

ผลของการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วก่อนการเก็บรักษา, การเคลือบผิวด้วยวุ้นและความสุกแก่ของผล  
ต่ออายุการเก็บรักษาและคุณภาพของผลสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80  
Effects of Precooling, Agar Coating and Maturation Stages on Storage Life and Quality of Strawberry  
Fruit cv. No.80

ธนะชัย พันธุ์เกษมสุข<sup>1,2</sup> วรณวรางค์ พัฒนะโพธิ์<sup>2,3</sup> และ วลัยพร มุลพุ่มสาย<sup>3</sup>  
Tanachai Pankasemsuk<sup>1,2</sup>, Wanwarang Pattanapo<sup>2,3</sup> and Walaiphon Moonpumsai<sup>3</sup>

#### Abstract

This study was done on February 2017. The objectives of this study were studied the effects of precooling, agar coating and fruit maturations (50-60% color break and 70-80% color break or commercial maturation) on storage life and quality of strawberry fruit cv. "No. 80". The strawberry fruits were divided into 4 treatments. The first treatment was precooling and second treatment was coated, third treatment was precooling with coated and the fourth treatment was non-precooling and without coated (control) then the strawberry fruit were stored at 5°C and ambient temperature. All treatments were checked for the quality every day. The results showed that precooling and maturation stages did not affect the storage life of the fruit. However, they delayed the appearance of bruised symptom of the fruit. Strawberry fruit stored at 5°C could be stored for 10 days while fruit stored at ambient temperature had storage life only 4 days. Agar coating also did not prolong the storage life of the fruit but it made more shiny fruit and it could reduce the wound which caused by fruit rubbing.

**Keywords:** precooling machine, storage life, strawberry fruit

#### บทคัดย่อ

ทำการศึกษาในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วก่อนการเก็บรักษาและการเคลือบผลด้วยวุ้นต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผลสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80 ที่ระยะความสุกแก่ของผลสตอร์วเบอร์รี่ 2 ระยะ คือระยะสีผิวแดง 50-60% และระยะสีผิวแดง 70-80% (ระยะความแก่ทางการค้า) เมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5°C และอุณหภูมิห้อง โดยแบ่งผลสตอร์วเบอร์รี่ออกเป็น 4 กลุ่ม (ทรีตเมนต์) คือ ผ่านการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วก่อนการเก็บรักษา ผ่านการเคลือบผิว ผ่านการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วก่อนการเก็บรักษา ร่วมกับการเคลือบผิว และไม่มีการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วก่อนการเก็บรักษาและเคลือบผิว (ชุดควบคุม) ตรวจสอบคุณภาพผลสตอร์วเบอร์รี่ทุกวัน จากการทดลองพบว่า ระยะความสุกแก่และการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วก่อนการเก็บรักษาของผลสตอร์วเบอร์รี่ไม่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาได้ของผลสตอร์วเบอร์รี่ แต่มีผลในการชะลอการแสดงออกของรอยขีดที่เกิดขึ้นบนผล สตอร์วเบอร์รี่ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C สามารถเก็บรักษาได้นาน 10 วัน ขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องสามารถเก็บรักษาได้เพียง 4 วัน สำหรับการเคลือบผิวผลด้วยวุ้นนั้นไม่สามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลสตอร์วเบอร์รี่ได้ แต่สามารถช่วยเพิ่มความมันวาวให้ผิวผล และลดการเกิดบาดแผลที่เกิดจากการขีดสี

**คำสำคัญ:** เครื่องลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว อายุการเก็บรักษา ผลสตอร์วเบอร์รี่

#### คำนำ

ในปัจจุบันในประเทศไทยมีการปลูกสตอร์วเบอร์รี่เพื่อการค้าหลายพันธุ์ ซึ่งมูลนิธิโครงการหลวงเน้นส่งเสริมการปลูกสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์ที่มีคุณภาพในการรับประทาน ได้แก่ พันธุ์พระราชทาน 50, 70, 72 และ 80 เป็นต้น โดยสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80 มีลักษณะเด่นกว่าพันธุ์อื่น คือ เมื่อสุกมีกลิ่นหอม รสหวาน และเนื้อผลแน่น สีแดงสด รูปร่างของผลสวยงาม และยังสามารถต้านทานโรคแอนแทรกคโนสและโรคราแป้งได้ดี (คงฤช, ม.ป.ป.) อีกทั้งผลผลิตเหมาะแก่การรับประทานสด

