

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### 1. การทดสอบผลของสารถนอมอาหารบางชนิด ต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์จากก้านช่อผลลำไยบนอาหารเตี้ยงเชื้อ

จากการทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณเชื้อจุลินทรีย์จากสารละลายของสารถนอมอาหาร 5 ชนิดที่ผสมกับน้ำปั่นก้านช่อผลลำไยในอาหารเหลว 50% PDB และ 50% NB บนอาหาร NA และ PDA ซึ่งผลที่ได้จากการแยกเชื้อจุลินทรีย์ของสารละลายของสารถนอมอาหารในน้ำปั่นก้านช่อผลรวมกับอาหาร 50% PDB เป็นเวลา 2 วัน พบว่า สารละลายของ acetic acid และ formic acid มีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ คือแบคทีเรียและยีสต์ได้ดีที่สุด ซึ่งพบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เท่ากับ  $1 \times 10^6$  CFU/ml รองลงมาคือสารละลายของ malic acid พบรปริมาณเชื้อเท่ากับ  $1.69 \times 10^6$  CFU/ml เมื่อแยกเชื้อบนอาหาร NA และ PDA (ภาค 1 และ 2) และจากการทดสอบประสิทธิภาพของสารถนอมอาหารในน้ำปั่นก้านช่อผลลำไยรวมกับอาหารเหลว 50%NB เป็นเวลา 2 วัน แล้วนำมาแยกเชื้อบนอาหาร NA และ PDA พบว่า สารละลายของสารถนอมอาหารที่สามารถควบคุมปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ได้ผลดีที่สุด คือสารละลายของ acetic acid และ formic acid พบรปริมาณโคลนิเชื้อ  $1.00 \times 10^6$  CFU/ml(ภาค 3 และ 4) รองลงมาคือสารละลายของ sodium benzoate พบรปริมาณเชื้อเท่ากับ  $1.08 \times 10^6$  CFU/ml เมื่อแยกบนอาหาร NA และสารละลายของ malic acid พบรปริมาณเชื้อเท่ากับ  $1.10 \times 10^6$  CFU/ml ที่แยกเชื้อบนอาหาร PDA ส่วนการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อจุลินทรีย์จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารถนอมอาหารบนอาหารทั้งสองชนิด พบรวบรวมว่าสารละลายของ acetic acid และ formic acid ให้ผลในการขับยั้งการเจริญของเชื้อได้ดีที่สุด รองลงมา คือสารละลายของ malic acid และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อจุลินทรีย์บนอาหารทั้งหมดระหว่างสารถนอมอาหารแต่ละชนิด พบรวบรวมว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบผลของสารถนอมอาหารกับชุดควบคุม พบรวบรวมว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99% โดยในชุดทดลองที่ใส่สารถนอมอาหารพบรปริมาณจุลินทรีย์  $1.00 \times 10^6 - 1.64 \times 10^6$  CFU/ml ส่วนในชุดควบคุม พบรปริมาณเชื้อจุลินทรีย์  $5.12 \times 10^6$  CFU/ml (ตาราง 2)

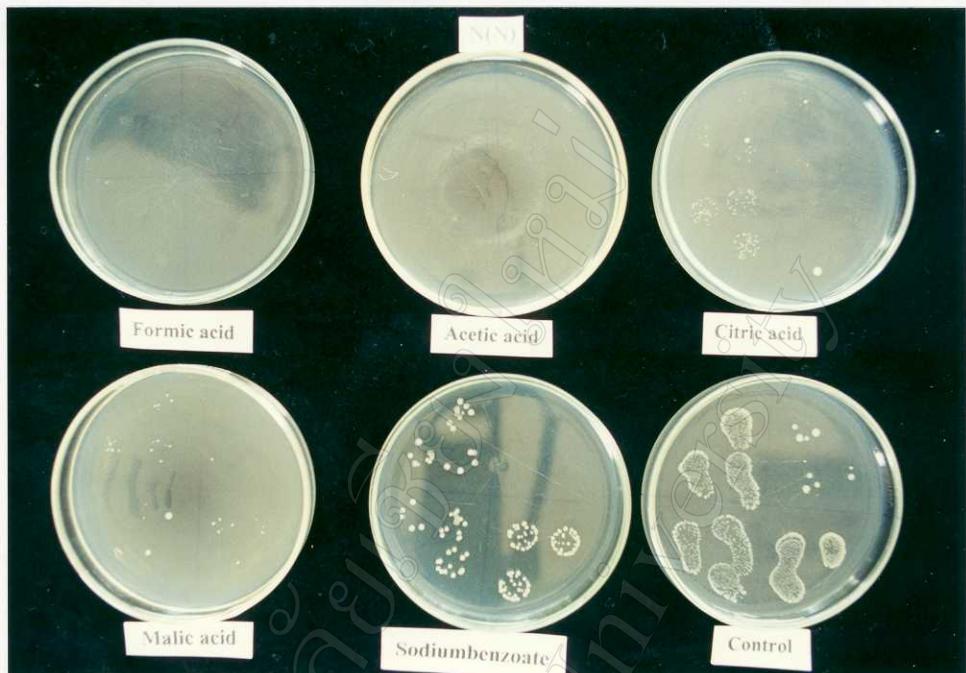
ดังนั้นจึงทำการคัดเลือก acetic acid และ formic acid ซึ่งมีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ได้ผลดี นำไปทดสอบในการทดลองที่ 3 ต่อไป



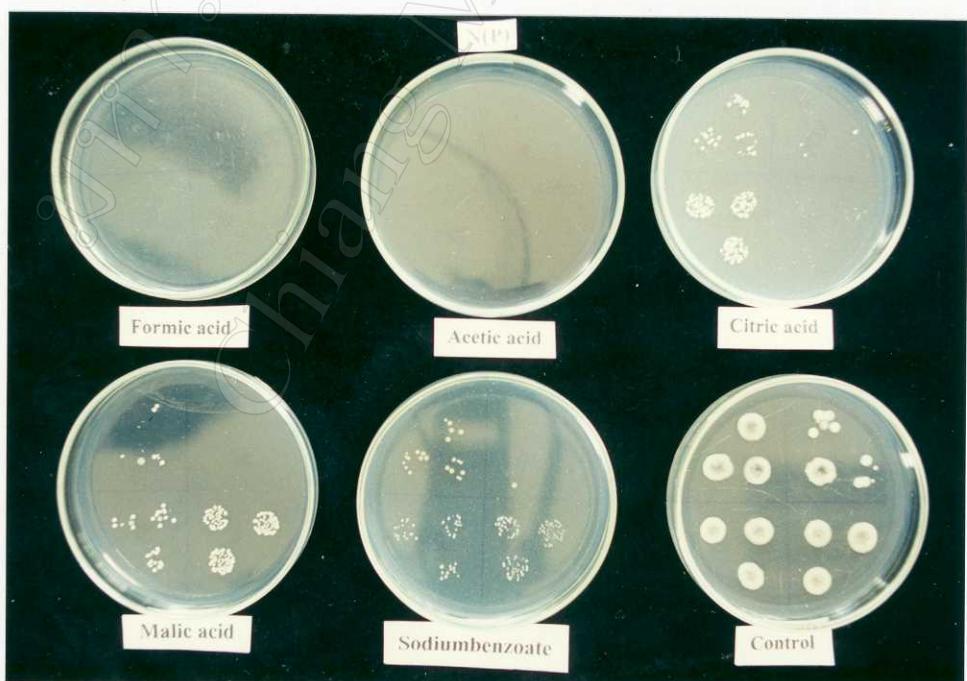
ภาพ 1 เปรียบเทียบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกจากน้ำปั่นก้านช่อผลในอาหารเหลว 50% PDB ผสม กับสารถนอมอาหารชนิดต่างๆ ความเข้มข้น 3% บนอาหาร NA ด้วยวิธี dilution drop plate



ภาพ 2 เปรียบเทียบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกจากน้ำปั่นก้านช่อผลในอาหารเหลว 50% PDB ผสม กับสารถนอมอาหารชนิดต่างๆ ความเข้มข้น 3% บนอาหาร PDA ด้วยวิธี dilution drop plate



ภาพ 3 เปรียบเทียบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกจากน้ำปั่นก้านช่อผลในอาหารเหลว 50% NB ผสม กับสารถนอมอาหารชนิดต่างๆ ความเข้มข้น 3% บนอาหาร NA ด้วยวิธี dilution drop plate



ภาพ 4 เปรียบเทียบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกจากน้ำปั่นก้านช่อผลในอาหารเหลว 50% NB ผสม กับสารถนอมอาหารชนิดต่างๆ ความเข้มข้น 3% บนอาหาร PDA ด้วยวิธี dilution drop plate

ตาราง 2 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์จากน้ำปั่นก้านช่อผลคำไนโตรฟาราฟต์เมทานอย่างชนิดที่เปลี่ยนอาหารเสียงซื้อ เป็นเวลา 2 วัน

สารต้านอนุมอาหาร	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกจากน้ำปั่นก้านช่อผลคำไนโตรฟาราฟต์เมทานอย่างชนิดที่เปลี่ยน (x10 <sup>6</sup> CFU/ml)			
	PDB <sup>a</sup> (NA) <sup>b</sup>	PDB (PDA)	NB(NA)	NB (PDA)
sodium benzoate	101.70 <sup>c</sup> (2.01) <sup>d</sup>	101.70 (2.01) b	12.08 (1.08) c	29.17 (1.46) b
citric acid	218.30 (2.33) b	40.00 (1.60) c	13.25 (1.12) c	14.50 (1.16) bc
malic acid	49.17 (1.69) bc	66.67 (1.82) bc	28.33 (1.45) b	12.75 (1.10) bc
acetic acid	10.00 (1.00) c	10.00 (1.00) d	10.00 (1.00) c	10.00 (1.00) c
formic acid	10.00 (1.00) c	10.00 (1.00) d	10.00 (1.00) c	10.00 (1.00) c
control (น้ำตกน้ำชาชี้อ)	4.95x10 <sup>5</sup> (5.69) a	9.66x10 <sup>3</sup> (3.98) a	3.64x10 <sup>3</sup> (3.56) a	2.17x10 <sup>4</sup> (5.69) a
CV (%)	16.52	5.32	3.65	10.23
LSD <sub>0.01</sub>	0.90	0.25	0.14	0.42
				26.28

<sup>1</sup> อัตราในแนวตั้งที่หนึ่อนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติตามการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

<sup>a</sup> ชนิดของอาหารหลักที่นำมาปั่นก้านช่อผลคำไนโตรฟาราฟต์เมทานอย่างชนิดที่เปลี่ยน (PDB = potato dextrose broth และ NB = nutrient broth)

<sup>b</sup> ชนิดของอาหารตีบลังชื้อที่ใช้แยกเชื้อจุลินทรี (PDA = potato dextrose agar และ NA = nutrient agar)

<sup>c</sup> ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่จากน้ำปั่นก้านช่อผลคำไนโตรฟาราฟต์เมทานอย่างชนิดที่เปลี่ยน

<sup>d</sup> ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำการแปลงค่าเป็นค่า Log transformation

## 2. การทดสอบผลของสารพสมะระหว่างสารต้านอาหารบางชนิดต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์จากก้านช่อดอกลำไย

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารละลายพสมะระหว่างสารต้านอาหาร 5 ชนิดต่อการควบคุมการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์จากน้ำปั่นก้านช่อดอกลำไยกับอาหารเหลว 2 ชนิด บนอาหารเลี้ยงเชื้อ เป็นเวลา 2 วัน พบร่วมสารละลายพสมะระหว่าง acetic acid กับ sodium benzoate มีประสิทธิภาพในการควบคุมการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์คือสุดพจน์ปริมาณเชื้อ  $1.70 \times 10^6$  CFU/ml รองลงมาคือสารละลายพสมะระหว่าง formic acid กับ sodium benzoate และสารละลายพสมะระหว่าง citric acid กับ malic acid โดยพบปริมาณเชื้อเท่ากับ  $2.41 \times 10^6$  CFU/ml และ  $2.47 \times 10^6$  CFU/ml ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบผลกระทบกับชุดควบคุม พบร่วมให้ผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99% ซึ่งในชุดควบคุม พบร่วมเชื้อเท่ากับ  $1.214 \times 10^7$  CFU/ml (ตาราง 3)

ดังนั้นจึงทำการคัดเลือกสารละลายพสมะของสารต้านอาหาร ได้แก่ สารละลายพสมะระหว่าง acetic acid กับ sodium benzoate สารละลายพสมะระหว่าง formic acid กับ sodium benzoate และสารละลายพสมะระหว่าง citric acid กับ malic acid ซึ่งมีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ได้ผลดี นำไปทดสอบในการทดลองที่ 3 ต่อไป

## 3. การทดสอบหา Minimum Inhibition Concentration (MIC) ของสารละลายพสมะระหว่างสารต้านอาหารต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ในช่อดอกลำไย

จากการคัดเลือกสารต้านอาหารที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ได้ผลดีจากการทดลองที่ 1 และ 2 ได้แก่ 1) สารละลายของ acetic acid 2) สารละลายของ formic acid 3) สารละลายพสมะระหว่าง sodium benzoate กับ acetic acid 4) สารละลายพสมะระหว่าง formic acid กับ sodium benzoate และ 5) สารละลายพสมะระหว่าง citric acid กับ malic acid นำมาทดสอบเพื่อหาค่า MIC (ค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารต้านอาหารที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ได้ดี) ของสารละลายพสมะระหว่างสารต้านอาหารต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ในช่อดอกลำไย พบร่วมในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา จะเห็นว่าเปลือกของผลลำไยจะมีลักษณะแห้งกรอบ เมื่อบีบด้วยมือจะแตกค่อนข้างละเอียด ในบางชุดทดลอง พบร่วมผลแตกและหลุดร่วง จึงทำการเก็บรักษาผลลำไยเพียง 4 วัน

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อจุลินทรีย์จากน้ำปั่นก้านช่อดอกลำไยที่ผสมกับสารพิษของสารถนอมอาหารชุดทดลองต่างๆ บนอาหารเดี่ยงเชื้อ เป็นเวลา 2 วัน

ชุดทดลอง	ค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกจากน้ำปั่นก้าน ช่อดอกลำไยบนอาหารเดี่ยงเชื้อ ( $\times 10^6$ CFU/ml)
1. acetic acid + sodium benzoate <sup>a</sup>	180.00 <sup>b</sup> (1.70) <sup>c</sup> c <sup>1</sup>
2. citric acid + sodium benzoate	874.80 (2.78) bc
3. formic acid + sodium benzoate	508.30 (2.51) bc
4. malic acid + sodium benzoate	792.50 (2.67) bc
5. acetic acid + citric acid	$1.04 \times 10^3$ (2.61) bc
6. acetic acid + formic acid	$1.41 \times 10^3$ (2.96) b
7. acetic acid + malic acid	$1.12 \times 10^3$ (2.92) b
8. citric acid + formic acid	538.50 (2.54) bc
9. citric acid + malic acid	372.60 (2.47) bc
10. formic acid + malic acid	$1.09 \times 10^3$ (2.94) b
11. control (น้ำกลั่นม่าเชื้อ)	$1.39 \times 10^{12}$ (12.14) a
CV (%)	21.78
LSD <sub>0.01</sub>	1.10

<sup>1</sup> อักษรตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดั้งที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติตามการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

<sup>a</sup> ชนิดของสารพิษระหว่างสารถนอมอาหาร 2 ชนิดในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนักต่อน้ำหนักและน้ำหนักต่อปริมาตร

<sup>b</sup> ปริมาณจุลินทรีย์จากน้ำปั่นก้านช่อดอกลำไย บนอาหารเดี่ยงเชื้อชนิดต่างๆ

<sup>c</sup> ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์หลังจากแปลงค่าด้วย Log transformation

ผลจากการทดสอบหาค่า MIC ของสารละลายน้ำมันระหว่าง acetic acid กับน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ ในการควบคุมปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้เชือก้านช่องผลลำไยเป็นเวลา 4 วัน เมื่อแยกเชื้อบนอาหาร NA พบร้าสารละลายน้ำมันระหว่าง acetic acid เข้มข้น 0.15% กับน้ำตาลเข้มข้น 1% (ชุดทดลองที่ 5) สามารถควบคุมปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ได้ผลดีที่สุด รองลงมาคือสารละลายน้ำมันระหว่าง acetic acid เข้มข้น 0.075% กับน้ำตาล 0.5% (ชุดทดลองที่ 1) และสารละลายน้ำมันระหว่าง acetic acid เข้มข้น 0.15% ผสมกับน้ำตาล 0.5% (ชุดทดลองที่ 4) พบรปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เท่ากับ  $3.22 \times 10^6$  CFU/ml  $3.37 \times 10^6$  CFU/ml และ  $3.39 \times 10^6$  CFU/ml ตามลำดับ และเมื่อแยกเชื้อจุลินทรีย์บนอาหาร PDA พบร้าสารละลายน้ำมันระหว่าง acetic acid เข้มข้น 0.075% กับน้ำตาล 0.5% (ชุดทดลองที่ 1) มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อได้ดีที่สุด รองลงมาคือสารละลายน้ำมันระหว่าง acetic acid เข้มข้น 0.15% กับน้ำตาล 1% (ชุดทดลองที่ 5) และสารละลายน้ำมันระหว่าง acetic acid เข้มข้น 0.15% ผสมกับน้ำตาล 0.5% (ชุดทดลองที่ 4) โดยพบรปริมาณเชื้อ  $2.13 \times 10^6$  CFU/ml  $2.66 \times 10^6$  CFU/ml และ  $2.88 \times 10^6$  CFU/ml ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลกระทบของชุดทดลองดังกล่าวข้างต้นพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนชุดควบคุมที่ เชือก้านช่องผลในน้ำกลั่นผ่าเชื้อ (C1) พบรปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เท่ากับ  $8.54 \times 10^6$  CFU/ml เมื่อแยกเชื้อบนอาหาร NA และ  $9.33 \times 10^6$  CFU/ml เมื่อแยกบนอาหาร PDA และเมื่อเปรียบเทียบผลกระทบต่างๆ กับชุดควบคุมพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99% (ตาราง 4)

ผลที่ได้จากการคัดเลือกหาค่า MIC พบร้าสารละลายน้ำมันระหว่าง acetic acid เข้มข้น 0.075% ผสมกับน้ำตาล 0.5% (ชุดทดลองที่ 1) เป็นชุดทดลองที่มีระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถควบคุมปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในสารละลายน้ำมันระหว่าง acetic acid กับน้ำตาล เข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 วัน พบร้า ค่าการวัดสีผิว ได้แก่ ค่า L\* (ความสว่าง) ค่า C\* และค่า hue อยู่ในช่วงระหว่าง 29.77-32.01, 26.40-28.06 และ 51.14-52.98 (เป็นตีสีส้มแดงจนถึงเหลือง) ตามลำดับ และค่าการวัดสีผิวเปลือกค้านนอกในชุดควบคุมมีค่า L\* ค่า C\* ค่า hue อยู่ในช่วงระหว่าง 30.64-31.10, 27.67-28.27 และ 51.29-53.54 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างทั้งสองชุด แสดงว่าสีผิวเปลือกค้านนอกของผลลำไยให้สีไม่ต่างกัน ส่วนค่าการวัดสีเปลือกค้านในของผลลำไยในชุดทดลองต่างๆ ให้ค่า L\* ค่า C\* และค่า hue อยู่ในช่วงระหว่าง 43.21-46.66, 24.27-25.56 และ 68.56-74.38 (ช่วงของตีสีส้มแดงจนถึงเหลือง) ตามลำดับ ส่วนชุดควบคุมมีค่า 44.88-46.36, 26.80-29.27 และ 55.36-56.25 (ช่วงของตีสีส้มแดงจนถึงเหลือง) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้ พบร้า ค่า L\* เพียงค่าเดียวที่ให้ผลไม่มีแตกต่างกัน แต่จะเห็นว่าค่า C\* ในชุดควบคุมมีค่าน้อยกว่าค่าจากสารละลายน้ำมันระหว่าง acetic acid กับน้ำตาล เนื่องจากค่า hue ให้ผลตรงกันขึ้นกับ

ตาราง 4 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกจากสารละลายพสมะระหว่าง acetic acid กับน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ ที่แช่ก้านช่อผลลำไยบนอาหารเดี่ยงเชื้อเป็นเวลา 4 วัน

ชุดทดลอง <sup>a</sup>	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์จากน้ำจุ่นก้านช่อผลลำไยที่แยกบนอาหารเดี่ยงเชื้อ <sup>b</sup> ( $\times 10^6$ CFU/ml.)					
	NA			PDA		
1	$2.34 \times 10^3$ <sup>b</sup> (3.37) <sup>c</sup>	g		160.00 (2.13)	g	
2	$3.67 \times 10^4$ (4.55)	def		$3.50 \times 10^4$ (4.52)	d	
3	$6.33 \times 10^5$ (5.79)	c		$6.50 \times 10^5$ (5.81)	c	
4	$2.63 \times 10^3$ (3.39)	g		793.30 (2.88)	fg	
5	$1.68 \times 10^3$ (3.22)	g		460.00 (2.66)	fg	
6	$4.78 \times 10^7$ (7.68)	b		$8.17 \times 10^5$ (5.91)	c	
7	$3.67 \times 10^3$ (3.56)	fg		$7.38 \times 10^3$ (3.87)	de	
8	$2.98 \times 10^3$ (3.44)	fg		$2.33 \times 10^3$ (3.36)	ef	
9	$2.57 \times 10^5$ (5.41)	cd		$2.67 \times 10^7$ (7.42)	a	
S1	$5.03 \times 10^4$ (4.23)	efg		$4.83 \times 10^4$ (4.66)	d	
S2	$2.00 \times 10^5$ (5.12)	cde		$3.70 \times 10^4$ (4.34)	d	
S3	$8.38 \times 10^3$ (3.41)	g		$1.60 \times 10^3$ (3.20)	ef	
C1	$3.50 \times 10^8$ (8.54)	a		$9.33 \times 10^8$ (8.97)	a	
CV (%)	11.17			8.65		
LSD <sub>0.01</sub>	1.13			0.82		

<sup>1</sup> อัตราตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติตามการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

<sup>a</sup> ชุดทดลองทดสอบสารอนุมาหารพสมะกับน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ

1= acetic acid 0.075% :น้ำตาล 0.5%      6= acetic acid 0.15% :น้ำตาล 2%

2= acetic acid 0.075% :น้ำตาล 1%      7= acetic acid 0.3% :น้ำตาล 0.5%

3= acetic acid 0.075% :น้ำตาล 2%      8= acetic acid 0.3% :น้ำตาล 1%

4= acetic acid 0.15% :น้ำตาล 0.5%      9= acetic acid 0.3% :น้ำตาล 2%

5= acetic acid 0.15% :น้ำตาล 1%      C1= ชุดควบคุมที่เติมน้ำกลั่นจากเชื้อในน้ำแช่ก้านช่อผล

S= ชุดควบคุมที่เติมเฉพาะน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ (1=0.5%, 2=1% และ 3=2%)

<sup>b</sup> ค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกได้บนอาหารเดี่ยงเชื้อจาก 3 ตัว

