลิตผลอยู่ได้นาน โดยที่ยังมีคุณภาพใกล้เคียงกับเมื่อเก็บเกี่ยวจากต้น จึงต้อง ปฏิบัติด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อชะลอปัจจัยเหล่านั้น. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อยืดอายุการเก็บ รักษาลำไยและลิ้นจี่มีหลายวิธี ได้แก่ :

การรมด้วยแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ : ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (sulfur dioxide, SO₂) เป็นแก๊ส ที่มีกลิ่นฉุน มีคุณสมบัติในการควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์, ยับยั้งปฏิกิริยาการ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลทั้งที่เกิดจากเอนไซม์และไม่เอนไซม์, ใช้เป็นสารฟอกสี, สารกันเหี่ยวและ ตัวยับยั้ง. จากคุณสมบัติดังกล่าวจึงถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารหลายชนิด เช่น น้ำผลไม้, ผลไม้อบแห้ง และผลไม้สด เป็นต้น (เนียมเปรม 2535). ในปัจจุบันสำหรับอุตสาหกรรมการ ส่งออกลำไยและลิ้นจี่ในประเทศไทยได้นำเอาวิธีการดังกล่าวมาใช้ในการผลิตเป็นการค้า. ปริมาณ ความเข้มข้นของแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่แนะนำสำหรับลำไยพันธุ์ดอ, ลิ้นจี่พันธุ์ค่อม และลิ้นจี่ พันธุ์ ฮงฮวย คือ 200-300, 125 และ 75-125 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, ตามลำดับ (ทองดีและคณะ 2535). แต่การรมลิ้นจี่ด้วยแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ยังไม่ที่แพร่หลาย เนื่องจากลิ้นจี่จะมีสีซีดจางลง ซึ่งไม่ เป็นที่ยอมรับของตลาดปลายทางโดยเฉพาะตลาดเอเชีย. ดังนั้น จึงได้มีความพยายามคิดค้น เพื่อหา วิธีการคืนสีลิ้นจี่ ดังเช่นรายงานของ Zauberman *et al.* (1991) ที่พบว่า เมื่อนำลิ้นจี่ที่ผ่านการรมด้วย แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ มาแช่ลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเจือจาง สามารถยืดอายุการ เก็บรักษาและช่วยรักษาสีผิวของลิ้นจี่ให้คงสภาพเดิมได้เป็นอย่างดี. นอกจากนี้ ศรีชัยรัตน์และ รัตนชินกร (2550) ได้ทำการศึกษาผลของภาชนะบรรจุต่อการเก็บรักษาลำไยที่ผ่านการรมด้วย แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ พบว่า ลำไยที่บรรจุในถุงพอลิเอทิลีน(PE) สามารถเก็บรักษาได้ 4 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 2°C.

การใช้ความร้อนร่วมกับการใช้สารละลายกรด : Lichter *et al.* (2000) ได้พัฒนาวิธีการ ปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อทดแทนการใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โดยการใช้ความร้อนอุณหภูมิ 55°C. ชัดผิวเปลือกลิ้นจี่เป็นเวลา 20 วินาที. จากนั้น จึงแช่ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกความ เข้มข้นร้อยละ 4 ที่ผสมสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา prochloraz, ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 35 วัน พบว่า คุณภาพยังคงเหมือนเดิม. Kaiser (1995) รายงานว่า การจุ่มผลลิ้นจี่ลงในน้ำร้อน อุณหภูมิ 98°C. เป็นเวลา 30 วินาที หรือการใช้ไอน้ำร้อนเป็นเวลา 2 วินาที แล้วตามด้วยการแช่ลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเจือจาง สามารถยืดอายุการเก็บรักษาและรักษาสีผิวได้, แต่คุณภาพในการบริโภคจะลดลง. การใช้วิธีชัดผิวเปลือก โดยใช้อุณหภูมิน้ำร้อน 50°C. เป็นเวลา

1 นาที แล้วแช่ลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกความเข้มข้นร้อยละ 4 เป็นเวลา 4 นาที สามารถยืดอายุการเก็บรักษาและรักษาสีผิวของลีนจี่พันธุ์คอมพิวเตอร์ได้เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C. (เนียมเปรม และคณะ 2547). ณ ฟัน (2550) รายงานว่า การแช่ผลลีนจี่พันธุ์ฮวงหลงในสารผสมของกรดซิตริก, กรดแอสคอร์บิก และแคลเซียมคลอไรด์ ที่ระดับความเข้มข้น 1.0 โมลาร์ เป็นเวลา 15 นาที สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ 25 วัน ที่อุณหภูมิ 5°C.

การใช้โอโซน : โอโซน (ozone, O₃) คือแก๊สออกซิเจน (oxygen, O₂) ที่ถูกเปลี่ยนโครงสร้างให้มีพลังงานสูงขึ้น ปกติจะสลายตัวเองกลายเป็นแก๊สออกซิเจนได้ง่ายเมื่อได้รับความร้อน. โอโซนมีความสามารถละลายน้ำได้ดี และมีประสิทธิภาพในการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์, กำจัดสี, ดับกลิ่น และย่อยสลายแก๊สพิษ ฯลฯ (ทันตวิวัฒน์ นนท์และคณะ 2535). โอโซนถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรม อย่างแพร่หลาย เช่น Rice *et al.* (1982) รายงานว่าโอโซนในรูปของแก๊สสามารถนำมาใช้รมห้องเก็บผลิตผลเพื่อป้องกันเชื้อจุลินทรีย์. นอกจากนี้ยังพบว่า โอโซนสามารถกำจัดแก๊สเอทิลีน (ethylene) ทำให้กระบวนการสุกช้าลง เป็นการยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลให้นานขึ้น. นอกจากการใช้โอโซนในรูปของแก๊สแล้ว ยังสามารถใช้โอโซนในรูปของสารละลาย. การแช่ผลลีนจี่พันธุ์จักรพรรดิลงในน้ำที่ได้รับโอโซนความเข้มข้น 100 มิลลิกรัม/ชั่วโมง เป็นเวลา 45 นาที พบว่า สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ 24 วัน ที่อุณหภูมิ 10°C. (พันธ์เกษมสุขและชาววา 2545). จากรายงานของ เนียมเปรมและคณะ (2547) พบว่า การแช่ผลลีนจี่พันธุ์ฮวงหลงและพันธุ์คอมพิวเตอร์ในน้ำที่ได้รับโอโซนความเข้มข้น 100 มิลลิกรัม/ชั่วโมง เป็นเวลา 15 และ 20 นาที ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้ 4 สัปดาห์ โดยไม่พบเชื้อรา.

การใช้วิธีการอื่นๆ : Zhong and Quantick (1997) รายงานว่า การเคลือบผิวลีนจี่ด้วยไคโตซาน (chitosan) ความเข้มข้นร้อยละ 1 ภายหลังจากจุ่มในสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา thiabendazole ร้อยละ 0.1 สามารถชะลอการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลของเปลือกและลดการเน่าเสียลงได้. กล้าหาญและสุวรรณนิมิตร (2547) รายงานว่า การเก็บรักษาลีนจี่ในถุงพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีน (PE) ร่วมกับการปรับสภาพความดันบรรยากาศให้มีปริมาณ CO₂: O₂ เท่ากับ 0:5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ 18 วัน ที่อุณหภูมิ 14°C. นอกจากนี้ ยังมีการฉายรังสีโดยใช้รังสีแกมมาที่ลำไย/ลีนจี่ เพื่อควบคุมการแพร่พันธุ์และยับยั้งการทำลายของแมลง, การใช้บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ (active packaging) ซึ่งเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีความสามารถในการชะลอกระบวนการทางชีววิทยา ด้วยการดัดแปลงบรรยากาศภายในบรรจุภัณฑ์ให้มีความเหมาะสม ทำให้สามารถเก็บรักษาผลิตผลได้นานขึ้น 2-5 เท่า. (บรรจุภัณฑ์แอคทีฟเพื่อยืดอายุและรักษาคุณภาพของผักและผลไม้สด 2551).

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

2.1 วัสดุ

1. ลำใยพันธุ์ค้อ จากจังหวัดเชียงใหม่.
2. ดินจี้พันธุ์ค้อม จากจังหวัดสมุทรสงคราม และดินจี้พันธุ์สงขล จากจังหวัดเชียงใหม่.
3. สารเคมี ได้แก่ คลอรีนผง (แคลเซียมไฮโปคลอไรต์ 64%, $\text{Ca}(\text{OCl}_2)$), คลอรีนไดออกไซด์ (ClO_2), โซเดียมคลอไรด์ (NaCl), แคลเซียมคลอไรด์ (CaCl_2), กรดซิตริก (citric acid), กรดแอซีติก เข้มข้น (acetic acid), เอทานอล (ethanol), โซเดียมไฮดรอกไซด์มาตรฐาน 0.1 นอร์แมล (NaOH 0.1 N).
4. ภาชนะบรรจุสารเคมี 2 ชนิด ได้แก่ :
 - ภาชนะบรรจุหมายเลข 1 ขนาดความกว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 8 เซนติเมตร
ทำจากผ้าชนิด spun-bonded มีความพรุนมาก ไม่สามารถ
วัดอัตราการซึมผ่านของอากาศได้
 - ภาชนะบรรจุหมายเลข 2 ขนาดความกว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 8 เซนติเมตร
ทำจากกระดาษเคลือบด้วยพอลิเอทิลีน (PE) มีอัตราการซึม
ผ่านของอากาศประมาณ 205 วินาที/100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
5. ก่อผนังพลาสติกโพลีโพรพิลีน มีความหนา 0.138 มิลลิเมตร.

2.2 อุปกรณ์

1. เครื่องวัดสี (chroma meter) Minolta รุ่น CR-200.
2. เครื่องวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (refractometer) ATAGO DR-A1.
3. เครื่องไทเทรตอัตโนมัติ (auto titrator) Mettler Toledo DL53.
4. เครื่องปิดผนึก.

2.3 วิธีการ

ทดลองใช้วิธีการต่างๆ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำมาใช้ทดแทนซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ได้แก่ การใช้คลอรีนผง, คลอรีนไดออกไซด์, เอทานอล และไอระเหยของกรดแอซีติก เข้มข้น. จากการวัดค่าสีเปลือกพบว่า การใช้คลอรีนผงเป็นวิธีการที่ให้ผลการทดลองดีที่สุด

(ภาคผนวก ก) ดังนั้นจึงได้ทำการคัดเลือกวิธีการดังกล่าวมาศึกษาเพิ่มเติม โดยใช้ลำไยพันธุ์ดอ, ลิ้นจี่พันธุ์ค่อม และลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย.

2.3.1 ลำไยพันธุ์ดอ : มี 3 การทดลอง

2.3.1.1 ศึกษาผลของภาชนะบรรจุคลอรีนผงที่มีต่ออายุการเก็บรักษา

1. คัดเลือกผลลำไยที่มีคุณภาพดี พร้อมทั้งตัดขั้วผลให้เหลือประมาณ 3 มิลลิเมตร บรรจุลำไยลงในกล่องพลาสติกใส ประมาณ 300 กรัม/กล่อง แบ่งส่วนหนึ่งเป็นลำไยชุดควบคุมและทำการปิดกล่องให้สนิท.

2. ชั่งคลอรีนผง 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 และ 3.0 กรัม ลงในภาชนะบรรจุหมายเลข 1 ปิดผนึกให้สนิท.

3. นำไปวางไว้ในกล่องที่บรรจุลำไย กล่องละ 1 ซอง ปิดกล่องให้สนิท.

4. เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 °ซ.

5. การตรวจวัดคุณภาพ : วัดการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกโดยใช้เครื่องวัดสี (chroma meter) วัดค่า L, a และ b ปริมาณเชื้อราบนเปลือก (% fungal growth) โดยนับจำนวนผลลำไยที่มีเชื้อราปกคลุม ลำไยที่มีเชื้อรามากกว่า 30% ถือว่าหมดอายุการเก็บรักษา. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (% browning) โดยนับจำนวนผลลำไยที่มีการเปลี่ยนแปลงและประเมินความรุนแรงโดยใช้สัญลักษณ์แทน. โดยที่

+ หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาลเล็กน้อย (>0-5%),

++ หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเป็นสีน้ำตาลปานกลาง (>5-10%) และ

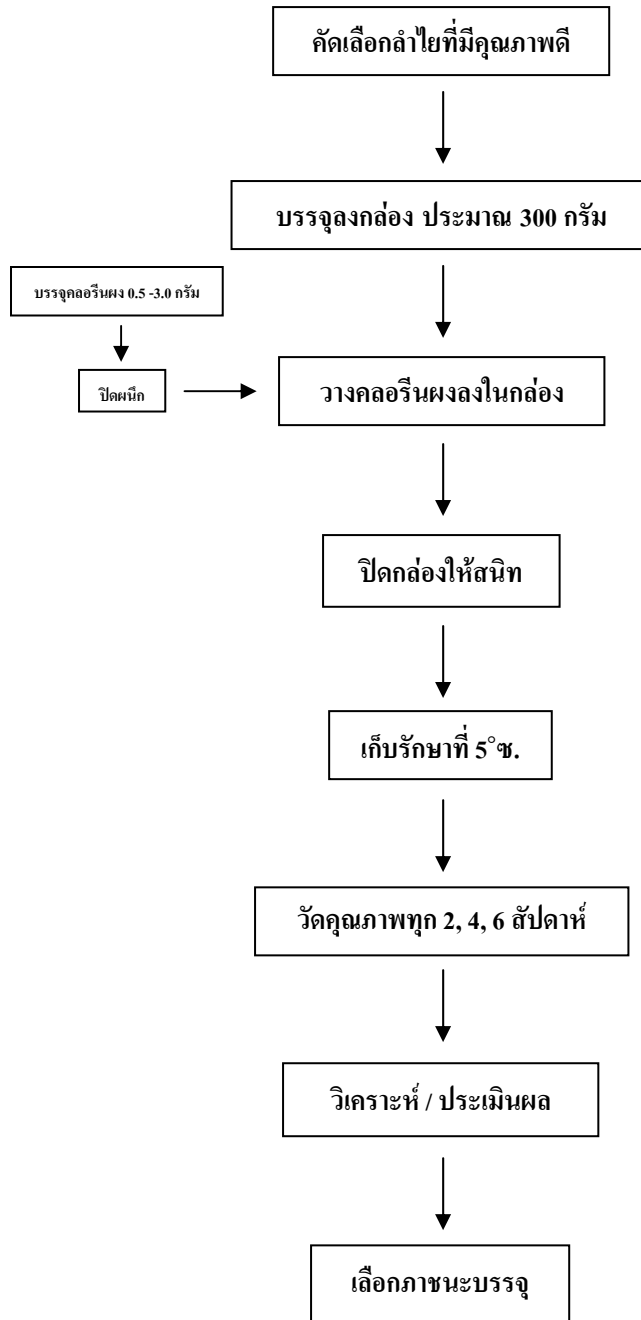
+++ หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเป็นสีน้ำตาลมาก (> 10%)

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อมากกว่า 30% และระดับความรุนแรง ++, +++ ผู้บริโภคไม่ยอมรับ ทำการวัดคุณภาพทุก 2, 4 และ 6 สัปดาห์.

6. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomize Design, CRD) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%.

7. ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 1.1- 1.6 โดยใช้ภาชนะบรรจุคลอรีนผงหมายเลข 2 แทน

8. ประเมินผลการทดลอง/เลือกภาชนะบรรจุคลอรีนผงที่เหมาะสมเพื่อนำไปศึกษาต่ออย่างละเอียดในข้อ 2.3.1.2 (รูปที่ 1).



รูปที่ 1. ขั้นตอนการศึกษาผลของภาชนะบรรจุคลอรีนผงที่มีต่ออายุการเก็บรักษาลำไยพันธุ์ดอ.

2.3.1.2 ศึกษาปริมาณคลอรีนผงที่มีความเหมาะสมในการนำไปใช้

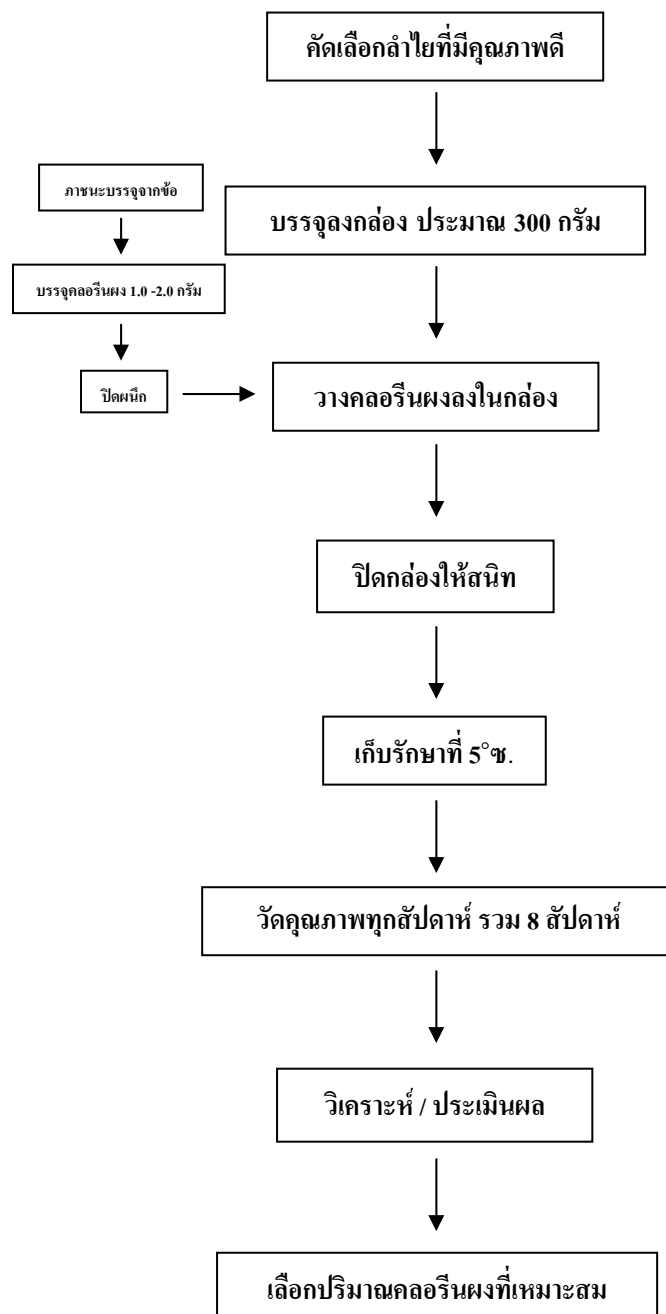
1. คัดเลือกลำไยที่มีคุณภาพดี พร้อมทั้งตัดขั้วผลให้เหลือประมาณ 3 มิลลิเมตร บรรจุลำไยลงในกล่องพลาสติกใส ประมาณ 300 กรัม/กล่อง แบ่งส่วนหนึ่งเป็นลำไยหุคควบคุมและทำการปิดกล่องให้สนิท.
2. ชั่งคลอรีนผง 1.00, 1.25, 1.50, 1.75 และ 2.00 กรัม ลงในภาชนะบรรจุที่คัดเลือกจากข้อ 2.3.1.1 ปิดผนึกให้สนิท.
3. นำไปวางไว้ในกล่องที่บรรจุลำไย กล่องละ 1 ซอง ปิดกล่องให้สนิท.
4. เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C.
5. การตรวจวัดคุณภาพ : ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 1.5 โดยวัดองค์ประกอบทางเคมีเพิ่มเติม ได้แก่ ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (total tritrate acidity, %TA) และค่าความเป็นกรด-เบส (pH) โดยใช้เครื่องไทเทรตอัตโนมัติ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (total soluble solid, TSS, %Brix) โดยใช้เครื่อง refractometer ทำการวัดคุณภาพทุกสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และวิเคราะห์ปริมาณคลอรีนอิสระ (free available chlorine) ของเนื้อลำไย โดยใช้ Method 8021 : Chlorine, free DPD Method HACH DR/2550.
6. การวิเคราะห์ผลทางสถิติใช้แผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomize Design, CRD) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%.
7. ประเมินผลการทดลองและคัดเลือกปริมาณคลอรีนผงที่มีความเหมาะสม เพื่อนำไปศึกษาต่อในข้อ 2.3.1.3 (รูปที่ 2.)

2.3.1.3 ศึกษาการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ

1. คัดเลือกลำไยที่มีคุณภาพดี พร้อมทั้งตัดขั้วผลให้เหลือประมาณ 3 มิลลิเมตร บรรจุลำไยลงในกล่องพลาสติกใส ประมาณ 300 กรัม/กล่อง แบ่งส่วนหนึ่งเป็นลำไยหุคควบคุมและทำการปิดกล่องให้สนิท.
2. ชั่งสารเคมีชนิดต่างๆ ตามสัดส่วนที่กำหนดลงในภาชนะบรรจุที่คัดเลือกจากข้อ 2.3.1.1 และปิดผนึกให้สนิท

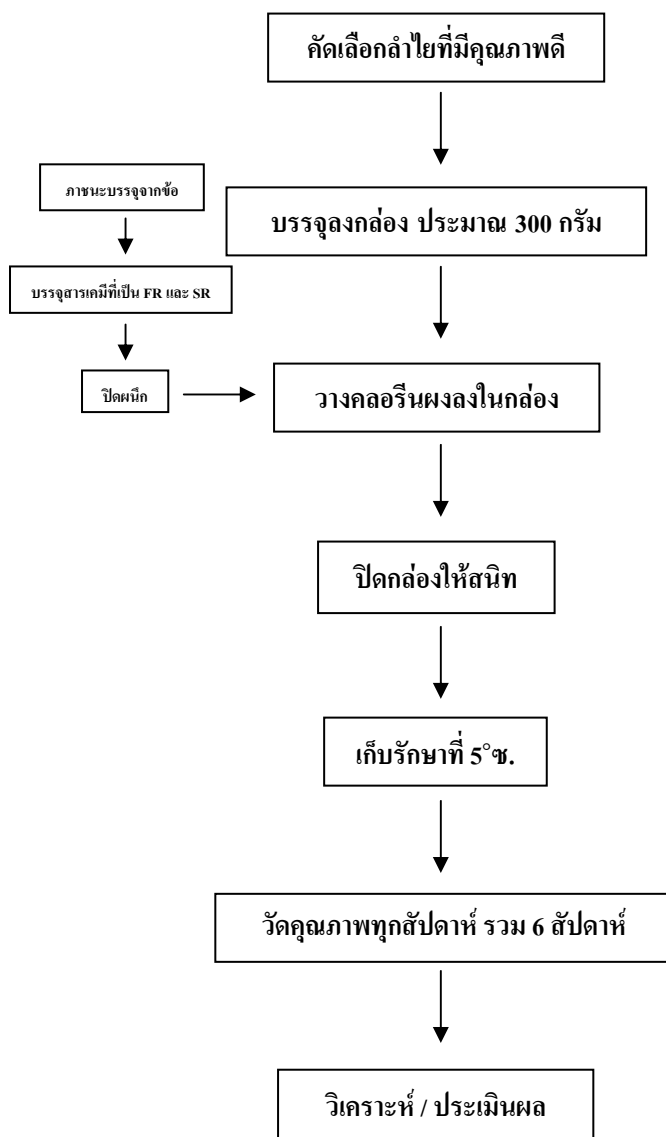
Fast Release (FR) : ประกอบด้วย คลอรีนผง 27%, โซเดียมคลอไรด์ 23%, กรดซิตริก 48% และแคลเซียมคลอไรด์ 2% โดยกำหนดให้ ใช้คลอรีนผง 1.00, 1.25 และ 1.50 กรัม ผสมให้เข้ากัน.

Slow Release (SR) : ประกอบด้วย คลอรีนผง 50% และโซเดียมคลอไรด์ 50% โดยกำหนดให้ใช้คลอรีนผง 1.00, 1.25 และ 1.50 กรัม ผสมให้เข้ากัน.



รูปที่ 2. ขั้นตอนการศึกษาปริมาณคลอรีนผงที่มีความเหมาะสมในการยืดอายุการเก็บรักษา
 กุ้งฝอยพันธุ์ดอ.

3. นำไปวางไว้ในกล่องที่บรรจุลำไย กล่องละ 1 ซอง ปิดกล่องให้สนิท.
4. เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C.
5. การตรวจวัดคุณภาพ: ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 2.5 โดยทำการวัดคุณภาพทุกสัปดาห์ เป็นเวลารวม 6 สัปดาห์.
6. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomize Design, CRD) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%.
7. ประเมินผลการทดลอง. (รูปที่ 3.)



รูปที่ 3. ขั้นตอนการศึกษาการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาลำไยพันธุ์คอค.

2.3.2 ลิ้นจี่พันธุ์ค่อม : มี 3 การทดลอง

2.3.2.1 ศึกษาผลของภาชนะบรรจุคลอรีนผงที่มีต่ออายุการเก็บรักษา

1. คัดเลือกผลลิ้นจี่ที่มีคุณภาพดี พร้อมทั้งตัดขั้วผลให้เหลือประมาณ 3 มิลลิเมตร บรรจุลิ้นจี่ลงในกล่องพลาสติกใส ประมาณ 300 กรัม/กล่อง แบ่งส่วนหนึ่งเป็นลิ้นจี่หุ้ดควบคุมและทำการปิดกล่องให้สนิท.

2. ชั่งคลอรีนผง 1.0, 1.5 และ 2.0 กรัม ลงในภาชนะบรรจุหมายเลข 1 ปิดผนึกให้สนิท.

3. นำไปวางไว้ในกล่องที่บรรจุลิ้นจี่ กล่องละ 1 ซอง ปิดกล่องให้สนิท.

4. เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C.