<sup>1</sup> สาขาวิชาพืชสวน, ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ 50200

<sup>1</sup> Division of Horticulture, Department of Plant Science and Natural Resources, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

<sup>2</sup> ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400

<sup>2</sup> Postharvest Technology Innovation Center, Commission on Higher Education, Bangkok 10400

<sup>3</sup> ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว, คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ 50200

<sup>3</sup> Postharvest Technology Research Center, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

และมีราคาจำหน่ายค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์ดังกล่าวยังมีลักษณะด้อยบางประการ เช่น ผิวบาง ง่ายต่อการขนส่ง ทำให้เกิดปัญหาการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว คือ ผลผลิตสูญเสียทั้งในด้านคุณภาพและปริมาณ (ธเนศวร์ และคณะ, 2556) หากสามารถลดการสูญเสียจะทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าวิจัยเพื่อจะศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษา และการลดความสูญเสียของผลสตอร์วเบอร์รี่ที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างกัน โดยใช้เทคโนโลยีการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว และการเคลือบผิวด้วยวุ้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวต่อไป

### อุปกรณ์และวิธีการ

ผลสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80 จากสวนเกษตรที่ปลูกเป็นการค้า อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ ขนส่งมายังห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยคัดเลือกผลสตอร์วเบอร์รี่เป็น 2 กลุ่ม คือ ผลสตอร์วเบอร์รี่ที่ระยะสีผิวแดง 50-60% และระยะสีผิวแดง 70-80% (ระยะความแก่ทางการค้า) วางแผนการทดลองแบบปัจจัยร่วมในสุ่มสมบูรณ์ (Factorial in CRD) จำนวน 5 ซ้ำ (1 ซ้ำ = 1 ผล) โดยมี 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยที่ 1 กรรมวิธียืดอายุการเก็บรักษา มี 4 ระดับ คือ การลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว (precooling) การเคลือบผิว (coated) การลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วร่วมกับการเคลือบผิว (precooling + coated) ไม่มีการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วและเคลือบผิว (control; ชุดควบคุม) ปัจจัยที่ 2 อุณหภูมิในการเก็บรักษา มี 2 ระดับ คือ อุณหภูมิห้อง และ อุณหภูมิ 5°C บันทึกผลการเปลี่ยนแปลงทุกวัน โดยวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ คือ สีเปลือก (HunterLab model: ColorQuest XE) ประเมินคุณภาพทางเคมีโดยวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids) และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (total titratable acidity) วิเคราะห์ตามวิธีของ A.O.A.C (1995) และการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (1 = ไม่ชอบ, 2 = ไม่ค่อยชอบ, 3 = เฉยๆ, 4 = ชอบ และ 5 = ชอบมาก)

### ผล

#### 1. การเปลี่ยนแปลงสีผิว

ผลสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80 ที่มีความแก่ที่ระยะสีผิวแดง 50-60% และความแก่ที่ระยะสีผิวแดง 70-80% ในกรรมวิธียืดอายุการเก็บรักษา 4 กรรมวิธี คือการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว (precooling) การเคลือบผิว (coated) การลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วร่วมกับการเคลือบผิว (precooling + coated) และไม่มีการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วและเคลือบผิว (control) โดยเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 4 วัน พบว่าสีผิว (ค่า  $L^*$ ,  $C^*$  และ  $h^\circ$ ) ของผลสตอร์วเบอร์รี่ทุกกรรมวิธีของการยืดอายุการเก็บรักษาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อุณหภูมิในการเก็บรักษาที่ต่างกันมีผลต่อสีผิวโดยผลสตอร์วเบอร์รี่ค่า  $L^*$ ,  $C^*$  และ  $h^\circ$  ของผลสตอร์วเบอร์รี่ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีค่าน้อยกว่าเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C ทั้งนี้อิทธิพลร่วมระหว่างกรรมวิธีการยืดอายุและอุณหภูมิในการเก็บรักษาไม่มีผลต่อค่า  $C^*$  ของผลสตอร์วเบอร์รี่ (Table 1) เมื่อสังเกตจากลักษณะปรากฏของสตอร์วเบอร์รี่ที่มีความแก่ที่ระยะสีผิวแดง 50-60% พบว่าผลสตอร์วเบอร์รี่ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องมีอายุการเก็บรักษาเพียง 4 วัน เมื่อเทียบกับการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5°C แต่ผลสตอร์วเบอร์รี่ที่มีความแก่ที่ระยะสีผิวแดง 70-80% เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C นั้น สามารถเก็บรักษาได้นานกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง โดยมีอายุการเก็บรักษาได้ 10 วัน เมื่อสังเกตจากลักษณะปรากฏที่ผลสตอร์วเบอร์รี่เริ่มมีโรค และเชื้อรา (Figure 1)