<sup>c</sup> ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำการแปลงค่าเป็น Log transformation

ค่า C\* และพบว่าเมื่อเปรียบเทียบผลทางสถิติ พบว่าค่า C\* และ hue ระหว่างผลลำไยที่แช่ก้านช่อดกล ในสารละลายน้ำดูดคลองต่างๆ กับชุดควบคุมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99% (ตาราง 5) แสดงให้เห็นว่าสีผิวเปลี่ยนแปลงค้านในของผลลำไยที่แช่ในสารละลายน้ำดูดคลองต่างๆ มีศักลักษณ์อย่างมากกว่าในชุดควบคุม ซึ่งตลอดช่วงของการเก็บรักษา จะเห็นว่าค่าการวัดสีของเปลี่ยนแปลงค้านออก คือค่า L\* (ความสว่าง) และ ค่า hue มีแนวโน้มลดลงเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาผลลำไย ส่วนค่า C\* พบว่ามีความผันแปรลดลงช่วงการเก็บรักษา และค่าการวัดสีของเปลี่ยนแปลงในค่า L\* (ความสว่าง) และ ค่า hue มีแนวโน้มลดลงแต่ ค่า C\* มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสีผิวเปลี่ยนแปลงของผลลำไยทั้งค้านในและค้านนอกมีศักลักษณ์เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษา (ภาพ 5, 6 และ 7)

การวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (Total Soluble Solid ;TSS) ของผลลำไยที่แช่ในสารละลายน้ำดูดคลองต่างๆ ของ acetic acid ผสมกับน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ พบว่า ค่า TSS ของชุดทดลองที่ 1 ให้ค่าเท่ากับ 20.16 องศาบริกซ์ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบผลระหว่างชุดควบคุมกับชุดทดลองต่างๆ พบว่าผลลำไยที่แช่ก้านช่อดกลในสารละลายน้ำดูดคลองให้ค่า TSS น้อยกว่าชุดควบคุมทั้ง 5 ชุด ซึ่งค่า TSS ของชุดทดลองต่างๆ มีค่าอยู่ในช่วง 18.63-21.06 องศาบริกซ์ และชุดควบคุมให้ค่า TSS เท่ากับ 20.70-20.36 องศาบริกซ์ (ตาราง 5) ซึ่งผลของค่า TSS มีความผันแปรตลอดช่วงการเก็บรักษาผลลำไย และเมื่อสิ้นสุดการทดลองค่าที่ได้มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย (ภาพ 8)

ผลจากการทดสอบหาค่า MIC ของชุดทดลองที่ใช้ formic acid ผสมกับน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมการเจริญเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำแช่ก้านช่อดกลลำไย เป็นเวลา 4 วัน พบว่า การใช้สารละลายน้ำดูดคลองต่างๆ ของ formic acid เข้มข้น 0.15% กับน้ำตาล 0.5% (ชุดทดลองที่ 4) เป็นระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ได้ผลดีที่สุด ซึ่งมีปริมาณเชื้อเท่ากับ  $1.01 \times 10^6$  CFU/ml เมื่อแยกบนอาหาร NA และ  $1.00 \times 10^6$  CFU/ml ส่วนชุดทดลองอื่นๆ ที่มีความเข้มข้นสูงกว่าสารละลายน้ำดูดคลองที่ 4 เมื่อนำมาแยกเชื้อบนอาหาร NA และ PDA พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสารละลายน้ำดูดคลองที่ 4 ยกเว้นสารละลายน้ำดูดคลองที่ 5 ที่มีความเข้มข้น 0.15% ผสมกับน้ำตาลเข้มข้น 1% (ชุดทดลองที่ 5) ที่แยกบนอาหาร PDA พบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์  $2.18 \times 10^6$  CFU/ml พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารละลายน้ำดูดคลองที่ 4 และเมื่อเปรียบผลระหว่างสารละลายน้ำดูดคลองที่ 4 กับชุดควบคุม พบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์น้อยกว่าและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99 % (ตาราง 6)

ตาราง 5 ค่าการวัดสีผิวและปริมาณของเชิงทึ้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลลำไยที่แช่ก้านช่อ  
ผลในสารละลายน้ำมี acetic acid และน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 วัน

ชุดทดลอง <sup>a</sup>	ค่าการวัดสีผิวเปลือกของผลลำไย						TSS (องศา บริกซ์)	
	เปลือกนอก			เปลือกใน				
	L*	C*	hue	L*	C*	hue		
1	30.94 ab <sup>b</sup>	27.03 ab	52.98 ab	46.21 ab	25.22 c	70.63 bcd	20.16 def	
2	29.93 b	26.57 ab	52.62 ab	45.68 ab	24.76 c	68.81 de	21.06 c	
3	30.53 ab	26.95 ab	51.53 b	45.70 ab	25.35 c	67.20 e	20.88 cd	
4	29.78 b	27.05 ab	51.31 b	46.65 a	25.56 bc	69.47 bcde	21.01 c	
5	30.50 ab	27.13 ab	52.48 ab	46.66 a	24.95 c	69.22 cde	20.03 ef	
6	32.01 a	27.75 ab	52.62 ab	45.29 abcd	25.10 c	68.56 de	19.58 f	
7	29.77 b	26.40 ab	51.31 b	44.07 cde	24.50 c	71.72 b	18.63 g	
8	30.85 ab	28.06 ab	51.58 b	43.86 de	24.90 c	74.38 a	19.34 fg	
9	29.85 b	26.29 b	51.14 b	43.21 e	24.27 c	71.39 bc	20.49 cde	
S1	30.64 ab	27.75 ab	51.29 b	45.47 abc	28.76 a	56.17 f	20.72 cde	
S2	31.01 ab	27.89 ab	52.24 ab	45.64 abc	28.50 a	55.36 f	21.99 ab	
S3	30.90 ab	28.09 ab	53.54 a	45.69 ab	29.03 a	55.90 f	21.31 bc	
C1	31.10 ab	27.67 ab	52.55 ab	46.36 ab	26.80 b	55.41 f	20.70 cde	
C2	30.99 ab	28.27 a	51.87 ab	44.88 bcd	29.27 a	56.25 f	22.36 a	
CV (%)	4.63	3.12	6.05	2.97	3.20	4.64	3.46	
LSD <sub>0.01</sub>	1.66	1.90	1.93	1.57	2.43	1.42	0.83	

<sup>b</sup> อักษรตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติตามการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

<sup>a</sup> ชุดทดลองทดสอบสารอนุมาหารพสมกับน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ

1= acetic acid 0075% :น้ำตาล 0.5% 6= acetic acid 0.15% :น้ำตาล 2%

2= acetic acid 0075% :น้ำตาล 1% 7= acetic acid 0.3% :น้ำตาล 0.5%

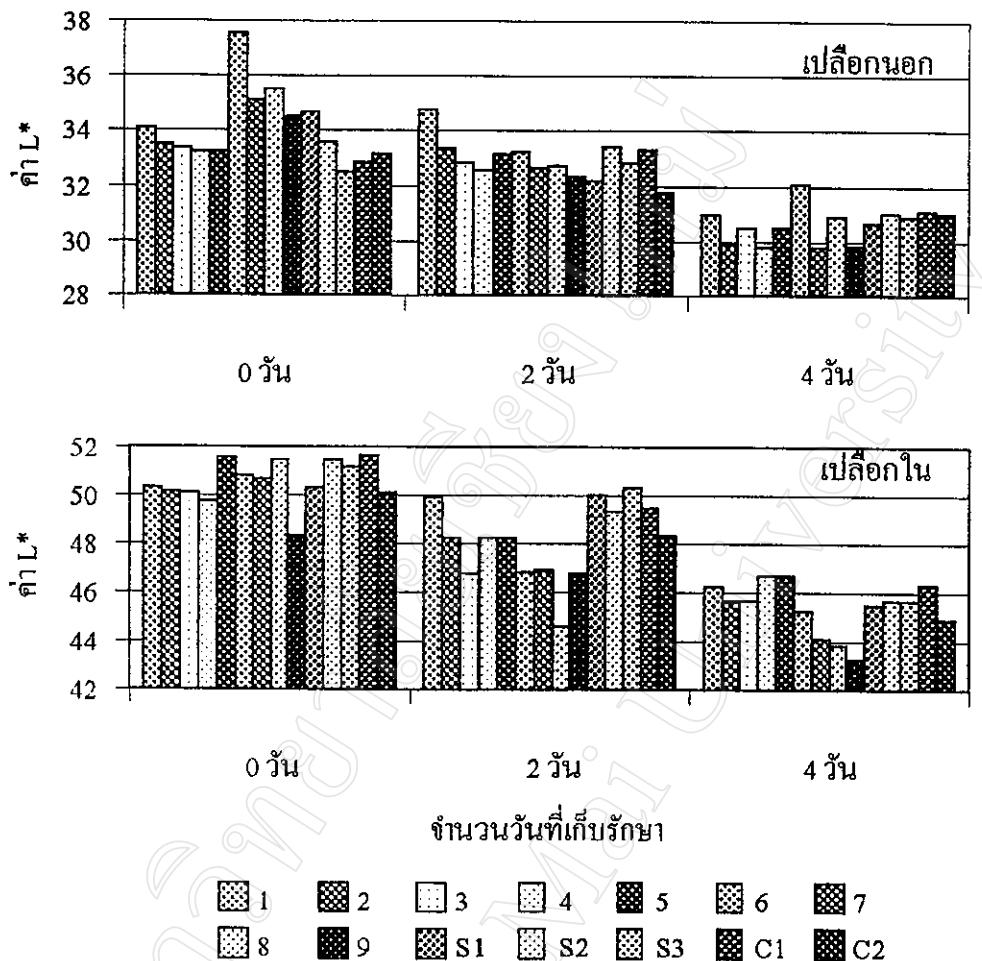
3= acetic acid 0075% :น้ำตาล 2% 8= acetic acid 0.3% :น้ำตาล 1%

4= acetic acid 0.15% :น้ำตาล 0.5% 9= acetic acid 0.3% :น้ำตาล 2%

5= acetic acid 0.15% :น้ำตาล 1% C1= ชุดควบคุมที่เติมน้ำกลิ่นเชื้อในน้ำแช่ก้านช่อผล

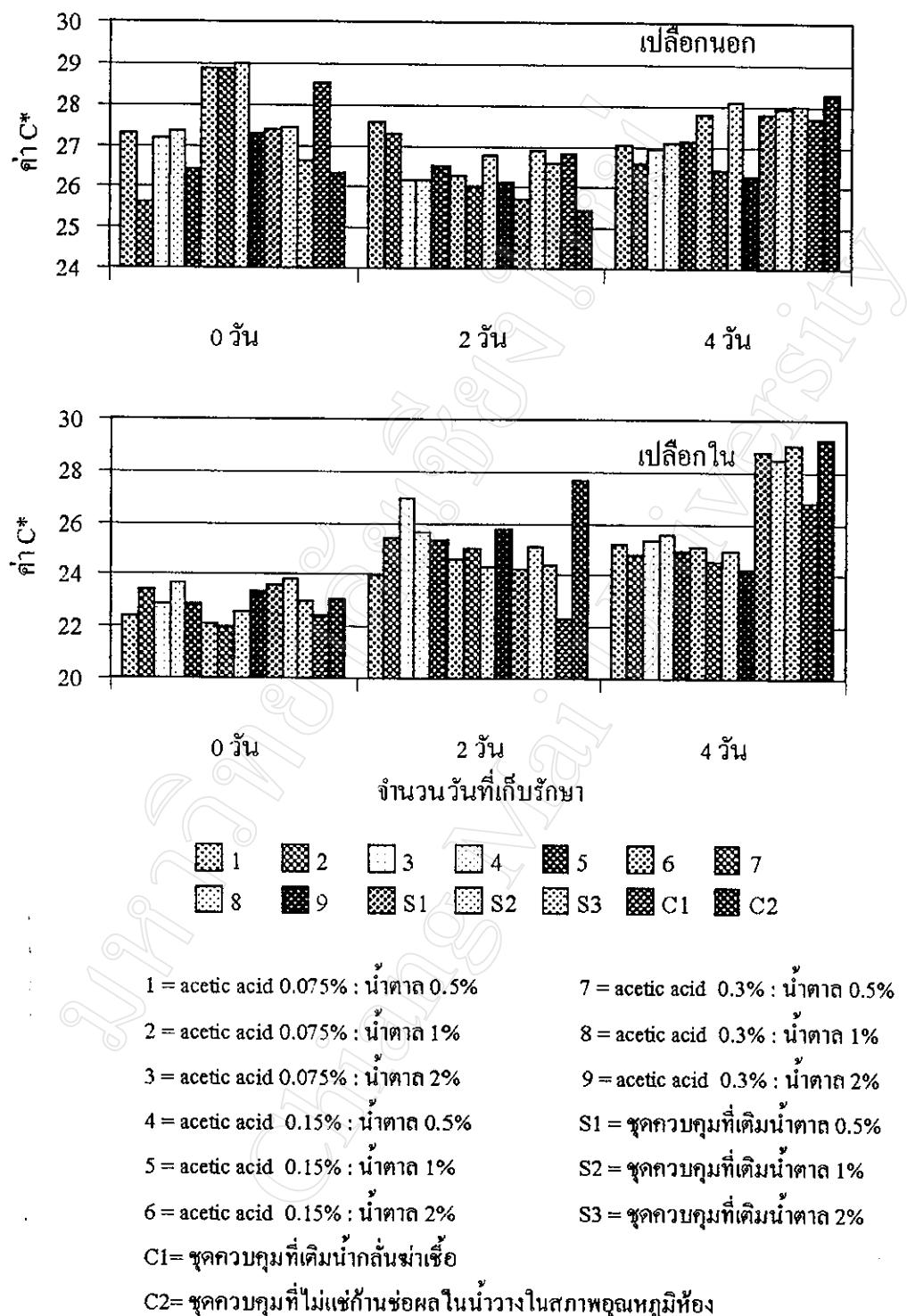
S= ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาลเข้มข้นต่างๆ (1=0.5%, 2=1% และ 3=2%)

C2= ชุดควบคุมที่ไม่แช่ก้านช่อผลในน้ำวางแผนในสภาพอุณหภูมิห้อง

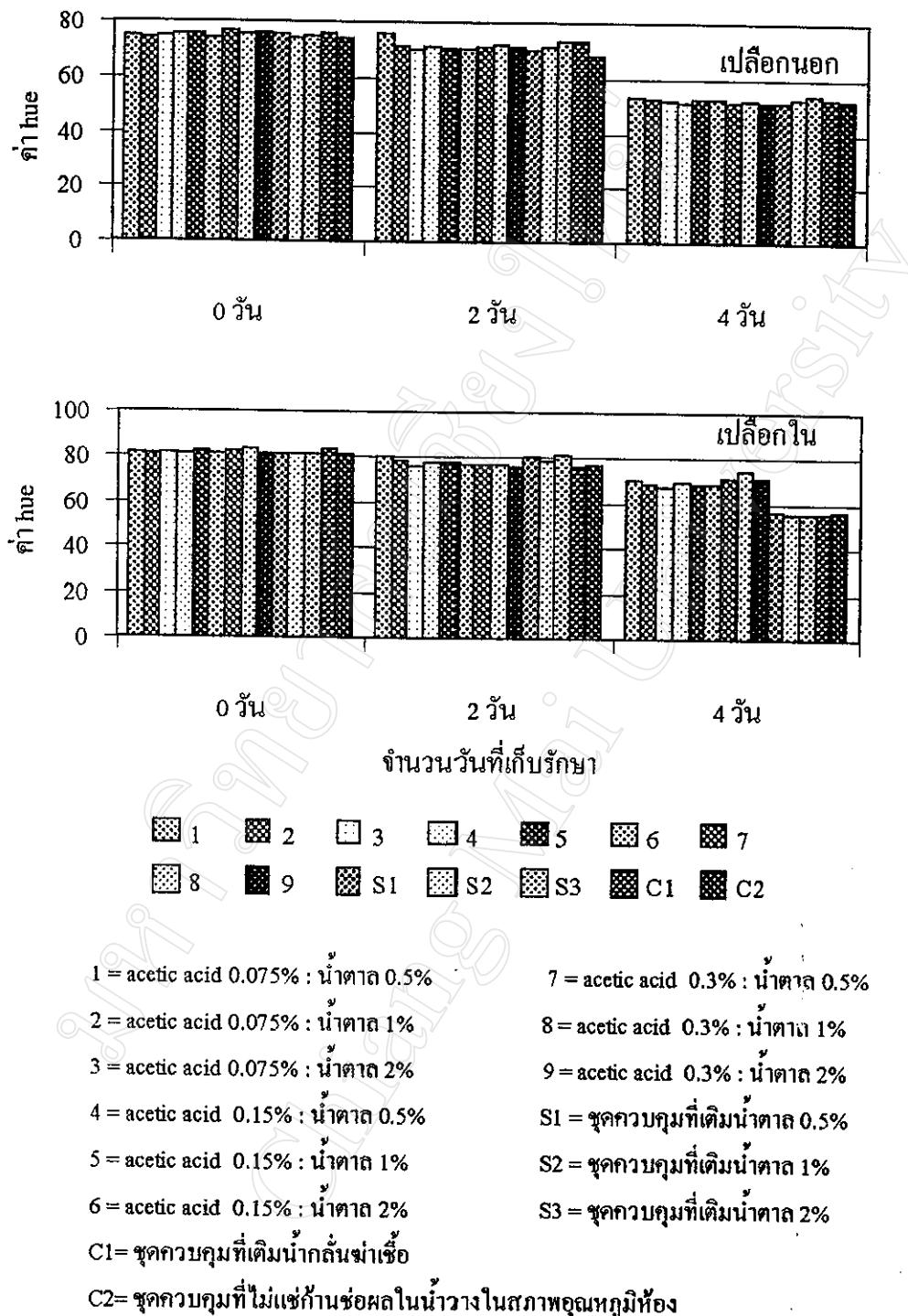


- 1 = acetic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%
- 2 = acetic acid 0.075% : น้ำตาล 1%
- 3 = acetic acid 0.075% : น้ำตาล 2%
- 4 = acetic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5%
- 5 = acetic acid 0.15% : น้ำตาล 1%
- 6 = acetic acid 0.15% : น้ำตาล 2%
- 7 = acetic acid 0.3% : น้ำตาล 0.5%
- 8 = acetic acid 0.3% : น้ำตาล 1%
- 9 = acetic acid 0.3% : น้ำตาล 2%
- S1 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 0.5%
- S2 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 1%
- S3 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 2%
- C1= ชุดควบคุมที่เติมน้ำกลั่นผ้าเชือ
- C2= ชุดควบคุมที่ไม่แห้งก้านซ่อผลในน้ำวางแผนในสภาพอุณหภูมิห้อง

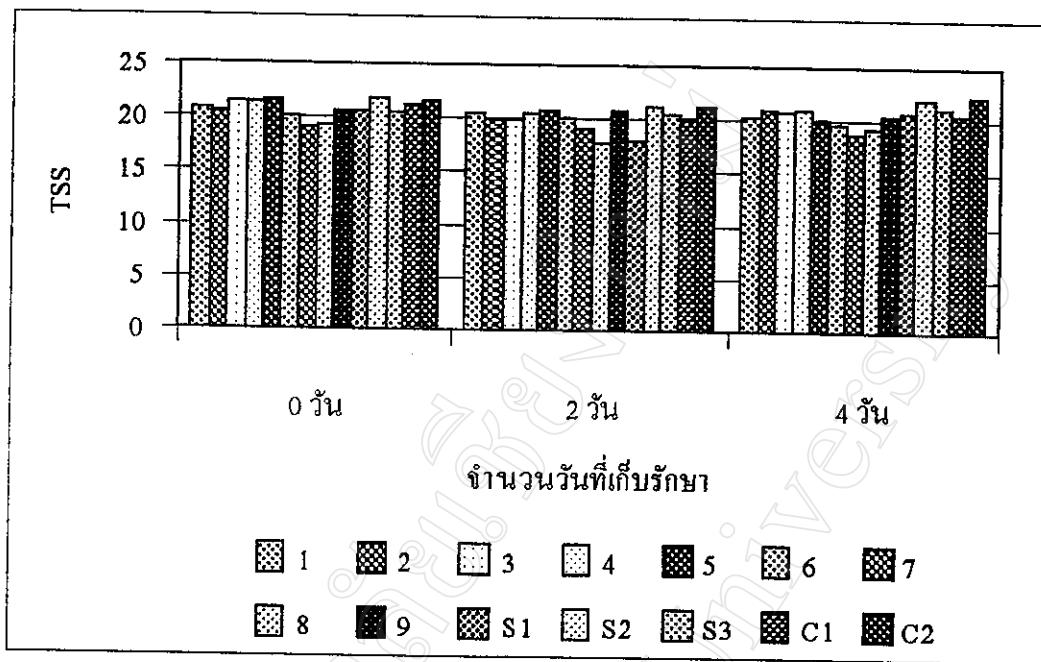
ภาพ 5 ค่า  $L^*$  จากการวัดสีผิวเปลือกค้านนอกและค้านในของผลลำไยที่แห้งก้านซ่อผลในสารละลายน้ำ乙酸 acid ผสมกับน้ำตาลระดับความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 0, 2 และ 4 วัน



ภาพ 6 ค่า C\* จากการวัดสีผิวเปลือกต้านนอกและต้านในของผลลำไยที่แซ่บก้านซ่องผลในสารละลายน้ำตาลระดับความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 0, 2 และ 4 วัน



ภาพ 7 ค่า hue จากการวัดสีผิวเปลือกด้านนอกและด้านในของผลลำไยที่แซ่บก้านข้อผลในสารสีละลายน้ำเปรี้ยว ผสมกับน้ำตาลระดับความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 0, 2 และ 4 วัน



ภาพ 8 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (TSS) จากผลลำไยที่แซ่บก้านซ้อมผลในสารละลาย พอกน acetic acid และน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 0, 2 และ 4 วัน

ตาราง 6 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกจากสารละลายผสมระหว่าง formic acid และน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ ที่แช่ก้านช่อผลลำไย บนอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นเวลา 4 วัน

ชุดทดลอง*	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์จากน้ำจุ่มก้านช่อผลลำไยที่แยกบนอาหารเลี้ยงเชื้อ		
	(x10 <sup>6</sup> CFU/mL)		
	NA	PDA	
1	1.43X10 <sup>3b</sup> (3.15) <sup>c</sup> c <sup>1</sup>	643.30 (2.80) de	
2	4.26X10 <sup>3</sup> (3.63) c	4.14x10 <sup>3</sup> (3.62) cd	
3	14.55 (1.16) d	176.70 (2.23) e	
4	10.23 (1.01) d	10.03 (1.00) f	
5	60.00 (1.61) d	193.30 (2.18) e	
6	10.38 (1.02) d	10.18 (1.01) f	
7	10.00 (1.00) d	10.00 (1.00) f	
8	10.00 (1.00) d	10.00 (1.00) f	
9	10.00 (1.00) d	10.00 (1.00) f	
S1	5.03x10 <sup>4</sup> (4.23) bc	4.83x10 <sup>4</sup> (4.66) b	
S2	2.00x10 <sup>5</sup> (5.12) b	3.70x10 <sup>4</sup> (4.34) bc	
S3	8.38x10 <sup>3</sup> (3.41) c	1.60x10 <sup>3</sup> (3.20) d	
C1	3.50x10 <sup>8</sup> (8.54) a	9.33x10 <sup>8</sup> (8.97) a	
CV (%)	22.31	16.50	
LSD <sub>0.01</sub>	1.16	0.85	

\* อักษรตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติตามการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

\* ชุดทดลองทดสอบสารถอนอาหารผสมกับน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ

1= formic acid 0.075% :น้ำตาล 0.5% 6= formic acid 0.15% :น้ำตาล 2%

2= formic acid 0.075% :น้ำตาล 1% 7= formic acid 0.3% :น้ำตาล 0.5%

3= formic acid 0.075% :น้ำตาล 2% 8= formic acid 0.3% :น้ำตาล 1%

4= formic acid 0.15% :น้ำตาล 0.5% 9= formic acid 0.3% :น้ำตาล 2%

5= formic acid 0.15% :น้ำตาล 1% C1= ชุดควบคุมที่เติมน้ำกลันจ่าเชื้อในน้ำแข็งก้านช่อผล

S= ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ (1=0.5%, 2=1% และ 3=2%)

† ค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกได้บนอาหารเลี้ยงเชื้อจาก 3 ชั้น

‡ ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำการแปลงค่าเป็น Log transformation

จากผลที่ได้จึงทำการคัดเลือก MIC พนว่าสารละลายนมสมระหัวง formic acid เข้มข้น 0.15% กับน้ำตาล 0.5% (ชุดทดลองที่ 4) เป็นความเข้มข้นต่ำสุดที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในสารละลายนี้ใช้เช่นช่องผลลำไยได้ดี นำไปทดสอบในการทดลองที่ 5 ต่อไป

ทำการวัดสีผิวของเปลือกค้านอกของผลลำไยที่แช่ในสารละลายนมสมระหัวง formic acid กับน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ พนว่า ค่า L\* (ความสว่าง) ค่า C\* และค่า hue อยู่ในช่วงระหว่าง 29.07-32.76, 26.07-28.72 และ 50.83-52.95 (สีส้มแดงจนถึงเหลือง) ตามลำดับ ส่วนค่าการวัดสีผิวเปลือกค้านอกของผลลำไยในชุดควบคุมมีค่า L\* C\* และค่า hue อยู่ในช่วงระหว่าง 30.64-61.10, 27.67-28.27 และ 51.29-53.54 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าการวัดสีที่ได้จากชุดทดลองต่างๆ กับชุดควบคุม พนว่าค่าที่ได้อ่ายู่ในช่วงใกล้เคียงกันทุกค่า ส่วนค่าการวัดสีผิวเปลือกค้านในของชุดทดลองต่างๆ พนว่า ค่า L\* ค่า C\* และค่า hue มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 43.14-47.84, 26.64-28.39 และ 74.20-75.44 ตามลำดับ ส่วนในชุดควบคุม ให้ค่าการวัดสีมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 44.88-46.36, 26.80-29.27 และ 55.36-56.25 เมื่อเปรียบเทียบค่าที่ได้พบว่า ค่า L\* และค่า C\* ของทั้งสองชุดมีค่าใกล้เคียงกัน แต่ค่า hue มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99% แสดงให้เห็นว่าสีผิวเปลือกผลค้านในของผลลำไยที่แช่ก้านช่องผลในกว่าชุดควบคุมให้สีเปลือกคล้ำกว่าในชุดที่แช่ก้านช่องผลในสารละลายนมสมระหัวง (ตาราง 7) ซึ่งจากผลที่ได้จะเห็นว่า ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ ค่า hue ของเปลือกค้านนอกมีแนวโน้มลดลงเมื่อสิ้นการเก็บรักษาผลลำไย ส่วนเปลือกค้านใน ผลของค่า L\* (ความสว่าง) และ ค่า hue มีแนวโน้มลดลงแต่ ค่า C\* มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสีผิวเปลือกของผลลำไยทั้งค้านในและค้านนอกมีสีคล้ำลงเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษา (ภาพ 9, 10 และ 11)

จากค่าการวัดปริมาณของเชิงทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลลำไยที่แช่ในสารละลายนมสมระหัวง formic acid ผสมกับน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ เพื่อควบคุมปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ในสารละลายนี้ใช้เช่นก้านช่องผลลำไย พนว่าค่า TSS ของชุดทดลองที่ 4 ให้ค่าเท่ากับ 20.88 องศาบริกซ์ และเมื่อเปรียบเทียบค่า TSS ของชุดควบคุมทั้ง 5 ให้ค่าในช่วง 20.70-22.36 องศาบริกซ์ กับชุดทดสอบชุดทดลองต่างๆ ผลค่า TSS ช่วงระหว่าง 18.43-21.02 องศาบริกซ์ จะเห็นว่าผลลำไยที่ได้จากชุดควบคุมเก็บบุกชุดให้ค่า TSS มากกว่าชุดทดสอบชุดทดลองต่างๆ และการเปรียบเทียบผลทางสถิติพบว่ามีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99 % ยกเว้นชุดควบคุมที่เดินน้ำก้นถังผ่าเชื้อ (C1) ให้ค่า TSS เท่ากับ 20.70 พนว่าไม่แตกต่างกับชุดทดสอบบางชุดทดลอง (ตาราง 7) ซึ่งเมื่อเปรียบค่าปริมาณของเชิงที่ละลายน้ำได้ตั้งแต่เริ่มการทดลองจนกระทั่งสิ้นสุดการเก็บรักษา พนว่ามีความผันแปรลดลงช่วงของการเก็บรักษาและจะเห็นว่าค่า TSS มีแนวโน้มลดลงเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ภาพ 12)

ตาราง 7 ค่าการวัดสีผิว และปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายหน้าได้ (TSS) ของผลลำไยที่แช่ก้านช่อผลในสารละลายผสมระหว่าง formic acid และน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 วัน

ชุด ทดลอง <sup>a</sup>	ค่าการวัดสีผิวเปลือกของผลลำไย						TSS (องศา บริกซ์)	
	เปลือกนอก			เปลือกใน				
	L*	C*	hue	L*	C*	Hue		
1	29.07 c <sup>1</sup>	26.07 d	52.90 ab	45.52 ab	26.64 c	75.04 a	20.25 de	
2	30.33 bc	26.70 bcd	52.95 ab	46.66 ab	27.22 bc	75.44 a	20.26 de	
3	29.96 bc	26.15 cd	52.24 abc	46.86 ab	27.34 bc	75.23 a	19.63 e	
4	30.15 bc	26.60 bcd	51.24 bc	46.54 ab	27.42 bc	74.20 a	20.88 cd	
5	30.21 bc	27.03 abcd	52.01 abc	47.84 a	27.22 bc	74.85 a	20.86 cd	
6	30.88 b	27.50 abcd	51.27 bc	46.71 ab	28.39 ab	74.29 a	21.02 cd	
7	31.16 b	27.18 abcd	50.83 abc	45.81 ab	28.16 ab	74.55 a	18.62 f	
8	31.37 ab	28.72 a	50.85 c	43.14 b	28.39 ab	75.01 a	20.90 cd	
9	32.76 a	28.05 ab	51.96 abc	46.30 ab	28.24 ab	74.42 a	18.43 f	
S1	30.64 bc	27.75 abcd	51.29 bc	45.47 ab	28.76 a	56.17 b	20.72 cd	
S2	31.01 b	27.89 abc	52.24 abc	45.64 ab	28.50 ab	55.36 b	21.99 ab	
S3	30.90 b	28.09 ab	53.54 a	45.69 ab	29.03 a	55.90 b	21.31 bc	
C1	31.10 b	27.67 abed	52.55 abc	46.36 ab	26.80 c	55.41 b	20.70 cd	
C2	30.99 b	28.27 ab	51.87 abc	44.88 ab	29.27 a	56.25 b	22.36 a	
CV (%)	4.43	5.46	3.22	8.33	3.98	2.17	3.36	
LSD <sub>0.01</sub>	1.59	1.75	1.96	4.48	1.30	1.72	0.81	

<sup>1</sup> อักษรตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติตามการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

<sup>a</sup> ชุดทดลองทดสอบสารสนомอาหารผสมกับน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ

1= formic acid 0075% :น้ำตาล 0.5% 6= formic acid 0.15% :น้ำตาล 2%

2= formic acid 0075% :น้ำตาล 1% 7= formic acid 0.3% :น้ำตาล 0.5%

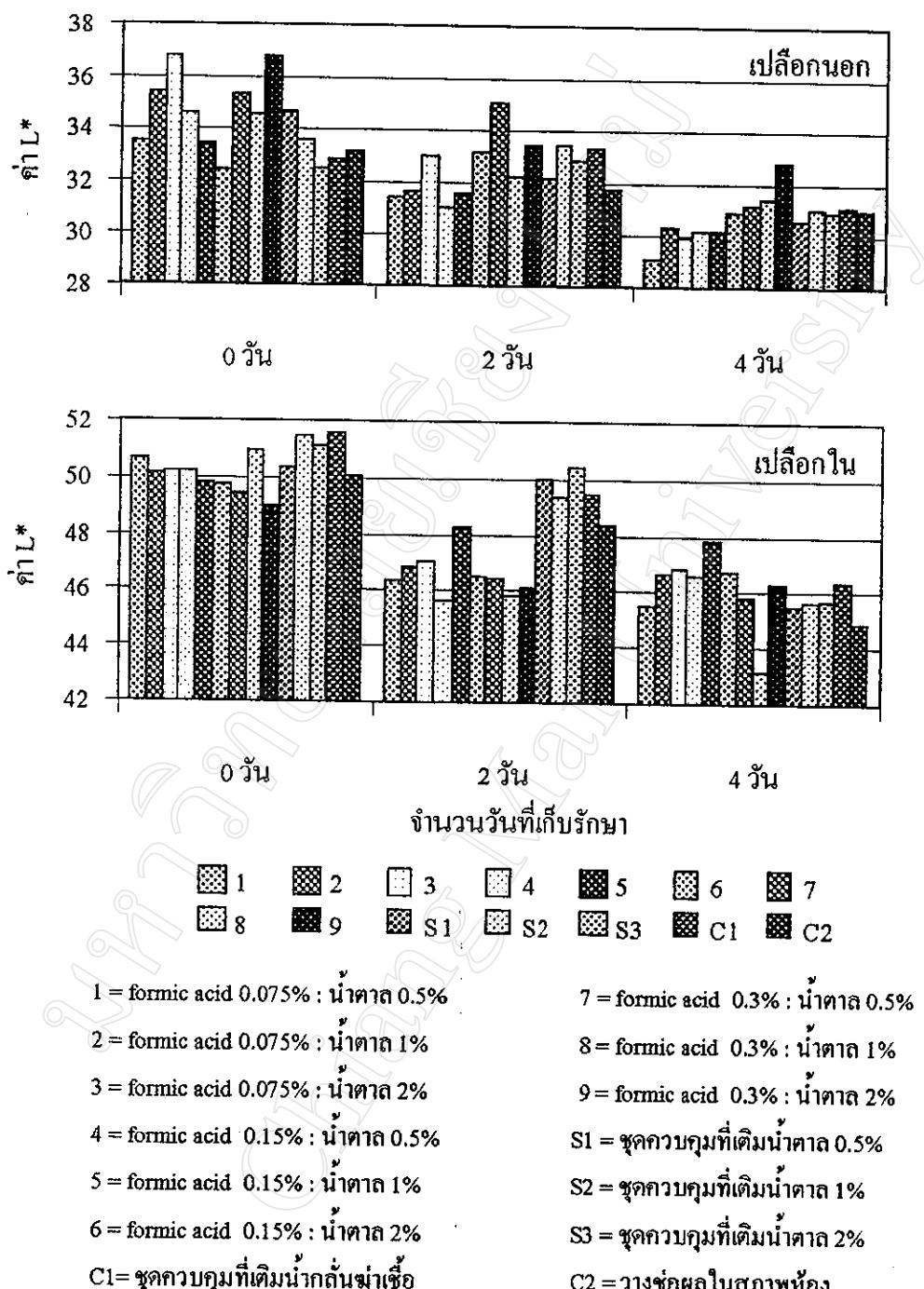
3= formic acid 0075% :น้ำตาล 2% 8= formic acid 0.3% :น้ำตาล 1%

4= formic acid 0.15% :น้ำตาล 0.5% 9= formic acid 0.3% :น้ำตาล 2%

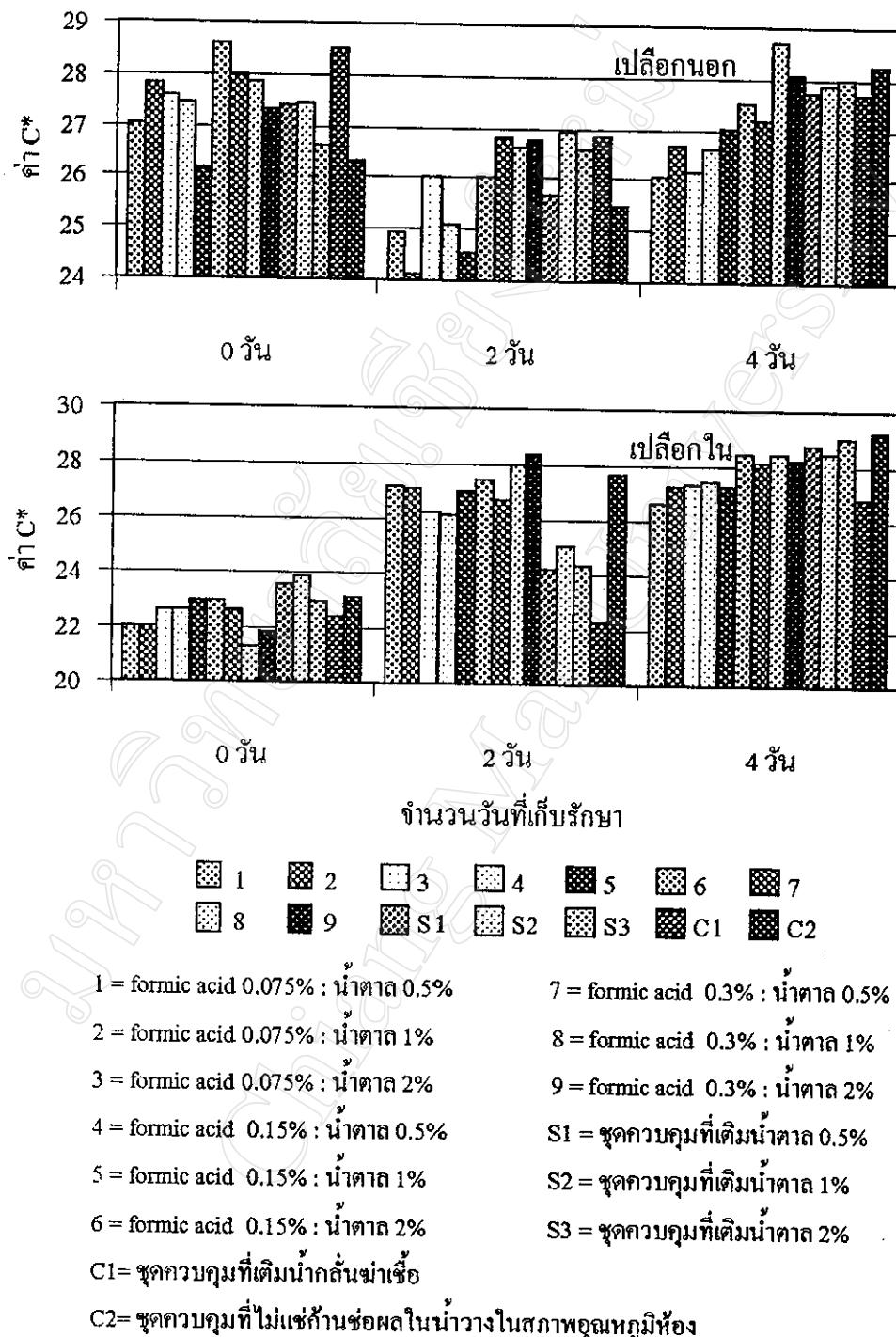
5= formic acid 0.15% :น้ำตาล 1% C1= ชุดควบคุมที่เติมน้ำกลั่นผ้าเชื้อในน้ำแช่ก้านช่อผล

S= ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาลเข้มข้นต่างๆ (1=0.5%, 2=1% และ 3=2%)

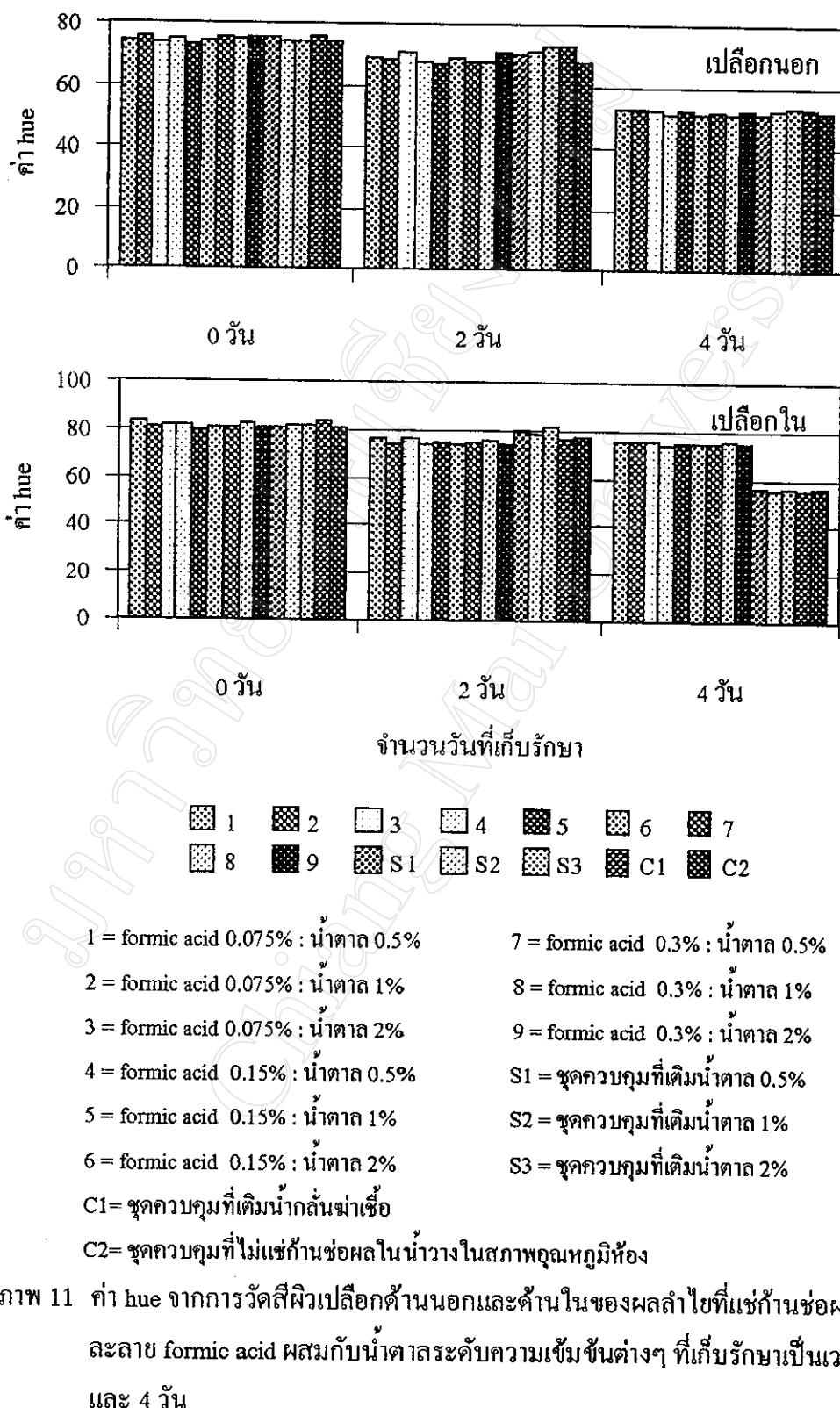
C2= ชุดควบคุมที่ไม่แช่ก้านช่อผลในน้ำวางแผนสภาพอุณหภูมิท้อง



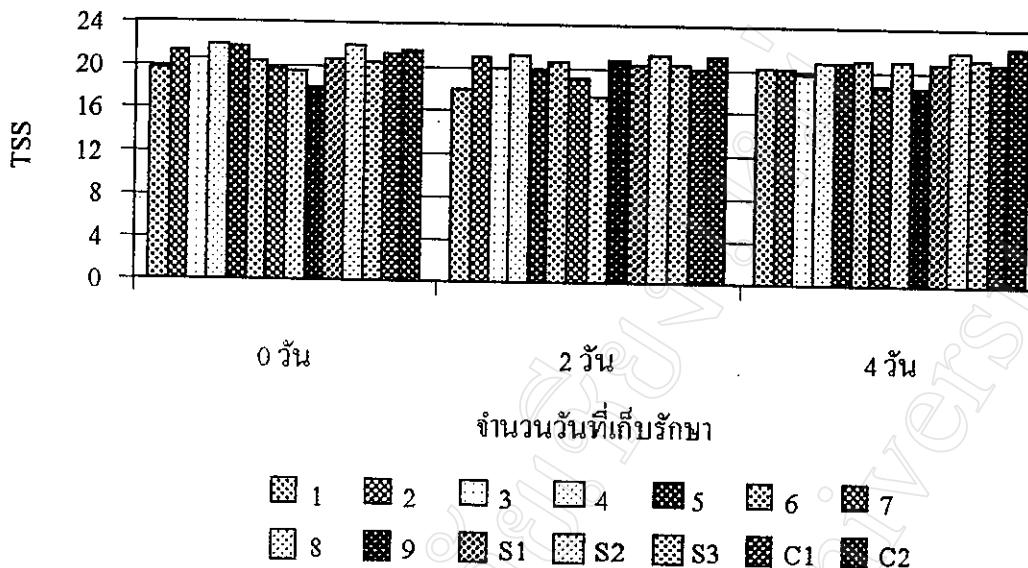
ภาพ 9 ค่า L\* จากการวัดสีผิวเปลือกค้านนอกและค้านในของผลลำไยที่แช่ก้านช่อผลในสารละลายน้ำตาลและฟอร์มิก애씨ด ผสมกับน้ำตาลระดับความเข้มข้นต่างๆ เมื่อเวลา 0, 2 และ 4 วัน



ภาพ 10 ค่า C\* จากการวัดสีผิวเปลือกต้านนอกและต้านในของผลลำไยที่แข็งก้านช่องในสารละลายน formic acid ผสมกับน้ำตาลระดับความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 0, 2 และ 4 วัน



ภาพ 11 ค่า hue จากการวัดสีผิวเปลือกต้านนอกและต้านในของผลลำไยที่แห่กานซ์อผลในสารละลายน้ำตาลระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 0, 2 และ 4 วัน