5. การตรวจวัดคุณภาพ : วัดการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกโดยใช้เครื่องวัดสี (chroma meter) วัดค่า L, a และ b, ปริมาณเชื้อราบนเปลือก (% fungal growth) โดยนับจำนวนผลลิ้นจี่ที่มีเชื้อราปกคลุม ลิ้นจี่ที่มีเชื้อรามากกว่า 30% ถือว่าหมดอายุการเก็บรักษา. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (%browning) โดยนับจำนวนผลลิ้นจี่ที่มีการเปลี่ยนแปลง และประเมินความรุนแรงโดยใช้สัญลักษณ์แทน โดยที่

+ หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาล/แดงเล็กน้อย (>0-5%),

++ หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเป็นสีน้ำตาล/แดงปานกลาง (>5-10%)

+++ หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเป็นสีน้ำตาล/แดงมาก (>10%)

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อมากกว่า 30% และระดับความรุนแรง ++, +++ ผู้บริโภคไม่ยอมรับ ทำการวัดคุณภาพทุก 2, 4 และ 6 สัปดาห์

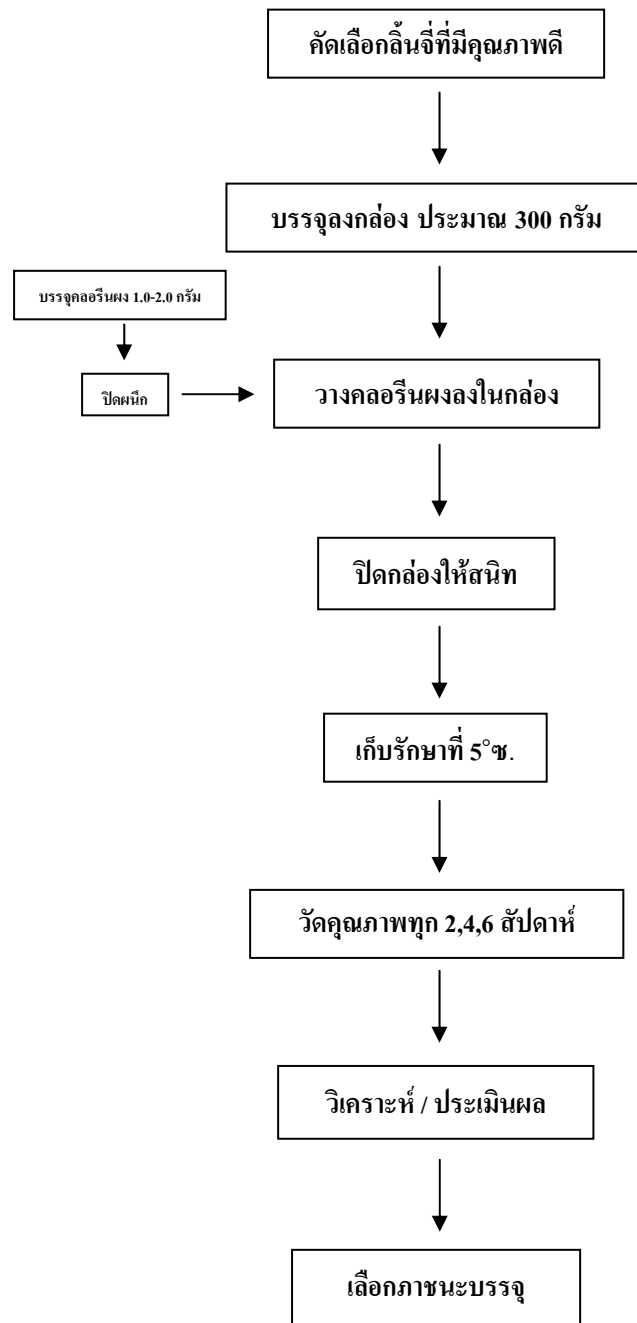
6. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomize Design, CRD) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%.

7. ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 1.1-1.6 โดยใช้ภาชนะบรรจุคลอรีนผงหมายเลข 2 แทน

8. ประเมินผลการทดลอง/เลือกภาชนะบรรจุคลอรีนผงที่เหมาะสม เพื่อนำไปศึกษาต่ออย่างละเอียดในข้อ 2. (รูปที่ 4).

2.3.2.2 ศึกษาปริมาณคลอรีนผงที่มีความเหมาะสมในการนำไปใช้

1. คัดเลือกผลลิ้นจี่ที่มีคุณภาพดี พร้อมทั้งตัดขั้วผลให้เหลือประมาณ 3 มิลลิเมตร บรรจุลิ้นจี่ลงในกล่องพลาสติกใส ประมาณ 300 กรัม/กล่อง แบ่งส่วนหนึ่งเป็นลิ้นจี่หุ้ดควบคุมและทำการปิดกล่องให้สนิท.



รูปที่ 4. ขั้นตอนการศึกษากผลของภษาณะบรรจุคลอรีนผงที่มีต่ออายุการเก็บร้กษาลิ้นจี่พันธุ์ค่อม.

2. ชั่งคลอรีนผง 1.00, 1.25, 1.50, 1.75 และ 2.00 กรัม ลงในภาชนะบรรจุที่คัดเลือกจากข้อ 1 ปิดผนึกให้สนิท.
3. นำไปวางไว้ในกล่องที่บรรจุลินจี กล่องละ 1 ซอง ปิดกล่องให้สนิท.
4. เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C.
5. การตรวจวัดคุณภาพ : ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 1.5 โดยวัดองค์ประกอบทางเคมีเพิ่มเติม ได้แก่ ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (total titratable acidity, % TA) และค่าความเป็นกรด-เบส (pH) โดยใช้เครื่องไทเทรตอัตโนมัติ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (total soluble solid, TSS, %Brix) โดยใช้เครื่อง refractometer ทำการวัดคุณภาพทุกสัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และวิเคราะห์ปริมาณคลอรีนอิสระ (free available chlorine) ของเนื้อลินจี โดยใช้ Method 8021 : Chlorine, free DPD Method HACH DR/2550.
6. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomize Design, CRD) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%.
7. ประเมินผลการทดลองและคัดเลือกปริมาณคลอรีนผงที่มีความเหมาะสม เพื่อนำไปศึกษาต่อในข้อ 2.3.2.3 (รูปที่ 5).

2.3.2.3 ศึกษาการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ

1. คัดเลือกลินจีที่มีคุณภาพดี พร้อมทั้งตัดขั้วผลให้เหลือประมาณ 3 มิลลิเมตร บรรจุลินจีลงในกล่องพลาสติกใส ประมาณ 300 กรัม/กล่อง แบ่งส่วนหนึ่งเป็นลินจีสุดควบคุมและทำการปิดกล่องให้สนิท.

2. ชั่งสารเคมีชนิดต่างๆ ตามสัดส่วนที่กำหนดลงในภาชนะบรรจุที่คัดเลือกจากข้อ 2.3.2.1 และปิดผนึกให้สนิท.

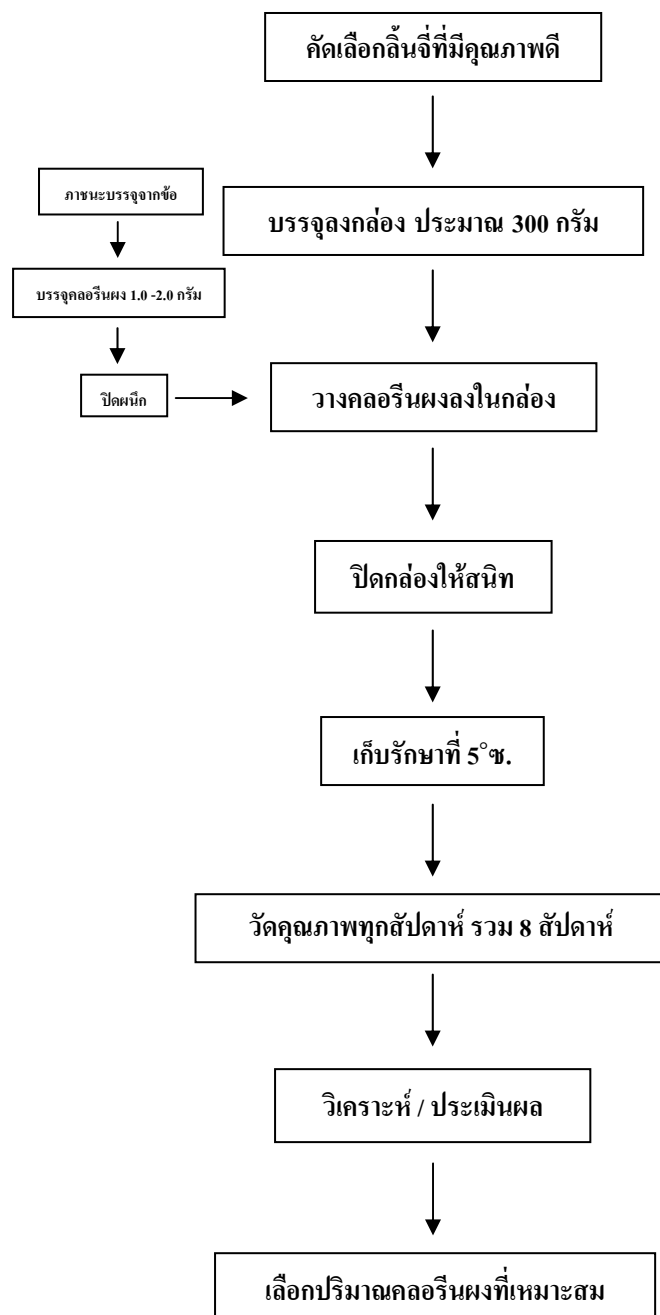
Fast Release (FR) : ประกอบด้วย คลอรีนผง 27%, โซเดียมคลอไรด์ 23%, กรดซิตริก 48% และแคลเซียมคลอไรด์ 2 % โดยกำหนดให้ใช้คลอรีนผง 1.00, 1.25 และ 1.50 กรัม ผสมให้เข้ากัน.

Slow Release (SR) : ประกอบด้วย คลอรีนผง 50 % และ โซเดียมคลอไรด์ 50 % โดยกำหนดให้ใช้คลอรีนผง 1.00, 1.25 และ 1.50 กรัม ผสมให้เข้ากัน.

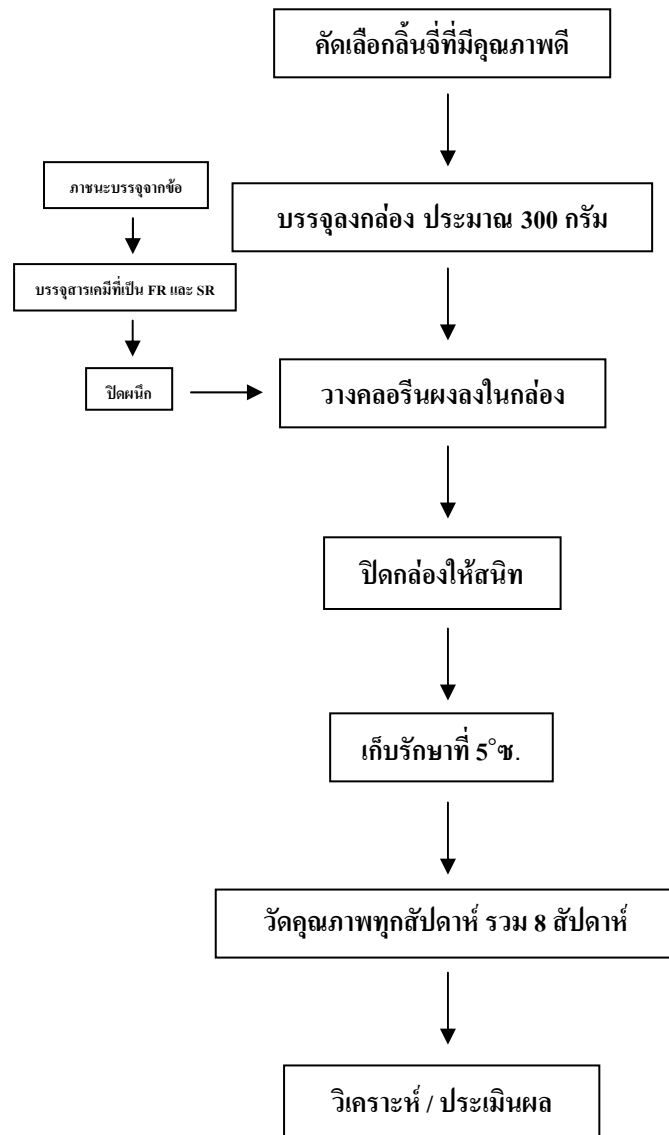
3. นำไปวางไว้ในกล่องที่บรรจุลินจี กล่องละ 1 ซอง ปิดกล่องให้สนิท.
4. เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C.
5. การตรวจวัดคุณภาพ : ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 2.3.2.2 ข้อ 5.

6. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomize Design, CRD) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%.

7. ประเมินผลการทดลอง (รูปที่ 6).



รูปที่ 5. ขั้นตอนการศึกษาปริมาณคลอรีนผงที่มีความเหมาะสมในการยืดอายุการเก็บรักษาลิ้นจี่พันธุ์ค่อม.



รูปที่ 6. ขั้นตอนการศึกษาการใช้คลอรินฟงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาลิ้นจี่พันธุ์ค่อม.

2.3.3 ลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย : มี 3 การทดลอง

2.3.3.1 ศึกษาผลของภาชนะบรรจุคลอรีนผงที่มีต่ออายุการเก็บรักษา

1. คัดเลือกผลลิ้นจี่ที่มีคุณภาพดีพร้อมทั้งตัดขั้วผลให้เหลือประมาณ 3 มิลลิเมตร บรรจุลิ้นจี่ลงในกล่องพลาสติกใส ประมาณ 300 กรัม/กล่อง แบ่งส่วนหนึ่งเป็นลิ้นจี่ ชุดควบคุม และทำการปิดกล่องให้สนิท.

2. ชั่งคลอรีนผง 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 กรัม ลงในภาชนะบรรจุหมายเลข 1 ปิดผนึกให้สนิท.

3. นำไปวางไว้ในกล่องที่บรรจุลิ้นจี่ กล่องละ 1 ซอง ปิดกล่องให้สนิท.

4. เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C.

5. การตรวจวัดคุณภาพ : วัดการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกโดยใช้เครื่องวัดสี (chroma meter) วัดค่า L, a และ b ปริมาณเชื้อ, ราบนเปลือก (% fungal growth) โดยนับจำนวนผลลิ้นจี่ที่มีเชื้อราปกคลุม ลิ้นจี่ที่มีเชื้อรามากกว่าร้อยละ 30 ถือว่าหมดอายุการเก็บรักษา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (%browning) โดยนับจำนวนผลลิ้นจี่ที่มีการเปลี่ยนแปลง และประเมินความรุนแรงโดยใช้สัญลักษณ์แทน โดยที่

+ หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาล/แดงเล็กน้อย (>0-5%).

++ หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเป็นสีน้ำตาล/แดงปานกลาง (>5-10%)

+++ หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเป็นสีน้ำตาล/แดงมาก (>10%)

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อมากกว่า 30% และระดับความรุนแรง ++ , +++ ผู้บริโภคไม่ยอมรับ ทำการวัดคุณภาพทุก 2, 4 และ 6 สัปดาห์

6. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomize Design, CRD) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%.

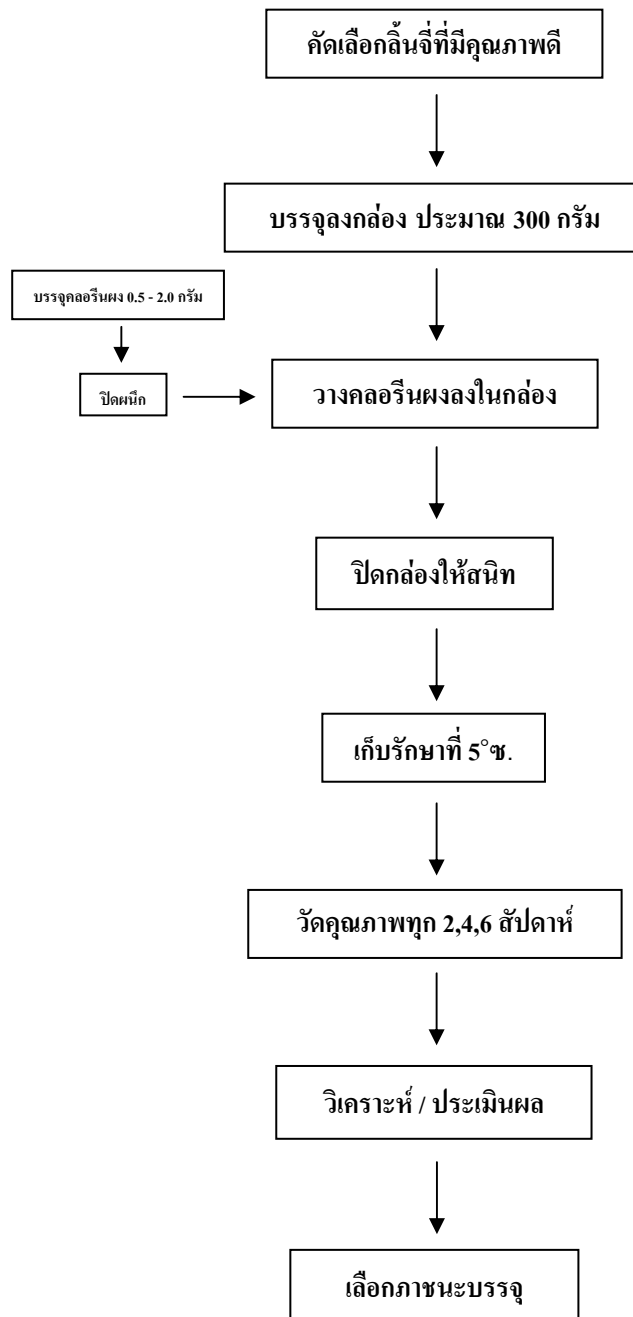
7. ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 1- 6 โดยใช้ภาชนะบรรจุคลอรีนผงหมายเลข 2 แทน

8. ประเมินผลการทดลอง/เลือกภาชนะบรรจุคลอรีนผงที่เหมาะสม เพื่อนำไปศึกษาต่ออย่างละเอียดในข้อ 2.3.3.2 (รูปที่ 7).

2.3.3.2 ศึกษาปริมาณคลอรีนผงที่มีความเหมาะสมในการนำไปใช้

1. คัดเลือกผลลิ้นจี่ที่มีคุณภาพดี พร้อมทั้งตัดขั้วผลให้เหลือประมาณ 3 มิลลิเมตร บรรจุลิ้นจี่ลงในกล่องพลาสติกใส ประมาณ 300 กรัม/กล่อง แบ่งส่วนหนึ่งเป็นลิ้นจี่ชุดควบคุมและทำการปิดกล่องให้สนิท.

2. ชั่งคลอรีนผง 1.00, 1.25, 1.50, 1.75 และ 2.00 กรัม ลงในภาชนะบรรจุที่คัดเลือกจากข้อ 2.3.3.1 ปิดผนึกให้สนิท.
3. นำไปวางไว้ในกล่องที่บรรจุลินจี กล่องละ 1 ซอง ปิดกล่องให้สนิท.



รูปที่ 7. ขั้นตอนการศึกษาผลของภาชนะบรรจุคลอรีนผงที่มีต่ออายุการเก็บรักษาลินจีพันธุ์ฮงฮวย.

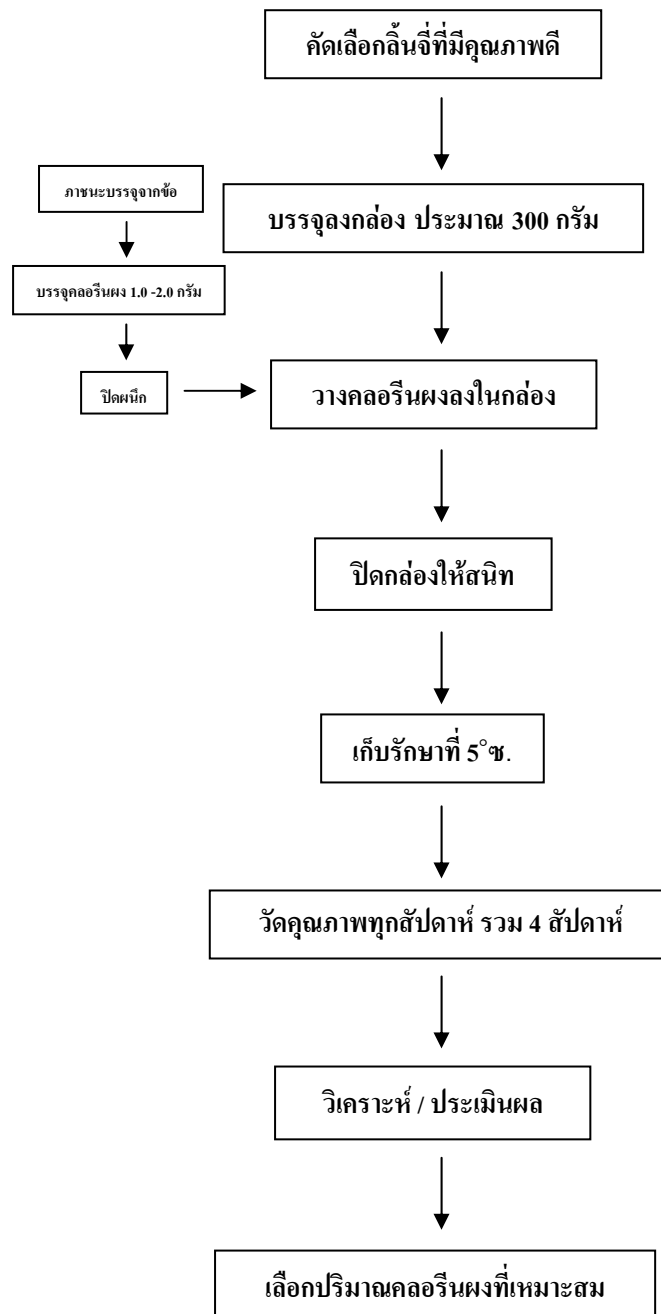
4. เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C.
5. การตรวจวัดคุณภาพ : ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 1.5 โดยวัดองค์ประกอบทางเคมีเพิ่มเติม ได้แก่ ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (total titrable acidity, %TA) และค่าความเป็นกรด-เบส (pH) โดยใช้เครื่องไทเทรตอัตโนมัติ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (total soluble solid, TSS, %Brix) โดยใช้เครื่อง refractometer ทำการวัดคุณภาพทุกสัปดาห์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ และวิเคราะห์ปริมาณคลอรีนอิสระ (free available chlorine) ของเนื้อลีนจี้ โดยใช้ Method 8021 : Chlorine, free DPD Method HACH DR/2550.
6. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomize Design, CRD) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%.
7. ประเมินผลการทดลองและคัดเลือกปริมาณคลอรีนผงที่มีความเหมาะสม เพื่อนำไปศึกษาต่อในข้อ 2.3.3.3 (รูปที่ 8).

2.3.3.3 ศึกษาการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ

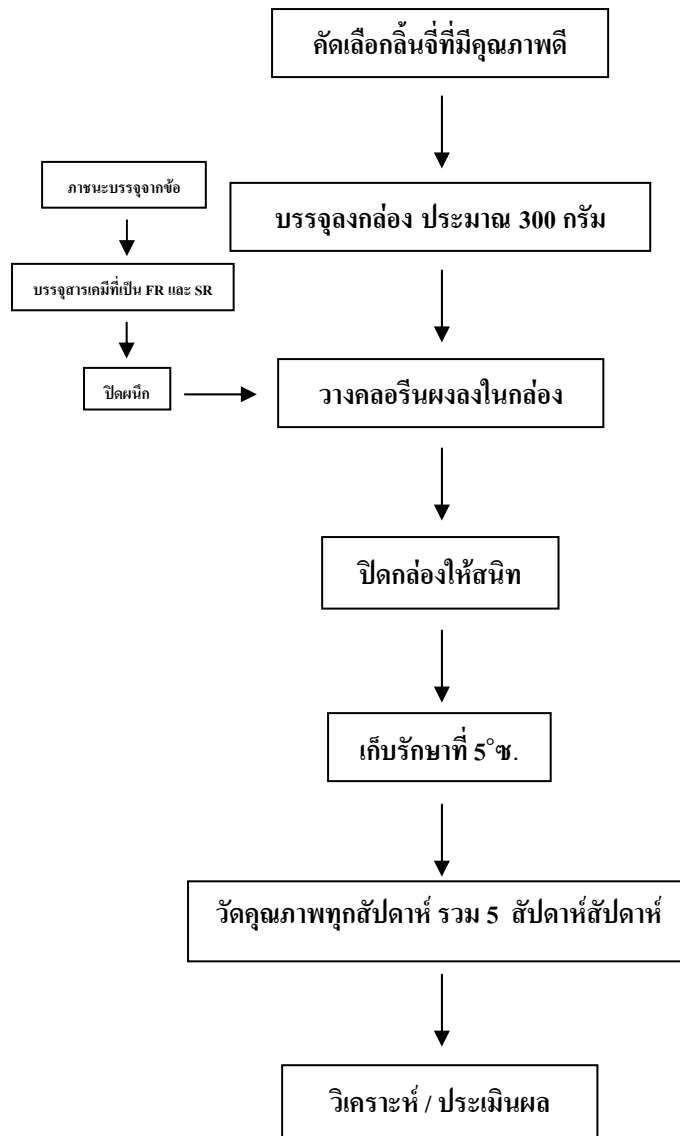
1. คัดเลือกผลลีนจี้ที่มีคุณภาพดี พร้อมทั้งตัดขั้วผลให้เหลือประมาณ 3 มิลลิเมตร บรรจุลีนจี้ลงในกล่องพลาสติกใส ประมาณ 300 กรัม/กล่อง แบ่งส่วนหนึ่งเป็นลีนจี้หูดควบคุมและทำการปิดกล่องให้สนิท.
2. ชั่งสารเคมีชนิดต่างๆ ตามสัดส่วนที่กำหนดลงในภาชนะบรรจุที่คัดเลือกจากข้อ 2.3.3.1 และปิดผนึกให้สนิท.

Fast Release (FR) : ประกอบด้วย คลอรีนผง 27 % , โซเดียมคลอไรด์ 23% , กรดซิตริก 48% และแคลเซียมคลอไรด์ 2% . โดยกำหนดให้ใช้คลอรีนผง 1.00, 1.25 และ 1.50 กรัม ผสมให้เข้ากัน Slow Release (SR): ประกอบด้วย คลอรีนผง 50% และ โซเดียมคลอไรด์ 50% โดยกำหนดให้ใช้คลอรีนผง 1.00, 1.25 และ 1.50 กรัม ผสมให้เข้ากัน.

3. นำไปวางไว้ในกล่องที่บรรจุลีนจี้ กล่องละ 1 ซอง ปิดกล่องให้สนิท.
4. เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C.
5. การตรวจวัดคุณภาพ: ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 2.3.3.2 ข้อ 5. โดยทำการวัดคุณภาพทุกสัปดาห์ เป็นเวลา 5 สัปดาห์.
6. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomize Design, CRD) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%.
7. ประเมินผลการทดลอง, (รูปที่ 9).



รูปที่ 8. ขั้นตอนการศึกษาปริมาณคลอรีนผงที่มีความเหมาะสมในการยี้ดอายุการเก็บรักษา
 ลินจีพันธุ์ฮวงฮวย.



รูปที่ 9. ขั้นตอนการศึกษาการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา
 สิ่งมีชีวิตที่อ่อนแอ.