#### 2. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้

ผลสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80 ที่มีความแก่ที่ระยะสีผิวแดง 50-60% และ ระยะสีผิวแดง 70-80% ในกรรมวิธียืดอายุการเก็บรักษา 4 กรรมวิธี พบว่ามีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อุณหภูมิที่เก็บรักษาในผลสตอร์วเบอร์รี่ที่มีความแก่ที่ระยะสีผิวแดง 50-60% ไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ สำหรับอิทธิพลร่วมระหว่างกรรมวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาและอุณหภูมิในการเก็บรักษามีปฏิสัมพันธ์กัน (Table 1)

#### 3. ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้

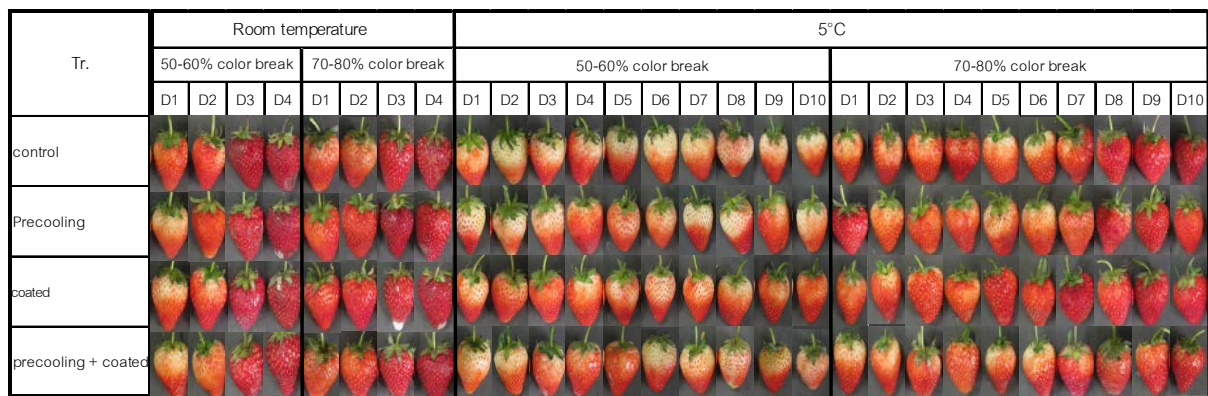
กรรมวิธียืดอายุการเก็บรักษา 4 กรรมวิธี และอุณหภูมิในการเก็บรักษามีอิทธิพลต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ในผลสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80 ที่มีความแก่ที่ระยะสีผิวแดง 50-60% สำหรับผลสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80 ที่มีความแก่ที่ระยะสีผิวแดง 70-80% พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละกรรมวิธีการยืดอายุการเก็บรักษา แต่อุณหภูมิในการเก็บรักษา รวมทั้งอิทธิพลร่วมระหว่างกรรมวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาและอุณหภูมิในการเก็บรักษามีผลต่อค่าปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (Table 1)

**Table 1** Peel color (L\*, C\* and h°), total soluble solids (TSS) and titratable acidity (TA) of strawberry fruit cv. No.80 harvested at 50-60% and 70-80% color break then vary treatment under the storage at room temperature and 5°C for 4 days.