- 1 = formic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%  
 2 = formic acid 0.075% : น้ำตาล 1%  
 3 = formic acid 0.075% : น้ำตาล 2%  
 4 = formic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5%  
 5 = formic acid 0.15% : น้ำตาล 1%  
 6 = formic acid 0.15% : น้ำตาล 2%  
 C1= ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 0.5%  
 C2= ชุดควบคุมที่ไม่เติมน้ำตาล  
 7 = formic acid 0.3% : น้ำตาล 0.5%  
 8 = formic acid 0.3% : น้ำตาล 1%  
 9 = formic acid 0.3% : น้ำตาล 2%  
 S1 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 1%  
 S2 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 2%  
 S3 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 2%

ภาพ 12 บริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (TSS) จากผลลัพธ์ที่แข็งก้านซ้อนในสารละลายน้ำ formic acid และน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 0, 2 และ 4 วัน

จากการทดสอบหาค่า MIC ของสารละลายนมระหว่าง acetic acid กับ sodium benzoate และน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมการเจริญเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำแข็งก้านช่องกล้ามไว เป็นเวลา 4 วัน พบว่าสารละลายนมระหว่าง acetic acid กับ sodium benzoate เข้มข้น 0.3% ผสมกับน้ำตาลความเข้มข้น 3 ระดับ ได้แก่ 0.5%, 1% และ 2% (ชุดทดลองที่ 7, 8 และ 9) ตามลำดับ นำมาแยกเชื้อจุลินทรีย์บนอาหาร NA และ PDA ให้ผลในการขับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ได้ผลดีที่สุดพบปริมาณเชื้อเท่ากับ  $1.00 \times 10^6$  CFU/ml อย่างไรก็ตามจากการแยกเชื้อจุลินทรีย์บนอาหาร NA ของสารละลายนมระหว่าง acetic acid กับ sodium benzoate เข้มข้น 0.15% ผสมกับน้ำตาลความเข้มข้น 2% (ชุดทดลองที่ 6) ให้ผลในการควบคุมปริมาณเชื้อได้ดี อีกทั้งยังมีอัตราของการใช้สารต่ำกว่าชุดทดลองข้างต้น แต่มีอน้ำสารละลายนี้มาแยกบนอาหาร PDA พบว่า การควบคุมเชื้อไม่ค่อยได้ผลโดยพบปริมาณเชื้อ  $3.45 \times 10^6$  CFU/ml

ดังนั้นจึงคัดเลือกสารละลายนมระหว่าง acetic acid กับ sodium benzoate เข้มข้น 0.3% และน้ำตาลความเข้มข้น 0.5% (ชุดทดลองที่ 7) ซึ่งเป็นความเข้มข้นต่ำสุดที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณเชื้อจุลินทรีย์นำไปทดสอบต่อไป (ตาราง 8)

การวัดสีผิวเปลือกของผลลำไยที่แช่ในสารละลายนมระหว่าง acetic acid กับ sodium benzoate และน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ พบว่าค่าการวัดสีของเปลือกด้านนอกค่า L\* ค่า C\* และค่า hue มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 28.39-31.91, 25.21-27.91 และ 50.04-52.49 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) ส่วนค่าการวัดสีผิวเปลือกด้านในมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 40.39-47.50, 26.58-28.69 และ 72.63-75.79 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) ตามลำดับ ส่วนในชุดควบคุมพบว่าค่า L\* ค่า C\* และค่า hue อยู่ในช่วงระหว่าง 30.64-31.10, 27.67-28.27 และ 51.29-53.54 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) และในชุดควบคุมให้ค่า 44.88-45.69, 26.80-29.27 และ 55.36-56.25 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลกระทบของชุดทดลองกับชุดควบคุม พบว่าค่าที่ได้มีผลอยู่ในช่วงใกล้เคียงกัน แต่ค่า hue ของผลลำไยที่แช่ก้านช่องผลในสารละลายนมระหว่างต่างๆ ให้ค่ามากกว่าในชุดควบคุม แสดงว่าสีผิวเปลือกห้านในของผลลำไยที่แช่ก้านช่องผลในชุดควบคุมให้สีเปลือกด้านล่างกว่าชุดที่แช่ก้านช่องผลในสารละลายนมระหว่างต่างๆ (ตาราง 9) ซึ่งจากผลที่ได้จะเห็นว่า ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ ค่า hue ของเปลือกด้านนอกมีแนวโน้มลดลงเมื่อสิ่นสุดการเก็บรักษาผลลำไย ส่วนเปลือกด้านใน พบว่าผลของค่า L\* และ ค่า hue มีแนวโน้มลดลงแต่ ค่า C\* มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสีผิวเปลือกของผลลำไยทั้งห้านในและห้านนอกมีศีริลักษณะเมื่อสิ่นสุดการเก็บรักษา (ภาพ 13, 14 และ 15)

ค่าปริมาณของเชื้อทั้งหมดที่ละลายนำได้ (TSS) ของผลลำไยที่แช่ในสารละลายนมระหว่างต่างๆ ของสารละลายนมระหว่าง acetic acid กับ sodium benzoate และน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ ในการควบคุมปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์พบว่าค่า TSS ของผลลำไยที่แช่ก้านช่องผลในสารละลายน

ตาราง 8 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกจากสารละลายผสม acetic acid กับ sodium benzoate และน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ ที่แช่ก้านช่อผลบนอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นเวลา 14 วัน

ชุดทดลอง <sup>a</sup>	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์จากน้ำจุ่มก้านช่อผลสำหรับอาหารเลี้ยงเชื้อ <sup>b</sup> ( $\times 10^6$ CFU/ml.)					
	NA			PDA		
1	$1.88 \times 10^{3b}$	(3.27) <sup>c</sup>	de <sup>d</sup>	$9.33 \times 10^5$	(5.94)	c
2	$1.48 \times 10^6$	(6.17)	b	$9.17 \times 10^6$	(6.95)	b
3	193.30	(2.28)	ef	143.30	(2.10)	g
4	$1.77 \times 10^6$	(6.24)	b	$7.83 \times 10^5$	(5.88)	c
5	$1.23 \times 10^3$	(3.09)	de	893.30	(2.95)	ef
6	10.03	(1.00)	g	$2.79 \times 10^3$	(3.45)	e
7	10.00	(1.00)	g	10.00	(1.00)	h
8	10.00	(1.00)	g	10.00	(1.00)	h
9	10.00	(1.00)	g	10.00	(1.00)	h
S1	$5.03 \times 10^4$	(4.23)	cd	$4.83 \times 10^4$	(4.66)	d
S2	$2.00 \times 10^5$	(5.12)	bc	$3.70 \times 10^4$	(4.34)	d
S3	$8.38 \times 10^3$	(3.41)	de	$1.60 \times 10^3$	(3.20)	e
C1	$3.50 \times 10^8$	(8.54)	a	$9.33 \times 10^8$	(8.97)	a
CV(%)	16.32			10.69		
LSD <sub>0.01</sub>	1.20			0.84		

<sup>1</sup> อัตราการหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติตามการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ

Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

<sup>a</sup> ชุดทดลองทดสอบสารอนโนมอาหารผสมกับน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ

1= acetic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 0.5% 6= acetic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 2%

2= acetic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 1% 7= acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 0.5%

3= acetic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 2% 8= acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1%

4= acetic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 0.5% 9= acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 2%)

5= acetic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 1% C1= ชุดควบคุมที่เติมน้ำกลิ่นผ้าเชื้อในน้ำแช่ก้านช่อผล

S= ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาลต่างๆ (1=0.5%, 2=1% และ 3=2%)

<sup>b</sup> ค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกได้บนอาหารเลี้ยงเชื้อจาก 3 ช้ำ

<sup>c</sup> ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำการแปลงค่าเป็น Log transformation

ตาราง 9 ค่าการวัดสีผิว และปริมาณของเยื่อที่ละลายน้ำได้(TSS) ของผลลำไยที่แช่ก้านช่อผลในสารละลายพสมะหว่าง acetic acid กับ sodium benzoate และน้ำตาลที่ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 วัน

ชุดทดลอง <sup>a</sup>	ค่าการวัดสีผิวเปลือกของผลลำไย						TSS (องศา บริกซ์)	
	เปลือกนอก			เปลือกใน				
	L*	C*	hue	L*	C*	hue		
1	29.85 bc <sup>1</sup>	26.06 de	50.78 b	45.32 abc	26.93 cde	74.38 abc	19.51 d	
2	28.39 c	25.21 e	50.17 b	42.93 cd	27.70 bcde	73.93 cd	19.66 d	
3	29.69 bc	26.51 bcde	50.93 b	40.39 d	28.47 ab	73.76 cd	19.49 d	
4	30.95 ab	27.55 abcd	51.63 ab	46.59 ab	28.69 ab	75.40 ab	19.44 d	
5	31.25 ab	26.20 cde	54.76 a	45.52 abc	27.67 bcde	74.26 bc	20.57 c	
6	31.26 ab	27.76 abcd	51.31 ab	47.50 a	28.25 abc	75.15 abc	20.59 c	
7	29.78 bc	27.26 abcd	50.04 b	46.05 abc	27.76 bcde	74.63 abc	20.98 bc	
8	30.66 ab	27.91 abc	52.49 ab	47.27 a	28.08 abcd	75.79 a	19.52 d	
9	31.91 a	27.51 abcd	51.20 ab	43.23 bcd	26.58 e	72.63 d	17.91 e	
S1	30.64 ab	27.75 abcd	51.29 ab	45.47 abc	28.77 ab	56.17 e	20.72 bc	
S2	30.86 ab	27.89 abc	52.24 ab	45.64 abc	28.50 ab	55.36 e	21.99 a	
S3	30.90 ab	28.09 ab	53.54 ab	45.69 abc	29.03 ab	55.90 e	21.31 b	
C1	31.10 ab	27.67 abcd	52.55 ab	46.36 abc	26.80 de	55.41 e	20.70 bc	
C2	30.99 ab	28.27 a	51.87 ab	44.88 abc	29.27 a	56.25 e	22.36 a	
CV(%)	4.80	5.41	6.13	6.70	4.40	1.83	2.67	
LSD <sub>0.01</sub>	1.72	1.73	3.71	3.54	1.44	1.45	0.64	

<sup>1</sup> อักษรตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนี้ที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติตามการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

<sup>a</sup> ชุดทดลองทดสอบสารอนุมาหาร:น้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ

1= acetic acid : sodium benzoate 0075% :น้ำตาล 0.5% 6= acetic acid : sodium benzoate 0.15% :น้ำตาล 2%

2= acetic acid : sodium benzoate 0075% :น้ำตาล 1% 7= acetic acid : sodium benzoate 0.3% :น้ำตาล 0.5%

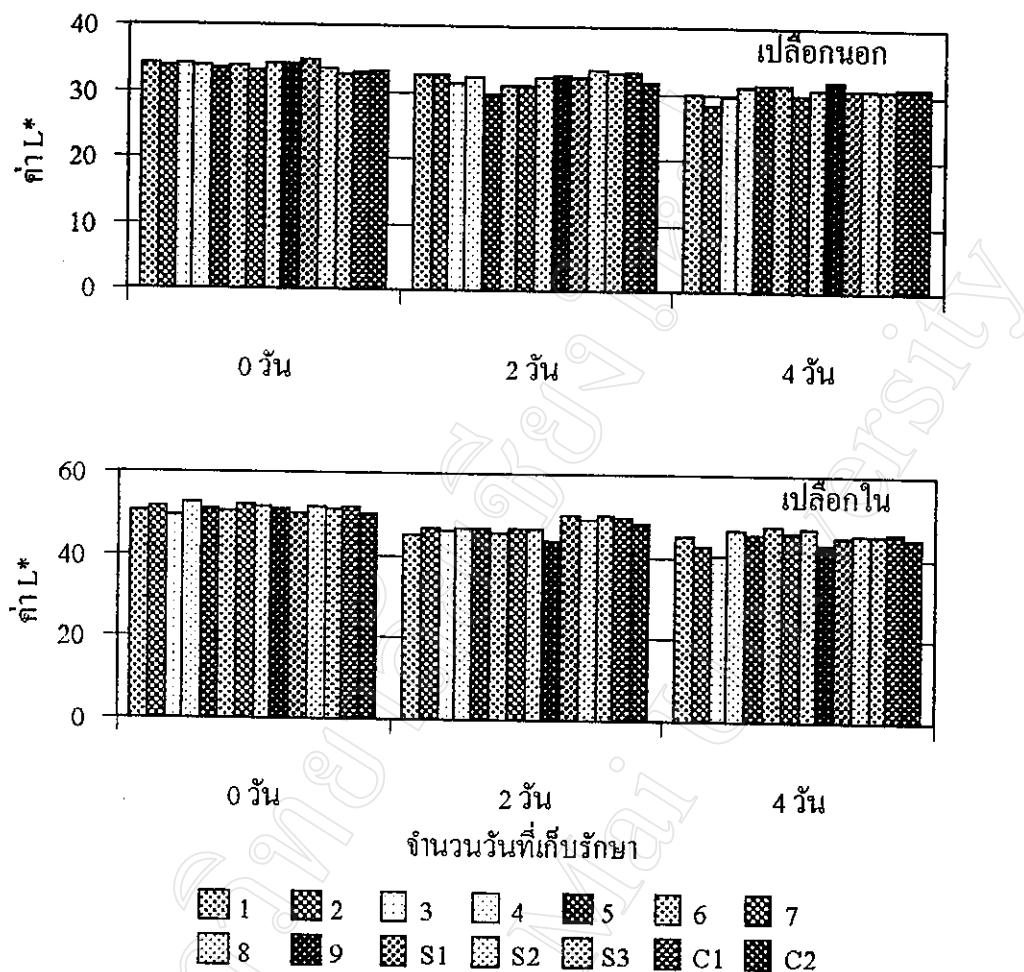
3= acetic acid : sodium benzoate 0075% :น้ำตาล 2% 8= acetic acid : sodium benzoate 0.3% :น้ำตาล 1%

4= acetic acid : sodium benzoate 0.15% :น้ำตาล 0.5% 9= acetic acid : sodium benzoate 0.3% :น้ำตาล 2%)

5= acetic acid : sodium benzoate 0.15% :น้ำตาล 1% C1= ชุดควบคุมที่เติมน้ำกลันผ่าเชื้อในน้ำแช่ก้านช่อผล

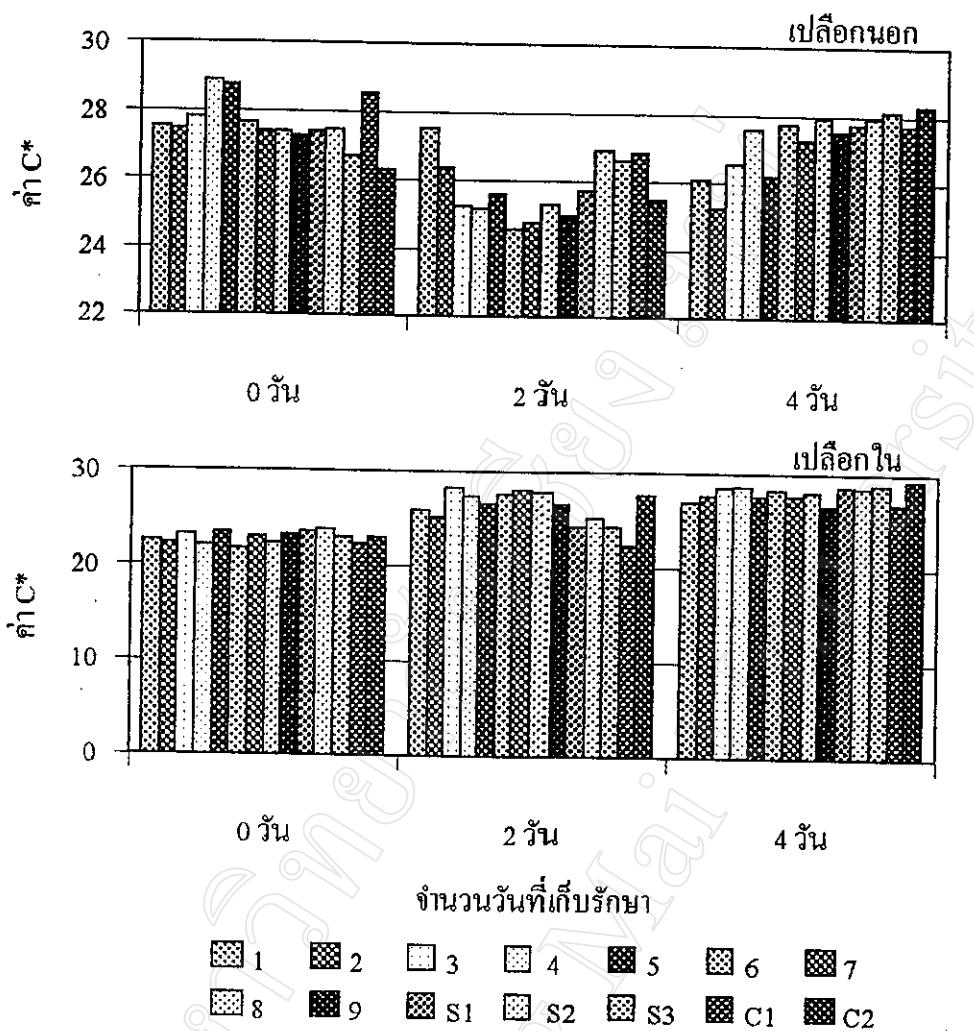
S= ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาลต่างๆ (1=0.5%, 2=1% และ 3=2%)

C2= ชุดควบคุมที่ไม่แช่ก้านช่อผลในน้ำวางแผนภาพอุณหภูมิห้อง



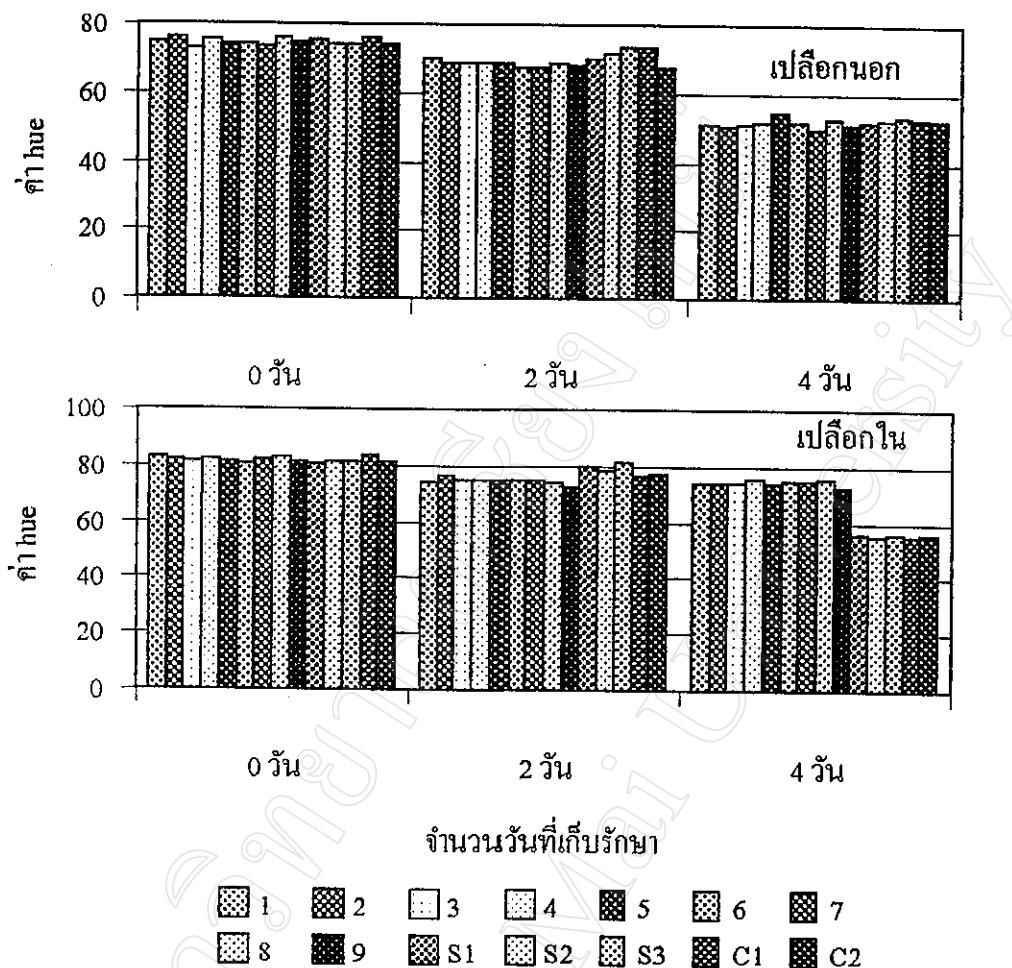
- 1 = acetic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 0.5% 7 = acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 0.5%
- 2 = acetic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 1% 8 = acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1%
- 3 = acetic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 2% 9 = acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 2%
- 4 = acetic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 0.5% S1 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 0.5%
- 5 = acetic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 1% S2 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 1%
- 6 = acetic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 2% S3 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 2%
- C1 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำกลั่นน้ำมัน เชื้อ C2 = ชุดควบคุมที่ไม่แห้งก้านช่องผลในน้ำร่วงในสภาพอุณหภูมิห้อง

ภาพ 13 ค่า L\* จากการวัดสีผิวเปลือกนอกและด้านในของผลลำไยที่แห้งก้านช่องผลในสารละลายน้ำมันระหง่าน acetic acid กับ sodium benzoate และน้ำตาลระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 0, 2 และ 4 วัน



- 1 = acetic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 0.5%    7 = acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 0.5%  
 2 = acetic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 1%    8 = acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1%  
 3 = acetic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 2%    9 = acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 2%  
 4 = acetic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 0.5%    S1 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 0.5%  
 5 = acetic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 1%    S2 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 1%  
 6 = acetic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 2%    S3 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 2%  
 C1 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำก้อนยั่ง เชื้อ                 C2 = ชุดควบคุมที่ไม่แห่ก้านซ้อผลในน้ำวางแผนสภาพอุณหภูมิห้อง

ภาพ 14 ก้าว C\* จากการรับสีผิวเปลือกต้านออกและด้านในของผลลำไยที่แซ่บก้านซ้อผลในสารละลาย acetic acid กับ sodium benzoate และน้ำตาลระดับความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 0, 2 และ 4 วัน



- 1 = acetic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 0.5% 7 = acetic acid : sodium benzoate 0.3%:น้ำตาล0.5%  
 2 = acetic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 1% 8 = acetic acid : sodium benzoate 0.3%:น้ำตาล 1%  
 3 = acetic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 2% 9 = acetic acid : sodium benzoate 0.3%:น้ำตาล 2%  
 4 = acetic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 0.5% S1 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 0.5%  
 5 = acetic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 1% S2 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 1%  
 6 = acetic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 2% S3 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 2%  
 C1= ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาลน้ำเชื้อ C2= ชุดควบคุมที่ไม่แซ่บก้านซ่องผลในน้ำวางแผนภูมิท้อง