3. ผลการทดลองและวิจารณ์

3.1 ลำไยพันธุ์ต่อ

3.1.1 ศึกษาผลของภาชนะบรรจุคลอรีนผงที่มีต่ออายุการเก็บรักษา

ภาชนะบรรจุหมายเลข 1

ค่าสีเปลือก : ค่าสี L แสดงถึงความสว่าง มีค่าตั้งแต่ 0 (ดำ) ถึง 100 (ขาว), ค่าสี a เป็นค่าของสีแดงและสีเขียว เมื่อค่า a เป็นบวกให้ค่าสีแดง ค่า a เป็นลบให้ค่าสีเขียว, ค่าสี b เป็นค่าของสีเหลืองและสีน้ำเงิน เมื่อค่า b เป็นบวกให้ค่าสีเหลือง ค่าสี b เป็นลบให้ค่าสีน้ำเงิน (Baker *et al.* 1988), จากการทดลองพบว่า ค่าสี L, a และ b ของลำไยชุดควบคุมและลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (0.5 - 3.0 กรัม) มีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผง สีเปลือกเป็นสีเหลืองอ่อนและมีความสว่างมากกว่าลำไยชุดควบคุม ซึ่งมีสีที่คล้ำกว่า (ตารางที่ 1 และตารางผนวกที่ 1, 2 และ 3 ภาคผนวก ข).

ปริมาณเชื้อรา : ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบเชื้อราบนเปลือกลำไยชุดควบคุมและลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 0.5 กรัม 55% และ 34%, ตามลำดับ. เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบเชื้อราบนสิ่งทดลองทั้ง 2 เพิ่มขึ้นเป็นอีกหนึ่งเท่าตัว 100%. ส่วนลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 1.0 กรัม พบเชื้อรา 14% นอกนั้นไม่พบเชื้อรา (ตารางที่ 1 และตารางผนวกที่ 4).

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ : ไม่พบการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อใน 4 สัปดาห์แรก แต่ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์พบว่า ลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผงตั้งแต่ 1.0 - 3.0 กรัม มีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ร้อยละ 32 - 96. โดยที่ระดับความรุนแรงอยู่ในช่วงเล็กน้อย, แต่เนื่องจากมีปริมาณการเปลี่ยนแปลงมากกว่าร้อยละ 30 ดังนั้นผู้บริโภคจึงไม่ยอมรับ (ตารางที่ 1 และตารางผนวกที่ 5 ภาคผนวก ข).

ภาชนะบรรจุหมายเลข 2

ค่าสีเปลือก : จากการทดลองพบว่า ค่าสี L, a และ b ของลำไยชุดควบคุมและลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (0.5 - 3.0 กรัม) มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผงสีเปลือกเป็นสีเหลืองอ่อนและมีความสว่างมากกว่าลำไยชุดควบคุม ซึ่งมีสีที่คล้ำกว่า (ตารางที่ 2 และตารางผนวกที่ 6, 7 และ 8 ภาคผนวก ข).

ตารางที่ 1. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1) ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.

สิ่งทดลอง	ค่าสีเปลือก			ปริมาณเชื้อรา (เปอร์เซ็นต์)	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (เปอร์เซ็นต์)
	L	a	b		
ชุดควบคุม	46.98 ^d	7.89 ^{bc}	22.02 ^c	100	-
คลอรีนผง 0.5 กรัม	48.86 ^d	10.01 ^a	26.68 ^b	100	-
คลอรีนผง 1.0 กรัม	53.66 ^c	8.59 ^b	36.20 ^a	14	32 ⁺
คลอรีนผง 1.5 กรัม	55.93 ^b	8.10 ^{bc}	34.01 ^a	-	84 ⁺
คลอรีนผง 2.0 กรัม	58.00 ^{ab}	8.43 ^{bc}	35.67 ^a	-	85 ⁺
คลอรีนผง 2.5 กรัม	58.44 ^a	7.38 ^c	36.02 ^a	-	96 ⁺
คลอรีนผง 3.0 กรัม	58.96 ^a	8.21 ^{bc}	36.55 ^a	-	88 ⁺

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
: สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณข้าวผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาลเล็กน้อย (> 0-5 %)

ตารางที่ 2. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.

สิ่งทดลอง	ค่าสีเปลือก			ปริมาณเชื้อรา (เปอร์เซ็นต์)	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (เปอร์เซ็นต์)
	L	a	b		
ชุดควบคุม	47.12 ^c	8.49 ^{bc}	24.01 ^d	100	-
คลอรีนผง 0.5 กรัม	50.54 ^d	9.67 ^a	28.43 ^c	63	-
คลอรีนผง 1.0 กรัม	55.81 ^c	7.08 ^d	35.10 ^{ab}	14	-
คลอรีนผง 1.5 กรัม	58.24 ^b	7.36 ^d	35.46 ^a	-	-
คลอรีนผง 2.0 กรัม	57.77 ^b	8.60 ^b	35.42 ^a	-	29 ⁺
คลอรีนผง 2.5 กรัม	59.36 ^{ab}	7.72 ^{bcd}	34.40 ^{ab}	-	38 ⁺
คลอรีนผง 3.0 กรัม	60.90 ^a	7.49 ^{cd}	33.11 ^b	-	46 ⁺

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
: สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณข้าวผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาลเล็กน้อย (> 0-5 %)

ปริมาณเชื้อรา : ภายหลังจากการรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบเชื้อราบนเปลือกลำไยชุดควบคุมและลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 0.5 กรัม ปริมาณ 39% และ 26, ตามลำดับ. พบเชื้อราเพิ่มขึ้นเป็น 100% และ 63% ในสัปดาห์ที่ 6 ส่วนลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 1.0 กรัม พบเชื้อรา 14% นอกนั้นไม่พบเชื้อรา (ตารางที่ 2 และ ตารางผนวกที่ 9 ภาคผนวก ข).

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ : ไม่พบการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อใน 4 สัปดาห์แรก แต่ภายหลังจากการรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์พบว่า ลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผงตั้งแต่ 2.0 - 3.0 กรัม มีการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อตั้งแต่ 29 - 46% โดยลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 2.5 และ 3.0 กรัม มีปริมาณการเปลี่ยนแปลงมากกว่า 30%. ดังนั้นผู้บริโภคจึงไม่ยอมรับ (ตารางที่ 2 และตารางผนวกที่ 10 ภาคผนวก ข).

จากการศึกษาผลของภาชนะบรรจุคลอรีนผงที่มีต่ออายุการรักษาพบว่า ค่าสีของลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผงที่บรรจุในภาชนะบรรจุทั้ง 2 ชนิด มีค่าใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะตั้งแต่ 1.0-3.0 กรัม ส่วนที่ 0.5 กรัม พบว่า ค่าสีมีความแตกต่างจากชุดควบคุมเพียงเล็กน้อย, นอกจากนี้ยังพบเชื้อราปกคลุมในปริมาณที่สูง. ดังนั้น การใช้คลอรีนผงในปริมาณ 0.5 กรัม จึงยังไม่เพียงพอที่จะช่วยรักษา สีผิวและควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อราได้อย่างมีประสิทธิภาพ. แต่อย่างไรก็ตาม การใช้คลอรีนผงในปริมาณที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะตั้งแต่ 2.0 กรัมขึ้นไป เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อเพิ่มขึ้น. จากการทดลองพบว่า ลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผงที่บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1 มีแนวโน้มเกิดการเปลี่ยนแปลงมากกว่าในภาชนะบรรจุหมายเลข 2, ทั้งนี้อาจเป็นผลอันเนื่องมาจากความแตกต่างของภาชนะบรรจุ. กล่าวคือภาชนะบรรจุหมายเลข 1 มีความพรุนมากกว่าภาชนะบรรจุหมายเลข 2. ความชื้นที่อยู่รอบๆ จึงผ่านเข้าไปสัมผัสกับคลอรีนผงได้เร็วกว่า, ทำให้เกิดคลอรีนในรูปของกรดไฮโปคลอรัส (HOCl) และไฮออนไฮโปคลอไรต์ (OCI) หรือที่เรียกว่า “คลอรีนอิสระ” (free available chlorine) ได้มากกว่า, จึงเป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว นอกจากนี้แล้วภาชนะบรรจุหมายเลข 1 ยังมีความชื้นสะสมอยู่มาก จึงไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้กับผลิตภัณฑ์ชิ้นสวนที่ต้องการรักษาเป็นเวลานาน. ดังนั้น จึงเลือกภาชนะบรรจุหมายเลข 2 และระดับคลอรีนตั้งแต่ 1.0 - 2.0 กรัม ในการศึกษาต่อไป.

3.1.2 ศึกษาปริมาณคลอรีนผงที่มีความเหมาะสมในการนำไปใช้

ค่าสีเปลือก : จากการทดลองพบว่า ค่าสี L, a และ b ของลำไยชุดควบคุมและลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (1.00-2.00 กรัม) มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยเฉพาะค่า L และค่า b ซึ่งเป็นค่าของความสว่างและค่าสีเหลือง. ลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผง สีเปลือกจะเป็นสีเหลืองอ่อนและมีความสว่าง ในขณะที่ลำไยชุดควบคุมจะมีสีที่คล้ำกว่า. แต่จากการสังเกตลักษณะของสีเปลือกซึ่งเครื่องวัดสีไม่สามารถบอกความแตกต่างได้พบว่า การใช้คลอรีนผงที่ 1.00, 1.25 และ 1.50 กรัม สีเปลือกยังไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งผล. โดยจะมีลักษณะต่างเป็นหย่อมๆ และบริเวณรอบๆ ขั้วผลจะมีสีที่คล้ำกว่าบริเวณอื่นๆ ส่วนการใช้คลอรีนผงที่ 1.75 และ 2.00 กรัม พบว่า ลำไยจะมีสีที่สม่ำเสมอทั่วทั้งผล (ตารางที่ 3 และตารางผนวกที่ 11, 12 และ 13 ภาคผนวก ข).

ปริมาณเชื้อรา : จากการทดลองพบเชื้อรา 31% บนลำไยชุดควบคุมภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์และพบเชื้อรา 100% ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 5 เป็นต้นไป. ส่วนลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 1.00 และ 1.25 กรัม พบเชื้อรา 9% และ 14% ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์. ตัวอย่างทดลองที่เหลือไม่พบเชื้อรา (ตารางที่ 3 และตารางผนวกที่ 14 ภาคผนวก ข).

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ : ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ 38% บนลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 2.0 กรัม. โดยที่ระดับความรุนแรงอยู่ในช่วงเล็กน้อย แต่ผู้บริโภคไม่ยอมรับ เนื่องจากมีปริมาณการเปลี่ยนแปลงมากกว่า 30%. ส่วนการใช้ที่ 1.00 - 1.75 กรัม เริ่มพบการเปลี่ยนแปลง 8 - 17% ในสัปดาห์ที่ 8 โดยที่ระดับความรุนแรงอยู่ในช่วงเล็กน้อย ซึ่งผู้บริโภคยังให้การยอมรับ (ตารางที่ 3 และตารางผนวกที่ 15 ภาคผนวก ข).

องค์ประกอบทางเคมี : ปริมาณ TA, TSS และ pH ของลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผง มีความแตกต่างกันเล็กน้อย อยู่ในช่วง 0.72-1.02%, 20.47-21.37% และ 6.40-6.47 ตามลำดับ (ตารางที่ 3 และตารางผนวกที่ 16, 17 และ 18 ภาคผนวก ข).

สีเปลือกของลำไยชุดควบคุมและลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (1.00-2.00 กรัม) มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยเฉพาะค่า L และค่า b ซึ่งส่งผลทำให้ลำไยมีสีเหลืองอ่อนและมีความสว่างของผิวเปลือกมากกว่าลำไยชุดควบคุม. การใช้คลอรีนผงในปริมาณที่ต่ำคือ 1.00, 1.25, และ 1.50 กรัม ยังไม่สามารถที่จะรักษาสีผิวของลำไยให้มีความสม่ำเสมอทั่วทั้งผลได้. ส่วนการใช้ที่ 1.75 และ 2.00 กรัม สีผิวมีความสม่ำเสมอมากกว่า. โดยเฉพาะการใช้คลอรีนผงที่ 2.00 กรัม พบว่า เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีเนื้อมากกว่า ซึ่งผู้บริโภคไม่ยอมรับ. การทดสอบความแข็งของ

ตารางที่ 3. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อและองค์ประกอบทางเคมีของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุ หมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.

สิ่งทดลอง	ค่าสีเปลือก			ปริมาณเชื้อรา (เปอร์เซ็นต์)	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (เปอร์เซ็นต์)	องค์ประกอบทางเคมี		
	L	a	b			TA	TSS	pH
ชุดควบคุม	48.12 ^d	7.90 ^c	18.50 ^c	100	-	-	-	-
คลอรีนผง 1.00 กรัม	52.50 ^c	9.73 ^a	30.88 ^b	9	12 ⁺	0.92 ^a	20.47 ^b	6.47 ^a
คลอรีนผง 1.25 กรัม	54.53 ^{bc}	9.09 ^{ab}	32.98 ^{ab}	14	8 ⁺	0.99 ^a	20.67 ^{ab}	6.43 ^a
คลอรีนผง 1.50 กรัม	56.90 ^a	8.38 ^{bc}	33.35 ^a	-	12 ⁺	1.02 ^a	21.37 ^a	6.45 ^a
คลอรีนผง 1.75 กรัม	54.94 ^{ab}	9.91 ^a	33.44 ^a	-	17 ⁺	0.72 ^a	21.37 ^a	6.40 ^a
คลอรีนผง 2.00 กรัม	55.06 ^{ab}	9.37 ^a	34.17 ^a	-	58 ⁺ 8 ⁺⁺	0.99 ^a	20.50 ^b	6.43 ^a

๒๕

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณข้าวผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาลเล็กน้อย (> 0-5 %), ++ หมายถึง บริเวณข้าวผลหรือเนื้อผลเป็นสีน้ำตาลปานกลาง (> 5-10 %)

: องค์ประกอบทางเคมีสัปดาห์ที่ 0; TA=1.07%, TSS=22.17%, pH=6.3

ผลลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผง ทุกระดับความเข้มข้น โดยการใช่มือสัมผัสพบว่า ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 7 สัปดาห์ ผลลำไยเริ่มเน่า. ดังนั้นช่วงอายุการเก็บรักษาที่เหมาะสมโดยที่ลำไยยังคงมีความแข็งใกล้เคียงกับค่าเริ่มต้น คือ 6 สัปดาห์. องค์ประกอบทางเคมีซึ่ง ได้แก่ ปริมาณ TA, TSS และ pH พบว่า มีค่าใกล้เคียงกันและแตกต่างจากค่าเริ่มต้นโดยปริมาณ TA และ TSS มีค่าลดลงขณะที่ค่า pH เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะปกติของผลิตภัณฑ์เมื่อผ่านการเก็บรักษาเป็นเวลานาน. ดังนั้นการใช้คลอรีนผงที่ 1.75 กรัม จึงมีความเหมาะสมมากที่สุดในการนำมาใช้ โดยสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ 6 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C. (รูปที่ 10 และ รูปที่ 11). จากผลการวิเคราะห์ปริมาณคลอรีนอิสระ (free available chlorine) ของเนื้อลำไยพบว่า มีค่า 0.22 ppm ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณคลอรีนอิสระในน้ำประปาที่องค์การอนามัยโลกกำหนดไว้ที่ 0.2 – 0.5 ppm (ศิริวงศ์พรหม 2551).

3.1.3 ศึกษาการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ

ค่าสีเปลือก : จากการทดลองพบว่า ค่าสี L, a และ b ของลำไยชุดควบคุมและลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (FR และ SR) มีความแตกต่างกัน, โดยลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ สีเปลือกจะเป็นสีเหลืองอ่อนและมีความสว่าง, ขณะที่ลำไยชุดควบคุมจะมีสีที่คล้ำกว่า. อย่างไรก็ตาม จากการสังเกตพบว่า ลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ สีเปลือกยังไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งผล ซึ่งมีลักษณะต่างเป็นหย่อมๆ และบริเวณรอบๆ ขั้วผลจะมีสีคล้ำกว่าบริเวณอื่นๆ เช่นเดียวกับการทดลองที่ 3.1.2 (ตารางที่ 4 และ ตารางผนวกที่ 19, 20 และ 21 ภาคผนวก ข).

ปริมาณเชื้อรา : พบเชื้อรา ร้อยละ 45 และ ร้อยละ 100 บนลำไยชุดควบคุม ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 และ 6 สัปดาห์ นอกนั้นไม่พบเชื้อรา (ตารางที่ 4 และ ตารางผนวกที่ 22 ภาคผนวก ข).

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ : ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ ร้อยละ 10 และ 25 บนลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (SR 1.25 และ SR 1.50 กรัม) โดยที่ระดับความรุนแรงอยู่ในช่วงเล็กน้อย ซึ่งผู้บริโภคยังให้การยอมรับ (ตารางที่ 4 และ ตารางผนวกที่ 23 ภาคผนวก ข).

องค์ประกอบทางเคมี : ปริมาณ TA, TSS และ pH มีความแตกต่างกันเล็กน้อยอยู่ในช่วง 0.62 - 0.83%, 14.60 - 16.80% และ 6.71 - 6.92%, ตามลำดับ (ตารางที่ 4 และ ตารางผนวกที่ 24, 25 และ 26 ภาคผนวก ข).



รูปที่ 10. ลำไยพันธุ์ตอที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (1.00 - 2.00 กรัม) ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.



รูปที่ 11. ลำไยพันธุ์ตอที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 1.75 กรัม ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.

ตารางที่ 4. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเข็วรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อและองค์ประกอบทางเคมีของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.

สิ่งทดลอง	ค่าสีเปลือก			ปริมาณเข็วรา (เปอร์เซ็นต์)	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ ¹ (เปอร์เซ็นต์)	องค์ประกอบทางเคมี		
	L	a	b			TA	TSS	pH
ชุดควบคุม	45.83 ^c	8.12 ^c	24.44 ^d	100	-	-	-	-
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	47.20 ^{dc}	10.38 ^{ab}	26.09 ^{cd}	-	-	0.73 ^{abc}	15.00 ^b	6.73 ^c
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	49.32 ^{cd}	11.06 ^a	28.54 ^b	-	-	0.73 ^{abc}	15.70 ^{ab}	6.75 ^{bc}
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	51.80 ^b	9.48 ^b	28.98 ^b	-	-	0.68 ^{bc}	15.60 ^{ab}	6.78 ^{bc}
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	49.53 ^{bc}	9.53 ^b	27.61 ^{bc}	-	-	0.62 ^c	16.83 ^a	6.92 ^a
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	54.26 ^a	9.77 ^b	33.94 ^a	-	10 ⁺	0.78 ^{ab}	14.60 ^b	6.71 ^c
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	51.42 ^{bc}	11.21 ^a	31.68 ^a	-	25 ⁺	0.83 ^a	16.80 ^a	6.74 ^c

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

: สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาลเล็กน้อย (> 0-5 %)

: องค์ประกอบทางเคมีสัปดาห์ที่ 0; TA=0.75%, TSS=16.13%, pH=6.59

จากรายงานของ Zoffoli *et al.* (1999) ที่ได้นำเอาสารเคมีชนิดอื่นๆ เช่น โซเดียมคลอไรด์, กรดซिटริก และแคลเซียมคลอไรด์เข้ามาใช้ เพื่อให้คลอรีนผงเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของคลอรีนอิสระได้เร็วขึ้นหรือช้าลงตามชนิดและสัดส่วนของสารเคมีที่ใช้ ซึ่งให้ผลการทดลองเป็นที่น่าพอใจและมีความเป็นไปได้ที่จะนำมาทดแทนการใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในการยืดอายุการเก็บรักษาองุ่น. ดังนั้น จึงได้นำเอาวิธีการดังกล่าวมาปรับใช้กับลำไย. จากผลการทดลองพบว่า ยังให้ผลไม่เป็นที่น่าพอใจ โดยเฉพาะในเรื่องสีผิวที่ไม่สม่ำเสมอ. การใช้สัดส่วนของคลอรีนที่ 1.0– 1.5 กรัม จึงยังไม่เพียงพอ, การเพิ่มปริมาณคลอรีนให้สูงขึ้น เป็น 1.75 กรัม คาดว่าน่าจะเพียงพอที่จะช่วยให้สีผิวสม่ำเสมอ แต่จากการทดลอง พบว่าการใช้คลอรีนผง 1.75 กรัม เพียงอย่างเดียว สามารถยืดอายุการเก็บรักษาและรักษาสีผิวให้สม่ำเสมอได้. ดังนั้น การทดลองนี้จึงยังไม่มีผลจำเป็นที่จะ ต้องใช้สารเคมีชนิดอื่นๆ ร่วมกับการใช้คลอรีนผง (รูปที่ 12).

3.2 ลินจีพันธุ์กุ่ม

3.2.1 ศึกษาผลของภาชนะบรรจุคลอรีนผงที่มีต่ออายุการเก็บรักษา

ภาชนะบรรจุหมายเลข 1

ค่าสีเปลือก: ค่า L และค่า b ของลินจีชุดควบคุมและลินจีที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (1.0-2.0 กรัม) มีความแตกต่างกันเล็กน้อย ส่วนค่า a ซึ่งเป็นค่าของสีแดง มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยเฉพาะเมื่อคลอรีนผงมีปริมาณเพิ่มขึ้น ลินจีที่ผ่านการใช้คลอรีนผงจึงมีสีเปลือกเป็นสีแดงมากกว่าลินจีชุดควบคุม ซึ่งจะมีสีที่คล้ำกว่า (ตารางที่ 5 และตารางผนวกที่ 27, 28 และ 29 ภาคผนวก ข).

ปริมาณเชื้อรา: พบเชื้อรา ร้อยละ 28 และ ร้อยละ 80 บนลินจีชุดควบคุมภายหลังการเก็บรักษา เป็นเวลา 4 และ 6 สัปดาห์ ส่วนลินจีที่ผ่านการใช้คลอรีนผงไม่พบเชื้อรา (ตารางที่ 5 และ ตารางผนวกที่ 30 ภาคผนวก ข).

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ: ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ ร้อยละ 18, ร้อยละ 23 และ ร้อยละ 30, บนลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 1.0, 1.5 และ 2.0 กรัม, ตามลำดับ. โดยที่ระดับความรุนแรงอยู่ในช่วงเล็กน้อย ซึ่งผู้บริโภคนิยมให้การยอมรับ (ตารางที่ 5 และ ตารางผนวกที่ 31 ภาคผนวก ข).



รูปที่ 12. ลำไยพันธุ์ต่อที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ FR (บน)
SR (ล่าง)ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.

ตารางที่ 5. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของลินจี้พันธุ์คอมพิวเตอร์ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1) ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ที่อุณหภูมิ 5°C.

สิ่งทดลอง	ค่าสีเปลือก			ปริมาณเชื้อรา (เปอร์เซ็นต์)	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (เปอร์เซ็นต์)
	L	a	b		
ชุดควบคุม	26.50 ^b	13.86 ^c	10.73 ^{bc}	80	-
คลอรีนผง 1.0 กรัม	26.53 ^b	15.00 ^{bc}	12.38 ^{ab}	-	18 ⁺
คลอรีนผง 1.5 กรัม	28.32 ^a	16.46 ^{ab}	13.41 ^a	-	23 ⁺
คลอรีนผง 2.0 กรัม	25.67 ^b	17.55 ^a	10.04 ^c	-	30 ⁺

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
: สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาลเล็กน้อย (> 0-5 %)

ภาชนะบรรจุหมายเลข 2

ค่าสีเปลือก : ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ค่าสี L, b ของลินจี้ชุดควบคุมและลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (1.0-2.0 กรัม) มีความแตกต่างกันเล็กน้อย, ส่วนค่า a มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน. โดยลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงจะมีสีเปลือกเป็นสีแดงมากกว่าลินจี้ชุดควบคุม (ตารางที่ 6 และตารางผนวกที่ 32, 33 และ 34 ภาคผนวก ข).

ปริมาณเชื้อรา : พบเชื้อราร้อยละ 80 บนลินจี้ชุดควบคุม ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ส่วนลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงไม่พบเชื้อรา (ตารางที่ 6 และตารางผนวกที่ 35 ภาคผนวก ข).

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ : ไม่พบการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อบนลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงทุกระดับความเข้มข้น ตลอดช่วงอายุการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ (ตารางที่ 6 และตารางผนวกที่ 36 ภาคผนวก ข).

ตารางที่ 6. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของลินจี้พันธุ์คอม ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ที่อุณหภูมิ 5°C.

สิ่งทดลอง	ค่าสีเปลือก			ปริมาณเชื้อรา (เปอร์เซ็นต์)	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (เปอร์เซ็นต์)
	L	a	b		
ชุดควบคุม	40.35 ^{bc}	17.06 ^c	21.79 ^b	80	-
คลอรีนผง 1.0 กรัม	44.40 ^a	23.19 ^b	26.74 ^a	-	-
คลอรีนผง 1.5 กรัม	38.58 ^c	30.84 ^a	20.97 ^b	-	-
คลอรีนผง 2.0 กรัม	43.08 ^{ab}	24.74 ^b	24.74 ^a	-	-

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการศึกษาผลของภาชนะบรรจุคลอรีนผงที่มีต่ออายุการเก็บรักษา ลินจี้เริ่มต้นที่ใช้ในการศึกษาผลของภาชนะบรรจุหมายเลข 1 จะมีสีคล้ำกว่าที่ใช้ในภาชนะบรรจุหมายเลข 2 ค่า L, a และ b ที่วัดได้จึงมีค่าต่ำกว่า. แต่การใช้ภาชนะบรรจุทั้ง 2 ชนิดนี้พบว่า ค่า L, a และ b ของลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงจะมีความแตกต่างจากลินจี้ชุดควบคุม และลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงที่บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1 มีแนวโน้มเกิดการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อมากกว่าในภาชนะบรรจุหมายเลข 2. ดังนั้น จึงเลือกภาชนะบรรจุหมายเลข 2 และระดับคลอรีนผงตั้งแต่ 1.0 - 2.0 กรัม ในการศึกษาต่อไป.

3.2.2 ศึกษาปริมาณคลอรีนผงที่มีความเหมาะสมในการนำไปใช้

ค่าสีเปลือก : จากการทดลองพบว่า ค่าสี L, a และ b ของลินจี้ชุดควบคุมและลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (1.00-2.00 กรัม) มีความแตกต่างกัน โดยสีเปลือกของลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงจะเป็นสีแดง ในขณะที่ลินจี้ชุดควบคุมเป็นสีน้ำตาล. แต่จากการสังเกตพบว่า ลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 1.00 และ 1.25 กรัม สีเปลือกยังไม่สม่ำเสมอ โดยเฉพาะบริเวณขั้วผลจะมีสีน้ำตาลแดง. ดังนั้น การใช้คลอรีนผงในปริมาณดังกล่าว จึงไม่เพียงพอที่จะช่วยรักษาสีผิวให้สม่ำเสมอทั่วทั้งผลได้. ส่วนการใช้คลอรีนผงที่ 1.5 และ 2.0 กรัม พบว่า สีผิวมีความสม่ำเสมอทั่วทั้งผล (ตารางที่ 7 และตารางผนวกที่ 37, 38 และ 39 ภาคผนวก ข).