Method	50-60% color break					70-80% color break				
	L*	C*	h°	TSS(%)	TA(%)	L*	C*	h°	TSS(%)	TA(%)
<b>Factor 1: Treatments</b>										
control	39.52	39.05	32.31	2.29 <sup>a</sup>	0.874 <sup>a</sup>	38.79	38.59	30.14	9.12 <sup>a</sup>	0.984
precooling	45.14	35.50	39.92	9.12 <sup>b</sup>	1.024 <sup>b</sup>	40.85	38.35	31.68	9.79 <sup>b</sup>	1.000
coated	44.68	35.91	37.02	8.74 <sup>a</sup>	1.018 <sup>b</sup>	41.03	38.70	32.32	9.99 <sup>c</sup>	1.045
precooling + coated	46.86	33.16	38.33	8.78 <sup>a</sup>	1.039 <sup>b</sup>	41.57	38.07	31.81	8.57 <sup>a</sup>	0.924
<b>Factor 2: Storage</b>										
Temperature	33.46 <sup>b</sup>	30.44 <sup>b</sup>	27.19 <sup>b</sup>	9.01	1.067 <sup>a</sup>	33.32 <sup>b</sup>	30.43 <sup>b</sup>	24.81 <sup>b</sup>	9.76 <sup>b</sup>	1.049 <sup>b</sup>
Room Temperature	54.64 <sup>a</sup>	41.37 <sup>a</sup>	46.60 <sup>a</sup>	8.96	0.911 <sup>b</sup>	47.80 <sup>a</sup>	46.43 <sup>a</sup>	38.17 <sup>a</sup>	8.98 <sup>a</sup>	0.928 <sup>a</sup>
5°C										
<b>Factor 1</b>	ns	ns	ns	*	*	ns	ns	ns	*	ns
<b>Factor 2</b>	*	*	*	ns	*	*	*	*	*	*
<b>Factor 1 x 2</b>	*	ns	*	*	ns	*	ns	*	*	*

Different letters in the same column denote significant differences at  $P \leq 0.05$ .

\* = significant at  $P \leq 0.05$ , ns = non-significant



**Figure 1** Appearance changes of strawberry cv. No.80 harvested at 50-60% and 70-80% color break then vary treatment under the storage at room temperature and 5°C for 4 and 10 days.

#### 4. คะแนนการยอมรับของผู้บริโภค

การยอมรับโดยรวมของผู้บริโภคในผลสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80 ที่มีความแก่ที่ระยะสีผิวแดง 50-60% และ ความแก่ที่ระยะสีผิวแดง 70-80% จากการให้คะแนนของผู้ทดสอบชิมที่ผ่านการฝึกฝนแล้วจำนวน 4 คน พบว่าในกรรมวิธีการ ยืดอายุการเก็บรักษาทั้ง 4 กรรมวิธีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 5°C นั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ โดยเมื่อเริ่มทำการเก็บรักษาการยอมรับของผู้บริโภคในผลสตอร์วเบอร์รี่ในระยะสีผิวแดง 50-60% ที่เก็บรักษาที่ อุณหภูมิห้อง และที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C มีค่าอยู่ระหว่าง 3.42-3.58 คะแนน และ 3.25-3.33 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อ ทำการเก็บรักษาพบว่าระดับการยอมรับของผู้บริโภคของสตอร์วเบอร์รี่มีการเปลี่ยนแปลงไม่มาก โดยการยอมรับโดยรวมของ ผู้บริโภคในผลสตอร์วเบอร์รี่ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และที่อุณหภูมิ 5°C มีค่าอยู่ระหว่าง 2.75-3.00 และ 3.67-3.75 คะแนน ตามลำดับ ผลสตอร์วเบอร์รี่ที่มีความแก่ที่ระยะสีผิวแดง 70-80% พบว่าการยอมรับโดยรวมของผู้บริโภคมีแนวโน้มลดลงเมื่อ ระยะเวลาเก็บรักษานานขึ้น โดยเมื่อเริ่มทำการเก็บรักษาการยอมรับโดยรวมในผลสตอร์วเบอร์รี่ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีค่า อยู่ระหว่าง 2.75-3.92 คะแนน เมื่อทำการเก็บรักษาพบว่าการยอมรับโดยรวมของผู้บริโภคในผลสตอร์วเบอร์รี่ลดลง โดยมีค่า เท่ากับ 2.25 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับไม่ชอบ สำหรับผลสตอร์วเบอร์รี่ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C นั้นเมื่อเริ่มเก็บรักษาจนกระทั่ง วันที่ 4 ของการเก็บรักษามีระดับคะแนนการยอมรับโดยรวมของผู้บริโภคลดลงเช่นกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 3.25-3.75 และ 3.67-4.00 คะแนน ตามลำดับ (Table 2)