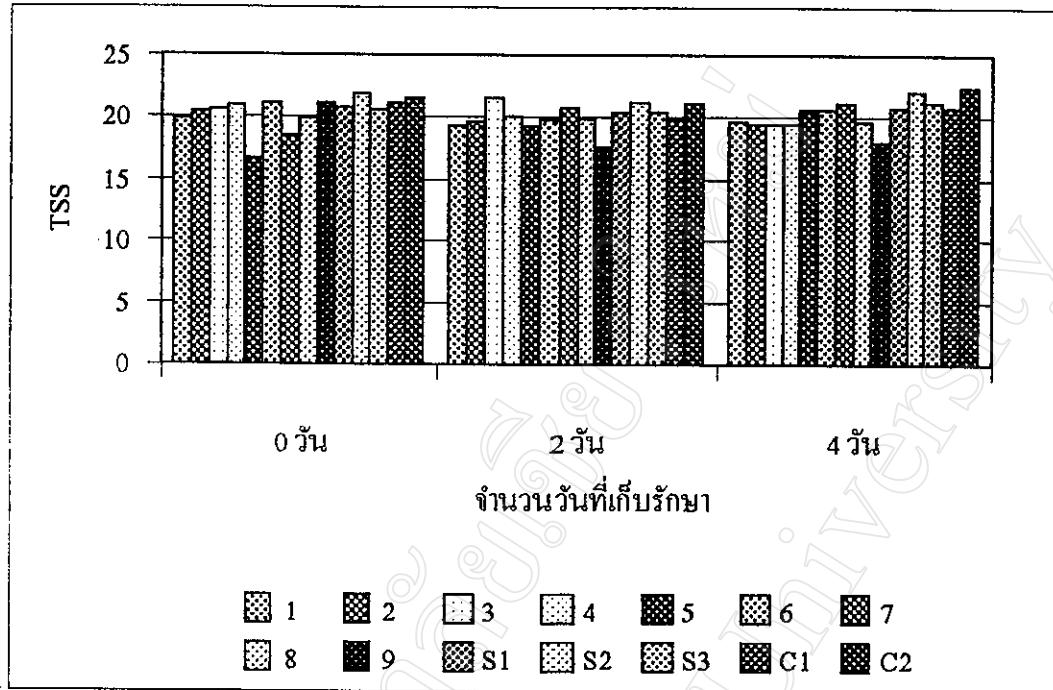
ภาพ 15 ค่า hue จากการวัดสีผิวน้ำเปลือกด้านนอกและด้านในของผลลำไยที่แซ่บก้านซ่องผลในสารละลายน้ำมันมะพร้าว acetic acid กับ sodium benzoate และนำตาลระดับความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 0, 2 และ 4 วัน

ชุดทดลองที่ 8 ให้ค่าเท่ากับ 19.52 องศาบริกซ์ และเมื่อเทียบค่า TSS ของผลลำไยที่แซ่บในสารละลายน้ำที่ชุดควบคุมทั้ง 5 ให้ค่าในช่วง 20.70-22.36 องศาบริกซ์ กับผลลำไยที่แซ่บก้านช่อผลในสารละลายน้ำที่ชุดทดลองต่างๆ มีค่า TSS อยู่ในช่วงระหว่าง 17.91-20.98 องศาบริกซ์ พนว่าชุดควบคุมเกือบทุกชุดให้ค่า TSS มากกว่าชุดทดลองต่างๆ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99% ระหว่างทั้งสองชุด ยกเว้นสารละลายน้ำสมระหว่าง acetic acid กับ sodium benzoate เพิ่มขึ้น 0.3% และน้ำตาลความเข้มข้น 0.5% (ชุดทดลองที่ 7) มีค่า TSS เท่ากับ 20.98 องศาบริกซ์ ซึ่งให้ค่ามากกว่าชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 0.5% (S1) และชุดควบคุมที่เติมน้ำกลั่นผ้าเชื้อ (C1) ซึ่งชุดควบคุมทั้งสองให้ค่า TSS เท่ากับ 20.72 และ 20.70 องศาบริกซ์ ตามลำดับ แต่เมื่อเทียบผลทางสถิติ พนว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ตาราง 9) ซึ่งเมื่อเทียบค่าปริมาณของเบจที่ละลายน้ำได้พบว่ามีความผันแปรตลอดการทดลองแต่ส่วนใหญ่มีแนวโน้มลดลงเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ภาพ 16)

จากผลการทดลองข้างต้นจึงทำการคัดเลือกสารละลายน้ำสมระหว่าง acetic acid กับ sodium benzoate เพิ่มขึ้น 0.3% และน้ำตาลความเข้มข้น 1% (ชุดทดลองที่ 8) ซึ่งเป็นอัตราการใช้สารระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ของสารละลายน้ำที่ให้แซ่บก้านช่อผลลำไยได้ดี และให้ค่าการวัดสีผลได้ดี นำไปทดสอบในการทดลองที่ 5 ต่อไป

ผลจากการทดสอบหาค่า MIC ของชุดทดลองที่ใช้สารสมระหว่าง formic acid กับ sodium benzoate และน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำแซ่บก้านช่อผลลำไย เป็นเวลา 4 วัน พนว่าสารละลายน้ำทุกชุดทดลองมีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีเท่ากันและเมื่อแยกเชื้อบนอาหาร NA และ PDA พนปริมาณเชื้อออยู่ระหว่าง  $1.00 \times 10^6$ - $1.06 \times 10^6$  CFU/ml ส่วนปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกจากสารละลายน้ำทุกชุดควบคุม พนว่าปริมาณเชื้อที่พนอยู่ในช่วงระหว่าง  $3.41 \times 10^6$ - $8.54 \times 10^6$  CFU/ml บนอาหาร NA และปริมาณเชื้อ  $3.20 \times 10^6$ - $8.97 \times 10^6$  CFU/ml บนอาหาร PDA และเมื่อเปรียบเทียบผลกระทบของชุดทดลองต่างๆ กับชุดควบคุม พนว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99% จากประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ที่ได้จำเป็นต้องมากคัดเลือกค่า MIC ที่ให้ค่าการวัดสีผิวของเปลือกผลลำไยที่ได้ผลดี (ตาราง 10)

จากค่าการวัดสีผิวของเปลือกผลลำไยที่แซ่บในสารละลายน้ำสมระหว่าง formic acid กับ sodium benzoate เพิ่มขึ้น 0.15% และน้ำตาลความเข้มข้น 1% (ชุดทดลองที่ 5) แสดงค่าการวัดสีผิวของเปลือกค้านนอก พนว่า ค่า L\* (ความสว่าง) ค่า C\* และค่า hue ที่วัดได้มีค่าเท่ากับ 31.88, 28.66



- 1 = acetic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 0.5%      7 = acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 0.5%  
 2 = acetic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 1%      8 = acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1%  
 3 = acetic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 2%      9 = acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 2%  
 4 = acetic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 0.5%      S1 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 0.5%  
 5 = acetic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 1%      S2 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 1%  
 6 = acetic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 2%      S3 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 2%  
 C1 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำกัลลันเข้าช่อง      C2 = ชุดควบคุมที่ไม่แซ่บก้านช่องผลในน้ำวางแผนการพัฒนาอยุธยาท้อง

ภาพ 16 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ (TSS) จากผลลัพธ์ที่แซ่บก้านช่องผลในสารละลายน้ำ ระหว่าง acetic acid กับ sodium benzoate และน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ เมื่อเวลา 0, 2 และ 4 วัน

ตาราง 10 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกจากสารละลายผสมระหว่าง formic acid กับ sodium benzoate และน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ ที่ใช้แข่ก้านช่องผลลำไย บนอาหารเดี่ยงเชื้อเป็นเวลา 4 วัน

ชุดทดลอง <sup>a</sup>	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์จากน้ำตาลก้านช่องผลลำไยที่แยกบนอาหารเดี่ยงเชื้อ ( $\times 10^6$ CFU/ml.)		
	NA	PDA	
1	10.00 <sup>b</sup> (1.00) <sup>c</sup> d <sup>i</sup>	10.00 (1.00) d	
2	10.00 (1.00) d	10.00 (1.00) d	
3	10.00 (1.00) d	10.00 (1.00) d	
4	10.00 (1.00) d	10.00 (1.00) d	
5	10.00 (1.00) d	10.00 (1.00) d	
6	10.82 (1.03) d	10.00 (1.00) d	
7	10.00 (1.00) d	10.00 (1.00) d	
8	10.98 (1.04) d	11.33 (1.05) d	
9	11.55 (1.06) d	10.00 (1.00) d	
S1	$5.03 \times 10^4$ (4.23) bc	$4.83 \times 10^4$ (4.66) b	
S2	$2.00 \times 10^5$ (5.12) b	$3.70 \times 10^4$ (4.34) b	
S3	$8.38 \times 10^3$ (3.41) c	$1.60 \times 10^3$ (3.20) c	
C1	$3.50 \times 10^8$ (8.54) a	$9.33 \times 10^8$ (8.97) a	
CV(%)	26.49	18.56	
LSD <sub>0.01</sub>	1.10	0.70	

<sup>a</sup> อักษรตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่เห็นอกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติตามการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

<sup>b</sup> ชุดทดลองทดสอบสารถอนสารถอนอาหารผสมกับน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ

1= formic acid : sodium benzoate 0.075% :น้ำตาล 0.5% 6= formic acid : sodium benzoate 0.15% :น้ำตาล 2%

2= formic acid : sodium benzoate 0.075% :น้ำตาล 1% 7= formic acid : sodium benzoate 0.3% :น้ำตาล 0.5%

3= formic acid : sodium benzoate 0.075% :น้ำตาล 2% 8= formic acid : sodium benzoate 0.3% :น้ำตาล 1%

4= formic acid : sodium benzoate 0.15% :น้ำตาล 0.5% 9= formic acid : sodium benzoate 0.3% :น้ำตาล 2%)

5= formic acid : sodium benzoate 0.15% :น้ำตาล 1% C1= ชุดควบคุมที่เติมน้ำกลิ้งผ่านเชื้อในน้ำแข็งก้านช่องผล

S= ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาลต่างๆ (1=0.5%, 2=1% และ 3=2%)

<sup>c</sup> ค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกได้บนอาหารเดี่ยงเชื้อจาก 3 ตัว

<sup>d</sup> ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำการแปลงค่าเป็น Log transformation

และ 52.69 ตามลำดับ ส่วนเปลี่ยนค่าในมีค่า 46.47, 25.12 และ 71.07 จะเห็นได้ว่าค่า L\* (ความสว่าง) ของทั้งเปลี่ยนค่าในอกและเปลี่ยนค่าในของผลลำไยที่ เช่นในสารละลายชุดทดลองที่ 5 ให้ค่าสูงที่สุด คือ มีผิวของเปลี่ยนค่าในกว่าของชุดทดลองอื่นๆ รวมทั้งชุดควบคุม ซึ่งค่าการวัดสีผิวเปลี่ยนค่าในอกของผลลำไยที่ เช่น ก้านช่อผลในสารละลายชุดทดลองต่างๆ จะให้ค่า L\* (ความสว่าง) ค่า C\* และ ค่า hue อู๊ดในช่วงระหว่าง 28.31-31.88, 25.99-28.66 และ 50.02-52.74 ตามลำดับ สำหรับเปลี่ยนค่าในของชุดทดลองมีค่า L\* (ความสว่าง) ค่า C\* และค่า hue เท่ากับ 41.58-46.47, 23.83 และ 69.69-72.10 ส่วนในชุดควบคุมสีผิวเปลี่ยนค่าในของชุดทดลอง พบค่า L\* ค่า C\* และค่า hue อู๊ดในช่วงระหว่าง 30.64-31.10, 27.67-28.27 และ 51.29-53.54 และสีผิวเปลี่ยนค่าในมีค่า 44.88-46.35, 26.80-29.27 และ 55.36-56.25 ตามลำดับ ซึ่งจากผลที่ได้ระหว่างชุดทดลองต่างๆ ชุดควบคุม สังเกตเห็นว่า ค่า C\* ในชุดทดลองต่างๆ จะให้ค่าน้อยกว่าชุดควบคุม แต่ค่า hue ที่วัดได้มีค่านากกว่า และ เมื่อเปรียบเทียบผลทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าสีเปลี่ยนค่าในของชุดทดลองมีสีเหลืองมากกว่าชุดควบคุม (ตาราง 11) และเมื่อสืบสุกดารการเก็บรักษา พบว่า ทุกชุดทดลองและควบคุม ให้ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ ค่า hue ของเปลี่ยนค่าในอกมีแนวโน้มลดลง เช่นเดียวกับให้ค่า L\* (ความสว่าง) และ ค่า hue ของเปลี่ยนค่าใน แต่ค่า C\* มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสีผิวเปลี่ยนค่าของผลลัพธ์ทั้งค้านอกและค้านในมีสีน้ำตาลคล้ำลงเมื่อสืบสุกดารการเก็บรักษา (ภาพ 17, 18 และ 19)

ค่าปริมาณของเชิงทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลลำไยที่ เช่นในสารละลายชุดทดลองต่างๆ ของสารพสมระหว่าง formic acid กับ sodium benzoate และน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ เพื่อควบคุมปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ พบว่าค่า TSS ของผลลำไยที่ เช่น ก้านช่อผลในสารละลายพสมระหว่าง formic acid กับ sodium benzoate เข้มข้น 0.15% และน้ำตาลความเข้มข้น 1% (ชุดทดลองที่ 5) ให้ค่าเท่ากับ 20.54 องศาบริกซ์ ซึ่งให้ผลน้อยกว่าผลลำไยของชุดควบคุมที่วางช่อผลในสภาพห้องมีค่า TSS เท่ากับ 22.36 องศาบริกซ์ เป็นค่าความหวานมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าการวัดสีผิวของผลลำไยที่ เช่น ก้านช่อผลในสารละลายชุดทดลองต่างๆ ให้ค่า TSS อู๊ดในช่วงระหว่าง 18.48-21.06 องศาบริกซ์ ซึ่งให้ค่า TSS ส่วนใหญ่ อู๊ดในช่วงน้อยกว่าชุดควบคุม ซึ่งให้ค่า TSS อู๊ดในช่วงระหว่าง 20.70-22.36 (ตาราง 11) และเมื่อเปรียบเทียบค่าปริมาณของเชิงทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ตั้งแต่เริ่มการทดลองจนกระทั่งสืบสุกดารการเก็บรักษา พบว่า มีความผันแปรตลอดการทดลองแต่ ส่วนใหญ่มีแนวโน้มลดลงเมื่อสืบสุกดารการทดลอง (ภาพ 20)

จากผลการทดลองข้างต้น ซึ่งทำการคัดเลือกสารละลายพสมระหว่าง formic acid กับ sodium benzoate เข้มข้น 0.15% ผสมกับน้ำตาลความเข้มข้น 1% (ชุดทดลองที่ 5) ซึ่งเป็นความ

เพิ่มขั้นต่ำสุดที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ได้ดี และให้ค่าการวัดสีผลได้ดี จึงนำไปทดสอบในการทดลองที่ 5 ต่อไปและให้สีเปลี่ยนจากห้องค้านอกและค้านในดีที่สุด

ตาราง 11 ค่าการวัดสีผิว และปริมาณของเชื้อที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลลำไยที่แช่ในสารละลายน้ำระหว่าง formic acid กับ sodium benzoate และน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 14 วัน

ชุดทดลอง <sup>a</sup>	ค่าการวัดสีผิวเปลี่ยนของผลลำไย						TSS (องศา บริกซ์)	
	เปลี่ยนนอก			เปลี่ยนใน				
	L*	C*	hue	L*	C*	hue		
1	30.87 a <sup>1</sup>	27.41 abc	52.43 ab	43.99 bc	24.59 c	69.93 a	19.59 gh	
2	30.20 a	26.89 abc	52.15 ab	43.86 bc	24.25 c	69.69 a	18.48 i	
3	31.39 a	27.73 abc	52.74 ab	45.13 abc	23.92 c	71.39 a	19.31 hi	
4	30.86 a	26.73 bc	52.12 ab	46.17 a	24.40 c	72.10 a	20.23 defg	
5	31.88 a	28.66 a	52.69 ab	46.47 a	25.12 c	71.07 a	20.54 cdef	
6	31.27 a	26.81 bc	52.31 ab	44.56 abc	23.83 c	71.10 a	21.06 cd	
7	30.20 a	26.88 bc	52.70 ab	43.37 cd	23.84 c	71.27 a	19.24 hi	
8	28.31 a	25.99 c	50.02 c	41.58 d	24.76 c	70.77 a	20.05 efgh	
9	30.20 a	26.81 bc	51.23 bc	45.95 ab	23.99 c	70.36 a	19.73 fgh	
S1	30.64 a	27.75 ab	51.29 bc	45.47 abc	28.76 a	56.17 b	20.72 cde	
S2	31.01 a	27.89 ab	52.24 ab	45.64 ab	28.50 a	55.36 bc	21.99 ab	
S3	30.90 a	28.09 ab	53.54 a	45.69 ab	29.03 a	55.90 b	21.31 bc	
C1	31.10 a	27.67 abc	52.55 ab	46.35 a	26.80 a	55.41 c	20.70 cde	
C2	30.99 a	28.27 ab	51.87 b	44.88 abc	29.27 a	56.25 b	22.36 a	
CV(%)	4.83	5.50	2.71	4.08	4.99	6.82	3.53	
LSD <sub>0.01</sub>	1.73	1.76	1.65	2.14	1.51	5.19	0.84	

<sup>1</sup> อัตราความหลังค่าเฉลี่ยในแนวดั้งที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติตามการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ

Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

\* ชุดทดลองทดสอบสารอนุมาหารพสมกับน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ

1= formic acid : sodium benzoate 0.075% :น้ำตาล 0.5% 6= formic acid : sodium benzoate 0.15% :น้ำตาล 2%

2= formic acid : sodium benzoate 0.075% :น้ำตาล 1% 7= formic acid : sodium benzoate 0.3% :น้ำตาล 0.5%

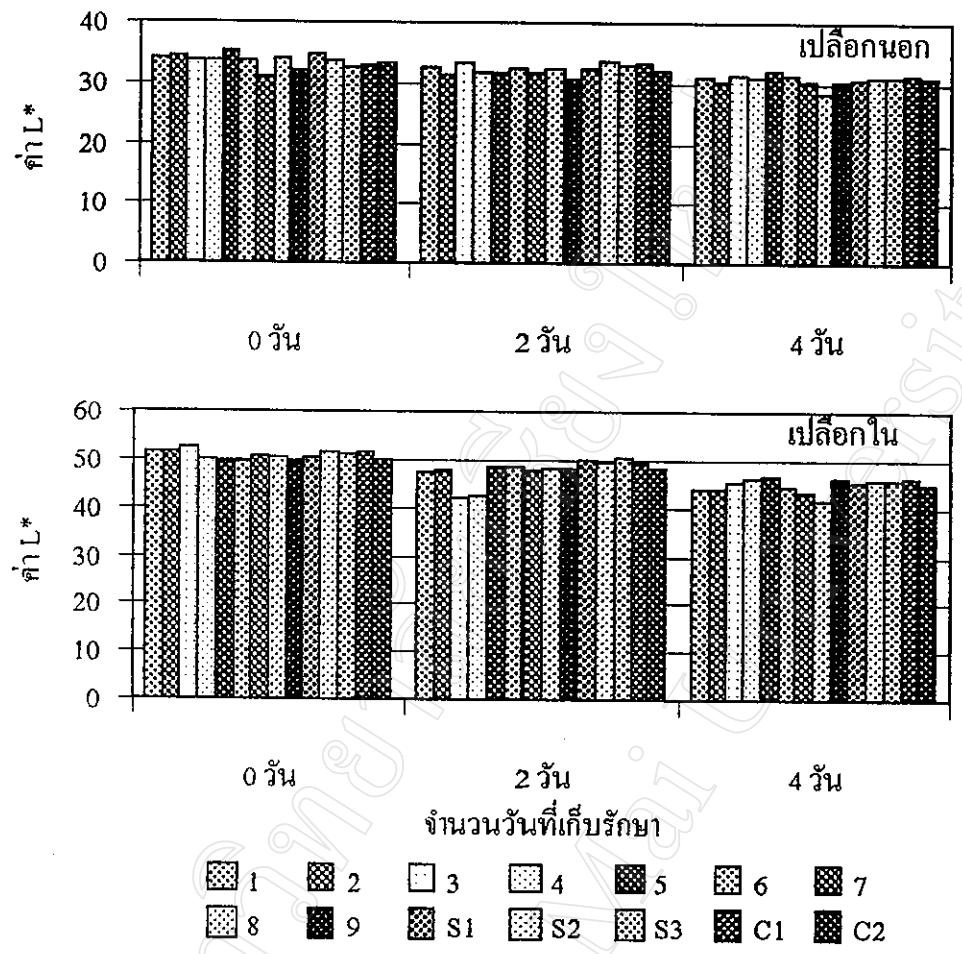
3= formic acid : sodium benzoate 0.075% :น้ำตาล 2% 8= formic acid : sodium benzoate 0.3% :น้ำตาล 1%

4= formic acid : sodium benzoate 0.15% :น้ำตาล 0.5% 9= formic acid : sodium benzoate 0.3% :น้ำตาล 2%)

5= formic acid : sodium benzoate 0.15% :น้ำตาล 1% C1= ชุดควบคุมที่เติมน้ำกลั่นฟรีเชื้อในน้ำเชื่อก้านช่องผล

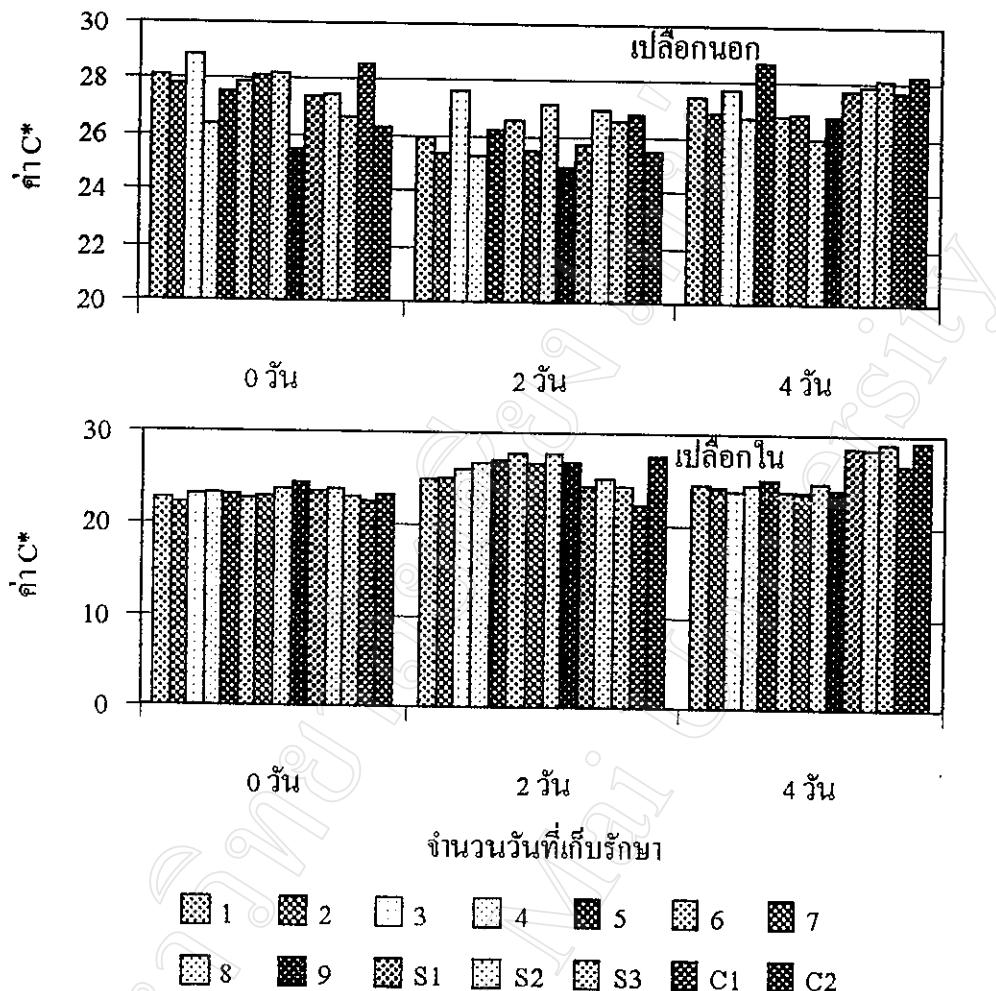
S= ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาลต่างๆ (1=0.5%, 2=1% และ 3=2%)