ตารางที่ 7. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อและองค์ประกอบทางเคมีของลิ้นจี่พันธุ์ค่อม ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.

สิ่งทดลอง	ค่าสีเปลือก			ปริมาณเชื้อรา (เปอร์เซ็นต์)	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (เปอร์เซ็นต์)	องค์ประกอบทางเคมี		
	L	a	b			TA	TSS	pH
ชุดควบคุม	30.66 ^c	12.45 ^d	9.95 ^c	100	-	-	-	-
คลอรีนผง 1.00 กรัม	34.10 ^b	29.90 ^c	18.50 ^{ab}	52	-	5.67 ^{ab}	18.73 ^a	4.29 ^a
คลอรีนผง 1.25 กรัม	34.91 ^b	30.96 ^{bc}	18.23 ^{ab}	33	-	6.40 ^a	18.20 ^a	4.37 ^a
คลอรีนผง 1.50 กรัม	36.77 ^a	32.19 ^{ab}	19.99 ^a	10	10 ⁺	5.53 ^b	18.33 ^a	4.23 ^a
คลอรีนผง 1.75 กรัม	34.02 ^b	33.41 ^a	18.67 ^{ab}	5	10 ⁺	5.80 ^{ab}	18.77 ^a	4.23 ^a
คลอรีนผง 2.00 กรัม	35.68 ^{ab}	33.30 ^a	17.88 ^b	5	57 ⁺	6.07 ^{ab}	18.83 ^a	4.25 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาล/แดงเล็กน้อย (> 0-5 %)

: องค์ประกอบทางเคมีสัปดาห์ที่ 0; TA=10.13%, TSS=20.17%, pH= 4.07

ปริมาณเชื้อรา : พบเชื้อราร้อยละ 58 บนลินจี่ชุดควบคุมในสัปดาห์ที่ 5 และภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบเชื้อรา 100%. ส่วนลินจี่ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 1.00-1.25 กรัม พบเชื้อราร้อยละ 33 - 52 และเนื่องจากปริมาณเชื้อราที่พบมีมากกว่าร้อยละ 30 ผู้บริโภคจึงไม่ยอมรับ. ส่วนการใช้คลอรีนผงที่ 1.50 - 2.00 กรัม พบเชื้อราร้อยละ 5 - 10 ซึ่งผู้บริโภคยังคงให้การยอมรับ (ตารางที่ 7 และตารางผนวกที่ 40 ภาคผนวก ข).

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ : ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อร้อยละ 10 บนลินจี่ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 1.50 และ 1.75 กรัม, โดยที่ระดับความรุนแรงอยู่ในช่วงเล็กน้อย ซึ่งผู้บริโภคยังคงให้การยอมรับ ส่วนการใช้คลอรีนผงที่ 2.00 กรัม พบการเปลี่ยนแปลงร้อยละ 57 ซึ่งถึงแม้ว่าระดับความรุนแรงจะอยู่ในช่วงเล็กน้อย แต่ปริมาณการเปลี่ยนแปลงมีมากกว่าร้อยละ 30 ดังนั้นผู้บริโภคจึงไม่ยอมรับ (ตารางที่ 7 และตารางผนวกที่ 41 ภาคผนวก ข).

องค์ประกอบทางเคมี : ปริมาณ TA ของลินจี่ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงมีความแตกต่างกันเล็กน้อย อยู่ในช่วงร้อยละ 5.53-6.40. ส่วนปริมาณ TSS และ pH ไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 18.20 – 18.83 และ 4.23-4.37, ตามลำดับ (ตารางที่ 7 และตารางผนวกที่ 42,43 และ 44 ภาคผนวก ข).

แอนโทไซยานินส์ (anthocyanins) เป็นรงควัตถุ (pigment) ที่พบในเปลือกลินจี่ เมื่ออยู่ในสภาพเป็นกรด แอนโทไซยานินส์จะเป็นสีแดง. การนำเอาคลอรีนผงมาใช้เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาลินจี่ พบว่า เมื่อความชื้นที่อยู่รอบๆ เข้าไปสัมผัสกับคลอรีนผง จะทำให้เกิดคลอรีนในรูปของกรดไฮโปคลอรัสและไอออนไฮโปคลอไรต์ ซึ่งมีสภาพเป็นกรดอ่อน. ดังนั้น จึงช่วยทำให้สีเปลือกลินจี่คงสภาพเป็นสีแดง แต่การใช้คลอรีนผงในปริมาณที่ต่ำคือ 1.00 และ 1.25 กรัม พบว่า ยังไม่สามารถที่จะรักษาสีผิวของลินจี่ให้มีความสม่ำเสมอทั่วทั้งผล แต่การใช้คลอรีนผงในปริมาณที่สูงขึ้นเช่น 2.00 กรัม พบว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน ส่วนการใช้คลอรีนผงที่ 1.50 และ 1.75 กรัม พบการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ซึ่งผู้บริโภคยังให้การยอมรับ จากการทดสอบความแข็งของผลลินจี่ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงทุกระดับความเข้มข้นโดยใช้มือสัมผัสพบว่า ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลลินจี่ยังคงสภาพสดและมีความแข็งใกล้เคียงกับค่าเริ่มต้น องค์ประกอบทางเคมีได้แก่ปริมาณ TA, TSS และ pH มีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้นการใช้คลอรีนผงที่ 1.5 กรัม จึงมีความเหมาะสมมากกว่าการใช้ที่ 1.75 กรัม เนื่องจากให้ผลการทดลองไม่แตกต่างกัน

แต่ปริมาณการใช้สารน้อยกว่า โดยสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ 8 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C. และจากการวิเคราะห์ปริมาณคลอรีนอิสระ (free available chlorine) ของเนื้อลิ้นจี่ไม่พบผลตกค้าง (รูปที่ 13 และรูปที่ 14).

3.2.3 ศึกษาการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ

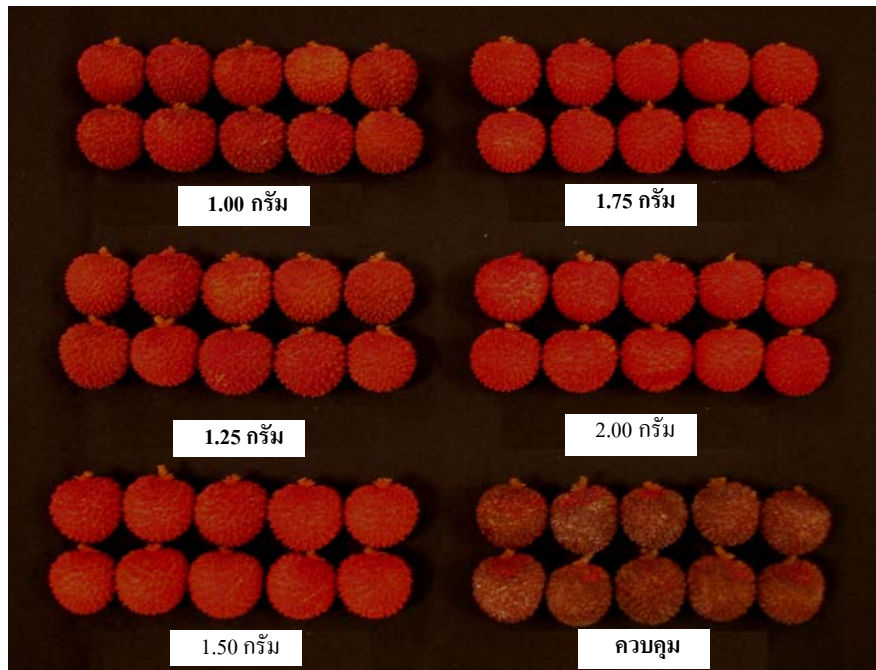
ค่าสีเปลือก : จากการทดลองพบว่าค่าสี L, a และ b ของลิ้นจี่ชุดควบคุมและลิ้นจี่ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (FR และ SR) มีความแตกต่างกัน โดยสีเปลือกของลิ้นจี่ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆจะเป็นสีแดง ขณะที่ลิ้นจี่ชุดควบคุมเป็นสีน้ำตาล อย่างไรก็ตาม จากการสังเกตพบว่า การใช้คลอรีนผงในปริมาณ 1.50 กรัม (ทั้ง FR และ SR) สีเปลือกจะมีความสม่ำเสมอทั่วทั้งผลมากกว่าที่ 1.00 และ 1.25 กรัม (ตารางที่ 8 และตารางผนวกที่ 45, 46 และ 47 ภาคผนวก ข).

ปริมาณเชื้อรา : พบเชื้อรา 64% และ 100% บนลิ้นจี่ชุดควบคุม ภายหลังจากการเก็บรักษาเป็นเวลา 5 และ 6 สัปดาห์, ตามลำดับ. แต่ไม่พบเชื้อราบนลิ้นจี่ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมี ชนิดอื่นๆ ตลอดช่วงอายุการเก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ (ตารางที่ 8 และตารางผนวกที่ 48 ภาคผนวก ข).

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ : ภายหลังจากการเก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อบนลิ้นจี่ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (FR 1.50, SR 1.00, SR 1.25 และ SR 1.50 กรัม) อยู่ในช่วง 4 - 9% โดยที่ระดับความรุนแรงอยู่ในช่วงเล็กน้อย ซึ่งผู้บริโภคยังให้การยอมรับ (ตารางที่ 8 และตารางผนวกที่ 49 ภาคผนวก ข).

องค์ประกอบทางเคมี : ปริมาณ TA, TSS และ pH มีความแตกต่างกันเล็กน้อยอยู่ในช่วง 4.79 - 5.52%, 18.77 - 20.00% และ 4.27 - 4.45, ตามลำดับ (ตารางที่ 8 และตารางผนวกที่ 50, 51 และ 52 ภาคผนวก ข).

การใช้คลอรีนผงที่ 1.00-1.25 กรัมร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาลิ้นจี่พบว่า สีเปลือกยังไม่สม่ำเสมอ. การใช้ในปริมาณที่เพิ่มขึ้นเป็น 1.50 กรัม (ทั้ง FR และ SR) พบว่า สีเปลือกมีความสม่ำเสมอทั่วทั้งผล (รูปที่ 15). แต่จากการทดลองที่ 2.3.2.2 การใช้คลอรีนผง 1.50 กรัมเพียงอย่างเดียว สามารถยืดอายุการเก็บรักษาและช่วยรักษาสีเปลือกให้เป็นสีแดงสม่ำเสมอทั่วทั้งผลได้. ดังนั้น ในการทดลองนี้จึงยังไม่มีคามจำเป็นที่จะต้องใช้สารเคมีชนิดอื่นๆ ร่วมกับการใช้คลอรีนผง.



รูปที่ 13. ลิ้นจี่พันธุ์ค่อมที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (1.00 - 2.00 กรัม) ภายหลังจากการเก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.



รูปที่ 14. ลิ้นจี่พันธุ์ค่อมที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 1.5 กรัม ภายหลังจากการเก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.



รูปที่ 15. ลิ้นจี่พันธุ์ค่อมที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ FR (บน)
SR (ล่าง) ภายหลังจากการรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.

ตารางที่ 8. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเข็รรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อและองค์ประกอบทางเคมีของลิ้นจี่พันธุ์ค่อม ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง ร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.

45

สิ่งทดลอง	ค่าสีเปลือก			ปริมาณเข็รรา (เปอร์เซ็นต์)	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (เปอร์เซ็นต์)	องค์ประกอบทางเคมี		
	L	a	b			TA	TSS	pH
ชุดควบคุม	30.66 ^c	12.45 ^d	9.95 ^c	100	-	-	-	-
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	34.15 ^b	28.76 ^c	18.28 ^b	-	-	5.52 ^a	20.00 ^a	4.36 ^b
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	34.79 ^{ab}	31.25 ^b	18.91 ^{ab}	-	-	4.95 ^{ab}	19.63 ^{ab}	4.45 ^a
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	34.10 ^b	34.61 ^a	19.30 ^{ab}	-	5 ⁺	4.95 ^{ab}	18.77 ^c	4.35 ^{bc}
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	36.61 ^a	30.11 ^{bc}	20.60 ^a	-	4 ⁺	5.10 ^{ab}	19.50 ^{ab}	4.36 ^b
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	35.32 ^{ab}	33.49 ^a	19.60 ^{ab}	-	5 ⁺	4.79 ^b	19.20 ^{bc}	4.27 ^c
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	35.12 ^{ab}	34.14 ^a	18.93 ^{ab}	-	9 ⁺	4.84 ^b	19.43 ^{ab}	4.37 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

: สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาล/แดงเล็กน้อย (> 0-5 %)

: องค์ประกอบทางเคมีสัปดาห์ที่ 0; TA=7.87%, TSS=20.13%, pH=4.15

3.3 ลินจีพันธุ์ฮวงฮวย

3.3.1 ศึกษาผลของภาชนะบรรจุคลอรีนผงที่มีต่ออายุการเก็บรักษา

ภาชนะบรรจุหมายเลข 1

ค่าสีเปลือก : ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า ค่าสี L และ a ของลินจีชุดควบคุมและลินจีที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (0.5 – 2.0 กรัม) มีความแตกต่างกัน ส่วนค่า b ไม่มีความแตกต่างกัน จึงเป็นผลทำให้สีเปลือกของลินจีที่ผ่านการใช้คลอรีนผงเป็นสีชมพูแดงมากกว่าลินจีชุดควบคุม (ตารางที่ 9 และตารางผนวกที่ 53, 54 และ 55 ภาคผนวก ข).

ปริมาณเชื้อรา : พบเชื้อราร้อยละ 65 และ 41 บนลินจีชุดควบคุมและลินจีที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 0.5 กรัม. ส่วนตัวอย่างทดลองที่เหลือไม่พบเชื้อรา (ตารางที่ 9 และตารางผนวกที่ 56 ภาคผนวก ข).

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ : ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อร้อยละ 45 - 100 บนลินจีที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 1.0 – 2.0 กรัม โดยที่ระดับความรุนแรงอยู่ในช่วงเล็กน้อย แต่เนื่องจากปริมาณการเปลี่ยนแปลงมีมากกว่าร้อยละ 30, ดังนั้นผู้บริโภคจึงไม่ยอมรับ (ตารางที่ 9 และตารางผนวกที่ 57 ภาคผนวก ข).

ตารางที่ 9. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของลินจีพันธุ์ฮวงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1) ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5 °ซ.

สิ่งทดลอง	ค่าสีเปลือก			ปริมาณเชื้อรา (เปอร์เซ็นต์)	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (เปอร์เซ็นต์)
	L	a	b		
ชุดควบคุม	37.38 ^b	20.59 ^b	23.04 ^a	65	-
คลอรีนผง 0.5 กรัม	42.69 ^a	28.93 ^a	23.53 ^a	41	
คลอรีนผง 1.0 กรัม	43.83 ^a	26.83 ^a	22.34 ^a	-	45 ⁺
คลอรีนผง 1.5 กรัม	43.13 ^a	28.90 ^a	22.56 ^a	-	100 ⁺
คลอรีนผง 2.0 กรัม	44.22 ^a	29.34 ^a	23.43 ^a	-	76 ⁺

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณซั้วผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาลเล็กน้อย (> 0-5 %)

ภาษาบรรจุนหมายเลข 2

ค่าสีเปลือก : ค่าสี L และ b ของลีนจี่ชุดควบคุมและลีนจี่ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (0.5 – 2.0 กรัม) มีความแตกต่างกัน. ส่วนค่า a ของลีนจี่ชุดควบคุมและลีนจี่ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงที่ 0.5 กรัม ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงทำให้สีเปลือกของลีนจี่ดังกล่าวมีสีชมพูแดงน้อยกว่าเมื่อใช้คลอรีนผงที่ 1.0 – 2.0 กรัม (ตารางที่ 10 และตารางผนวกที่ 58, 59 และ 60 ภาคผนวก ข).

ปริมาณเชื้อรา : พบเชื้อราร้อยละ 60 และร้อยละ 52 บนลีนจี่ชุดควบคุมและลีนจี่ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 0.5 กรัม. ส่วนตัวอย่างทดลองที่เหลือไม่พบเชื้อรา (ตารางที่ 10 และตารางผนวกที่ 61 ภาคผนวก ข).

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ : ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์พบการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อร้อยละ 29, 38 และ 45, บนลีนจี่ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 1.0, 1.5 และ 2.0 กรัม, ตามลำดับ. โดยที่ระดับความรุนแรงอยู่ในช่วงเล็กน้อย. แต่การใช้คลอรีนผงที่ 1.5 และ 2.0 กรัม ปริมาณการเปลี่ยนแปลงมีมากกว่าร้อยละ 30. ดังนั้น ผู้บริโภคจึงไม่ยอมรับ (ตารางที่ 10 และตารางผนวกที่ 62 ภาคผนวก ข).

ตารางที่ 10. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของลีนจี่พันธุ์สองฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาษาบรรจุนหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ที่อุณหภูมิ 5°C.

สิ่งทดลอง	ค่าสีเปลือก			ปริมาณเชื้อรา (เปอร์เซ็นต์)	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (เปอร์เซ็นต์)
	L	a	b		
ชุดควบคุม	37.38 ^b	21.67 ^b	19.72 ^c	60	-
คลอรีนผง 0.5 กรัม	41.37 ^a	23.18 ^b	21.84 ^b	52	
คลอรีนผง 1.0 กรัม	43.08 ^a	29.02 ^a	23.51 ^a	-	29 ⁺
คลอรีนผง 1.5 กรัม	42.41 ^a	27.73 ^a	22.24 ^{ab}	-	38 ⁺
คลอรีนผง 2.0 กรัม	42.87 ^a	27.17 ^a	22.24 ^{ab}	-	45 ⁺

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณข้าวผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาลเล็กน้อย (> 0-5 %)

จากการศึกษาผลของภาชนะบรรจุคลอรีนผงที่มีต่ออายุการเก็บรักษา พบว่า ค่าสีของลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงที่บรรจุในภาชนะบรรจุทั้ง 2 ชนิด มีค่าใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะการใช้คลอรีนผงในปริมาณ 1.0 - 2.0 กรัม. ส่วนการใช้คลอรีนผงที่ 0.5 กรัม พบว่า แตกต่างจากชุดควบคุมเพียงเล็กน้อย, นอกจากนี้ ยังพบเชื้อราปกคลุมที่ผลในปริมาณมาก. ดังนั้นการใช้คลอรีนผงที่ 0.5 กรัม จึงยังไม่เพียงพอที่จะรักษาสีผิวและควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อราได้. จากการทดลองพบว่า ลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงที่บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1 มีแนวโน้มเกิดการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อมากกว่าในภาชนะบรรจุหมายเลข 2 . ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากความแตกต่างของภาชนะบรรจุ ดังได้กล่าวมาแล้ว. ดังนั้น จึงเลือกใช้ภาชนะบรรจุหมายเลข 2 และคลอรีนผงตั้งแต่ 1.00-1.75 กรัม ในการศึกษาต่อไป.

3.3.2 ศึกษาปริมาณคลอรีนผงที่มีความเหมาะสมในการนำไปใช้

ค่าสีเปลือก : ภายหลังจากการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 สัปดาห์ พบว่า ค่าสี L และ b ของลินจี้ชุดควบคุมและลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (1.00 - 1.75 กรัม) มีความแตกต่างกันเล็กน้อย. ส่วนค่า a มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ซึ่งเป็นผลทำให้เปลือกของลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงมีสีชมพูแดงมากกว่าลินจี้ชุดควบคุมซึ่งมีสีคล้ำกว่า และสีเปลือกของลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงทุกระดับความเข้มข้น มีความสม่ำเสมอทั่วทั้งผล (ตารางที่ 11 และตารางผนวกที่ 63, 64 และ 65 ภาคผนวก ข).

ปริมาณเชื้อรา : ไม่พบเชื้อราบนลินจี้ทุกตัวอย่างทดลองภายหลังจากการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 สัปดาห์ และเริ่มพบเชื้อราร้อยละ 45 บนลินจี้ชุดควบคุมในสัปดาห์ที่ 4 (ตารางที่ 11 และตารางผนวกที่ 66 ภาคผนวก ข).

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ : พบการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อร้อยละ 58 บนลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 1.75 กรัม โดยที่ระดับความรุนแรงอยู่ในช่วงเล็กน้อย แต่เนื่องจากปริมาณการเปลี่ยนแปลงมีมากกว่าร้อยละ 30 ผู้บริโภคจึงไม่ยอมรับ. ส่วนตัวอย่างทดลองที่เหลือไม่พบการเปลี่ยนแปลง. แต่ภายหลังจากการเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อบนลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงทุกระดับความเข้มข้น (ตารางที่ 11 และตารางผนวกที่ 67 ภาคผนวก ข).

องค์ประกอบทางเคมี : ปริมาณ TA, TSS และ pH มีความแตกต่างกันเล็กน้อย โดยอยู่ในช่วงร้อยละ 4.29 - 6.26, 15.43 - 16.50 และ 4.38 - 4.77, ตามลำดับ (ตารางที่ 11 และตารางผนวกที่ 68, 69 และ 70 ภาคผนวก ข).

ตารางที่ 11. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อและองค์ประกอบทางเคมีของลินจี่พันธุ์ฮวงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุ หมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 3 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.

สิ่งทดลอง	ค่าสีเปลือก			ปริมาณเชื้อรา (เปอร์เซ็นต์)	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (เปอร์เซ็นต์)	องค์ประกอบทางเคมี		
	L	a	b			TA	TSS	pH
ชุดควบคุม	42.47 ^c	25.53 ^d	22.86 ^{ab}	-	-	4.29 ^c	15.43 ^b	4.77 ^a
ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	42.93 ^{bc}	30.85 ^a	22.80 ^{ab}	-	-	4.96 ^{bc}	15.43 ^b	4.49 ^b
ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	44.19 ^b	32.51 ^a	23.81 ^a	-	-	5.83 ^a	16.30 ^a	4.42 ^b
ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	46.60 ^c	32.68 ^a	22.55 ^b	-	-	5.48 ^{ab}	16.50 ^a	4.45 ^b
ใช้คลอรีนผง 1.75 กรัม	46.60 ^a	32.78 ^a	22.33 ^b	-	58 ⁺	6.26 ^a	16.30 ^a	4.38 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาล/แดงเล็กน้อย (> 0-5 %)

: องค์ประกอบทางเคมีสัปดาห์ที่ 0; TA= 6.73%, TSS= 17.2%, pH= 4.21

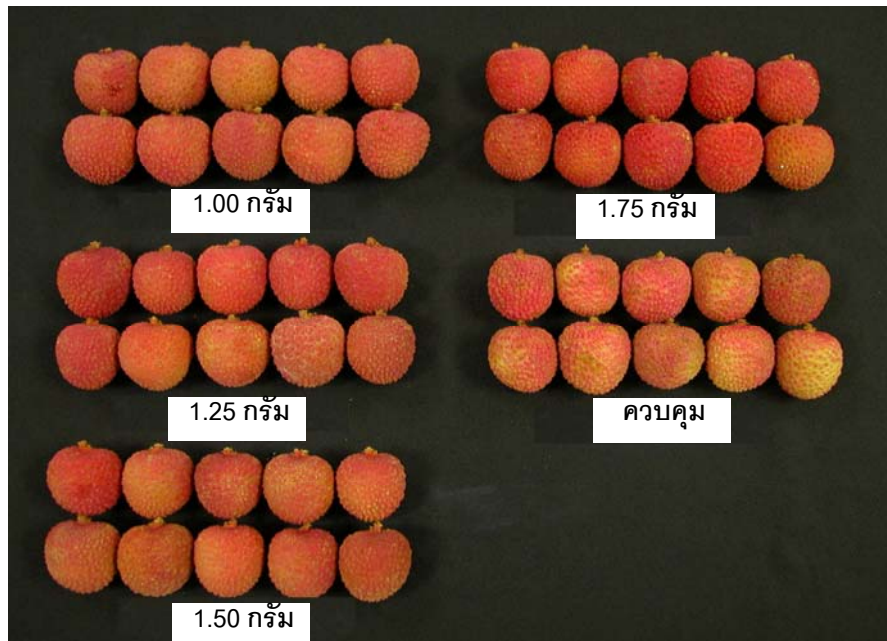
สีเปลือกของลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงทุกระดับความเข้มข้นมีค่าใกล้เคียงกันและมีความสม่ำเสมอของสีทั่วทั้งผล ซึ่งแตกต่างจากลินจี้ชุดควบคุมที่มีสีคล้ำกว่า. ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 3 สัปดาห์ ไม่พบการเปลี่ยนแปลงสีเนือบนลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 1.00 – 1.50, กรัม ส่วนการใช้คลอรีนผงที่ 1.75 กรัม พบการเปลี่ยนแปลงร้อยละ 58. แต่เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นเป็น 4 สัปดาห์ พบการเปลี่ยนแปลงสีเนือบนลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงทุกระดับความเข้มข้น, โดยที่ความเข้มข้นต่ำ มีแนวโน้มเกิดการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าที่ความเข้มข้นสูง. องค์ประกอบทางเคมี พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยระหว่างการเก็บรักษา. ดังนั้น การใช้คลอรีนที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 1.00 - 1.50 กรัม จึงสามารถนำมาใช้ยืดอายุการเก็บรักษาได้เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C. โดยที่ผู้บริโภคยังคงให้การยอมรับ. แต่ปริมาณคลอรีนผงที่ใช้ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด คือ 1.00 กรัม เนื่องจากแนวโน้มการเกิดการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อมีน้อยกว่าเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลามากกว่า 3 สัปดาห์ และเป็นการใช้สารเคมีน้อยกว่า. นอกจากนี้ ยังไม่พบปริมาณคลอรีนอิสระ ตกค้างที่เนือลินจี้ (รูปที่ 16 และรูปที่ 17).

3.3.3 ศึกษาการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ

ค่าสีเปลือก : ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์พบว่า ค่าสี L และค่า b ของลินจี้ชุดควบคุมและลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (FR และ SR) มีความแตกต่างกันเล็กน้อย ส่วนค่า a มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน เป็นผลทำให้สีเปลือกของลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดต่างๆ เป็นสีชมพูแดงมากกว่าลินจี้ชุดควบคุม (ตารางที่ 12 และตารางผนวกที่ 71, 72 และ 73 ภาคผนวก ข).