**Table 2** Preference scores of strawberry cv. No.80 harvested at 50-60% and 70-80% color break then vary treatment under the storage at room temperature and 5°C for 10 days.

Method	Preference scores									
	50-60% color break					70-80% color break				
	D0	D1	D2	D3	D4	D0	D1	D2	D3	D4
control-RT	3.42	3.42	3.00	2.75 <sup>a</sup>	2.75 <sup>a</sup>	2.75	2.75	2.50	2.25 <sup>a</sup>	2.25 <sup>a</sup>
precooling-RT	3.50	3.50	3.25	3.00 <sup>ab</sup>	3.00 <sup>a</sup>	3.08	3.08	2.67	2.42 <sup>a</sup>	2.25 <sup>a</sup>
coated-RT	3.58	3.58	3.08	2.83 <sup>a</sup>	2.83 <sup>a</sup>	3.92	3.92	3.00	2.25 <sup>a</sup>	2.25 <sup>a</sup>
precooling + coated-RT	3.58	3.58	3.08	2.83 <sup>ab</sup>	2.83 <sup>a</sup>	3.58	3.58	3.00	2.25 <sup>a</sup>	2.25 <sup>a</sup>
control-5°C	3.25	3.25	3.33	3.75 <sup>c</sup>	3.75 <sup>b</sup>	3.75	3.75	3.75	4.00 <sup>b</sup>	3.75 <sup>b</sup>
precooling-5°C	3.33	3.33	3.33	3.83 <sup>c</sup>	3.67 <sup>b</sup>	3.25	3.25	3.75	3.83 <sup>b</sup>	3.75 <sup>b</sup>
coated-5°C	3.33	3.33	3.08	3.58 <sup>bc</sup>	3.67 <sup>b</sup>	3.50	3.50	3.50	3.25 <sup>b</sup>	3.67 <sup>b</sup>
precooling + coated-5°C	3.25	3.25	3.00	3.25 <sup>abc</sup>	3.67 <sup>b</sup>	3.25	3.25	3.67	3.58 <sup>b</sup>	4.00 <sup>b</sup>
LSD	ns	ns	ns	*	*	ns	ns	ns	*	*

Different letters in the same column denote significant differences at P ≤ 0.05.

\* = significant at P ≤ 0.05, ns = non-significant

### วิจารณ์ผล

การลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว (precooling) มีผลต่อคุณภาพทางเคมีและการยอมรับของผู้บริโภคในผลสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80 ที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5°C ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของชัยพิชิต และคณะ (2557) และ Nunes *et al.* (1995a) ซึ่งพบว่าการลดอุณหภูมิมีผลต่ออายุการเก็บรักษา โดยการลดอุณหภูมิผลไม้หลังการเก็บเกี่ยวก่อนเก็บรักษาในห้องเย็นเป็นการลดอุณหภูมิของผลไม้ให้ต่ำลงอย่างรวดเร็ว จนอุณหภูมิใจกลางของผลไม้เกือบถึงอุณหภูมิที่ต้องการเก็บรักษาแล้วจึงนำไปเก็บรักษาในห้องเย็นนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อถึงความร้อนที่สะสมอยู่ในพืชจากแปลงปลูกระหว่างการเก็บเกี่ยว ช่วยลดอัตราการคายน้ำและลดอัตราการหายใจ ช่วยให้มีอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, มปป.) สำหรับการเคลือบวุ้นไม่มีผลต่อคุณภาพและสีของผลสตอร์วเบอร์รี่ อาจเป็นเพราะสตอร์วเบอร์รี่เป็นพืชประเภทไม่สุก (non climacteric fruit) กระบวนการเปลี่ยนแปลงสีจึงเกิดขึ้นอีกไม่มาก สอดคล้องกับรายงานของ ดนัย และ พิมพ์ใจ (2546) ซึ่งพบว่าการเคลือบผิวผลสตอร์วเบอร์รี่กับไคโตซานไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพและสีผิวของสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์ Toyonoka เช่นเดียวกับในชมพูพันธุ์ทองสามสีเมื่อสเปรย์ด้วยไคโตซานความเข้มข้น 10 หรือ 50 ppm พบว่าสามารถชะลอการเปลี่ยนสีผลและรักษาความสดได้ (ปรางค์ทอง และ เบญจมาศ, 2557)