C2= ชุดควบคุมที่ไม่เชื่อก้านช่องผลในน้ำวางในสภาพอุณหภูมิห้อง



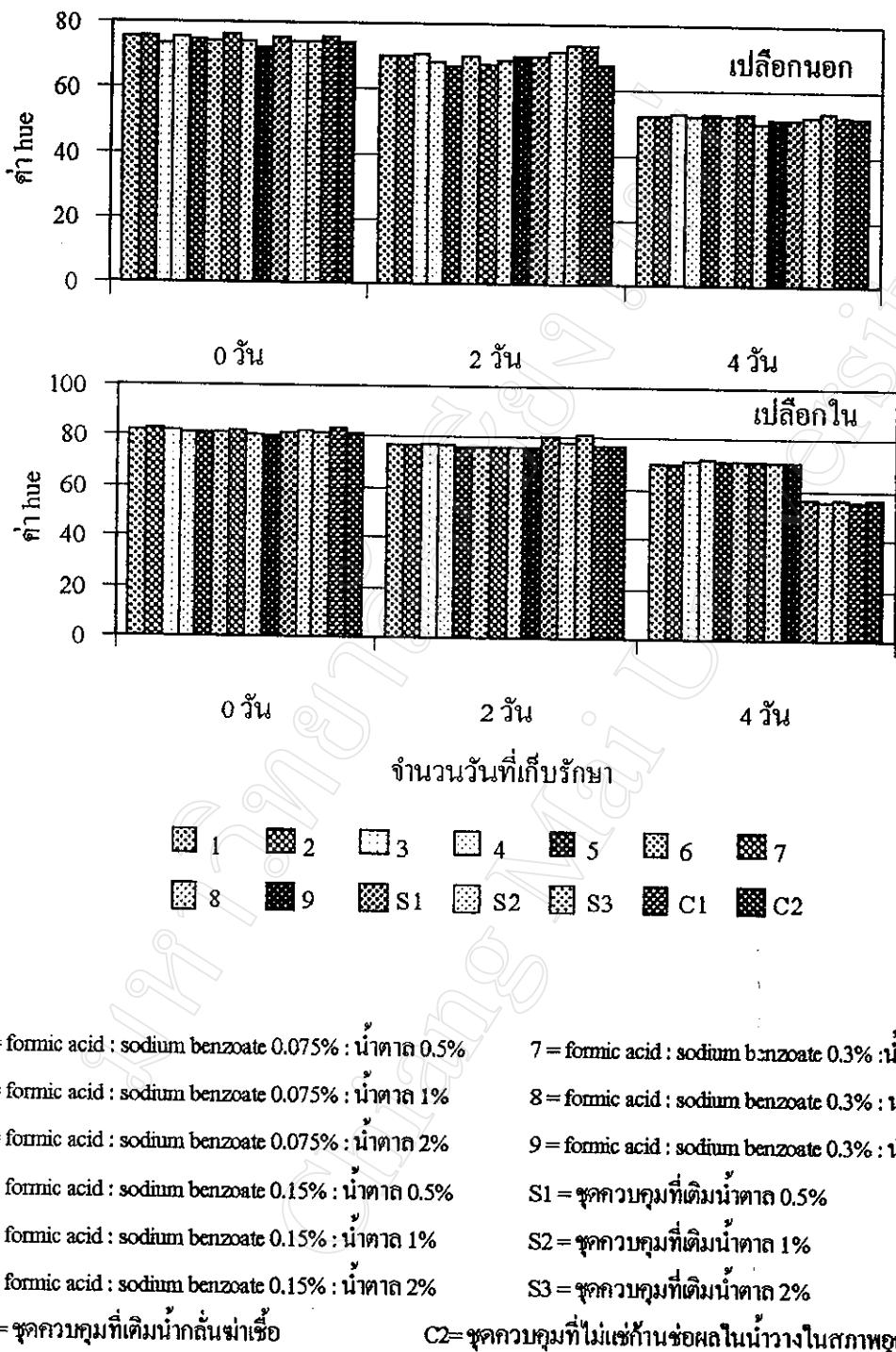
- 1 = formic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 0.5%      7 = formic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 0.5%
- 2 = formic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 1%      8 = formic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1%
- 3 = formic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 2%      9 = formic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 2%
- 4 = formic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 0.5%      S1 = ชุดความคุณที่เติมน้ำตาล 0.5%
- 5 = formic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 1%      S2 = ชุดความคุณที่เติมน้ำตาล 1%
- 6 = formic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 2%      S3 = ชุดความคุณที่เติมน้ำตาล 2%
- C1 = ชุดความคุณที่เติมน้ำกลั่นฝ่าเชื้อ      C2 = ชุดความคุณที่ไม่ใช่ก้านช่อผลในน้ำร่วงในสภาพห้องทดลอง

ภาพ 17 ค่า L\* จากการวัดสีผิวเปลือกค้านนอกและค้านในของผลลำไยที่แช่ก้านช่อผลในสารละลายน้ำที่ 1% formic acid กับ sodium benzoate และน้ำตาลระดับความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 0, 2 และ 4 วัน

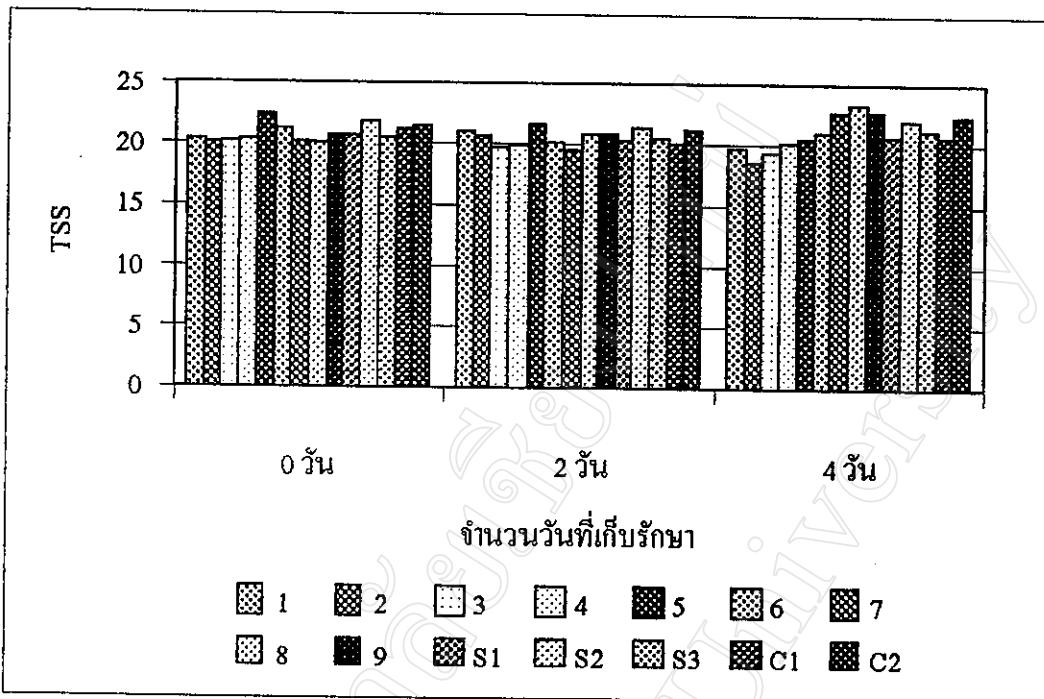


1 = formic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 0.5% 7 = formic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 0.5%  
 2 = formic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 1% 8 = formic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1%  
 3 = formic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 2% 9 = formic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 2%  
 4 = formic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 0.5% S1 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 0.5%  
 5 = formic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 1% S2 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 1%  
 6 = formic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 2% S3 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 2%  
 C1 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำเกลือ C2 = ชุดควบคุมที่ไม่แซ่บกันซ์อผลในน้ำวางแผนการอยุธยาห้อง

ภาพ 18 ค่า C\* จากการวัดสีผิวนเปลือกค้านนอกและค้านในของผลสำไบที่แซ่บกันซ์อผลในสารละลายน้ำระหว่าง formic acid กับ sodium benzoate และน้ำตาลระดับความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 0, 2 และ 4 วัน



ภาพ 19 ค่า hue จากการวัดสีผิวเปลือกค้านนอกและค้านในของผลลำไยที่แห้งก้านช่องผลในสารละลายน้ำด่าง formic acid กับ sodium benzoate และน้ำตาลระดับความเข้มข้นต่างๆ เมื่อเวลา 0, 2 และ 4 วัน



1 = formic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 0.5%    7 = formic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 0.5%  
 2 = formic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 1%    8 = formic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1%  
 3 = formic acid : sodium benzoate 0.075% : น้ำตาล 2%    9 = formic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 2%  
 4 = formic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 0.5%    S1 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 0.5%  
 5 = formic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 1%    S2 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 1%  
 6 = formic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 2%    S3 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 2%  
 C1 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ    C2 = ชุดควบคุมที่ไม่ใช้ก้านช่อผลในน้ำวางแผนอยุธยาห้อง

ภาพ 20 ปริมาณของเชื้อทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) จากผลลัพธ์ที่ใช้ก้านช่อผลในการละลาย  
ผสมระหว่าง formic acid กับ sodium benzoate และน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 0,  
2 และ 4 วัน

ผลจากการทดสอบหาค่า MIC ของชุดทดลองที่ใช้สารละลายผสม citric acid กับ malic acid และน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ ที่ใช้แข็งก้านช่อผลลัพธ์ เป็นเวลา 4 วัน พบว่า สารละลายผสม citric acid กับ malic acid เข้มข้น 0.15% ผสมกับน้ำตาลความเข้มข้น 1% (ชุดทดลองที่ 5) นำมาแยกเชื้อจุลินทรีย์ บนอาหาร NA และ PDA ให้ผลในการควบคุมปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ได้ผลดีที่สุด พบปริมาณเชื้อต่อกัน  $1.20 \times 10^6$  CFU/ml และ  $1.10 \times 10^6$  CFU/ml ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบ

ประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์กับชุดควบคุมทั้ง 4 ชุด พบว่า ผลการแยกเชื้อจากชุดควบคุมต่างๆ บนอาหาร NA มีปริมาณเชือเท่ากัน  $3.41 \times 10^6 - 8.54 \times 10^6$  CFU/ml และพบปริมาณเชื้อ  $3.20 \times 10^6 - 8.97 \times 10^6$  CFU/ml บนอาหาร PDA ซึ่งจากการเปรียบเทียบผลกระทบระหว่างชุดทดลองที่ 5 กับชุดควบคุม พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99 % (ตาราง 12)

จากการวัดสีผิวของเปลือกผลลำไยที่แช่ในสารละลายชุดทดลองต่างๆ พบว่า สีผิวผลลำไยที่แช่ก้านช่อดอกในสารละลายผสม citric acid กับ malic acid เข้มข้น 0.15% ผสมกับน้ำตาลความเข้มข้น 1% (ชุดทดลองที่ 5) มีค่าการวัดสีผิวเปลือกด้านนอกของผล ได้ค่า L\* (ความสว่าง) ค่า C\* และค่า hue เท่ากับ 31.42, 27.86 และ 54.99 และให้ค่าสีผิวของเปลือกด้านในเท่ากับ 46.00, 28.72 และ 75.22 เมื่อนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบผลการวัดค่าสีผิวกับชุดควบคุมทั้ง 4 ชุด พบว่าค่า L\* (ความสว่าง) และ C\* ของเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านในของผิวผลลำไยไม่แตกต่างกัน แต่ค่า hue มีค่าแตกต่างทั้งเปลือกนอกและเปลือกใน และค่าวัดสีผิวเปลือกด้านนอกของผลลำไยจากการทดสอบชุดทดลองต่างๆ พบว่า ค่า L\* (ความสว่าง) ค่า C\* และค่า hue อยู่ในช่วงระหว่าง 29.60-31.68, 26.01-27.86 และ 53.27-55.83 (ช่วงตีระหง่านสีส้มแดงถึงเหลือง) ตามลำดับ สำหรับเปลือกผลด้านใน มีค่า L\* (ความสว่าง) ค่า C\* และค่า hue อยู่ในช่วงระหว่าง 40.77-47.63, 25.86-28.72 และ 73.52-76.35 (ช่วงตีระหง่านสีส้มแดงถึงเหลือง) ส่วนในชุดควบคุม พบว่าสีเปลือกด้านนอก มีค่า L\* ค่า C\* และค่า hue อยู่ในช่วงระหว่าง 30.64-31.10, 27.67-28.27 และ 51.29-53.54 สำหรับเปลือกด้านในให้ค่าการวัดสี คือ 44.88-45.69, 26.80-29.27 และ 55.36-56.25 จากการเปรียบเทียบระหว่างชุดทดลองต่างๆ กับชุดควบคุม พบว่า ค่า L\* และค่า C\* ทั้งเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านใน ให้ค่าอยู่ในช่วงใกล้เคียงกัน ยกเว้นค่า hue ค่าที่วัดได้จากชุดทดลองต่างๆ ให้ค่าอยู่ในช่วงที่สูงกว่าชุดควบคุม ซึ่งจากผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าผลลำไยที่ได้จากการแช่ก้านช่อดอกลำไยในสารละลายชุดทดลองต่างๆ ให้สีเปลือกด้านนอกและด้านในมีสีเหลืองมากกว่าผลลำไยที่แช่ก้านช่อดอกในชุดควบคุม (ตาราง 13) ซึ่งจากผลที่ได้จะเห็นว่า ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ ค่า hue ของเปลือกด้านนอกมีแนวโน้มลดลงเมื่อสิ่นสุดการเก็บรักษาผลลำไย ส่วนเปลือกด้านในผลของค่า L\* (ความสว่าง) และ ค่า hue มีแนวโน้มลดลงแต่ค่า C\* มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสีผิวเปลือกของผลลำไยทั้งด้านในและด้านนอกมีสีคล้ำลงเมื่อสิ่นสุดการเก็บรักษา (ภาพ 21, 22 และ 23)

ส่วนค่าปริมาณของเชื้อทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลลำไยที่แช่ในสารละลายชุดทดลองต่างๆ ของสารผสมระหว่าง citric acid กับ malic acid และน้ำตาลที่ความเข้มข้นต่างๆ เพื่อควบคุมปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ พบว่าค่า TSS ของผลลำไยที่แช่ก้านช่อดอกในสารละลายผสม citric acid กับ malic acid เข้มข้น 0.15% และน้ำตาลความเข้มข้น 1% (ชุดทดลองที่ 5) ให้ค่าเท่ากับ 19.03 ยงคากะริกซ์ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าในชุดควบคุมทั้ง 5 จากการวัดค่า TSS ของชุดทดลองต่างๆ พบว่ามีค่า

ประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์กับชุดควบคุมทั้ง 4 ชุด พบว่า ผลการแยกเชื้อจากชุดควบคุมต่างๆ บนอาหาร NA มีปริมาณเชื้อเท่ากับ  $3.41 \times 10^6 - 8.54 \times 10^6$  CFU/ml และบนปริมาณเชื้อ  $3.20 \times 10^6 - 8.97 \times 10^6$  CFU/ml บนอาหาร PDA ซึ่งจากการเปรียบเทียบผลกระทบระหว่างชุดทดลองที่ 5 กับชุดควบคุม พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99 % (ตาราง 12)

จากค่าการวัดสีผิวของเปลือกผลลำไยที่ เชื้อในสารละลายชุดทดลองต่างๆ พบว่า สีผิวผลลำไยที่ เชื้อ ก้านช่อดอกในสารละลายพสม citric acid กับ malic acid เข้มข้น 0.15% พสมกับน้ำตาลความเข้มข้น 1% (ชุดทดลองที่ 5) มีค่าการวัดสีผิวเปลือกด้านนอกของผล ได้ค่า L\* (ความสว่าง) ค่า C\* และค่า hue เท่ากับ 31.42, 27.86 และ 54.99 และให้ค่าสีผิวของเปลือกด้านในเท่ากับ 46.00, 28.72 และ 75.22 เมื่อนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบผลการวัดค่าสีผิวกับชุดควบคุมทั้ง 4 ชุด พบว่าค่า L\* (ความสว่าง) และ C\* ของเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านในของผิวผลลำไยไม่มีแตกต่างกัน แต่ค่า hue มีค่าแตกต่างทึ่งเปลือกนอกและเปลือกใน และค่าการวัดสีผิวเปลือกด้านนอกของผลลำไยจากการทดสอบชุดทดลองต่างๆ พบว่า ค่า L\* (ความสว่าง) ค่า C\* และค่า hue อยู่ในช่วงระหว่าง 29.60-31.68, 26.01-27.86 และ 53.27-55.83 (ช่วงสีระหว่างสีส้มแดงถึงเหลือง) ตามลำดับ สำหรับเปลือกผลด้านใน มีค่า L\* (ความสว่าง) ค่า C\* และค่า hue อยู่ช่วงระหว่าง 40.77-47.63, 25.86-28.72 และ 73.52-76.35 (ช่วงสีระหว่างสีส้มแดงถึงเหลือง) ส่วนในชุดควบคุม พบว่าสีเปลือกด้านนอก มีค่า L\* ค่า C\* และค่า hue อยู่ในช่วงระหว่าง 30.64-31.10, 27.67-28.27 และ 51.29-53.54 สำหรับเปลือกด้านในให้ค่าการวัดสี คือ 44.88-45.69, 26.80-29.27 และ 55.36-56.25 จากการเปรียบเทียบระหว่างชุดทดลองต่างๆ กับชุดควบคุม พบว่า ค่า L\* และค่า C\* ทึ่งเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านใน ให้ค่าอยู่ในช่วงใกล้เคียงกัน ยกเว้นค่า hue ค่าที่วัดได้จากชุดทดลองต่างๆ ให้ค่าอยู่ในช่วงที่สูงกว่าชุดควบคุม ซึ่งจากผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าผลลำไยที่ได้จากการ เชื้อก้านช่อดอกลำไยในสารละลายชุดทดลองต่างๆ ให้สีเปลือกด้านนอกและด้านในมีสีเหลืองมากกว่าผลลำไยที่ เชื้อก้านช่อดอกในชุดควบคุม (ตาราง 13) ซึ่งจากผลที่ได้จะเห็นว่า ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ ค่า hue ของเปลือกด้านนอกมีแนวโน้มลดลงเมื่อสั่นสุกการเก็บรักษาผลลำไย ส่วนเปลือกด้านในผลของค่า L\* (ความสว่าง) และ ค่า hue มีแนวโน้มลดลงแต่ค่า C\* มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสีผิวเปลือกของผลลำไยทึ่งด้านในและด้านนอกมีสีคล้ำลงเมื่อสั่นสุกการเก็บรักษา (ภาพ 21, 22 และ 23)

ส่วนค่าปริมาณของ เชื้องหงุดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลลำไยที่ เชื้อในสารละลายชุดทดลองต่างๆ ของสารสมระหว่าง citric acid กับ malic acid และน้ำตาลที่ความเข้มข้นต่างๆ เพื่อควบคุมปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ พบว่าค่า TSS ของผลลำไยที่ เชื้อก้านช่อดอกในสารละลายพสม citric acid กับ malic acid เข้มข้น 0.15% และน้ำตาลความเข้มข้น 1% (ชุดทดลองที่ 5) ให้ค่าเท่ากับ 19.03 องคابرิกซ์ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าในชุดควบคุมทั้ง 5 จากการวัดค่า TSS ของชุดทดลองต่างๆ พบว่ามีค่า

ตาราง 12 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกจากสารละลายนมและว่าง citric acid ผสมกับ malic acid และน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ ที่ใช้ เช่น ก้านช่อผลลำไยบนอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นเวลา

4 วัน

ชุดทดลอง*	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์จากน้ำจุ่มก้านช่อผลลำไยที่แยกบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ( $\times 10^6$ CFU/ml.)	
	NA	PDA
1	$3.51 \times 10^3$ (3.55) <sup>c</sup> cd <sup>1</sup>	$1.46 \times 10^3$ (3.16) de
2	$1.73 \times 10^3$ (3.22) cd	$2.04 \times 10^3$ (3.31) de
3	910.00 (2.95) de	$1.51 \times 10^3$ (3.18) de
4	$1.93 \times 10^3$ (3.28) cd	76.67 (1.69) gh
5	626.70 (2.79) de	493.30 (2.69) ef
6	$6.34 \times 10^3$ (3.79) cd	$5.34 \times 10^3$ (3.72) cd
7	16.27 (1.20) f	12.55 (1.10) h
8	71.83 (1.84) ef	60.00 (1.76) gh
9	$3.33 \times 10^3$ (3.52) cd	$2.06 \times 10^3$ (3.31) de
S1	$5.03 \times 10^4$ (4.23) bc	$4.83 \times 10^4$ (4.66) b
S2	$2.00 \times 10^5$ (5.12) b	$3.70 \times 10^4$ (4.34) bc
S3	$8.38 \times 10^3$ (3.41) cd	$1.60 \times 10^3$ (3.20) de
C1	$3.50 \times 10^8$ (8.54) a	$9.33 \times 10^8$ (8.97) a
CV(%)	15.19	13.55
LSD <sub>0.01</sub>	1.12	0.90

\* อัตราการหลังค่าเฉลี่ยในแต่ละตัวอย่างที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติตามการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

\* ชุดทดลองทดสอบสารถอนอาหารผสมกับน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ

1= citric acid : malic acid 0.075% :น้ำตาล 0.5% 6= citric acid : malic acid 0.15% :น้ำตาล 2%

2= citric acid : malic acid 0.075% :น้ำตาล 1% 7= citric acid : malic acid 0.3% :น้ำตาล 0.5%