ปริมาณเชื้อรา : ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์พบเชื้อราร้อยละ 26 บนลินจี้ชุดควบคุม. ส่วนตัวอย่างทดลองที่เหลือไม่พบเชื้อรา (ตารางที่ 12 และตารางผนวกที่ 74 ภาคผนวก ข).

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ : ไม่พบการเปลี่ยนแปลงสีเนือบนลินจี้ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง 1.0 กรัมร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (FR 1.0 กรัม). ส่วนตัวอย่างที่เหลือพบการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อร้อยละ 54–100 โดยที่ระดับความรุนแรงอยู่ในช่วงเล็กน้อยถึงปานกลาง และปริมาณการเปลี่ยนแปลงมีมากกว่าร้อยละ 30. ดังนั้น ผู้บริโภคจึงไม่ยอมรับ (ตารางที่ 12 และตารางผนวกที่ 75 ภาคผนวก ข).



รูปที่ 16. ลิ้นจี่พันธุ์สงฮวยที่ผ่านการใช้คลอรินผง (1.00 - 1.75 กรัม) ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 3 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5° ซ.



รูปที่ 17. ลิ้นจี่พันธุ์สงฮวยที่ผ่านการใช้คลอรินผง 1.00 กรัม ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 3 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°ซ.

ตารางที่ 12. ค่าสีเปลือก, ปริมาณเชื้อรา, การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อและองค์ประกอบทางเคมีของลินจี่พันธุ์ฮวงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5°C.

สิ่งทดลอง	ค่าสีเปลือก			ปริมาณเชื้อรา (เปอร์เซ็นต์)	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (เปอร์เซ็นต์)	องค์ประกอบทางเคมี		
	L	a	b			TA	TSS	pH
ชุดควบคุม	41.83 ^c	26.42 ^b	20.76 ^b	26	-	4.79 ^{ab}	15.30 ^a	4.53 ^a
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	43.23 ^{abc}	31.40 ^a	21.40 ^{ab}	-	-	5.16 ^a	16.00 ^a	4.45 ^a
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	43.50 ^{ab}	32.62 ^b	21.61 ^{ab}	-	77 ⁺	5.59 ^a	15.33 ^a	4.48 ^a
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	42.19 ^{ab}	31.98 ^a	21.49 ^{ab}	-	54 ⁺	4.78 ^{ab}	15.60 ^a	4.57 ^a
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	42.12 ^{bc}	31.60 ^a	21.60 ^{ab}	-	100 ⁺	3.64 ^b	15.90 ^a	4.58 ^a
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	43.00 ^{abc}	31.62 ^a	22.26 ^{ab}	-	100 ⁺	5.10 ^a	16.23 ^a	4.44 ^a
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	43.73 ^a	32.60 ^a	22.75 ^a	-	75 ⁺ , 25 ⁺⁺	4.66 ^{ab}	15.57 ^a	4.58 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

: สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาลเล็กน้อย (> 0-5 %), ++ หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเป็นสีน้ำตาลปานกลาง (> 5-10 %)

: องค์ประกอบทางเคมีสัปดาห์ที่ 0; TA=7.87%, TSS=20.13%, pH=4.15

องค์ประกอบทางเคมี : ปริมาณ TA, TSS และ pH มีความแตกต่างกันเล็กน้อย อยู่ในช่วงร้อยละ 3.64 – 5.59, 15.30 – 16.23 และ 4.44 – 4.58, ตามลำดับ (ตารางที่ 12 และตารางผนวกที่ 76, 77 และ 78 ภาคผนวก ข).

การใช้คลอรีนผงที่ระดับความเข้มข้น 1.00 - 1.50 กรัม ร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ พบว่าช่วยทำให้สีเปลือกกุ้งเป็นสีชมพูแดงสม่ำเสมอทั่วทั้งผล. โดยการใช้คลอรีนผงที่ 1.00 กรัม (FR 1.00 กรัม) ไม่พบการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์. จากการทดลองที่ 2.3.3.2 พบว่า การใช้คลอรีนผงในปริมาณที่เท่ากันคือ 1.00 กรัมเพียงอย่างเดียว สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ 3 สัปดาห์ ซึ่งระยะเวลาในการเก็บรักษาไม่แตกต่างกันมากนัก. ดังนั้น ในการทดลองครั้งนี้จึงยังไม่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้สารเคมีชนิดอื่นๆ ร่วมกับการใช้คลอรีนผง (รูปที่ 18).



รูปที่ 18. ลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวยที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ FR (บน)
SR (ล่าง) ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5° ซ.

4. สรุปผล

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อทดแทนการใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ในอุตสาหกรรมการส่งออกลำไยและลิ้นจี่ ได้ทำการศึกษากับลำไยพันธุ์ค้อ, ลิ้นจี่พันธุ์ค่อมและ ลิ้นจี่พันธุ์สงขลวย. มี 3 การทดลอง คือ การศึกษาผลของภาชนะบรรจุคลอรีนผงที่มีต่ออายุการ เก็บรักษา, ศึกษาปริมาณคลอรีนผงที่มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ และศึกษาการใช้คลอรีนผง ร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ สามารถสรุปผลได้ดังนี้ :-

1. การใช้คลอรีนผงที่บรรจุในภาชนะบรรจุที่แตกต่างกัน 2 ชนิด แล้วนำไปวางไว้ในกล่อง พลาสติกใสที่บรรจุลำไยและลิ้นจี่ในปริมาณ 300 กรัม และทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C. จากการ ทดลองพบว่า แนวโน้มการเกิดการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของลำไยและลิ้นจี่ทั้ง 2 พันธุ์ที่ผ่านการ ใช้ คลอรีนผงที่บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1 (ทำจากผ้าชนิด spun-bonded) มีมากกว่าในภาชนะ บรรจุหมายเลข 2 (ทำจากกระดาษเคลือบพอลิเอทิลีน). นอกจากนี้ ภาชนะบรรจุหมายเลข 1 ยังมีความชื้นสะสมอยู่มาก จึงไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้กับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการเก็บรักษาเป็นเวลานาน ดังนั้นจึงได้เลือกภาชนะบรรจุหมายเลข 2 ในการศึกษาต่อไป.

2. ปริมาณคลอรีนผงที่มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ยืดอายุการเก็บรักษาลำไยพันธุ์ค้อ, ลิ้นจี่พันธุ์ค่อม และลิ้นจี่พันธุ์สงขลวย คือ 1.75 , 1.50 และ 1.00 กรัม, โดยสามารถเก็บรักษาได้เป็น เวลา 6, 8 และ 3 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 5 °C. จากการวิเคราะห์ปริมาณคลอรีนอิสระพบผลตกค้าง 0.22 ppm บนเนื้อลำไย แต่ไม่พบในเนื้อลิ้นจี่ทั้ง 2 พันธุ์

3. การนำเอาสารเคมีชนิดอื่นๆ เช่น โซเดียมคลอไรด์, กรดซิตริก และแคลเซียมคลอไรด์ เข้ามาใช้ร่วมกับคลอรีนผงเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาลำไยและลิ้นจี่พันธุ์ค่อมพบว่า ให้ผลการทดลอง ไม่แตกต่างจากการใช้คลอรีนผงเพียงอย่างเดียว. ส่วนลิ้นจี่พันธุ์สงขลวยพบว่า สามารถยืดอายุการ เก็บรักษาได้เพิ่มขึ้นอีก 1 สัปดาห์.

5. ข้อเสนอแนะ

1. การพัฒนาเทคโนโลยีอื่นๆ เข้ามาใช้ทดแทนนอกเหนือจากที่มีการใช้อยู่ เพื่อเป็นทางเลือกใหม่ๆ ให้กับผู้บริโภค.

2. การพัฒนาคุณภาพผลิตผลอย่างต่อเนื่อง เช่น การนำเอาระบบการจัดการคุณภาพ GAP (Good Agricultural Practice), GMP (Good Manufacturing Practice) หรือ HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) เข้ามาใช้ในขั้นตอนการผลิต เพื่อควบคุมให้ผลิตผลมีคุณภาพเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค, นอกจากนี้ ยังเป็นการยกระดับมาตรฐานสินค้าไทยให้เป็นที่น่าเชื่อถือในตลาดโลก.

6. บรรณานุกรม

- กรมการค้าต่างประเทศ. 2550. สถานการณ์การค้าลิ้นจี่. กลุ่มวิเคราะห์สินค้า 2 สำนักบริหารการนำเข้าส่งออกสินค้าทั่วไป. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก [http://www.dft.moc.go.th/the_files/\\$16/level4/LICHEE49.doc](http://www.dft.moc.go.th/the_files/$16/level4/LICHEE49.doc). [วันที่เข้าถึง 5 กันยายน 2551].
- กรมการค้าภายใน. 2550. รายงานสภาวะสินค้า ลำไย ประจำเดือน กรกฎาคม 2550. สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.dit.go.th/contentdetail.asp?typeid=16&catid=103&ID=1227>. [วันที่เข้าถึง 4 มีนาคม 2551].
- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับลำไย. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 22 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2549. ไม้ผลเมืองไทย 1. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดกรีฑิมพ์. 16 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2551. ฐานความรู้ด้านพืช. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.doa.go.th/pl_data/02_LOCAL/oard1/linchii/main.html. [วันที่เข้าถึง 14 มีนาคม 2551].
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2544. สถานการณ์การผลิตไม้ผลภาคตะวันออก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.doae.go.th/plant/lychee.htm>. [วันที่เข้าถึง 3 ธันวาคม 2546].
- กระทรวงพาณิชย์เปิดโต๊ะเจรจาซื้อขายลำไยสู่ตลาดโลก. 2551. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.bis.in.th/index.php?topic=23620.0>. [วันที่เข้าถึง 2 กรกฎาคม 2551].
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2550. กระทรวงเกษตรฯ เร่งช่วยเหลือค่าขนส่งผู้ส่งออกลำไยปี 49. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.co-optthai.com/db/News/4291.htm>. [วันที่เข้าถึง 19 กุมภาพันธ์ 2551].
- กล้าหาญ, สมชาย และ สุวรรณนิมิตร, ชิตชนก. 2547. การยืดอายุการเก็บรักษาผลลิ้นจี่ด้วยสัดส่วนของก๊าซ CO₂:O₂ และสารดูดซับเอทิลีนในถุงพลาสติก. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- เกษตรกรลิ้นจี่ได้เฮกรมฯ สหกรณ์ทุ้ม 100 ล้าน- กระจายตลาดฤดูผลิตปี 50 กว่า 4 หมื่นตัน. 2550. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.nicaonline.com/webboard/index.php?topic=6710.msg%25msg_id%25. [วันที่เข้าถึง 27 กุมภาพันธ์ 2551].
- เกตุษา, สายชล. 2528. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักผลไม้. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ, สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสนนครปฐม, นครปฐม. 364 หน้า.

- ชาววา, อรุโณทัย และ พันธุ์เกษมสุข, ธนะชัย. 2545. ผลของโอโซนต่ออายุการเก็บรักษาลิ้นจี่. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ณ ฟั่น, วาสนา. 2550. ผลของกรดซิตริก กรดแอสคอบิก และแคลเซียมคลอไรด์ ต่อการยืดอายุการเก็บรักษาลิ้นจี่. *วารสารเกษตรนเรศวร* 10(2) มหาวิทยาลัยนเรศวร. 156-173 หน้า.
- ทองดี, ชิง ชิง และคณะ. 2535. การรมควันซัลเฟอร์ไดออกไซด์กับลำไยสดหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อการส่งออก. รายงานการฝึกอบรม. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 121 หน้า.
- ทันตวิวัฒน์นันท, คุณฎี และคณะ. 2535. โอโซนในศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลทางการเกษตร.. กรุงเทพฯ: สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ, กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
- เนียมเปรม, สดศรี และคณะ. 2547. การยืดอายุการเก็บรักษาและการรักษาสีผิวของลิ้นจี่. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 62 หน้า.
- เนียมเปรม, สดศรี. 2535. การใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลไม้สด. สัมมนาปริญญาโท, กรุงเทพฯ: ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 19 หน้า.
- พุดศิริ, สุกมณฑรี. 2531. คำนีการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 132 หน้า.
- พันธุ์เกษมสุข, ธนะชัย และชาววา, อรุโณทัย. 2545. ผลของโอโซนต่ออายุการเก็บรักษาลิ้นจี่. โครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว, เชียงใหม่: ภาควิชาพืชสวน, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พันธุ์ศรีเกตุ, อนันต์ และตรีภูวพฤทธิ, ดรุณี. 2551. ตอนที่ 14 เรื่องสวนลิ้นจี่. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.fm100cmu.com/fm100/100programs_detail.php?id_sub_group=60&id=1270. [วันที่เข้าถึง 20 กุมภาพันธ์ 2551].
- ภาวะตลาดผลไม้ลิ้นจี่ในฮ่องกง. 2551. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.depthai.go.th/./doctohtin/ผลไม้%20ลิ้นจี่%20ตลาดฮ่องกง.doc.>, [เข้าถึงเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2551].
- มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 2551. ลำไย. ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://coursewares.mju.ac.th/2006/ps416/chap_03.html. [วันที่เข้าถึง 8 กรกฎาคม 2551].

- วิสารทนนท์, นิพนธ์. 2542. โรคไม้ผลเขตกิ่งร้อน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 144 หน้า.
- ลำไย. 2551. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.geocities.com/psptant/pomo16>.
[เข้าถึงเมื่อ 29 กุมภาพันธ์ 2551].
- ศิริวงศ์พรหม, สุชาติพิทย์. 2551. ประโยชน์ของคลอรีนในน้ำประปา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.dmhc.moph.go.th/webroot/samutsongkhram/knowledge/s25/s25-5.htm>.
[วันที่เข้าถึง 14 สิงหาคม 2551].
- ศิริวงศ์พรหม, สุชาติพิทย์. 2551. คลอรีน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://foods.anamai.moph.go.th/admin/view_Doc_Article.php?articleid=72. [วันที่เข้าถึง 27 พฤษภาคม 2551].
- ศรีชัยรัตน์, ศิริกานต์ และ รัตนชินกร, เบญจมาศ. 2550. ผลของภาชนะบรรจุต่อการเก็บรักษาลำไย [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก www.conf.agi.nu.ac.th. [วันที่เข้าถึง 5 กันยายน 2551].
- อึ้งตระกูล, วิภาดา. 2547. การแก้ไขปัญหาผลผลิตลำไยล้นตลาด. *สารวิจัยธุรกิจ* 8(33) ห่องสมุดไทยพาณิชย์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.scb.co.th/LIB/th/article/ktb/data/k8-33.html>. [วันที่เข้าถึง 26 กุมภาพันธ์ 2551].
- FTA ไทย-จีน : ผักและผลไม้ยังมีปัญหาและอุปสรรคที่ต้องสะสาง. 2549. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.naeuns.com/news.asp?ID=24260>, [เข้าถึงเมื่อ 5 กันยายน 2549].
- Kaiser, C., 1995. Litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) pericarp colour retention alternative to sulphur. S.A. Litchi Gas Assoc. Yrbk 7, 47-52.
- Lichter, A. *et al.*, 2000. Hot water brushing : an alternative method to SO₂ fumigation for colour retention of litchi fruits. *Postharvest Biol. Technol.* 18 : 235-244.
- Rice, R.G., Farguhar, W. and Bollyky, L.J., 1982. Review of the application of ozone for increasing storage time for perishable foods. *Ozone Sci. Eng.* 4(1) : 147-163.
- Underhill, S.J.R., 1990. Postharvest technology for lychee and rambutan. Queensland Department of Primary Industries, Brisbane. 23 p.
- Underhill, S.J.R., 1992. Lychee (*Litchi chinensis* Sonn.) with emphasis on colour retention. *Trop. Sci.* 32 : 305-312.
- Underhill, S.J.R. and Critchley, C. 1993. Lychee pericarp browning caused by heat injury. *Hort. Science.* 28(7) : 721-722.
- Zauberman, G. *et al.* 1991. Post-harvest retention of the red colour of litchi fruit pericarp. *Scientia Horticulturae.* 47 : 89-97.
- Zhang, D., Peter, C.Q. and John, M.G., 2000. Changes in phenolic compounds in litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) fruit during postharvest storage. *Postharvest Biol. Technol.* 19 : 165-172.
- Zoffoli, J.P., Latorre, B.A., Rodriguez, E.J. and Aldunce, P., 1999. Modified atmosphere packaging using chlorine gas generators to prevent *Botrytis cinerea* on table grapes. *Postharvest Biol. Technol.* 15 : 135-142.
- Zhong, d. and Quantick, P.C., 1997. Effect, of Chitosan coating on enzymatic browning and decay during postharvest storage of litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) fruit. *Postharvest Biol. Technol.* 12 : 195-202.

ภาคผนวก ก

การศึกษาวิธีการต่างๆ เพื่อนำมาใช้ทดแทนซัลเฟอร์ไดออกไซด์

1. การใช้คลอรีนผง

- วิธีการ 1. คัดเลือกผลลำไยพันธุ์ดอ, ลิ้นจี่พันธุ์ค่อมและลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวยที่มีคุณภาพดี ตัดขั้วผลให้เหลือประมาณ 3 มิลลิเมตร บรรจุในกล่องพลาสติกใสประมาณ 300 กรัม/กล่อง แบ่งส่วนหนึ่งเป็นชุดควบคุมและทำการปิดกล่องให้สนิท
2. ชั่งคลอรีนผง 0.5-3.0 กรัม ลงในภาชนะบรรจุหมายเลข 1 ปิดผนึกให้สนิท
3. นำไปวางไว้ในกล่องที่บรรจุลำไย/ลิ้นจี่ กล่องละ 1 ซอง ปิดกล่องให้สนิท
4. เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C.
5. วัดค่าสีเปลือกโดยใช้เครื่องวัดสี (chroma meter)
- (หมายเหตุ: ภาชนะบรรจุหมายเลข 1 ทำจากผ้าชนิด spun-bonded ที่มีความพรุนมาก)

ผลการทดลอง

ลำไยพันธุ์ดอ : ค่าสี L, a และ b ของลำไยชุดควบคุมและลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (0.5 – 3.0 กรัม) มีความแตกต่างกัน โดยสีเปลือกของลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนผงจะเป็นสีเหลืองและมีความสว่างมากกว่าลำไยชุดควบคุมที่มีสีคล้ำกว่า (ตารางผนวกที่ 79).

ลิ้นจี่พันธุ์ค่อม/ลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย : ค่าสี L, a และ b ของลิ้นจี่ชุดควบคุมและลิ้นจี่ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (0.5 – 2.0 กรัม) มีความแตกต่างกัน โดยสีเปลือกของลิ้นจี่ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงจะเป็นสีแดงมากกว่าลิ้นจี่ชุดควบคุมที่มีสีคล้ำกว่า (ตารางผนวกที่ 80 และ 81)

ตารางที่ 79. ค่าสีเปลือกของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 2 และ 4 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่าสี (2 สัปดาห์)			ค่าสี (4 สัปดาห์)		
	L	a	b	L	a	b
ชุดควบคุม	51.57 ^c	5.61 ^a	32.95 ^{bc}	51.89 ^c	5.41 ^d	30.38 ^c
คลอรีนผง 0.5 กรัม	53.93 ^d	5.04 ^{ab}	31.79 ^c	47.00 ^d	10.45 ^a	28.41 ^c
คลอรีนผง 1.0 กรัม	58.98 ^{ab}	2.94 ^c	38.98 ^a	53.50 ^c	7.99 ^b	34.34 ^b
คลอรีนผง 1.5 กรัม	59.64 ^a	2.78 ^c	39.04 ^a	56.00 ^b	7.11 ^{bc}	36.65 ^a
คลอรีนผง 2.0 กรัม	57.81 ^b	2.95 ^c	38.42 ^a	58.88 ^a	6.08 ^{cd}	34.77 ^{ab}
คลอรีนผง 2.5 กรัม	55.60 ^c	3.49 ^c	35.80 ^{ab}	59.02 ^a	6.49 ^{cd}	36.22 ^{ab}
คลอรีนผง 3.0 กรัม	56.19 ^c	3.93 ^{bc}	36.34 ^{ab}	59.22 ^a	5.86 ^d	35.16 ^{ab}

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 80. ค่าสีเปลือกของลินจีพันธุ์ค่อม ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง ภายหลังจากเก็บรักษา เป็นเวลา 2 และ 4 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่าสี (2 สัปดาห์)			ค่าสี (4 สัปดาห์)		
	L	a	b	L	a	b
ชุดควบคุม	27.61 ^c	17.51 ^b	11.75 ^b	25.73 ^b	13.40 ^d	10.74 ^{bc}
คลอรีนผง 0.5 กรัม	29.15 ^b	19.52 ^b	13.43 ^{ab}	26.03 ^b	16.93 ^{bc}	11.51 ^{abc}
คลอรีนผง 1.0 กรัม	30.89 ^a	19.54 ^b	13.38 ^{ab}	26.48 ^b	15.39 ^c	12.38 ^{ab}
คลอรีนผง 1.5 กรัม	30.68 ^{ab}	23.02 ^a	12.95 ^{ab}	28.46 ^a	18.02 ^b	12.95 ^a
คลอรีนผง 2.0 กรัม	30.74 ^{ab}	24.42 ^a	13.96 ^a	26.41 ^b	20.38 ^a	10.04 ^c

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 81. ค่าสีเปลือกของลินจีพันธุ์ฮวงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง ภายหลังจากเก็บรักษา เป็นเวลา 2 และ 4 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่าสี (2 สัปดาห์)			ค่าสี (4 สัปดาห์)		
	L	a	b	L	a	b
ชุดควบคุม	40.87 ^b	25.58 ^a	23.11 ^a	40.59 ^c	22.47 ^c	21.63 ^b
คลอรีนผง 0.5 กรัม	41.26 ^b	21.72 ^c	22.57 ^a	41.57 ^{bc}	26.72 ^b	24.33 ^a
คลอรีนผง 1.0 กรัม	42.05 ^{ab}	28.13 ^a	24.91 ^a	43.39 ^{ab}	26.85 ^b	23.56 ^a
คลอรีนผง 1.5 กรัม	43.42 ^a	29.18 ^a	23.82 ^a	43.71 ^a	28.84 ^{ab}	23.91 ^a
คลอรีนผง 2.0 กรัม	42.35 ^{ab}	30.54 ^a	23.50 ^a	43.64 ^a	30.71 ^a	23.94 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2. การใช้คลอรีนไดออกไซด์

- วิธีการ
1. คัดเลือกผลลำไยพันธุ์ดอ, ลิ้นจี่พันธุ์ค่อมและลิ้นจี่พันธุ์สงขลามีคุณภาพดี ตัดขั้วผลให้เหลือประมาณ 3 มิลลิเมตร บรรจุในกล่องพลาสติกใสประมาณ 300 กรัม/กล่อง แบ่งส่วนหนึ่งเป็นชุดควบคุมและทำการปิดกล่องให้สนิท
 2. ชั่งคลอรีนไดออกไซด์ 0.2 – 1.0 กรัม ลงในภาชนะบรรจุหมายเลข 1 ปิดผนึกให้สนิท
 3. นำไปวางไว้ในกล่องที่บรรจุลำไย/ลิ้นจี่ กล่องละ 1 ซอง ปิดกล่องให้สนิท
 4. เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C.
 5. วัดค่าสีเปลือกโดยใช้เครื่องวัดสี (chroma meter)
 6. แบ่งลิ้นจี่พันธุ์ค่อมจากข้อ 1 มาส่วนหนึ่งแล้วจุ่มลงในสารละลายคลอรีนไดออกไซด์ ความเข้มข้น 1, 2, 4 และ 16 ppm นาน 4 นาที ทิ้งไว้จนแห้งจากนั้นบรรจุในกล่องพลาสติกใสประมาณ 300 กรัม/กล่อง ปิดกล่องให้สนิท และ ดำเนินงานตามข้อ 4 และ 5 ต่อไป

(หมายเหตุ: ภาชนะบรรจุหมายเลข 1 ทำจากผ้าชนิด spun-bonded ที่มีความพรุนมาก)

ผลการทดลอง

ลำไยพันธุ์ดอ : ค่าสี L, a และ b ของลำไยชุดควบคุมและลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนไดออกไซด์ (0.2 – 1.0 กรัม) มีความแตกต่างกัน โดยค่า L, a และ b ของลำไยชุดควบคุมมีค่าสูงกว่าเล็กน้อย ดังนั้นสีเปลือกของลำไยชุดควบคุมจะเป็นสีเหลืองและมีความสว่างมากกว่าลำไยที่ผ่านการใช้คลอรีนไดออกไซด์ (ตารางผนวกที่ 82)

ลิ้นจี่พันธุ์ค่อม/ลิ้นจี่พันธุ์สงขลา : ค่าสี L, a และ b ของลิ้นจี่ชุดควบคุมและลิ้นจี่ที่ผ่านการใช้คลอรีนไดออกไซด์ (0.2-1.0 กรัม) มีความแตกต่างกันเล็กน้อย บางช่วงไม่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้ลิ้นจี่ชุดควบคุมและลิ้นจี่ที่ผ่านการใช้คลอรีนไดออกไซด์มีสีเปลือกที่ใกล้เคียงกัน คือเป็นสีแดงคล้ำ (ตารางผนวกที่ 83 และ 84) ส่วนการจุ่มผลลิ้นจี่พันธุ์ค่อมลงในสารละลายคลอรีนไดออกไซด์ พบว่า ค่าสี L, a และ b ไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางผนวกที่ 85)

ตารางที่ 82. ค่าสีเปลือกของลำไยพันธุ์ตอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนไดออกไซด์ ภายหลังจากเก็บรักษา เป็นเวลา 2 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่าสี		
	L	a	b
ชุดควบคุม	56.11 ^a	5.51 ^{ab}	36.92 ^a
คลอรีนไดออกไซด์ 0.2 กรัม	51.36 ^b	5.17 ^{ab}	36.45 ^a
คลอรีนไดออกไซด์ 0.4 กรัม	51.79 ^b	4.50 ^b	35.10 ^a
คลอรีนไดออกไซด์ 0.6 กรัม	54.31 ^a	5.38 ^{ab}	27.97 ^c
คลอรีนไดออกไซด์ 0.8 กรัม	54.99 ^a	6.21 ^a	31.06 ^b
คลอรีนไดออกไซด์ 1.0 กรัม	52.38 ^b	4.88 ^{ab}	35.45 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 83. ค่าสีเปลือกของลิ้นจี่พันธุ์ค่อม ที่ผ่านการใช้คลอรีนไดออกไซด์ ภายหลังจากเก็บรักษา เป็นเวลา 2 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่าสี		
	L	a	b
ชุดควบคุม	30.37 ^a	14.38 ^{ab}	11.36 ^b
คลอรีนไดออกไซด์ 0.2 กรัม	30.70 ^a	15.14 ^a	13.25 ^{ab}
คลอรีนไดออกไซด์ 0.4 กรัม	28.89 ^a	12.71 ^b	11.74 ^b
คลอรีนไดออกไซด์ 0.6 กรัม	30.77 ^a	15.77 ^a	14.96 ^a
คลอรีนไดออกไซด์ 0.8 กรัม	29.30 ^a	15.71 ^a	12.11 ^b
คลอรีนไดออกไซด์ 1.0 กรัม	29.30 ^a	15.67 ^a	12.91 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 84. ค่าสีเปลือกของดินจี่พันธุ์สงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนไดออกไซด์ ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 2 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่าสี		
	L	a	b
ชุดควบคุม	44.62 ^{ab}	26.30 ^a	22.84 ^a
คลอรีนไดออกไซด์ 0.2 กรัม	42.37 ^b	26.76 ^a	21.35 ^a
คลอรีนไดออกไซด์ 0.4 กรัม	42.86 ^{ab}	23.67 ^a	22.05 ^a
คลอรีนไดออกไซด์ 0.6 กรัม	44.89 ^{ab}	26.31 ^a	21.96 ^a
คลอรีนไดออกไซด์ 0.8 กรัม	45.07 ^a	25.38 ^a	22.25 ^a
คลอรีนไดออกไซด์ 1.0 กรัม	45.35 ^a	24.12 ^a	23.04 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 85. ค่าสีเปลือกของดินจี่พันธุ์ค่อม ที่ผ่านการจุ่มในสารละลายคลอรีนไดออกไซด์ ความเข้มข้นต่างๆ ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่าสี		
	L	a	b
ชุดควบคุม	40.48 ^a	20.61 ^a	19.24 ^a
คลอรีนไดออกไซด์ 1 ppm	38.38 ^a	20.59 ^a	21.08 ^a
คลอรีนไดออกไซด์ 2 ppm	40.86 ^a	19.62 ^a	22.63 ^a
คลอรีนไดออกไซด์ 4 ppm	39.89 ^a	20.96 ^a	21.73 ^a
คลอรีนไดออกไซด์ 16 ppm	39.80 ^a	19.84 ^a	22.43 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3. การใช้สารละลายเอทานอล

- วิธีการ
1. คัดเลือกผลลำไยพันธุ์ดอ, ลิ่นจีพันธุ์ค่อม และลิ่นจีพันธุ์สงฮวยที่มีคุณภาพดี ตัดขั้วผลให้เหลือประมาณ 3 มิลลิเมตร แบ่งส่วนหนึ่งเป็นชุดควบคุม บรรจุในกล่องพลาสติกใสประมาณ 300 กรัม/กล่อง ปิดกล่องให้สนิท.
 2. ส่วนที่เหลือจุ่มลงในสารละลายเอทานอลความเข้มข้นต่างๆ นาน 1-4 นาที.
 3. ทิ้งไว้จนแห้ง.
 4. บรรจุในกล่องพลาสติกใสประมาณ 300 กรัม/กล่อง ปิดกล่องให้สนิท.
 5. เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C.
 6. วัดค่าสีเปลือกโดยใช้เครื่องวัดสี (chroma meter).