### สรุป

ระยะความสุกแก่ของผลสตอร์วเบอร์รี่ขณะเก็บเกี่ยวไม่มีผลในการยืดอายุการเก็บรักษา แต่มีผลต่อการการแสดงออกของรอยขีดที่เกิดบนผล ส่วนระดับอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาผลสตอร์วเบอร์รี่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาของผล สำหรับการเคลือบผิวผลด้วยวุ้นไม่สามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลสตอร์วเบอร์รี่ แต่สามารถช่วยเพิ่มความมั่นใจว่าให้ผิวผล และการเกิดแผลที่เกิดจากการขีดสี

### คำขอขอบคุณ

ขอขอบคุณโครงการยกระดับการพัฒนาสินค้าเกษตรให้ได้มาตรฐานและมูลค่าเพิ่ม กิจกรรมที่ 5 การพัฒนาคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวและ Logistic สตอร์วเบอร์รี่ปลอดภัย ภายใต้งบประมาณกลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนบน 1 ที่สนับสนุนทุนวิจัยและขอขอบคุณศูนย์วิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่สนับสนุนเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ตลอดจนสถานที่สำหรับทำงานวิจัย

### เอกสารอ้างอิง

คกฤช อินทแสง, มปป. การปลูกสตอร์วเบอร์รี่. ศูนย์ส่งเสริมพัฒนาการอาชีพการเกษตร จังหวัดกาญจนบุรี (เกษตรเกษตรที่สูง). [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.haec01.doae.go.th/articles/stawberry.pdf>. (30 มิถุนายน 2560)

ชัยพิชิต เชื้อเมืองพาน, ดนัย บุญเกียรติ และ สุภาวดี ศรีวงศ์เพชร. 2557. ผลของการลดอุณหภูมิแบบผ่านอากาศเย็นต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลสตอร์วเบอร์รี่. ว.วิทยาศาสตร์เกษตร 45 (3/1 พิเศษ): 217-220.

ดนัย บุญเกียรติ และ พิมพ์ใจ สีหะนาม. 2546. ผลของการเคลือบผิวด้วยไคโตซานต่อคุณภาพผลของสตอร์วเบอร์รี่. ว.เกษตร 19(2): 100-106.

ธเนศวร์ สีระแก้ว ชญานันท์ ใ้วอินทร์, นิสิต บุญเพ็ง และจรงค์ อิมใจ. 2556. เกษตรกร GAP ดีเด่น สาขาบริหารจัดการคุณภาพ GAP: พืช. วารสารวิจัยและพัฒนาการเกษตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 (สพ.1) 14(1): 3-7.

ปรางค์ทอง กวานห้อง และ เบญจมาศ รัตนชินกร. 2557. ผลของไคโตซานความเข้มข้นต่ำต่อคุณภาพการเก็บรักษาชมพูพันธุ์ทองสามสี. ว.แก่นเกษตร 42 (3 พิเศษ): 180-185.

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นธิยา รัตนานนท์. มปป. Pre-cooling/การลดอุณหภูมิเบื้องต้น. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0933/pre-cooling-การลดอุณหภูมิเบื้องต้น>. (30 มิถุนายน 2560).

A.O.A.C.1995. Official Methods of Analysis of the Official Analytical chemists (16<sup>th</sup> Ed.). A.O.A.C., Washington D.C, USA.

Nunes, M. C. N., J. K. Brecht, A. M. M. B. Morias and S. A. Sargent. 1995. Physical and quality characteristics of strawberries after storage and reduced by a short delay to cooling. Postharvest Biology and Technology 6: 17-28.