3= citric acid : malic acid 0.075% :น้ำตาล 2% 8= citric acid : malic acid 0.3% :น้ำตาล 1%

4= citric acid : malic acid 0.15% :น้ำตาล 0.5% 9= citric acid : malic acid 0.3% :น้ำตาล 2%

5= citric acid : malic acid 0.15% :น้ำตาล 1% C1= ชุดควบคุมที่เติมน้ำกลั่นผ่านเชื้อในน้ำเช่นก้านช่อผล

S= ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาลต่างๆ (1=0.5%, 2=1% และ 3=2%)

† ค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกได้บนอาหารเลี้ยงเชื้อจาก 3 ตัว

‡ ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำการแปลงค่าเป็น Log transformation

ตาราง 13 ค่าการวัดสีผิว และปริมาณของเชิงที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลลำไยที่แช่ก้านช่อผลในสารละลายผสม citric acid กับ malic acid และน้ำตาลที่ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 วัน

ชุด ทดลอง <sup>1</sup>	ค่าการวัดสีผิวเปลือกของผลลำไย						TSS (องศา บริกซ์)	
	เปลือกนอก			เปลือกใน				
	L*	C*	hue	L*	C*	hue		
1	30.83 abc <sup>1</sup>	26.74 abc	55.55 ab	47.63 a	27.42 cd	75.20 ab	19.93 bcde	
2	30.91 abc	27.30 abc	55.09 abc	46.30 abc	26.80 de	74.94 abc	20.73 abcd	
3	31.68 a	27.77 ab	55.83 a	46.16 abcd	28.05 abcd	76.35 a	18.40 e	
4	29.60 c	26.63 abc	54.37 abcd	45.46 bcd	27.87 bcd	74.60 bc	19.13 cde	
5	31.42 ab	27.86 a	54.99 abc	46.00 abcd	28.72 abc	75.22 ab	19.03 cde	
6	30.41 abc	26.01 c	53.27 cdef	46.97 ab	25.86 e	75.29 ab	20.98 abc	
7	29.71 bc	26.07 bc	53.44 bcdef	44.65 cd	26.87 de	73.61 c	19.04 cde	
8	29.65 c	26.61 abc	53.42b cdef	44.47 d	27.76 bcd	74.08 bc	20.97 abc	
9	29.94 abc	26.82 abc	53.76 abcde	40.77 e	26.84 de	73.52 c	18.78 de	
S1	30.64 abc	27.75 ab	51.29 f	45.47 bcd	28.76 ab	56.17 d	20.72 abcd	
S2	31.01 abc	27.89 a	52.24 def	45.64 bcd	28.50 abc	55.36 d	21.99 ab	
S3	30.90 abc	28.09 a	53.54 bcdef	45.69 bcd	29.03 ab	55.90 d	21.31 ab	
C1	31.10 abc	27.67 abc	52.55 def	46.36 abc	26.80 de	55.41 d	20.70 abcd	
C2	30.99 abc	28.27 a	51.87 df	44.88 cd	29.27 a	56.25 d	22.36 a	
CV(%)	4.88	5.45	3.63	3.32	4.14	1.89	8.69	
LSD <sub>0.01</sub>	1.75	1.74	2.28	1.76	1.35	1.51	2.06	

<sup>1</sup> อัตราการหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติในการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ

Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

<sup>2</sup> ชุดทดลองทดสอบสารผสมอาหารกับน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ

1= citric acid : malic acid 0075% :น้ำตาล 0.5% 6= citric acid : malic acid 0.15% :น้ำตาล 2%

2= citric acid : malic acid 0075% :น้ำตาล 1% 7= citric acid : malic acid 0.3% :น้ำตาล 0.5%

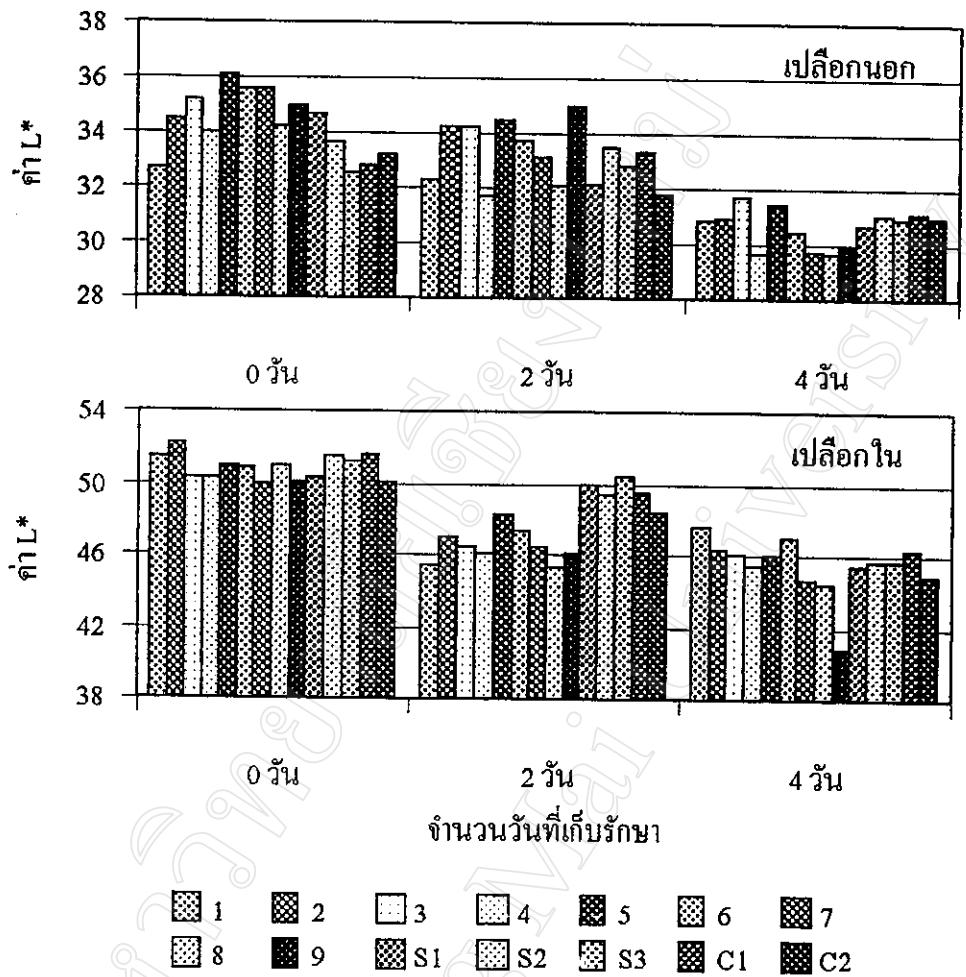
3= citric acid : malic acid 0075% :น้ำตาล 2% 8= citric acid : malic acid 0.3% :น้ำตาล 1%

4= citric acid : malic acid 0.15% :น้ำตาล 0.5% 9= citric acid : malic acid 0.3% :น้ำตาล 2%

5= citric acid : malic acid 0.15% :น้ำตาล 1% C1= ชุดควบคุมที่เดินนำ้ก้นผ่านเชื้อในน้ำแช่ก้านช่อผล

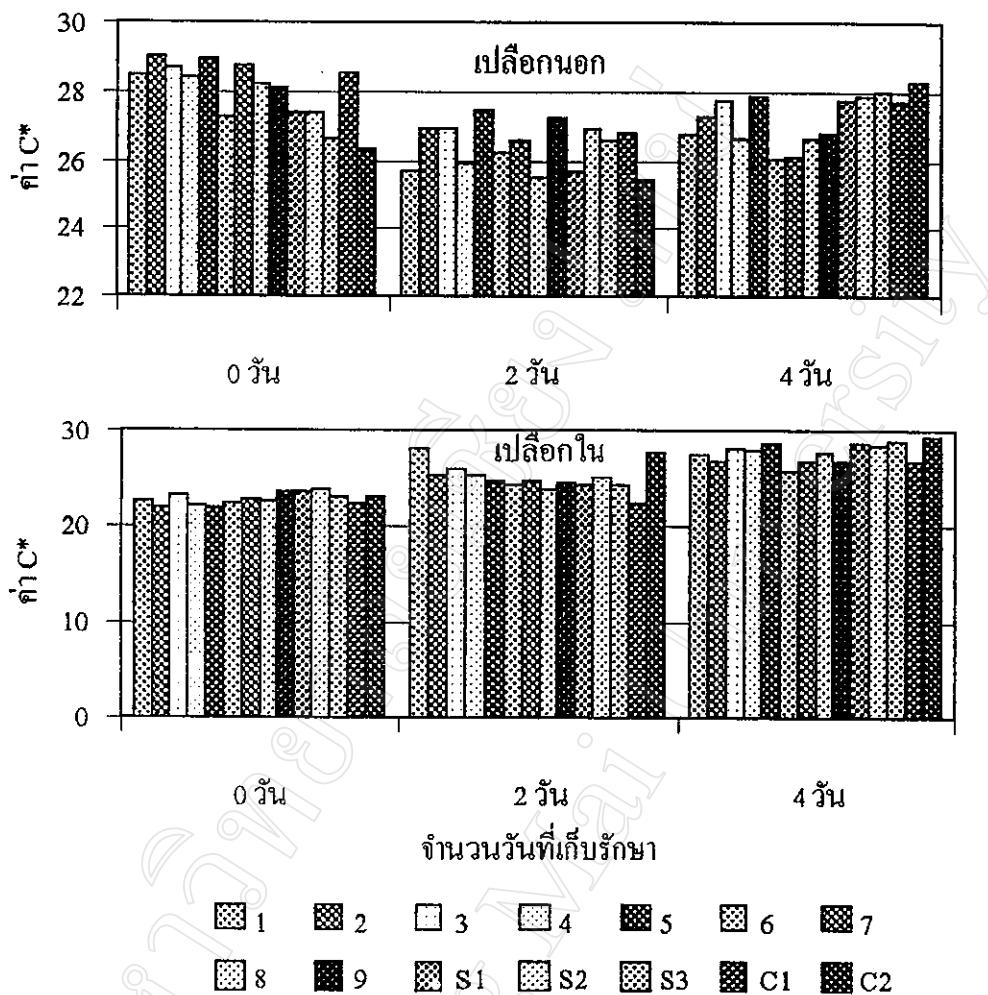
S= ชุดควบคุมที่เดินนำ้ตาลต่างๆ (1=0.5%, 2=1% และ 3=2%)

C2= ชุดควบคุมที่ไม่แช่ก้านช่อผลในน้ำวางในสภาพอุณหภูมิห้อง



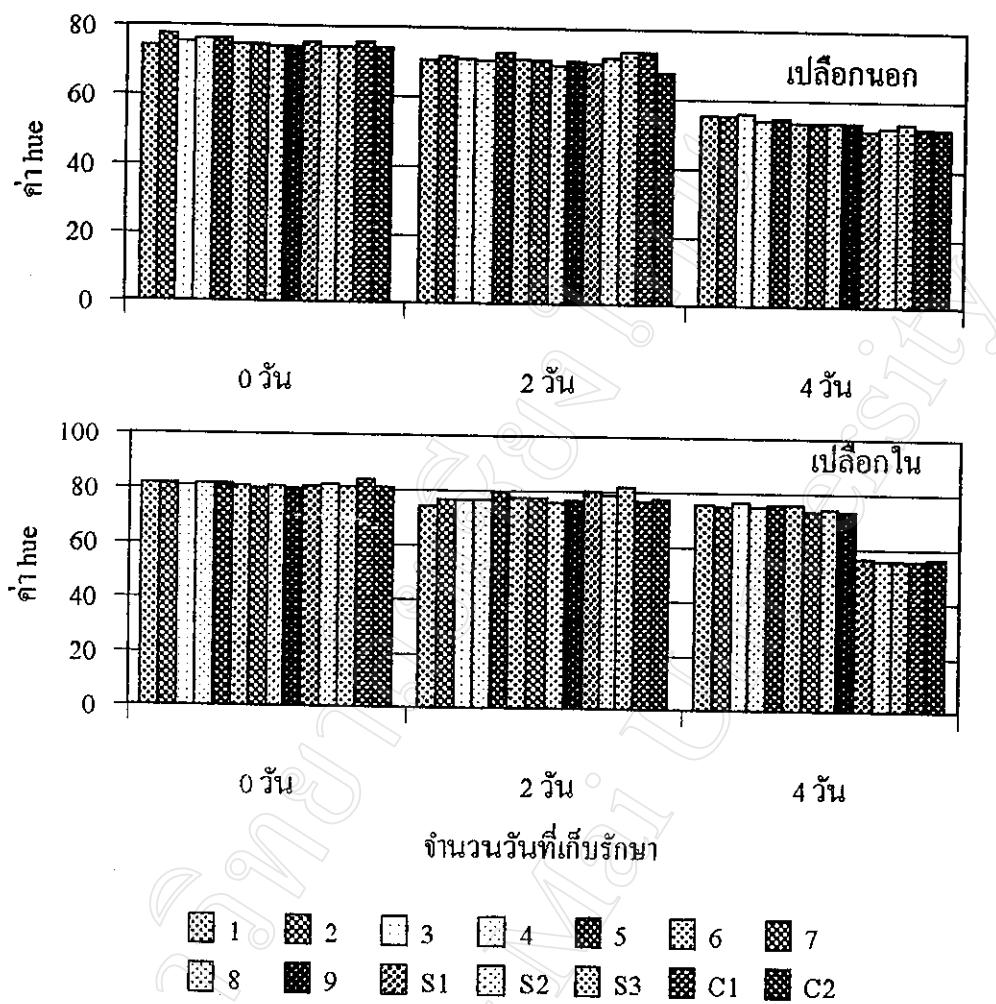
- 1 = citric acid : malic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%      7 = citric acid : malic acid 0.3% : น้ำตาล 0.5%  
 2 = citric acid : malic acid 0.075% : น้ำตาล 1%      8 = citric acid : malic acid 0.3% : น้ำตาล 1%  
 3 = citric acid : malic acid 0.075% : น้ำตาล 2%      9 = citric acid : malic acid 0.3% : น้ำตาล 2%  
 4 = citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5%      S1 = ชูคิวนคุมที่เติมน้ำตาล 0.5%  
 5 = citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1%      S2 = ชูคิวนคุมที่เติมน้ำตาล 1%  
 6 = citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 2%      S3 = ชูคิวนคุมที่เติมน้ำตาล 2%  
 C1 = ชูคิวนคุมที่เติมน้ำกลั้นนำเชื้อ      C2 = ชูคิวนคุมที่ไม่ เชื้อก้านช่องผลในน้ำวางแผนภูมิท้อง

ภาพ 21 ค่า L\* จากการวัดสีผิวเปลือกด้านนอกและด้านในของผลลำไยที่ เชื้อก้านช่องผลในสารละลายผสมระหว่าง citric acid ผสมกับ malic acid และน้ำตาลระดับความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 0, 2 และ 4 วัน



- 1 = citric acid : malic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%      7 = citric acid : malic acid 0.3% : น้ำตาล 0.5%  
 2 = citric acid : malic acid 0.075% : น้ำตาล 1%      8 = citric acid : malic acid 0.3% : น้ำตาล 1%  
 3 = citric acid : malic acid 0.075% : น้ำตาล 2%      9 = citric acid : malic acid 0.3% : น้ำตาล 2%  
 4 = citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5%      S1 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 0.5%  
 5 = citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1%      S2 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 1%  
 6 = citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 2%      S3 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 2%  
 C1 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำกลั่น慢 เชื้อ      C2 = ชุดควบคุมที่ไม่แซ่บก้านซ่อผลในน้ำวางแผนในสภาพอุณหภูมิห้อง

ภาพ 22 ค่า C\* จากการวัดสีผิวเปลือกด้านนอกและด้านในของผลลำไยที่แซ่บก้านซ่อผลในสารละลายน้ำมันระหง่าน citric acid ผสมกับ malic acid และน้ำตาลระดับความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 0, 2 และ 4 วัน

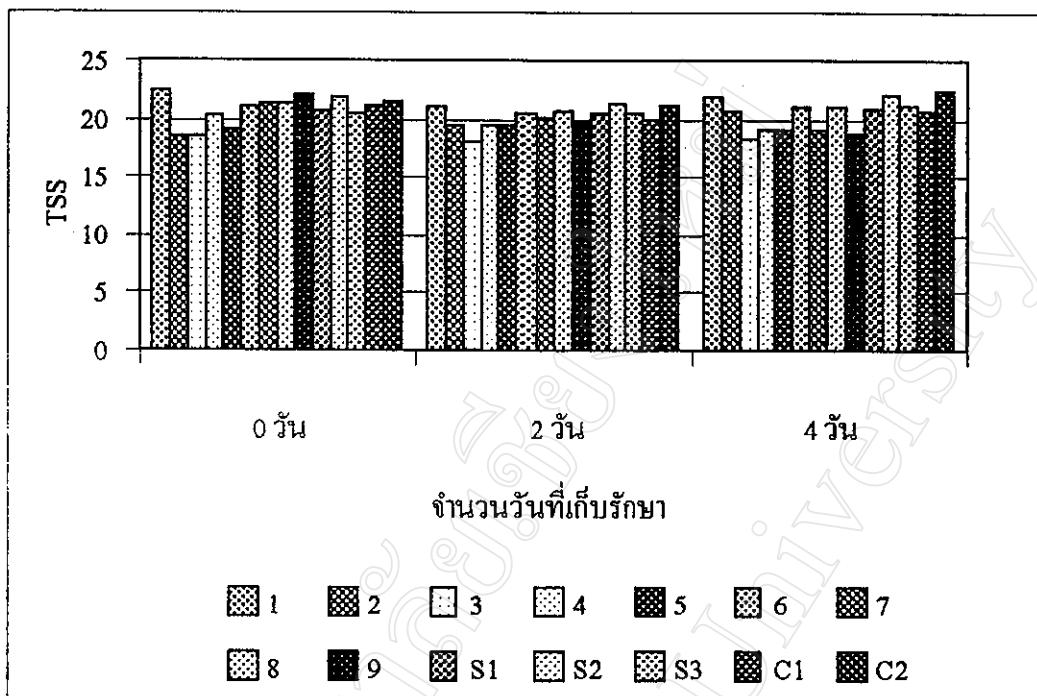


- 1 = citric acid : malic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%  
 2 = citric acid : malic acid 0.075% : น้ำตาล 1%  
 3 = citric acid : malic acid 0.075% : น้ำตาล 2%  
 4 = citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5%  
 5 = citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1%  
 6 = citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 2%  
 C1 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 0.5%  
 C2 = ชุดควบคุมที่ไม่ได้เติมน้ำตาล  
 7 = citric acid : malic acid 0.3% : น้ำตาล 0.5%  
 8 = citric acid : malic acid 0.3% : น้ำตาล 1%  
 9 = citric acid : malic acid 0.3% : น้ำตาล 2%  
 S1 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 1%  
 S2 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 2%  
 S3 = ชุดควบคุมที่ไม่ได้เติมน้ำตาล

ภาพ 23 ค่า hue จากการวัดสีผิวเปลือกต้านนออกและต้านในของผลลำไยที่แช่ก้านช่อผลในสารละลายน้ำมะนาว citric acid ผสมกับ malic acid และน้ำตาลระดับความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 0, 2 และ 4 วัน

อยู่ในช่วงระหว่าง 18.40-50.98 องศาบริกซ์ ส่วนในชุดควบคุมมีค่าอยู่ระหว่าง 20.70-22.36 องศาบริกซ์ ซึ่งผลที่ได้มีเมื่อนำมาเปรียบเทียบกัน พบว่าผลลัพธ์ที่ใช้ก้านช่อผลในสารละลายน้ำชุดควบคุมทั้ง 5 ให้ผลของค่า TSS สูงกว่าชุดทดลองต่างๆ (ตาราง 13) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบค่าปริมาณของเนื้องที่ ละลายน้ำได้ตั้งแต่เริ่มการทดลองจนกระทั่งสิ้นสุดการเก็บรักษา พบว่ามีความผันแปรลดลง ทดลองแต่ส่วนใหญ่มีแนวโน้มลดลงเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ภาพ 24)

จากการทดลองข้างต้นจึงทำการคัดเลือกชุดทดลองที่ 5 ที่เตรียมสารละลายน้ำ citric acid กับ malic acid เข้มข้น 0.15% และน้ำตาลความเข้มข้น 1% ซึ่งเป็นความเข้มข้นต่ำสุดที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ของสารละลายน้ำที่ใช้เช่นก้านช่อผลลัพธ์ได้ดี และให้ค่าการรักษาได้ดี นำไปทดสอบในการทดลองที่ 5 ต่อไป



1 = citric acid : malic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%      7 = citric acid : malic acid 0.3% : น้ำตาล 0.5%  
 2 = citric acid : malic acid 0.075% : น้ำตาล 1%      8 = citric acid : malic acid 0.3% : น้ำตาล 1%  
 3 = citric acid : malic acid 0.075% : น้ำตาล 2%      9 = citric acid : malic acid 0.3% : น้ำตาล 2%  
 4 = citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5%      S1 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 0.5%  
 5 = citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1%      S2 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 1%  
 6 = citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 2%      S3 = ชุดควบคุมที่เติมน้ำตาล 2%  
 CI= ชุดควบคุมที่เติมน้ำกําลังจากเชื้อ      C2= ชุดควบคุมที่ไม่ใช้กําลังซองผลในน้ำจางในสภาพอุณหภูมิห้อง

ภาพ 24 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) จากผลลำไยที่แซ่บก้านซองผลในสารละลายน้ำร่วมกับ citric acid กับ acetic acid และน้ำตาลความเข้มข้นต่างๆ เมื่อเวลา 0, 2, และ 4 วัน

#### 4. ผลการทดสอบผลของสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ทางชนิดต่อการสูญเสียน้ำของผลลำไย

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคลือบผิวบางชนิดต่อการสูญเสียน้ำหนักสดของผลลำไยบนก้านช่อผลลำไยที่แช่ในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อเป็นเวลา 6 วัน พบร่วมกับผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยไก่โต查านเข้มข้น 2% (ชุดทดลองที่ 3) มีการสูญเสียน้ำหนักสดของผลน้อยที่สุดเท่ากับ 4.80 กรัม รองลงมาคือผลที่เคลือบผิวเข้มข้น 1% (ชุดทดลองที่ 2) เสียน้ำหนักสดเท่ากับ 6.90 กรัม ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบผลในชุดควบคุมพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99% ในชุดควบคุมที่ไม่ได้เคลือบผิวผลแต่แช่ก้านช่อผลในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ (C1) และชุดควบคุมที่ไม่ได้เคลือบผิวและวางช่อผลในสภาพห้อง โดยไม่แช่ในสารใดๆ (C2) พบร่วมกับการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 10.23 และ 10.30 กรัม ตามลำดับ และในวันที่ 2 ของการเก็บรักษาระยะ พบว่าในชุดที่เคลือบผิวด้วยไก่โต查าน เข้มข้น 2% มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 0.87 กรัม (ตาราง 14) แต่จะมีการสูญเสียน้ำหนักสดมากขึ้น ในช่วงการเก็บรักษาระยะ 4 ของวันที่ 4 ของการเก็บรักษา โดยเฉพาะชุดควบคุมที่ไม่แช่ไม่เคลือบผิวและวางช่อผลในสภาพห้อง (C2) จะมีการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชุดทดลองอื่นๆ (ภาพ 25)