ผลการทดลอง

ลำไยพันธุ์ดอ: ค่าสี L, a และ b ของลำไยชุดควบคุมและลำไยที่ผ่านการจุ่มในสารละลายเอทานอล (0.25% - 20%) มีความแตกต่างกันเล็กน้อย บางช่วงไม่แตกต่างกัน ดังนั้นสีเปลือกของลำไยชุดควบคุมและลำไยที่ผ่านการจุ่มในสารละลายเอทานอลจะมีสีใกล้เคียงกัน คือเป็นสีเหลืองอ่อนปนน้ำตาล (ตารางผนวก ที่ 86, 87 และ 88).

ลิ่นจีพันธุ์ค่อม/ลิ่นจีพันธุ์สงฮวย: ค่าสี L, a และ b ของลิ่นจีชุดควบคุมและลิ่นจีที่ผ่านการจุ่มในสารละลายเอทานอลมีความแตกต่างกันเล็กน้อย บางช่วงไม่แตกต่างกัน. ดังนั้นสีเปลือกของลิ่นจีชุดควบคุมและลิ่นจีที่ผ่านการจุ่มในสารละลายเอทานอลจะมีสีใกล้เคียงกัน การใช้เอทานอล ในปริมาณความเข้มข้นที่สูงขึ้น มีแนวโน้มทำให้สีเปลือกลิ่นจีค้ำกว่าการใช้ในปริมาณความเข้มข้นที่ต่ำ (ตารางผนวกที่ 89, 90, 91 และ 92).

ตารางที่ 86. ค่าสีเปลือกของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการจุ่มในสารละลายเอทานอลความเข้มข้น
ต่างๆ นาน 4 นาที ภายหลังจากการเก็บรักษาเป็นเวลา 2 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่าสี		
	L	a	b
ชุดควบคุม	47.28 ^a	9.16 ^a	31.25 ^a
เอทานอล 0.25 %	45.90 ^{ab}	8.36 ^{ab}	28.11 ^{ab}
เอทานอล 0.50 %	45.76 ^{ab}	6.79 ^c	27.88 ^{ab}
เอทานอล 0.75 %	44.33 ^b	7.39 ^{bc}	27.33 ^b
เอทานอล 1.00 %	45.43 ^{ab}	7.00 ^{bc}	28.81 ^{ab}
เอทานอล 1.25 %	46.12 ^{ab}	7.06 ^{bc}	28.31 ^{ab}
เอทานอล 1.50 %	44.92 ^{ab}	8.15 ^{abc}	25.57 ^b
เอทานอล 1.75 %	43.66 ^b	9.65 ^a	26.69 ^b
เอทานอล 2.00 %	44.95 ^{ab}	8.52 ^{ab}	28.64 ^{ab}

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 87. ค่าสีเปลือกของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการจุ่มในสารละลายเอทานอลความเข้มข้น
ต่างๆ นาน 4 นาที ภายหลังจากการเก็บรักษาเป็นเวลา 2 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่าสี		
	L	a	b
ชุดควบคุม	47.28 ^a	9.16 ^a	31.25 ^a
เอทานอล 2.5 %	47.25 ^a	7.46 ^b	28.32 ^a
เอทานอล 3.0 %	47.23 ^a	6.83 ^b	30.75 ^a
เอทานอล 3.5 %	45.69 ^a	7.36 ^b	31.05 ^a
เอทานอล 4.0 %	45.90 ^a	7.85 ^b	29.13 ^a
เอทานอล 4.5 %	44.73 ^a	8.04 ^{ab}	29.46 ^a
เอทานอล 5.0 %	46.82 ^a	7.48 ^b	30.99 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 88. ค่าสีเปลือกของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการจุ่มในสารละลายเอทานอลความเข้มข้นต่างๆ นาน 2 และ 4 นาที ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 2 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่าสี		
	L	a	b
ชุดควบคุม	46.69 ^a	7.61 ^a	26.25 ^a
เอทานอล 10 % , 2 นาที	44.92 ^{ab}	6.57 ^a	26.20 ^a
เอทานอล 15 % , 2 นาที	44.60 ^{ab}	6.79 ^a	24.02 ^a
เอทานอล 20 % , 2 นาที	43.66 ^b	7.14 ^a	23.86 ^a
เอทานอล 10 % , 4 นาที	43.99 ^b	6.60 ^a	25.70 ^a
เอทานอล 15 % , 4 นาที	45.04 ^{ab}	6.43 ^a	26.89 ^a
เอทานอล 20 % , 4 นาที	45.11 ^{ab}	4.54 ^b	27.05 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 89. ค่าสีเปลือกของลิ้นจี่พันธุ์ค่อม ที่ผ่านการจุ่มในสารละลายเอทานอล ความเข้มข้นต่างๆ นาน 1 นาที ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่าสี		
	L	a	b
ชุดควบคุม	32.64 ^a	19.19 ^a	11.85 ^a
เอทานอล 20%	31.79 ^a	17.33 ^{abc}	13.41 ^a
เอทานอล 30%	32.07 ^a	18.87 ^{ab}	13.96 ^a
เอทานอล 40%	30.20 ^a	17.04 ^{abc}	11.65 ^a
เอทานอล 50%	30.73 ^a	16.41 ^c	11.70 ^a
เอทานอล 60%	30.68 ^a	16.75 ^{bc}	13.19 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 90. ค่าสีเปลือกของลินจีพันธุ์ค่อม ที่ผ่านการจุ่มในสารละลายเอทานอล
ความเข้มข้นต่างๆ นาน 2 นาที ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่าสี		
	L	a	b
ชุดควบคุม	32.64 ^a	19.19 ^a	11.85 ^{ab}
เอทานอล 20%	32.30 ^a	16.98 ^{bc}	13.78 ^a
เอทานอล 30%	29.68 ^a	15.22 ^c	10.26 ^b
เอทานอล 40%	29.92 ^a	17.22 ^b	10.98 ^{ab}
เอทานอล 50%	29.51 ^a	16.43 ^{bc}	10.94 ^{ab}
เอทานอล 60%	29.97 ^a	17.15 ^b	12.00 ^{ab}

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 91. ค่าสีเปลือกของลินจีพันธุ์ฮวงฮวย ที่ผ่านการจุ่มในสารละลายเอทานอลความเข้มข้น
ต่างๆ นาน 3 นาที ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่าสี		
	L	a	b
ชุดควบคุม	32.64 ^a	19.19 ^a	11.85 ^a
เอทานอล 20%	30.59 ^b	15.50 ^{bc}	11.03 ^a
เอทานอล 30%	31.23 ^{ab}	17.16 ^{abc}	12.64 ^a
เอทานอล 40%	28.70 ^c	14.96 ^c	11.47 ^a
เอทานอล 50%	31.02 ^{ab}	18.77 ^a	13.03 ^a
เอทานอล 60%	29.80 ^{bc}	17.55 ^{ab}	11.69 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 92. ค่าสีเปลือกของลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย ที่ผ่านการจุ่มในสารละลายเอทานอลความเข้มข้นต่างๆ นาน 4 นาที ภายหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่าสี		
	L	a	b
ชุดควบคุม	32.64 ^a	19.19 ^a	11.85 ^{abc}
เอทานอล 20%	31.74 ^a	18.33 ^{ab}	12.76 ^{ab}
เอทานอล 30%	32.02 ^a	17.11 ^{ab}	13.47 ^a
เอทานอล 40%	29.08 ^b	16.16 ^b	10.23 ^c
เอทานอล 50%	28.74 ^b	17.24 ^{ab}	11.67 ^{abc}
เอทานอล 60%	29.09 ^b	16.72 ^b	11.02 ^{bc}

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4. การใช้ไอระเหยของกรดแอสิติกเข้มข้น

- วิธีการ
1. คัดเลือกผลลำไยพันธุ์ดอและลิ้นจี่พันธุ์ค่อมที่มีคุณภาพดี ตัดขั้วผลให้เหลือประมาณ 3 มิลลิเมตร.
 2. บรรจุลงในขวดแก้วสปริง (ปริมาตร 0.75 ลิตร) ประมาณ 300 กรัม/ขวด.
 3. เทสารละลายกรดแอสิตริกเข้มข้นลงในบีกเกอร์ 1 - 5 มิลลิลิตร.
 4. นำไปวางไว้ในขวดแก้วสปริงที่บรรจุลำไย/ลิ้นจี่ ปิดปากขวดให้สนิท ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25°ซ.
 5. นำลำไย/ลิ้นจี่ออกจากขวดและบรรจุในกล่องพลาสติกใส ปิดกล่องให้สนิท
 6. เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°ซ.
 7. วัดค่าสีเปลือกโดยใช้เครื่องวัดสี (chroma meter).

ผลการทดลอง

ลำไยพันธุ์ดอ : ค่าสี L ของลำไยชุดควบคุมและลำไยที่ผ่านการรมด้วยไอระเหยของกรดแอสิตริกเข้มข้น (1 – 5 มิลลิลิตร) มีความแตกต่างกันเล็กน้อย ส่วนค่า a และ b ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นสีเปลือกของลำไยชุดควบคุมและลำไยที่ผ่านการรมด้วยไอระเหยของกรดแอสิตริกเข้มข้นมีค่าใกล้เคียงกัน คือเป็นสีเหลืองอ่อนปนน้ำตาล (ตารางผนวกที่ 93).

ลินจีพันธุ์ค่อม : ค่าสี L ของลินจีชุดควบคุมและลินจีที่ผ่านการรมด้วยไอรระเหยของกรดแอซีติกเข้มข้น ไม่แตกต่างกัน ส่วนค่า a และ b มีความแตกต่างกัน โดยค่า a ของลินจีชุดควบคุมมีค่าสูงสุด ดังนั้นสีเปลือกของลินจีชุดควบคุมจึงมีสีแดงมากกว่าลินจีที่ผ่านการรมด้วยไอรระเหยของกรดแอซีติกเข้มข้น (ตารางผนวกที่ 94)

ตารางที่ 93. ค่าสีเปลือกของลำไยพันธุ์ค่อม ที่ผ่านการรมด้วยไอรระเหยของกรดแอซีติกเข้มข้น ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 1 และ 2 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่าสี (1 สัปดาห์)			ค่าสี (2 สัปดาห์)		
	L	a	b	L	a	b
ชุดควบคุม	47.37 ^a	9.81 ^a	23.92 ^a	47.68 ^b	8.19 ^a	21.20 ^a
กรดแอซีติก 1 มล.	44.16 ^b	9.65 ^a	24.34 ^a	47.99 ^{ab}	8.31 ^a	2.46 ^a
กรดแอซีติก 2 มล.	43.05 ^b	9.96 ^a	24.74 ^a	47.25 ^b	8.41 ^a	21.62 ^a
กรดแอซีติก 3 มล.	42.82 ^b	9.36 ^a	24.65 ^a	48.34 ^{ab}	8.03 ^a	21.77 ^a
กรดแอซีติก 4 มล.	43.41 ^b	9.85 ^a	24.74 ^a	48.01 ^{ab}	8.39 ^a	21.81 ^a
กรดแอซีติก 5 มล.	43.62 ^b	9.31 ^a	23.46 ^a	48.82 ^a	8.10 ^a	21.64 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 94. ค่าสีเปลือกของลินจีพันธุ์ค่อม ที่ผ่านการรมด้วยไอรระเหยของกรดแอซีติกเข้มข้น ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่าสี		
	L	a	b
ชุดควบคุม	31.88 ^a	17.48 ^a	11.84 ^b
กรดแอซีติก 1 มล.	31.37 ^a	13.63 ^b	13.40 ^{ab}
กรดแอซีติก 2 มล.	31.23 ^a	15.18 ^b	14.92 ^a
กรดแอซีติก 3 มล.	29.93 ^a	13.88 ^b	13.54 ^{ab}
กรดแอซีติก 4 มล.	30.55 ^a	14.92 ^b	14.52 ^a
กรดแอซีติก 5 มล.	31.57 ^a	13.90 ^b	13.04 ^{ab}

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สรุปผล

จากการใช้วิธีการต่างๆ เพื่อนำมาใช้ทดแทนซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เช่น การใช้คลอรีนผง, คลอรีนไดออกไซด์, สารละลายเอทานอล และไอระเหยของกรดแอสिटิกเข้มข้น พบว่า การใช้คลอรีนผงเป็นวิธีการที่ให้ผลการทดลองดีที่สุด โดยทำให้สีเปลือกของลำไยเป็นสีเหลืองและมีความสว่างขณะที่สีเปลือกของลำไยเป็นสีแดงมากกว่าการวิธีการอื่นๆ.

ภาคผนวก ข
ตารางผนวก ค่าเฉลี่ยและการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ตารางที่ 1. ค่าสี L ของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี L ของลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (ลำปาดะ)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	51.89 ^c	45.86 ^d	46.98 ^d
คลอรีนผง 0.5 กรัม	52.75 ^c	47.12 ^d	48.86 ^d
คลอรีนผง 1.0 กรัม	57.26 ^b	53.36 ^c	53.66 ^c
คลอรีนผง 1.5 กรัม	59.39 ^a	56.05 ^b	55.93 ^b
คลอรีนผง 2.0 กรัม	59.10 ^a	57.48 ^{ab}	58.00 ^{ab}
คลอรีนผง 2.5 กรัม	60.53 ^a	58.69 ^a	58.44 ^a
คลอรีนผง 3.0 กรัม	58.69 ^{ab}	59.18 ^a	58.96 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2. ค่าสี a ของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี a ของลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (ลำปาดะ)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	5.41 ^c	8.41 ^b	7.89 ^{bc}
คลอรีนผง 0.5 กรัม	7.67 ^a	10.58 ^a	10.01 ^a
คลอรีนผง 1.0 กรัม	6.11 ^{bc}	10.05 ^a	8.59 ^b
คลอรีนผง 1.5 กรัม	6.06 ^{bc}	8.42 ^b	8.10 ^{bc}
คลอรีนผง 2.0 กรัม	6.60 ^{ab}	8.08 ^b	8.43 ^{bc}
คลอรีนผง 2.5 กรัม	6.92 ^{ab}	7.76 ^b	7.38 ^c
คลอรีนผง 3.0 กรัม	7.63 ^a	7.76 ^b	8.21 ^{bc}

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3. ค่าสี b ของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี b ของลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	30.80 ^b	24.01 ^c	22.02 ^c
คลอรีนผง 0.5 กรัม	32.13 ^b	28.20 ^b	26.68 ^b
คลอรีนผง 1.0 กรัม	37.13 ^a	33.89 ^a	36.20 ^a
คลอรีนผง 1.5 กรัม	36.89 ^a	34.51 ^a	34.01 ^a
คลอรีนผง 2.0 กรัม	35.78 ^a	35.24 ^a	35.67 ^a
คลอรีนผง 2.5 กรัม	35.21 ^a	34.62 ^a	36.02 ^a
คลอรีนผง 3.0 กรัม	32.32 ^a	33.75 ^a	36.55 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4. ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	-	55	100
คลอรีนผง 0.5 กรัม	-	34	100
คลอรีนผง 1.0 กรัม	-	-	14
คลอรีนผง 1.5 กรัม	-	-	-
คลอรีนผง 2.0 กรัม	-	-	-
คลอรีนผง 2.5 กรัม	-	-	-
คลอรีนผง 3.0 กรัม	-	-	-

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 5. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อลำไยพันธุ์ดอ (% browning) ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (%) ของลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	-	-	-
คลอรีนผง 0.5 กรัม	-	-	-
คลอรีนผง 1.0 กรัม	-	-	32 ⁺
คลอรีนผง 1.5 กรัม	-	-	84 ⁺
คลอรีนผง 2.0 กรัม	-	-	85 ⁺
คลอรีนผง 2.5 กรัม	-	-	96 ⁺
คลอรีนผง 3.0 กรัม	-	-	88 ⁺

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณข้าวผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาลเล็กน้อย (> 0-5 %)

ตารางที่ 6. ค่าสี L ของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี L ของลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	5.57 ^c	51.89 ^c	47.12 ^c
คลอรีนผง 0.5 กรัม	53.93 ^d	47.00 ^d	50.54 ^d
คลอรีนผง 1.0 กรัม	58.98 ^{ab}	53.50 ^c	55.81 ^c
คลอรีนผง 1.5 กรัม	59.64 ^a	56.00 ^b	58.24 ^b
คลอรีนผง 2.0 กรัม	57.81 ^b	58.88 ^a	57.77 ^b
คลอรีนผง 2.5 กรัม	55.60 ^c	59.02 ^a	59.36 ^{ab}
คลอรีนผง 3.0 กรัม	56.19 ^c	59.22 ^a	60.90 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 7. ค่าสี a ของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี a ของลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	5.61 ^a	5.41 ^d	8.49 ^{bc}
คลอรีนผง 0.5 กรัม	5.04 ^{ab}	10.45 ^a	9.67 ^a
คลอรีนผง 1.0 กรัม	2.94 ^c	7.99 ^b	7.08 ^d
คลอรีนผง 1.5 กรัม	2.78 ^c	7.11 ^{bc}	7.36 ^d
คลอรีนผง 2.0 กรัม	2.95 ^c	6.08 ^{cd}	8.60 ^b
คลอรีนผง 2.5 กรัม	3.49 ^c	6.49 ^{cd}	7.72 ^{bcd}
คลอรีนผง 3.0 กรัม	3.93 ^{bc}	5.86 ^d	7.49 ^{cd}

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 8. ค่าสี b ของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี b ของลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	32.95 ^{bc}	30.38 ^c	24.01 ^d
คลอรีนผง 0.5 กรัม	31.79 ^c	28.41 ^c	28.43 ^c
คลอรีนผง 1.0 กรัม	38.98 ^a	34.34 ^b	35.10 ^{ab}
คลอรีนผง 1.5 กรัม	39.04 ^a	36.65 ^a	35.46 ^a
คลอรีนผง 2.0 กรัม	38.42 ^a	34.77 ^{ab}	35.42 ^a
คลอรีนผง 2.5 กรัม	35.80 ^{ab}	36.22 ^a	34.40 ^{ab}
คลอรีนผง 3.0 กรัม	36.34 ^{ab}	35.16 ^{ab}	33.11 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 9. ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	-	39	100
คลอรีนผง 0.5 กรัม	-	26	63
คลอรีนผง 1.0 กรัม	-	-	14
คลอรีนผง 1.5 กรัม	-	-	-
คลอรีนผง 2.0 กรัม	-	-	-
คลอรีนผง 2.5 กรัม	-	-	-
คลอรีนผง 3.0 กรัม	-	-	-

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 10. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อลำไยพันธุ์ดอ (% browning) ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (%) ลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	-	-	-
คลอรีนผง 0.5 กรัม	-	-	-
คลอรีนผง 1.0 กรัม	-	-	-
คลอรีนผง 1.5 กรัม	-	-	-
คลอรีนผง 2.0 กรัม	-	-	29 ⁺
คลอรีนผง 2.5 กรัม	-	-	38 ⁺
คลอรีนผง 3.0 กรัม	-	-	46 ⁺

หมายเหตุ: สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณข้าวผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาลเล็กน้อย (> 0-5 %)

ตารางที่ 11. ค่าสี L ของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี L ของลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ชุดควบคุม	48.43 ^c	49.99 ^c	50.13 ^c	45.63 ^d	48.48 ^c	49.66 ^c	48.07 ^c	48.12 ^d
คลอรีนผง 1.00 กรัม	54.65 ^a	55.76 ^b	54.75 ^b	50.20 ^c	50.05 ^c	51.04 ^c	49.19 ^c	52.50 ^c
คลอรีนผง 1.25 กรัม	55.60 ^a	55.88 ^b	54.06 ^b	53.72 ^b	55.53 ^b	53.21 ^b	54.20 ^b	54.53 ^{bc}
คลอรีนผง 1.50 กรัม	54.49 ^a	55.87 ^b	56.39 ^a	56.02 ^{ab}	54.81 ^b	54.50 ^{ab}	54.16 ^b	56.90 ^a
คลอรีนผง 1.75 กรัม	54.26 ^a	56.72 ^{ab}	56.95 ^a	55.06 ^{ab}	56.50 ^{ab}	54.97 ^{ab}	55.57 ^{ab}	54.94 ^{ab}
คลอรีนผง 2.00 กรัม	51.54 ^b	58.20 ^a	57.70 ^a	57.30 ^a	57.47 ^a	55.58 ^a	56.54 ^a	55.06 ^{ab}

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 12. ค่าสี a ของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี a ของลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ชุดควบคุม	7.67 ^a	7.73 ^a	7.86 ^a	8.95 ^a	8.18 ^{bc}	8.52 ^b	7.95 ^c	7.90 ^c
คลอรีนผง 1.00 กรัม	4.97 ^b	6.58 ^b	7.35 ^{ab}	8.78 ^{ab}	9.45 ^a	10.81 ^a	10.56 ^a	9.73 ^a
คลอรีนผง 1.25 กรัม	4.68 ^b	5.59 ^c	6.33 ^c	7.97 ^{bc}	8.11 ^{bc}	8.49 ^b	9.08 ^b	9.09 ^{ab}
คลอรีนผง 1.50 กรัม	5.23 ^b	5.21 ^{cd}	6.85 ^{bc}	7.52 ^c	8.62 ^{ab}	8.48 ^b	9.06 ^b	8.38 ^{bc}
คลอรีนผง 1.75 กรัม	5.32 ^b	5.18 ^{cd}	6.80 ^{bc}	8.04 ^{abc}	8.15 ^{bc}	8.36 ^b	8.05 ^{bc}	9.91 ^a
คลอรีนผง 2.00 กรัม	6.74 ^a	4.59 ^d	6.59 ^{bc}	7.57 ^c	7.23 ^c	8.41 ^b	8.52 ^{bc}	9.37 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 13. ค่าสี b ของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี b ของลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ชุดควบคุม	30.55 ^b	27.41 ^c	26.33 ^d	24.75 ^c	22.91 ^d	25.06 ^c	19.53 ^c	18.50 ^c
คลอรีนผง 1.00 กรัม	36.10 ^a	32.38 ^b	30.62 ^c	28.38 ^b	26.54 ^c	28.75 ^b	27.77 ^b	30.88 ^b
คลอรีนผง 1.25 กรัม	38.14 ^a	32.91 ^{ab}	32.97 ^b	30.11 ^b	32.36 ^b	32.10 ^a	32.59 ^a	32.98 ^{ab}
คลอรีนผง 1.50 กรัม	36.03 ^a	33.52 ^{ab}	32.83 ^b	33.95 ^a	34.40 ^a	33.44 ^a	33.62 ^a	33.35 ^a
คลอรีนผง 1.75 กรัม	35.04 ^a	34.23 ^a	35.16 ^a	33.68 ^a	34.68 ^a	33.09 ^a	33.74 ^a	33.44 ^a
คลอรีนผง 2.00 กรัม	34.04 ^{ab}	34.30 ^a	35.06 ^a	33.24 ^a	31.73 ^b	32.03 ^a	33.86 ^a	34.17 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 14. ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ชุดควบคุม	-	-	-	31	100	100	100	100
คลอรีนผง 1.00 กรัม	-	-	-	-	-	13	-	9
คลอรีนผง 1.25 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	14
คลอรีนผง 1.50 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-
คลอรีนผง 1.75 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-
คลอรีนผง 2.00 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 15. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อลำไยพันธุ์ดอ (% browning) ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (%) ลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ชุดควบคุม	-	-	-	-	-	-	-	-
คลอรีนผง 1.00 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	12 ⁺
คลอรีนผง 1.25 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	8 ⁺
คลอรีนผง 1.50 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	12 ⁺
คลอรีนผง 1.75 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	17 ⁺
คลอรีนผง 2.00 กรัม	-	-	-	-	-	38 ⁺	50 ⁺ , 4 ⁺⁺	58, 8 ⁺⁺

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณข้อผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาลเล็กน้อย (> 0-5 %)
 ++ หมายถึง บริเวณข้อผลหรือเนื้อผลเป็นสีน้ำตาลปานกลาง (> 5-10 %)

ตารางที่ 16. ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (% TA) ของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	% TA ของลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	1	2	4	5	6	7	8	
ชุดควบคุม	0.63 ^c	0.56 ^d	0.61 ^a	-	-	-	-	
คลอรีนผง 1.00 กรัม	0.83 ^b	0.98 ^a	0.65 ^a	0.92 ^a	1.16 ^{bc}	1.21 ^a	0.95 ^{bc}	
คลอรีนผง 1.25 กรัม	0.97 ^a	0.75 ^{bc}	0.74 ^a	0.99 ^a	1.35 ^a	1.17 ^a	1.04 ^{ab}	
คลอรีนผง 1.50 กรัม	0.84 ^{ab}	0.65 ^{cd}	0.59 ^a	1.02 ^a	1.22 ^{ab}	1.35 ^a	1.16 ^a	
คลอรีนผง 1.75 กรัม	0.89 ^{ab}	0.91 ^{ab}	0.71 ^a	0.72 ^a	1.26 ^{ab}	1.19 ^a	1.08 ^{ab}	
คลอรีนผง 2.00 กรัม	0.83 ^b	0.75 ^{bc}	0.87 ^a	0.99 ^a	1.04 ^c	1.35 ^a	1.11 ^a	

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 17. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (% Brix) ของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	% Brix ของลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ชุดควบคุม	21.80 ^b	22.13 ^{ab}	21.47 ^c	21.90 ^a	-	-	-	-
คลอรีนผง 1.00 กรัม	21.17 ^c	22.13 ^{ab}	22.10 ^b	21.33 ^b	21.13 ^{ab}	21.03 ^a	20.60 ^{bc}	20.47 ^b
คลอรีนผง 1.25 กรัม	22.00 ^b	21.37 ^b	21.23 ^c	20.40 ^c	20.57 ^b	20.47 ^a	20.43 ^c	20.67 ^{ab}
คลอรีนผง 1.50 กรัม	22.63 ^a	22.27 ^a	22.50 ^a	21.73 ^{ab}	20.47 ^b	21.00 ^a	20.97 ^b	21.37 ^a
คลอรีนผง 1.75 กรัม	22.23 ^{ab}	21.93 ^{ab}	21.87 ^b	20.47 ^c	21.20 ^{ab}	21.00 ^a	21.53 ^a	21.37 ^a
คลอรีนผง 2.00 กรัม	22.37 ^{ab}	22.27 ^a	22.47 ^a	21.37 ^{ab}	21.03 ^{ab}	20.90 ^a	20.73 ^{bc}	20.50 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 18. ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่า pH ของลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ชุดควบคุม	6.58 ^a	6.59 ^a	6.78 ^a	6.82 ^a	-	-	-	-
คลอรีนผง 1.00 กรัม	6.49 ^a	6.06 ^b	6.67 ^a	6.76 ^a	6.47 ^a	6.59 ^{ab}	6.68 ^b	6.67 ^a
คลอรีนผง 1.25 กรัม	6.50 ^a	6.41 ^{ab}	6.73 ^a	6.67 ^b	6.43 ^a	6.62 ^a	6.64 ^b	6.60 ^{ab}
คลอรีนผง 1.50 กรัม	6.50 ^a	6.40 ^{ab}	6.71 ^a	6.61 ^{bc}	6.45 ^a	6.59 ^{ab}	6.61 ^{bc}	6.54 ^{ab}
คลอรีนผง 1.75 กรัม	6.49 ^a	6.30 ^{ab}	6.62 ^a	6.60 ^c	6.40 ^a	6.56 ^{ab}	6.56 ^c	6.50 ^{ab}
คลอรีนผง 2.00 กรัม	6.40 ^a	6.35 ^{ab}	6.79 ^a	6.58 ^c	6.43 ^a	6.49 ^b	6.54 ^c	6.46 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 19. ค่าสี L ของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี L ของลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)					
	1	2	3	4	5	6
ชุดควบคุม	51.36 ^d	53.00 ^b	50.91 ^{cd}	48.37 ^d	47.21 ^c	47.20 ^{de}
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	54.15 ^c	52.73 ^b	49.48 ^d	51.75 ^c	47.82 ^c	45.83 ^c
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	50.86 ^d	54.53 ^{ab}	53.16 ^{ab}	49.95 ^d	50.83 ^b	49.32 ^{cd}
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	53.84 ^c	56.46 ^a	53.79 ^a	52.85 ^{bc}	52.51 ^{ab}	51.80 ^b
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	56.52 ^{ab}	53.04 ^b	51.64 ^{bc}	51.66 ^c	48.44 ^c	49.53 ^{bc}
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	57.72 ^a	55.43 ^a	52.66 ^{abc}	54.08 ^{ab}	51.99 ^{ab}	54.26 ^a
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	54.53 ^{bc}	56.02 ^a	54.52 ^a	54.98 ^a	54.31 ^a	51.42 ^{bc}

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
: FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

ตารางที่ 20. ค่าสี a ของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี a ของลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)					
	1	2	3	4	5	6
ชุดควบคุม	6.64 ^a	7.56 ^{ab}	7.25 ^{bc}	7.87 ^c	7.96 ^b	8.12 ^c
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	7.77 ^a	7.34 ^{ab}	8.02 ^{abc}	8.25 ^{bc}	9.31 ^a	10.38 ^{ab}
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	7.11 ^a	6.05 ^b	7.07 ^c	9.50 ^{ab}	10.10 ^a	11.06 ^a
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	6.59 ^a	6.51 ^{ab}	7.94 ^{abc}	9.16 ^{abc}	9.80 ^a	9.48 ^b
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	7.79 ^a	7.88 ^a	8.57 ^{ab}	9.73 ^a	10.13 ^a	9.53 ^b
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	7.00 ^a	7.06 ^{ab}	8.70 ^a	7.95 ^c	9.97 ^a	9.77 ^b
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	6.50 ^a	6.38 ^{ab}	7.87 ^{abc}	9.10 ^{abc}	9.14 ^a	11.21 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
: FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

ตารางที่ 21. ค่าสี b ของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี b ของลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)					
	1	2	3	4	5	6
ชุดควบคุม	31.58 ^c	33.82 ^{ab}	31.59 ^{bc}	29.07 ^{cd}	26.61 ^d	24.44 ^d
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	34.61 ^{cd}	32.27 ^{ab}	29.87 ^c	30.85 ^{bc}	27.97 ^{cd}	26.09 ^{cd}
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	33.05 ^{dc}	33.12 ^{ab}	30.53 ^{bc}	28.10 ^d	28.69 ^{bcd}	28.54 ^b
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	35.82 ^{bc}	35.66 ^a	33.74 ^a	29.77 ^{cd}	29.74 ^{bc}	28.98 ^b
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	35.57 ^{bc}	31.62 ^{ab}	31.12 ^{bc}	30.43 ^c	28.01 ^{cd}	27.61 ^{bc}
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	38.99 ^a	31.97 ^{ab}	31.91 ^b	32.89 ^a	30.52 ^{ab}	33.94 ^a
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	36.43 ^b	31.03 ^b	32.26 ^{ab}	32.43 ^{ab}	32.12 ^a	31.68 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

ตารางที่ 22. ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)					
	1	2	3	4	5	6
ชุดควบคุม	-	-	-	45	86	100
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	-	-	-	-	-	-
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	-	-	-	-	-	-
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	-	-	-	-	-	-
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	-	-	-	-	-	-
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	-	-	-	-	-	-
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

ตารางที่ 23. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อลำไยพันธุ์ต่อ (% browning) ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (%) ลำไยพันธุ์ต่อ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)					
	1	2	3	4	5	6
ชุดควบคุม	-	-	-	-	-	-
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	-	-	-	-	-	-
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	-	-	-	-	-	-
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	-	-	-	-	-	-
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	-	-	-	-	-	-
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	-	-	-	-	-	10 ⁺
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	-	-	-	-	-	25 ⁺

หมายเหตุ : FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

: สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณข้าวผลหรือเนื้อผลเริ่ม เป็นสีน้ำตาล/แดงเล็กน้อย (> 0-5 %)

ตารางที่ 24. ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (% TA) ของลำไยพันธุ์ต่อ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	% TA ของลำไยพันธุ์ต่อ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)			
	1	3	4	6
ชุดควบคุม	0.86 ^a	0.53 ^{ab}	0.83 ^a	-
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	0.75 ^a	0.62 ^{ab}	0.62 ^b	0.73 ^{abc}
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	0.70 ^a	0.59 ^{ab}	0.52 ^b	0.73 ^{abc}
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	0.84 ^a	0.52 ^{ab}	0.62 ^b	0.68 ^{bc}
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	0.80 ^a	0.36 ^b	0.62 ^b	0.62 ^c
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	0.85 ^a	0.81 ^a	0.78 ^a	0.78 ^{ab}
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	0.68 ^a	0.57 ^{ab}	0.83 ^a	0.83 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

ตารางที่ 25. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (% Brix) ของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	% Brix ของลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)			
	1	3	4	6
ชุดควบคุม	15.10 ^b	16.23 ^a	15.33 ^b	-
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	15.73 ^b	15.53 ^{ab}	15.70 ^b	15.00 ^b
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	16.40 ^b	15.17 ^{ab}	16.10 ^b	15.70 ^{ab}
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	16.97 ^{ab}	16.20 ^a	15.93 ^b	15.60 ^{ab}
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	16.50 ^b	14.80 ^b	18.17 ^a	16.83 ^a
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	18.60 ^a	15.33 ^{ab}	16.13 ^b	14.60 ^b
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	15.53 ^b	16.10 ^a	16.27 ^b	16.80 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

ตารางที่ 26. ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของลำไยพันธุ์ดอ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่า pH ของลำไยพันธุ์ดอ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)			
	1	3	4	6
ชุดควบคุม	6.71 ^c	6.85 ^{bcd}	6.83 ^{ab}	-
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	6.78 ^{ab}	6.91 ^{ab}	6.81 ^{ab}	6.73 ^c
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	6.75 ^{abc}	6.89 ^{abc}	6.89 ^a	6.75 ^{bc}
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	6.81 ^a	6.91 ^a	6.86 ^a	6.78 ^{bc}
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	6.73 ^{bc}	6.84 ^{cd}	6.86 ^a	6.92 ^a
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	6.72 ^c	6.79 ^d	6.77 ^{bc}	6.71 ^c
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	6.80 ^a	6.80 ^d	6.70 ^c	6.74 ^c

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

ตารางที่ 27. ค่าสี L ของลินจีพันธุ์ค่อม ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี L ของลินจีพันธุ์ค่อม ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	30.79 ^a	26.67 ^a	26.50 ^b
คลอรีนผง 1.0 กรัม	29.51 ^{ab}	26.81 ^a	26.53 ^b
คลอรีนผง 1.5 กรัม	29.24 ^{ab}	28.07 ^a	28.32 ^a
คลอรีนผง 2.0 กรัม	28.32 ^b	27.73 ^a	25.67 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 28. ค่าสี a ของลินจีพันธุ์ค่อม ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี a ของลินจีพันธุ์ค่อม ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	20.37 ^a	17.14 ^c	13.86 ^c
คลอรีนผง 1.0 กรัม	22.95 ^a	19.78 ^{ab}	15.00 ^{bc}
คลอรีนผง 1.5 กรัม	20.89 ^a	18.39 ^{bc}	16.46 ^{ab}
คลอรีนผง 2.0 กรัม	22.64 ^a	21.57 ^a	17.55 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 29. ค่าสี b ของลินจีพันธุ์ค่อม ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี b ของลินจีพันธุ์ค่อม ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	15.10 ^a	10.34 ^b	10.73 ^{bc}
คลอรีนผง 1.0 กรัม	12.98 ^{ab}	12.06 ^{ab}	12.38 ^{ab}
คลอรีนผง 1.5 กรัม	12.99 ^{ab}	12.64 ^{ab}	13.41 ^a
คลอรีนผง 2.0 กรัม	11.98 ^b	13.24 ^a	10.04 ^c

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 30. ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกลิ้นจี่พันธุ์ค่อม ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกลิ้นจี่พันธุ์ค่อม ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	-	28	80
คลอรีนผง 1.0 กรัม	-	-	-
คลอรีนผง 1.5 กรัม	-	-	-
คลอรีนผง 2.0 กรัม	-	-	-

ตารางที่ 31. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อลิ้นจี่พันธุ์ค่อม (% browning) ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (%) ลิ้นจี่พันธุ์ค่อม ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	-	-	-
คลอรีนผง 1.0 กรัม	-	-	18 ⁺
คลอรีนผง 1.5 กรัม	-	-	23 ⁺
คลอรีนผง 2.0 กรัม	-	-	30 ⁺

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณข้าวผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาล/แดงเล็กน้อย (> 0-5 %)

ตารางที่ 32. ค่าสี L ของลิ้นจี่พันธุ์ค่อม ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี L ของลิ้นจี่พันธุ์ค่อม ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	42.59 ^a	41.42 ^a	40.35 ^{bc}
คลอรีนผง 1.0 กรัม	41.33 ^a	37.34 ^b	44.40 ^a
คลอรีนผง 1.5 กรัม	41.65 ^a	42.69 ^a	38.58 ^c
คลอรีนผง 2.0 กรัม	41.00 ^a	40.28 ^{ab}	43.08 ^{ab}

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 33. ค่าสี a ของลินจี้พันธุ์คอมพิวเตอร์ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากการเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี a ของลินจี้พันธุ์คอมพิวเตอร์ ภายหลังจากการเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	21.68 ^b	20.90 ^b	17.06 ^c
คลอรีนผง 1.0 กรัม	30.51 ^a	29.06 ^a	23.19 ^b
คลอรีนผง 1.5 กรัม	31.32 ^a	28.62 ^a	30.84 ^a
คลอรีนผง 2.0 กรัม	29.41 ^a	30.14 ^a	24.74 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 34. ค่าสี b ของลินจี้พันธุ์คอมพิวเตอร์ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากการเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี b ของลินจี้พันธุ์คอมพิวเตอร์ ภายหลังจากการเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	20.09 ^a	19.24 ^{bc}	21.79 ^b
คลอรีนผง 1.0 กรัม	21.48 ^a	18.60 ^c	26.74 ^a
คลอรีนผง 1.5 กรัม	21.78 ^a	24.04 ^a	20.97 ^b
คลอรีนผง 2.0 กรัม	21.87 ^a	21.52 ^{ab}	24.74 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 35. ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกลินจี้พันธุ์คอมพิวเตอร์ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากการเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกลินจี้พันธุ์คอมพิวเตอร์ ภายหลังจากการเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	-	-	80
คลอรีนผง 1.0 กรัม	-	-	-
คลอรีนผง 1.5 กรัม	-	-	-
คลอรีนผง 2.0 กรัม	-	-	-

ตารางที่ 36. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อลินจี่พันธุ์ค่อม (% browning) ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (%) ลินจี่พันธุ์ค่อม ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	-	-	-
คลอรีนผง 1.0 กรัม	-	-	-
คลอรีนผง 1.5 กรัม	-	-	-
คลอรีนผง 2.0 กรัม	-	-	-

ตารางที่ 37. ค่าสี L ของลินจี่พันธุ์ค่อมที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี L ของลินจี่พันธุ์ค่อม ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	1	2	3	5	6	7	8	
ชุดควบคุม	32.79 ^b	32.35 ^{ab}	32.45 ^b	28.75 ^c	29.02 ^b	31.63 ^c	30.66 ^c	
คลอรีนผง 1.00 กรัม	35.15 ^{ab}	31.10 ^b	35.02 ^a	33.99 ^b	34.22 ^a	33.21 ^{bc}	34.10 ^b	
คลอรีนผง 1.25 กรัม	35.31 ^{ab}	32.70 ^{ab}	35.48 ^a	36.38 ^a	36.30 ^a	37.65 ^a	34.91 ^b	
คลอรีนผง 1.50 กรัม	36.69 ^a	32.94 ^{ab}	36.75 ^a	36.45 ^a	36.12 ^a	35.28 ^{ab}	36.77 ^a	
คลอรีนผง 1.75 กรัม	31.33 ^{ab}	34.43 ^a	36.02 ^a	36.17 ^a	35.25 ^a	35.68 ^{ab}	34.02 ^b	
คลอรีนผง 2.00 กรัม	37.12 ^a	34.37 ^a	35.70 ^a	36.40 ^a	35.03 ^a	35.24 ^{ab}	35.68 ^{ab}	

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 38. ค่าสี a ของลินจีพันธุ์ค่อม ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี a ของลินจีพันธุ์ค่อม ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	1	2	3	5	6	7	8	
ชุดควบคุม	32.72 ^a	30.89 ^d	28.25 ^c	21.39 ^c	15.95 ^c	15.71 ^d	12.45 ^d	
คลอรีนผง 1.00 กรัม	34.46 ^a	31.53 ^d	30.52 ^d	29.89 ^d	29.52 ^b	27.90 ^c	29.90 ^c	
คลอรีนผง 1.25 กรัม	33.29 ^a	32.45 ^{cd}	32.51 ^c	33.04 ^c	30.03 ^b	31.66 ^b	30.96 ^{bc}	
คลอรีนผง 1.50 กรัม	33.20 ^a	33.65 ^{bc}	35.03 ^b	34.33 ^{bc}	33.25 ^a	33.37 ^{ab}	32.19 ^{ab}	
คลอรีนผง 1.75 กรัม	33.26 ^a	34.82 ^b	35.46 ^b	35.04 ^b	34.77 ^a	34.30 ^a	33.41 ^a	
คลอรีนผง 2.00 กรัม	34.16 ^a	37.76 ^a	38.26 ^a	36.89 ^a	33.42 ^a	34.55 ^a	33.30 ^a	

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 39. ค่าสี b ของลินจีพันธุ์ค่อม ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี b ของลินจีพันธุ์ค่อม ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	1	2	3	5	6	7	8	
ชุดควบคุม	16.59 ^c	13.64 ^c	15.82 ^b	12.69 ^c	12.28 ^b	15.71 ^c	9.95 ^c	
คลอรีนผง 1.00 กรัม	20.45 ^{ab}	16.02 ^b	19.92 ^a	18.21 ^b	17.90 ^a	17.52 ^{bc}	18.50 ^{ab}	
คลอรีนผง 1.25 กรัม	19.87 ^{ab}	17.29 ^b	19.10 ^a	19.65 ^{ab}	19.50 ^a	20.41 ^a	18.23 ^{ab}	
คลอรีนผง 1.50 กรัม	21.81 ^a	17.72 ^{ab}	19.52 ^a	20.00 ^{ab}	19.51 ^a	18.66 ^{ab}	19.99 ^a	
คลอรีนผง 1.75 กรัม	19.05 ^b	17.99 ^{ab}	19.39 ^a	19.92 ^{ab}	18.73 ^a	19.42 ^{ab}	18.67 ^{ab}	
คลอรีนผง 2.00 กรัม	21.51 ^{ab}	19.37 ^a	20.36 ^a	21.41 ^a	18.42 ^a	19.18 ^{ab}	17.88 ^b	

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 40. ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกถั่วลิสงที่ผ่านการใช้คลอรีนผง
(บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกถั่วลิสงที่ผ่านการใช้คลอรีนผง ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	1	2	3	5	6	7	8	
ชุดควบคุม	-	-	-	58	100	95	100	
คลอรีนผง 1.00 กรัม	-	-	-	-	-	96	52	
คลอรีนผง 1.25 กรัม	-	-	-	-	-	-	33	
คลอรีนผง 1.50 กรัม	-	-	-	-	-	-	10	
คลอรีนผง 1.75 กรัม	-	-	-	-	-	-	5	
คลอรีนผง 2.00 กรัม	-	-	-	-	-	-	5	

ตารางที่ 41. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อถั่วลิสงที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (% browning) ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง
(บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (% browning) ถั่วลิสงที่ผ่านการใช้คลอรีนผง ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	1	2	3	5	6	7	8	
ชุดควบคุม	-	-	-	-	-	-	-	
คลอรีนผง 1.00 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	
คลอรีนผง 1.25 กรัม	-	-	-	-	-	-	-	
คลอรีนผง 1.50 กรัม	-	-	-	-	-	-	10 ⁺	
คลอรีนผง 1.75 กรัม	-	-	-	-	-	-	10 ⁺	
คลอรีนผง 2.00 กรัม	-	-	-	-	-	-	57 ⁺	

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาล/แดงเล็กน้อย (> 0-5 %)

ตารางที่ 42. ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (% TA) ของลิ้นจี่พันธุ์ค่อม ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	% TA ของลิ้นจี่พันธุ์ค่อม ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	1	2	3	5	6	7	8
ชุดควบคุม	7.76 ^{bc}	8.44 ^a	6.93 ^a	-	-	-	-
คลอรีนผง 1.00 กรัม	7.33 ^b	7.13 ^a	7.44 ^a	7.40 ^b	6.93 ^{ab}	6.40 ^{ab}	5.67 ^{ab}
คลอรีนผง 1.25 กรัม	8.33 ^a	8.08 ^a	7.83 ^a	7.27 ^b	7.33 ^a	6.13 ^b	6.40 ^a
คลอรีนผง 1.50 กรัม	7.43 ^b	7.24 ^a	7.05 ^a	6.67 ^b	6.40 ^b	6.40 ^{ab}	5.53 ^b
คลอรีนผง 1.75 กรัม	8.33 ^c	7.68 ^a	7.07 ^a	9.00 ^a	6.80 ^{ab}	7.07 ^a	5.80 ^{ab}
คลอรีนผง 2.00 กรัม	8.13 ^b	7.89 ^a	7.75 ^a	7.47 ^b	7.33 ^a	6.40 ^{ab}	6.07 ^{ab}

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 43. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (% Brix) ของลิ้นจี่พันธุ์ค่อม ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	% Brix ของลิ้นจี่พันธุ์ค่อม ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	1	2	3	5	6	7	8
ชุดควบคุม	16.73 ^b	20.20 ^a	19.87 ^{ab}	19.77 ^a	-	-	-
คลอรีนผง 1.00 กรัม	19.77 ^{ab}	19.77 ^{ab}	19.20 ^c	19.57 ^{ab}	20.03 ^a	20.33 ^a	18.73 ^a
คลอรีนผง 1.25 กรัม	19.73 ^{ab}	19.20 ^b	19.53 ^{abc}	18.87 ^{abc}	18.30 ^b	18.47 ^c	18.20 ^a
คลอรีนผง 1.50 กรัม	18.97 ^{ab}	19.40 ^{ab}	18.93 ^c	18.47 ^c	18.80 ^b	18.33 ^c	18.33 ^a
คลอรีนผง 1.75 กรัม	19.40 ^{ab}	19.43 ^{ab}	19.33 ^{bc}	18.63 ^{bc}	18.73 ^b	18.83 ^{bc}	18.77 ^a
คลอรีนผง 2.00 กรัม	20.80 ^a	19.63 ^{ab}	20.17 ^a	19.10 ^{abc}	18.63 ^b	19.20 ^b	18.83 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 44. ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของลินจี้พื้พื้ค้อมที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่า pH ของลินจี้พื้พื้ค้อม ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	1	2	3	5	6	7	8
ชุดควบคุม	4.02 ^{bc}	4.04 ^c	3.89 ^{ab}	4.33 ^a	-	-	-
คลอรีนผง 1.00 กรัม	3.99 ^c	4.38 ^a	3.96 ^a	4.27 ^{ab}	4.48 ^{ab}	4.35 ^a	4.29 ^a
คลอรีนผง 1.25 กรัม	4.09 ^{ab}	4.16 ^{bc}	3.94 ^a	4.26 ^{ab}	4.44 ^{ab}	4.40 ^a	4.37 ^a
คลอรีนผง 1.50 กรัม	3.98 ^c	4.19 ^b	3.80 ^b	4.16 ^c	4.31 ^c	4.36 ^a	4.23 ^a
คลอรีนผง 1.75 กรัม	4.12 ^a	4.23 ^b	3.96 ^a	4.18 ^c	4.38 ^{bc}	4.40 ^a	4.23 ^a
คลอรีนผง 2.00 กรัม	3.99 ^c	4.11 ^{bc}	3.87 ^{ab}	4.21 ^{bc}	4.49 ^a	4.32 ^a	4.25 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 45. ค่าสี L ของลินจี้พื้พื้ค้อม ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี L ของลินจี้พื้พื้ค้อม ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	1	2	3	5	6	7	8
ชุดควบคุม	32.79 ^c	29.99 ^c	33.97 ^a	28.32 ^c	29.02 ^c	31.63 ^c	30.66 ^c
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	38.96 ^a	32.43 ^{bc}	34.23 ^a	31.88 ^b	30.48 ^c	35.05 ^a	34.15 ^b
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	37.26 ^a	31.71 ^{bc}	36.62 ^a	34.74 ^a	32.93 ^b	31.57 ^c	34.79 ^{ab}
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	34.68 ^{bc}	33.52 ^b	34.41 ^a	36.85 ^a	34.64 ^{ab}	34.58 ^{ab}	34.10 ^b
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	33.95 ^c	36.73 ^a	34.60 ^a	32.72 ^b	32.65 ^b	32.39 ^{bc}	36.61 ^a
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	36.67 ^{ab}	31.99 ^{bc}	36.44 ^a	36.36 ^a	35.33 ^a	35.13 ^a	35.32 ^{ab}
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	37.43 ^a	33.85 ^b	35.75 ^a	36.33 ^a	35.73 ^a	35.21 ^a	35.12 ^{ab}

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

ตารางที่ 46. ค่าสี a ของลินจี่พันธุ์ค่อม ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี a ของลินจี่พันธุ์ค่อม ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	1	2	3	5	6	7	8	
ชุดควบคุม	32.72 ^{ab}	27.10 ^c	28.10 ^d	16.59 ^d	15.95 ^c	15.71 ^f	12.45 ^d	
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	32.20 ^{ab}	32.31 ^b	30.40 ^c	30.60 ^c	27.02 ^{cd}	27.60 ^d	28.76 ^c	
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	33.63 ^a	33.60 ^{ab}	33.07 ^b	33.76 ^b	25.11 ^d	24.55 ^c	31.25 ^b	
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	30.37 ^b	35.73 ^a	32.31 ^{bc}	36.23 ^a	31.65 ^b	30.62 ^c	34.61 ^a	
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	32.08 ^{ab}	32.63 ^b	32.41 ^{bc}	28.92 ^c	27.84 ^c	31.69 ^{bc}	30.11 ^{bc}	
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	32.56 ^{ab}	34.32 ^{ab}	36.45 ^a	32.70 ^b	31.40 ^b	34.38 ^a	33.49 ^a	
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	31.57 ^{ab}	32.78 ^b	34.29 ^b	33.87 ^b	34.96 ^a	33.80 ^{ab}	34.14 ^a	

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
: FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

ตารางที่ 47. ค่าสี b ของลินจี่พันธุ์ค่อม ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี b ของลินจี่พันธุ์ค่อม ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	1	2	3	5	6	7	8	
ชุดควบคุม	16.33 ^c	13.64 ^c	17.60 ^c	12.15 ^c	15.95 ^{bc}	15.71 ^{bc}	9.95 ^c	
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	23.15 ^a	17.05 ^b	19.14 ^{abc}	15.66 ^d	14.55 ^c	14.52 ^c	18.28 ^b	
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	21.93 ^a	16.59 ^b	20.50 ^a	18.14 ^{bc}	16.10 ^{bc}	16.10 ^{bc}	18.91 ^{ab}	
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	18.79 ^b	18.04 ^b	17.75 ^{bc}	21.03 ^a	17.18 ^b	17.15 ^b	19.30 ^{ab}	
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	18.46 ^{bc}	20.32 ^a	18.98 ^{abc}	16.21 ^{cd}	17.26 ^b	16.20 ^{bc}	20.60 ^a	
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	21.01 ^a	15.93 ^b	20.99 ^a	19.50 ^{ab}	17.85 ^{ab}	20.03 ^a	19.60 ^{ab}	
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	21.59 ^a	17.75 ^b	20.04 ^{ab}	20.12 ^{ab}	19.89 ^a	19.24 ^a	18.93 ^{ab}	

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
: FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

ตารางที่ 48. ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกถั่วลิสงที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกถั่วลิสงที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	1	2	3	5	6	7	8
ชุดควบคุม	-	-	-	64	100	100	100
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	-	-	-	-	-	-	-
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	-	-	-	-	-	-	-
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	-	-	-	-	-	-	-
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	-	-	-	-	-	-	-
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	-	-	-	-	-	-	-
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

ตารางที่ 49. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อถั่วลิสงที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (%) ถั่วลิสงที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	1	2	3	5	6	7	8
ชุดควบคุม	-	-	-	-	-	-	--
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	-	-	-	-	-	-	-
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	-	-	-	-	-	-	-
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	-	-	-	-	-	-	5 ⁺
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	-	-	-	-	-	-	4 ⁺
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	-	-	-	-	-	5 ⁺	5 ⁺
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	-	-	-	-	-	19 ⁺	9 ⁺

หมายเหตุ : FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

: สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณหัวผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาล/แดงเล็กน้อย (> 0-5 %)

ตารางที่ 50. ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (% TA) ของลีนจีพื้พันธุ์คอมพิวเตอร์ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	% TA ของลีนจีพื้พันธุ์คอมพิวเตอร์ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	1	2	3	5	6	7	8	
ชุดควบคุม	7.76 ^a	8.41 ^a	6.93 ^b	-	-	-	-	
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	7.81 ^a	7.81 ^a	6.51 ^c	6.15 ^{ab}	6.25 ^a	5.16 ^a	5.52 ^a	
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	7.13 ^{ab}	7.86 ^a	7.50 ^a	6.20	4.90 ^c	4.58 ^b	4.95 ^{ab}	
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	7.55 ^a	7.55 ^{ab}	6.04 ^{dc}	6.41 ^a	5.68 ^{ab}	5.05 ^{ab}	4.95 ^{ab}	
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	6.51 ^b	6.72 ^b	6.04 ^{dc}	5.73 ^{ab}	5.10 ^{bc}	5.26 ^a	5.10 ^{ab}	
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	6.93 ^{ab}	7.81 ^a	6.35 ^{cd}	5.42 ^b	5.47 ^{bc}	5.52 ^a	4.79 ^b	
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	6.98 ^{ab}	5.42 ^c	5.73 ^c	5.78 ^{ab}	5.36 ^{bc}	5.16 ^a	4.84 ^b	

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

ตารางที่ 51. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (% Brix) ของลีนจีพื้พันธุ์คอมพิวเตอร์ ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	% Brix ของลีนจีพื้พันธุ์คอมพิวเตอร์ ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)							
	1	2	3	5	6	7	8	
ชุดควบคุม	19.40 ^{abc}	20.20 ^a	19.87 ^{abc}	19.77 ^{ab}	-	-	-	
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	19.60 ^{abc}	20.23 ^a	19.47 ^{bc}	20.00 ^a	18.80 ^a	19.67 ^a	20.00 ^a	
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	19.00 ^c	20.17 ^a	19.73 ^{abc}	19.37 ^{ab}	19.23 ^a	18.43 ^b	19.63 ^{ab}	
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	19.10 ^{bc}	20.37 ^a	19.20 ^c	19.20 ^b	19.13 ^a	19.17 ^{ab}	18.77 ^c	
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	20.07 ^a	19.80 ^a	20.37 ^a	19.73 ^{ab}	19.40 ^a	19.27 ^{ab}	19.50 ^{ab}	
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	19.97 ^{ab}	20.23 ^a	19.60 ^{bc}	19.53 ^{ab}	19.03 ^a	19.20 ^{ab}	19.20 ^{bc}	
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	19.60 ^{abc}	20.33 ^a	19.97 ^{ab}	19.47 ^{ab}	19.10 ^a	19.33 ^{ab}	19.43 ^{ab}	

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

ตารางที่ 52. ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของลินจี้พื้พันธุ์ค่อม ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่า pH ของลินจี้พื้พันธุ์ค่อม ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	1	2	3	5	6	7	8
ชุดควบคุม	4.02 ^{ab}	4.04 ^c	3.89 ^c	4.33 ^{ab}	-	-	-
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	3.99 ^b	4.09 ^{bc}	3.90 ^{bc}	4.32 ^{ab}	4.36 ^c	4.37 ^{ab}	4.36 ^b
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	4.03 ^{ab}	4.14 ^b	3.80 ^d	4.30 ^b	4.46 ^a	4.42 ^a	4.45 ^a
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	4.09 ^{ab}	4.15 ^b	3.96 ^a	4.23 ^c	4.37 ^c	4.42 ^a	4.35 ^{bc}
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	4.14 ^a	4.14 ^b	3.94 ^{ab}	4.37 ^a	4.44 ^{ab}	4.40 ^a	4.36 ^b
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	4.08 ^{ab}	4.08 ^{bc}	3.87 ^c	4.33 ^{ab}	4.38 ^{bc}	4.30 ^b	4.27 ^c
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	4.11 ^{ab}	4.27 ^a	3.96 ^a	4.31 ^b	4.39 ^{bc}	4.33 ^{ab}	4.37 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

ตารางที่ 53. ค่าสี L ของลินจี้พื้พันธุ์ฮวงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี L ของลินจี้พื้พันธุ์ฮวงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	42.45 ^{ab}	37.38 ^b	37.97 ^d
คลอรีนผง 0.5 กรัม	41.88 ^b	42.69 ^a	42.58 ^{bc}
คลอรีนผง 1.0 กรัม	44.15 ^a	43.83 ^a	45.32 ^a
คลอรีนผง 1.5 กรัม	43.66 ^{ab}	43.13 ^a	43.68 ^b
คลอรีนผง 2.0 กรัม	41.87 ^b	44.22 ^a	41.84 ^c

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 54. ค่าสี a ของลินจีพันธุ์ฮวงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี a ของลินจีพันธุ์ฮวงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	25.90 ^b	28.93 ^a	21.67 ^c
คลอรีนผง 0.5 กรัม	25.85 ^b	20.59 ^b	20.38 ^c
คลอรีนผง 1.0 กรัม	27.05 ^b	26.83 ^a	25.06 ^b
คลอรีนผง 1.5 กรัม	30.27 ^a	28.90 ^a	26.97 ^{ab}
คลอรีนผง 2.0 กรัม	30.67 ^a	29.34 ^a	29.11 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 55. ค่าสี b ของลินจีพันธุ์ฮวงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี b ของลินจีพันธุ์ฮวงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	23.25 ^a	23.04 ^a	19.72 ^c
คลอรีนผง 0.5 กรัม	21.54 ^b	23.53 ^a	23.75 ^a
คลอรีนผง 1.0 กรัม	22.46 ^{ab}	22.34 ^a	24.61 ^a
คลอรีนผง 1.5 กรัม	22.15 ^{ab}	22.56 ^a	23.57 ^{ab}
คลอรีนผง 2.0 กรัม	22.27 ^{ab}	23.43 ^a	22.39 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 56. ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	-	65	100
คลอรีนผง 0.5 กรัม	-	41	75
คลอรีนผง 1.0 กรัม	-	-	20
คลอรีนผง 1.5 กรัม	-	-	-
คลอรีนผง 2.0 กรัม	-	-	-

ตารางที่ 57. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย (% browning) ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 1) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (%) ลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	-	-	-
คลอรีนผง 0.5 กรัม	-	-	92 ⁺
คลอรีนผง 1.0 กรัม	-	45 ⁺	58 ⁺ , 33 ⁺⁺
คลอรีนผง 1.5 กรัม	-	100 ⁺	33 ⁺ , 25 ⁺⁺ , 42 ⁺⁺⁺
คลอรีนผง 2.0 กรัม	54 ⁺	70 ⁺	43 ⁺ , 14 ⁺⁺ , 43 ⁺⁺⁺

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาลเล็กน้อย (> 0-5 %)
 ++ หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเป็นสีน้ำตาลปานกลาง (> 5-10 %)
 +++ หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเป็นสีน้ำตาลมาก (>10%)

ตารางที่ 58. ค่าสี L ของลินจีพันธุ์ฮวงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี L ของลินจีพันธุ์ฮวงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	42.45 ^a	37.38 ^b	37.97 ^c
คลอรีนผง 0.5 กรัม	40.15 ^b	41.37 ^a	41.88 ^{ab}
คลอรีนผง 1.0 กรัม	43.42 ^a	43.08 ^a	43.42 ^a
คลอรีนผง 1.5 กรัม	41.72 ^{ab}	42.41 ^a	42.09 ^{ab}
คลอรีนผง 2.0 กรัม	42.27 ^a	42.87 ^a	41.80 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 59. ค่าสี a ของลินจีพันธุ์ฮวงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี a ของลินจีพันธุ์ฮวงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	25.90 ^b	28.93 ^a	21.67 ^b
คลอรีนผง 0.5 กรัม	25.85 ^b	26.02 ^a	23.18 ^b
คลอรีนผง 1.0 กรัม	27.23 ^b	29.53 ^a	29.02 ^a
คลอรีนผง 1.5 กรัม	30.27 ^a	29.25 ^a	27.73 ^a
คลอรีนผง 2.0 กรัม	30.67 ^a	27.07 ^a	27.17 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 60. ค่าสี b ของลีนจีพินธุ์ฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี b ของลีนจีพินธุ์ฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	23.25 ^a	23.04 ^a	19.72 ^c
คลอรีนผง 0.5 กรัม	20.87 ^c	21.28 ^c	21.84 ^b
คลอรีนผง 1.0 กรัม	23.05 ^{ab}	22.85 ^{ab}	23.51 ^a
คลอรีนผง 1.5 กรัม	21.84 ^{bc}	21.72 ^{bc}	22.24 ^{ab}
คลอรีนผง 2.0 กรัม	22.25 ^{ab}	22.24 ^{abc}	22.24 ^{ab}

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 61. ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกลีนจีพินธุ์ฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกลีนจีพินธุ์ฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	-	60	100
คลอรีนผง 0.5 กรัม	-	52	43
คลอรีนผง 1.0 กรัม	-	-	-
คลอรีนผง 1.5 กรัม	-	-	-
คลอรีนผง 2.0 กรัม	-	-	-

ตารางที่ 62. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อลีนจี่พันธุ์ฮวงฮวย (% browning) ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (%) ลีนจี่พันธุ์ฮวงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)		
	2	4	6
ชุดควบคุม	-	-	-
คลอรีนผง 0.5 กรัม	-	-	43 ⁺
คลอรีนผง 1.0 กรัม	-	29 ⁺	57 ⁺
คลอรีนผง 1.5 กรัม	-	38 ⁺	7 ⁺ , 14 ⁺⁺ , 36 ⁺⁺⁺
คลอรีนผง 2.0 กรัม	-	45 ⁺	8 ⁺ , 8 ⁺⁺ , 36 ⁺⁺⁺

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณข้าวผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาลเล็กน้อย (> 0-5 %)
 ++ หมายถึง บริเวณข้าวผลหรือเนื้อผลเป็นสีน้ำตาลปานกลาง (> 5-10 %)
 +++ หมายถึง บริเวณข้าวผลหรือเนื้อผลเป็นสีน้ำตาลมาก (>10%)

ตารางที่ 63. ค่าสี L ของลีนจี่พันธุ์ฮวงฮวยที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี L ของลีนจี่พันธุ์ฮวงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)			
	1	2	3	4
ชุดควบคุม	41.77 ^c	41.50 ^b	42.47 ^{cb}	41.93 ^b
คลอรีนผง 1.00 กรัม	44.50 ^b	43.76 ^a	42.93 ^{bc}	43.96 ^a
คลอรีนผง 1.25 กรัม	42.68 ^{bc}	42.81 ^{ab}	44.19 ^b	41.82 ^b
คลอรีนผง 1.50 กรัม	43.83 ^b	43.70 ^a	42.45 ^c	41.95 ^b
คลอรีนผง 1.75 กรัม	49.27 ^a	44.57 ^a	46.66 ^a	44.61 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 64. ค่าสี a ของลินจีพันธุ์ฮวงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี a ของลินจีพันธุ์ฮวงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)			
	1	2	3	4
ชุดควบคุม	29.26 ^b	29.12 ^c	25.53 ^b	31.58 ^b
คลอรีนผง 1.00 กรัม	30.86 ^{ab}	32.61 ^b	30.85 ^a	31.43 ^b
คลอรีนผง 1.25 กรัม	33.22 ^a	34.24 ^{ab}	32.51 ^a	34.48 ^a
คลอรีนผง 1.50 กรัม	29.36 ^b	32.01 ^b	32.68 ^a	33.15 ^{ab}
คลอรีนผง 1.75 กรัม	33.45 ^a	36.60 ^a	32.78 ^a	31.83 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 65. ค่าสี b ของลินจีพันธุ์ฮวงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี b ของลินจีพันธุ์ฮวงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)			
	1	2	3	4
ชุดควบคุม	22.71 ^b	21.12 ^{ab}	22.86 ^{ab}	21.60 ^b
คลอรีนผง 1.00 กรัม	24.69 ^a	22.14 ^{ab}	22.80 ^{ab}	23.57 ^a
คลอรีนผง 1.25 กรัม	22.88 ^b	21.77 ^{ab}	23.81 ^a	21.31 ^b
คลอรีนผง 1.50 กรัม	24.96 ^a	23.15 ^a	22.55 ^b	21.77 ^b
คลอรีนผง 1.75 กรัม	23.02 ^b	21.94 ^{ab}	22.33 ^b	22.25 ^{ab}

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 66. ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกลิ้นจี่พันธุ์ฮวงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกลิ้นจี่พันธุ์ฮวงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)			
	1	2	3	4
ชุดควบคุม	-	-	-	45
คลอรีนผง 1.00 กรัม	-	-	-	-
คลอรีนผง 1.25 กรัม	-	-	-	-
คลอรีนผง 1.50 กรัม	-	-	-	-
คลอรีนผง 1.75 กรัม	-	-	-	-

ตารางที่ 67. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อลิ้นจี่พันธุ์ฮวงฮวย (% browning) ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (%) ลิ้นจี่พันธุ์ฮวงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)			
	1	2	3	4
ชุดควบคุม	-	-	-	-
คลอรีนผง 1.00 กรัม	-	-	-	31 ⁺ , 8 ⁺⁺
คลอรีนผง 1.25 กรัม	-	-	-	67 ⁺ , 17 ⁺⁺
คลอรีนผง 1.50 กรัม	-	-	-	69 ⁺ , 15 ⁺⁺ , 15 ⁺⁺⁺
คลอรีนผง 1.75 กรัม	-	-	58 ⁺	54 ⁺ , 31 ⁺⁺ , 15 ⁺⁺⁺

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาลเล็กน้อย (> 0-5 %)

++ หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเป็นสีน้ำตาลปานกลาง (> 5-10 %)

+++ หมายถึง บริเวณขั้วผลหรือเนื้อผลเป็นสีน้ำตาลมาก (>10%)

ตารางที่ 68. ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (% TA) ของลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	% TA ของลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)			
	1	2	3	4
ชุดควบคุม	6.18 ^b	5.48 ^a	4.29 ^c	4.79 ^{ab}
คลอรีนผง 1.00 กรัม	7.05 ^{ab}	5.89 ^a	4.96 ^{bc}	5.62 ^a
คลอรีนผง 1.25 กรัม	7.55 ^a	5.52 ^a	5.83 ^a	4.64 ^{ab}
คลอรีนผง 1.50 กรัม	6.18 ^b	5.73 ^a	5.48 ^{ab}	3.83 ^b
คลอรีนผง 1.75 กรัม	5.87 ^b	6.13 ^a	6.26 ^a	4.93 ^{ab}

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 69. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (% Brix) ของลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	% Brix ของลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)			
	1	2	3	4
ชุดควบคุม	17.13 ^a	17.63 ^a	15.43 ^b	15.30 ^a
คลอรีนผง 1.00 กรัม	16.77 ^{ab}	17.10 ^{ab}	15.43 ^b	16.17 ^a
คลอรีนผง 1.25 กรัม	16.27 ^{bc}	16.67 ^b	16.30 ^a	16.07 ^a
คลอรีนผง 1.50 กรัม	15.93 ^c	16.67 ^b	16.50 ^a	16.23 ^a
คลอรีนผง 1.75 กรัม	16.73 ^{ab}	17.23 ^{ab}	16.30 ^a	15.27 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 70. ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของลินจี่พันธุ์ฮวงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่า pH ของลินจี่พันธุ์ฮวงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)			
	1	2	3	4
ชุดควบคุม	4.38 ^a	4.52 ^a	4.77 ^a	4.53 ^a
คลอรีนผง 1.00 กรัม	4.26 ^a	4.47 ^a	4.49 ^b	4.51 ^a
คลอรีนผง 1.25 กรัม	4.29 ^a	4.55 ^a	4.42 ^b	4.55 ^a
คลอรีนผง 1.50 กรัม	4.40 ^a	4.51 ^a	4.45 ^b	4.60 ^a
คลอรีนผง 1.75 กรัม	4.40 ^a	4.44 ^a	4.38 ^b	4.70 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 71. ค่าสี L ของลินจี่พันธุ์ฮวงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี L ของลินจี่พันธุ์ฮวงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)				
	1	2	3	4	5
ชุดควบคุม	47.37 ^a	43.71 ^{bc}	45.06 ^{ab}	41.83 ^c	43.93 ^a
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	46.22 ^{ab}	42.19 ^d	42.29 ^c	43.23 ^{abc}	41.29 ^c
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	46.21 ^{ab}	45.09 ^a	43.24 ^c	43.50 ^{ab}	43.99 ^a
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	44.78 ^{bc}	43.05 ^{cd}	43.12 ^c	42.19 ^{bc}	42.33 ^{bc}
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	43.16 ^c	43.29 ^{cd}	45.64 ^a	42.12 ^{bc}	43.12 ^{ab}
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	44.32 ^c	44.88 ^{ab}	43.89 ^{bc}	43.00 ^{abc}	42.94 ^{ab}
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	46.76 ^a	42.46 ^{cd}	43.59 ^{bc}	43.73 ^a	44.14 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

ตารางที่ 72. ค่าสี a ของลินจีพินธุ์ฮงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี a ของลินจีพินธุ์ฮงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)				
	1	2	3	4	5
ชุดควบคุม	28.88 ^{bc}	29.55 ^c	26.27 ^c	26.42 ^b	27.61 ^c
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	25.93 ^d	30.20 ^{bc}	31.08 ^b	31.40 ^a	30.01 ^b
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	30.05 ^{bc}	31.15 ^{abc}	32.14 ^{ab}	32.62 ^a	30.45 ^b
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	27.69 ^{cd}	33.25 ^a	33.19 ^{ab}	31.98 ^a	32.93 ^a
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	33.40 ^a	31.63 ^{abc}	31.27 ^b	31.60 ^a	31.95 ^{ab}
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	31.71 ^{ab}	32.15 ^{abc}	34.55 ^a	31.62 ^a	31.03 ^{ab}
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	30.30 ^{bc}	32.87 ^{ab}	33.56 ^{ab}	32.60 ^a	30.65 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

ตารางที่ 73. ค่าสี b ของลินจีพินธุ์ฮงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่าสี b ของลินจีพินธุ์ฮงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)				
	1	2	3	4	5
ชุดควบคุม	23.48 ^{abc}	21.12 ^{bc}	23.37 ^a	20.76 ^b	23.38 ^a
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	24.91 ^a	20.76 ^c	20.38 ^c	21.40 ^{ab}	21.24 ^b
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	23.70 ^{abc}	23.59 ^a	21.79 ^{bc}	21.61 ^{ab}	22.82 ^{ab}
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	22.67 ^c	22.15 ^{ab}	22.31 ^{ab}	21.49 ^{ab}	23.00 ^a
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	22.47 ^c	21.17 ^{bc}	22.24 ^{ab}	21.60 ^{ab}	22.17 ^{ab}
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	23.18 ^{bc}	23.67 ^a	21.32 ^{bc}	22.26 ^{ab}	22.08 ^{ab}
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	24.22 ^{ab}	21.80 ^{bc}	21.40 ^{bc}	22.75 ^a	22.53 ^{ab}

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

ตารางที่ 74. ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณเชื้อรา (%) บนเปลือกลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)				
	1	2	3	4	5
ชุดควบคุม	-	-	-	26	34
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	-	-	-	-	-
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	-	-	-	-	-
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	-	-	-	-	-
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	-	-	-	-	-
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	-	-	-	-	-
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

ตารางที่ 75. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย (% browning) ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (%) ลิ้นจี่พันธุ์สงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)				
	1	2	3	4	5
ชุดควบคุม	-	-	-	-	-
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	-	-	-	-	77 ⁺
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	-	-	-	77 ⁺	100 ⁺
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	-	-	-	54 ⁺	100 ⁺
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	-	-	-	100 ⁺	77 ⁺ , 23 ⁺⁺
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	-	-	38 ⁺	100 ⁺	77 ⁺ , 23 ⁺⁺
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	-	-	75 ⁺	75 ⁺ , 25 ⁺⁺	100 ⁺

หมายเหตุ : FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

: สัญลักษณ์ + หมายถึง บริเวณข้าวผลหรือเนื้อผลเริ่มเป็นสีน้ำตาล/แดงเล็กน้อย (> 0-5 %)

++ หมายถึง บริเวณข้าวผลหรือเนื้อผลเป็นสีน้ำตาลปานกลาง (> 5-10 %)

ตารางที่ 76. ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (% TA) ของลินจี้พื้ชู่ฮงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผง ร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	% TA ของลินจี้พื้ชู่ฮงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)				
	1	2	3	4	5
ชุดควบคุม	6.18 ^{abc}	5.48 ^b	4.29 ^b	4.79 ^{ab}	3.44 ^a
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	5.19 ^{bc}	6.12 ^{ab}	5.18 ^{ab}	5.16 ^a	3.77 ^a
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	5.07 ^{bc}	6.89 ^a	6.11 ^a	5.59 ^a	3.93 ^a
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	5.85 ^{abc}	6.00 ^{ab}	5.58 ^{ab}	4.78 ^{ab}	4.29 ^a
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	6.91 ^a	6.08 ^{ab}	5.44 ^{ab}	3.64 ^b	4.47 ^a
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	6.37 ^{ab}	5.71 ^{ab}	4.82 ^{ab}	5.10 ^a	4.36 ^a
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	4.94 ^c	5.96 ^{ab}	5.62 ^{ab}	4.66 ^{ab}	3.63 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

ตารางที่ 77. ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของลินจี้พื้ชู่ฮงฮวย ที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับ สารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังจากเก็บรักษาที่เวลา ต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ค่า pH ของลินจี้พื้ชู่ฮงฮวย ภายหลังจากเก็บรักษา (สัปดาห์)				
	1	2	3	4	5
ชุดควบคุม	4.38 ^{abc}	4.53 ^a	4.77 ^a	4.53 ^a	4.82 ^a
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	4.54 ^a	4.48 ^{ab}	4.51 ^b	4.45 ^a	4.78 ^a
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	4.38 ^{abc}	4.37 ^b	4.39 ^b	4.48 ^a	4.81 ^a
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	4.54 ^a	4.44 ^{ab}	4.52 ^b	4.57 ^a	4.68 ^a
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	4.30 ^c	4.50 ^{ab}	4.48 ^b	4.58 ^a	4.64 ^a
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	4.35 ^{bc}	4.49 ^{ab}	4.58 ^{ab}	4.44 ^a	4.62 ^a
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	4.50 ^{ab}	4.52 ^a	4.51 ^b	4.58 ^a	4.80 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release

ตารางที่ 78 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (% Brix) ของลินี่พื้พื้สูงฮวยที่ผ่านการใช้คลอรีนผงร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (บรรจุในภาชนะบรรจุหมายเลข 2) ภายหลังกการเก็บรักษาที่เวลาต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	% Brix ของลินี่พื้พื้สูงฮวย ภายหลังกการเก็บรักษา(สัปดาห์)				
	1	2	3	4	5
ชุดควบคุม	17.13 ^a	17.63 ^a	15.43 ^a	15.30 ^a	15.83 ^a
FR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	16.17 ^b	16.83 ^{bc}	16.13 ^a	16.00 ^a	15.50 ^a
FR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	17.17 ^a	17.00 ^{abc}	16.30 ^a	15.33 ^a	15.40 ^a
FR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	16.27 ^b	16.87 ^{abc}	16.13 ^a	15.60 ^a	16.03 ^a
SR ใช้คลอรีนผง 1.00 กรัม	16.90 ^{ab}	16.80 ^c	16.27 ^a	15.90 ^a	15.87 ^a
SR ใช้คลอรีนผง 1.25 กรัม	16.73 ^{ab}	17.60 ^{ab}	15.97 ^a	16.23 ^a	15.70 ^a
SR ใช้คลอรีนผง 1.50 กรัม	16.97 ^{ab}	17.00 ^{abc}	15.93 ^a	15.57 ^a	15.60 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: FR หมายถึง Fast Release, SR หมายถึง Slow Release