ค่าการวัดสีผิวของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยไก่โต查านเข้มข้น 2% (ชุดทดลองที่ 3) พบร่วมหาใช้ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue วัดค่าได้ 29.99, 23.07 และ 60.27 บนผิวเปลือกค้านนอก และ 51.39, 28.32 และ 73.17 บนผิวเปลือกค้านใน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบผลการวัดสีกับชุดที่เคลือบผิวด้วยความเข้มข้นอื่นๆ รวมทั้งชุดควบคุมพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และจากผลการทดลองในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาผลลำไย พบร่วมกับผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยสารละลายไก่โต查านในชุดทดลองต่างๆ และชุดควบคุมให้ค่าการวัดสีผิวผลไม่แตกต่างทางสถิติ ซึ่งแสดงค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue ของผิวเปลือกค้านนอกอยู่ในช่วงระหว่าง 29.99-32.77, 23.07-25.40 และ 60.27-62.84 (ในช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) ตามลำดับ และให้ค่าการวัดสีเปลือกค้านใน 46.08-52.02, 26.13-28.32 และ 71.93-74.34 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) ตามลำดับ (ตาราง 14) ส่วนชุดควบคุมพบร่วมค่า L\* C\* และ hue ของเปลือกค้านนอกอยู่ช่วงระหว่าง 32.45-32.54, 27.78-23.96 และ 62.58-62.88 ส่วนเปลือกค้านในให้ค่า 46.08-50.91, 26.91-26.97 และ 71.93-72.83 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลกระทบระหว่างชุดควบคุมและชุดทดลองต่างๆ พบร่วมกับผลลำไยที่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลที่ได้จะเห็นว่าผลลัพธ์ของการเก็บรักษาผลลำไย พบร่วมค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue ของผิวเปลือกค้านนอกมีแนวโน้มลดลง ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับ ค่า L\* (ความสว่าง) และค่า hue ของผิวเปลือกค้านใน ส่วนค่า C\* มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อสูญเสียสารเก็บรักษาผลลำไย แสดงให้เห็นว่าผลลำไยจะมีสีน้ำตาลคล้ำลงตลอดช่วงเวลาการเก็บรักษา (ภาพ 26 และ 27)

ตาราง 14 ค่าการวัดสีพิเศษในน้ำที่หันตัวเป็นสีฟ้าและสีเขียวที่ต้องการใช้ในการทดสอบด้วยสารไฮโดรเจนออกไซด์ (TSS) และการสูญเสียน้ำหนักของผงผลิตภัณฑ์ที่ต้องการใช้ในการทดสอบด้วยสารไฮโดรเจนออกไซด์ เมื่อเทียบกับน้ำอ่อนชื้นที่หันตัวเป็นสีฟ้าและสีเขียว สำหรับตัวอย่าง 6 วัน

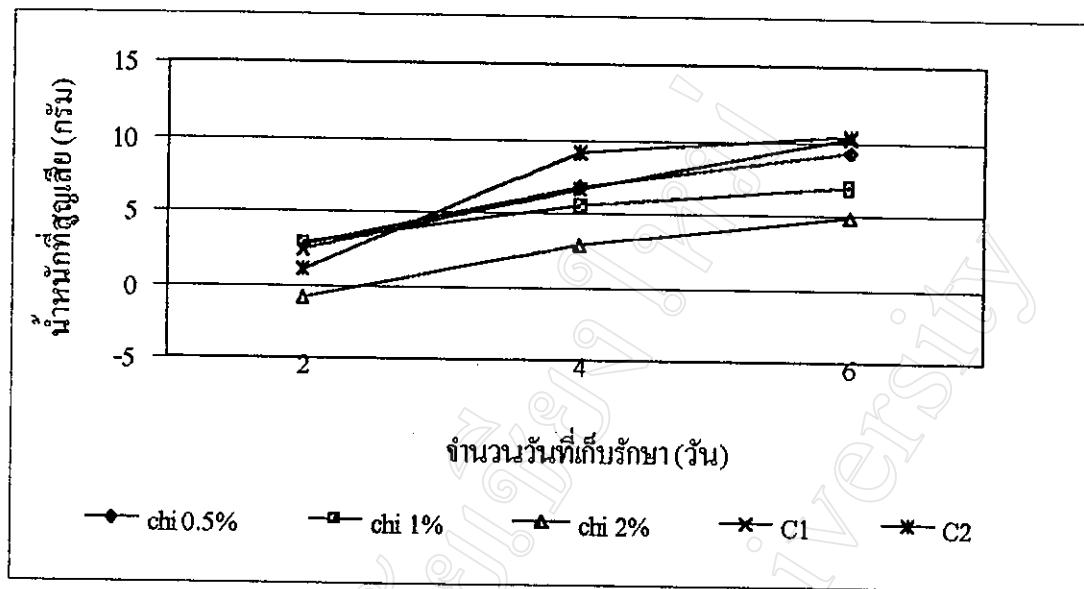
ชุดทดสอบ <sup>a</sup>	ค่าการวัดสีพิเศษของผงผลิตภัณฑ์					TSS (㎎/ℓ) บริกร*	น้ำหนักที่ สูญเสีย <sup>b</sup> (กรัม)	เมอร์เซนต์ <sup>c</sup> ที่แยกได้ เป็นส่วนๆ			
	เม็ดออกนอก										
	L*	C*	hue	L*	C* Hue						
1	31.17 <sup>1</sup>	23.98 a	62.20ab	52.02 a	26.13 a	74.34 a	16.45 b	9.30 b			
2	32.77 a	25.40 a	61.24ab	50.18 a	28.30 a	71.93 b	17.77 b	6.90 c			
3	29.99 a	23.07 a	60.27 b	51.39 a	28.32 a	73.17ab	19.62 a	4.80 d			
C1	32.54 a	23.77 a	62.84 a	50.91 a	26.91 a	71.93 b	17.94 ab	10.23 a			
C2	32.45 a	23.96 a	62.58 a	46.08 a	26.97 a	72.83ab	17.85 ab	10.30 a			
CV(%)	5.59	9.02	2.81	14.02	7.75	2.42	8.22	1.91			
LSD <sub>0.01</sub>	2.80	2.61	2.09	8.82	2.55	2.13	1.77	0.19			

<sup>1</sup> อัตราการหาผลลัพธ์ในแนวตั้งที่หันนองกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติตามการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

<sup>a</sup> ชุดทดสอบของทดสอบสารเคมีบนผิวผลิตภัณฑ์ความเข้มข้นต่างๆ ที่แห้งก้านช่องผลิตภัณฑ์ในน้ำกลืนผ่านกรอง

1 = ไฮโดรเจนออกไซด์ 0.5%      2 = ไฮโดรเจนออกไซด์ 1%      3 = ไฮโดรเจนออกไซด์ 2%

C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและตรวจสอบผ่านการทดสอบในสภาพห้อง C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและตรวจสอบผ่านการทดสอบในสภาพห้อง

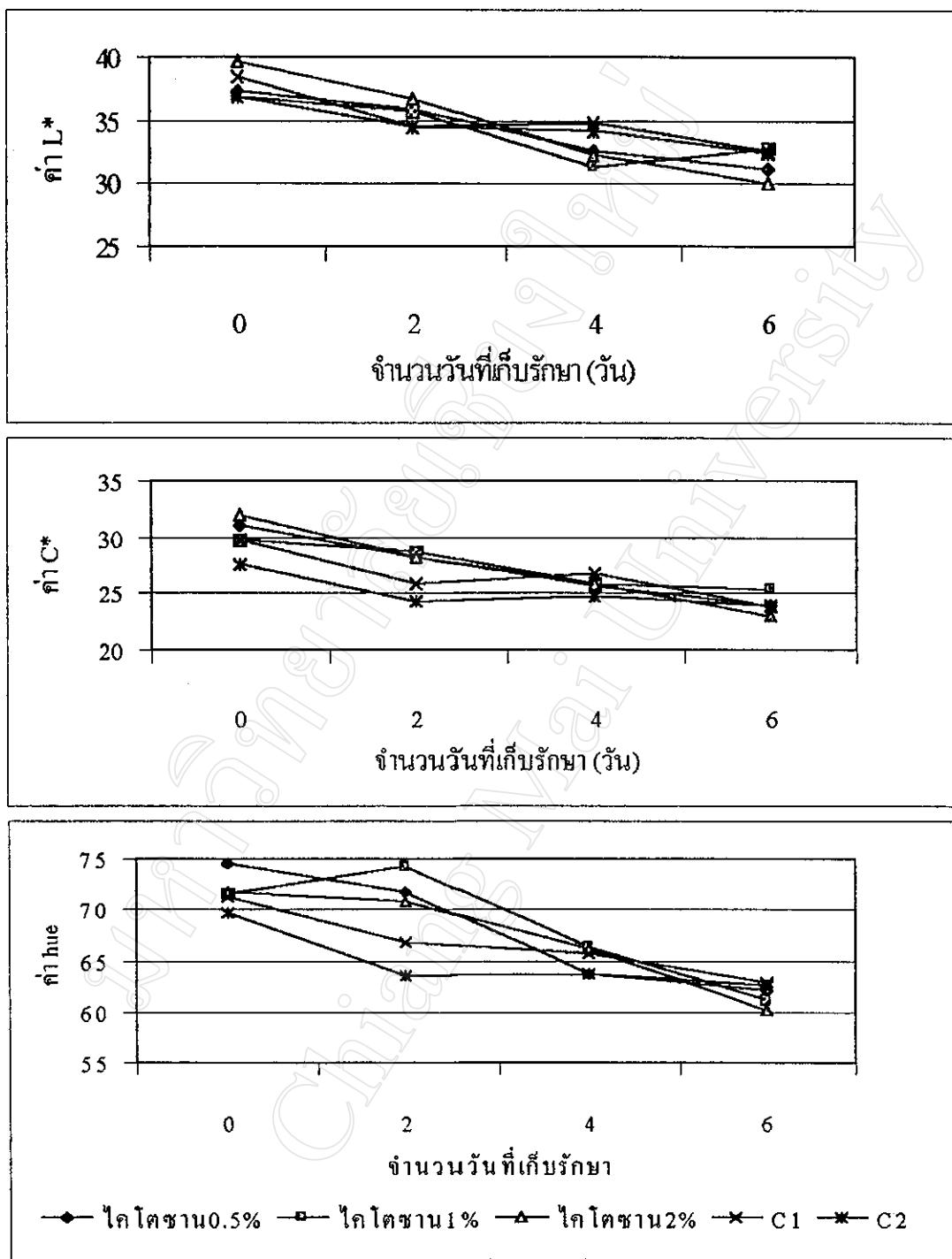


chi 0.5% = ไคโตซาน 0.5%      chi 1% = ไคโตซาน 1%      chi 2% = ไคโตซาน 2%

C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและแซ่ก้านช่องผลในน้ำกลั่นม่านเชื้อ

C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและวางช่องผลในสภาพห้อง

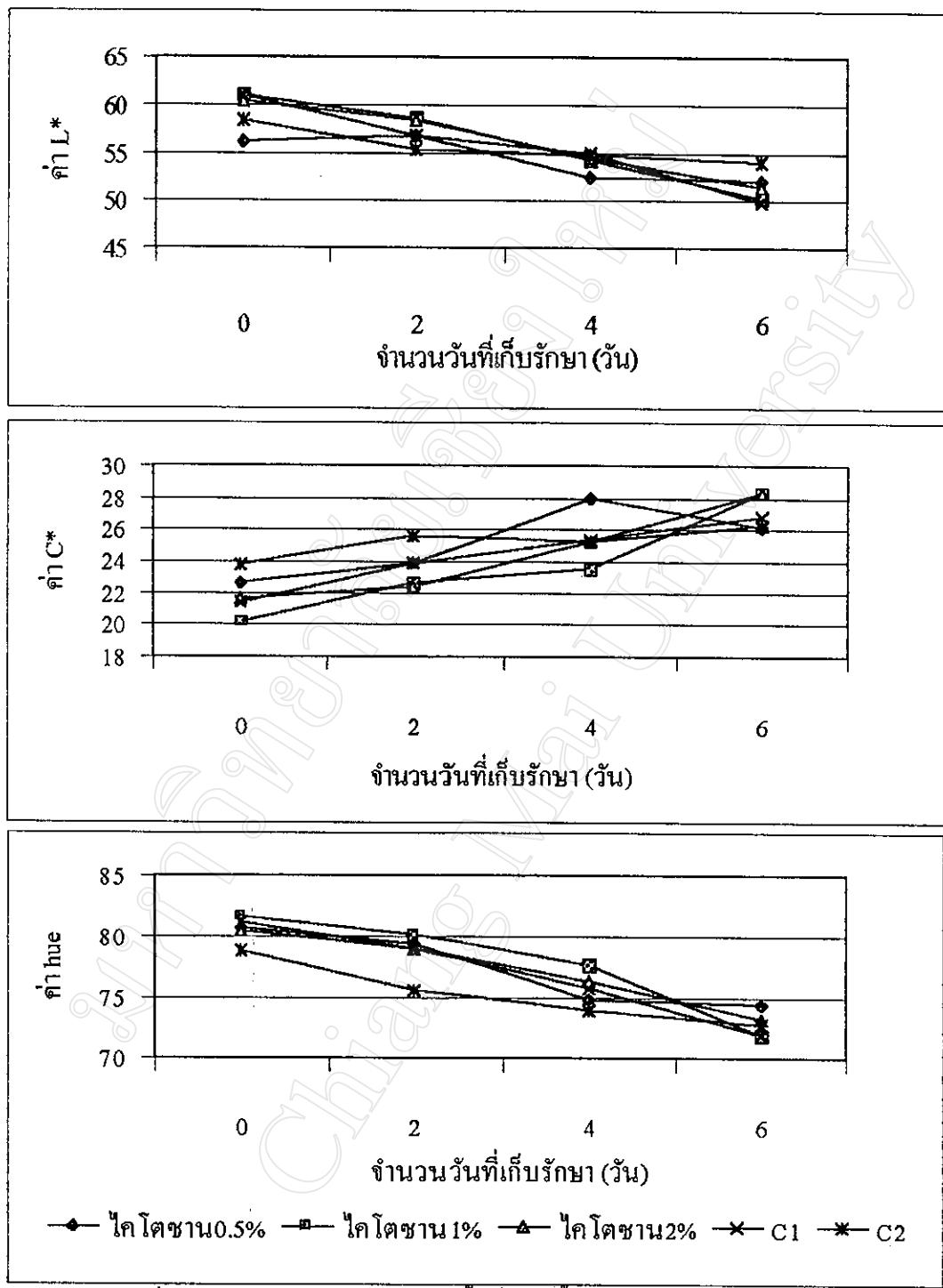
ภาพ 25 น้ำหนักที่สูญเสียของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยไคโตซาน (chitosan) ความเข้มข้นต่างๆ และแซ่ก้านช่องผลในน้ำกลั่นม่านเชื้อเป็นเวลา 2, 4 และ 6 วัน



C1=ชุดความคุณที่ไม่เคลือบผิวและแซ่บก้านช่องผลในน้ำกลั่นม่าเชื้อ

C2=ชุดความคุณที่ไม่เคลือบผิวและวางช่องผลในสภาพห้อง

ภาพ 26 ค่า L\* C\* และ hue จากผิวเปลือกด้านนอกของผลลำไยที่เคลือบด้วยไก่โคลชาน  
ความเข้มข้นต่างๆ และแซ่บก้านช่องผลในน้ำกลั่นม่าเชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน



C1=ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและแซ่บก้านช่องผลในน้ำกลั่นม่าเชื้อ

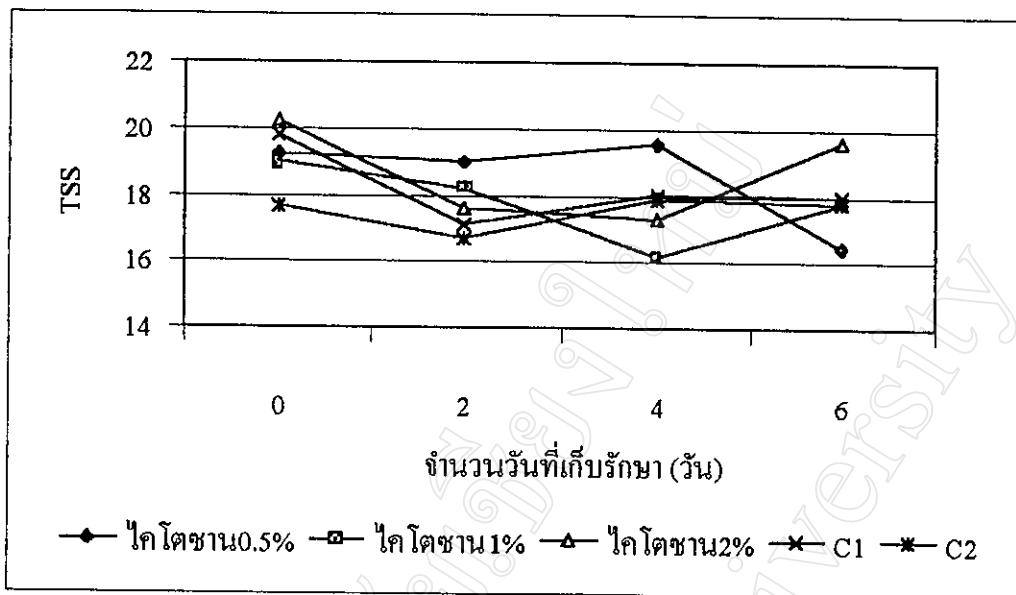
C2=ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและวางช่องผลในสภาพห้อง

ภาพ 27 ค่า  $L^*$ ,  $C^*$  และ hue จากผิวเปลือกค้านในของผลลำไยที่เคลือบด้วยไอโคโซชาน ความเข้มข้นต่างๆ และแซ่บก้านช่องผลในน้ำกลั่นม่าเชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน

ค่าการวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (Total Soluble Solid; TSS) ในวันที่ 6 ของ การทดลอง พบร่วมผลลัมไยที่เคลือบผิวด้วยไครโตซานเพิ่มขึ้น 2% (ชุดทดลองที่ 3) มีค่า TSS สูงสุด คือ 19.62 องศาบริกซ์ เมื่อเทียบผลกับการเคลือบผิวด้วยความเข้มข้นอื่นๆ พบร่วมมีความแตกต่าง ทางสถิติ แต่เมื่อเทียบกับชุดควบคุม พบร่วมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ค่า TSS ของ ชุดควบคุมทั้ง 2 ชุด ได้แก่ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลที่แช่ก้านช่องผลในน้ำกลัน慢水 (C1) ให้ค่า เท่ากับ 17.94 องศาบริกซ์ ส่วนชุดควบคุมที่ไม่เคลือบที่วางช่องผลในสภาพห้อง (C2) ให้ค่าเท่ากับ 17.85 องศาบริกซ์ และผลของค่า TSS จากชุดทดลองต่างๆ รวมทั้งชุดควบคุม พบร่วมค่า TSS เท่ากับ 16.45-19.62 องศาบริกซ์ ซึ่งจากผลการทดลองที่ได้จะเห็นว่าค่า TSS ของผลลัมไยมีความผันแปร และมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ยกเว้นผลลัมไยที่เคลือบผิวด้วยไครโตซาน เพิ่มขึ้น 0.5% (ชุดทดลองที่ 1) มีค่า TSS มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยจากวันแรกของการเก็บรักษา (ภาค 28) และจากการนำเปลือกและขี้ของผลลัมไยที่เคลือบผิวด้วยไครโตซานความเข้มข้นต่างๆ นำ มาแยกเชื้อร้า พบร่วมสามารถพบร่วมปริมาณเชื้อร้า 100% ทั้งจากเปลือกและขี้ของผลลัมไยทุก ชุดทดลองรวมทั้งชุดควบคุม (ตาราง 14)

ดังนั้นจึงทำการคัดเลือกชุดทดลองที่ 3 ที่เคลือบผิวผลของลัมไยด้วยไครโตซานเพิ่มขึ้น 2% ที่ ลดการสูญเสียน้ำหนักสดและให้ค่า TSS สูงกว่าชุดทดลองอื่นๆ นำไปทดสอบในการทดลองที่ 5 ต่อไป

จากการทดลองประสิทธิภาพในการเคลือบผิวผลด้วยแป้งข้าวเจ้าความเข้มข้นต่างๆ ที่แช่ ก้านช่องผลลัมไยในน้ำกลัน慢水เพื่อช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักสดของผลลัมไย เป็นเวลา 6 วัน พบร่วม ผลลัมไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งข้าวเจ้าเพิ่มขึ้น 1% (ชุดทดลอง 1) มีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อย ที่สุดมีค่าเท่ากับ 6.60 กรัม รองลงมาคือผลที่เคลือบแป้งเพิ่มขึ้น 5% (ชุดทดลอง 3) มีการสูญเสย น้ำหนักสดเท่ากับ 7.12 กรัม ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบชุดทดลองกับชุดควบคุมพบว่ามีความแตกต่างอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99% (ตาราง 15) และจะเห็นว่าในวันที่ 2 ของการเก็บรักษาผล ลัมไย ผลลัมไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งข้าวเจ้าเพิ่มขึ้น 1% (ชุดทดลอง 1) มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 0.15 กรัม ส่วนในวันที่ 4 ของการเก็บรักษาผลลัมไย ปรากฏว่าผลลัมไยทุกชุดทดลองรวมทั้งชุดควบคุมให้ค่า การสูญเสียน้ำหนักสดของผลลัมไยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และจากผลการทดลองจะเห็นว่าทุกชุด ทดลองที่ทดสอบมีแนวโน้มการสูญเสียน้ำหนักสดของผลลัมไยเพิ่มขึ้นตลอดช่วงการเก็บรักษาจน สิ้นสุดการทดลอง และมีการสูญเสียน้ำหนักมากในช่วงวันที่ 4 ของการเก็บรักษา โดยเฉพาะชุด ควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและวางช่องผลในสภาพห้อง (C2) จะมีการสูญเสียน้ำหนักสูงที่สุด (ภาค 29)



C1=ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและแข็งก้านช่องผลในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ

C2=ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและวางช่องผลในสภาพห้อง

ภาพ 28 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยไอโคไซาน ความเข้มข้นต่างๆ และแข็งก้านช่องผลในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน

ตาราง 15 ค่าการวัดตัวผิวสีตามเกณฑ์ของมาตรฐาน ISO 4684 ที่ทดสอบด้วยวิธี TSS และการตรวจต่ำงค่าพิเศษของผลิตภัณฑ์หัวใจเข้าที่ความตื้นเข้มที่บันทึกโดยวิธี TSS และใช้ค่าเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์หัวใจเข้าที่ความตื้นเข้มที่บันทึกโดยวิธี TSS ต่างๆ และตรวจสอบในหน้าก้อนของหัวใจเข้าที่ความตื้นเข้ม 6 วัน

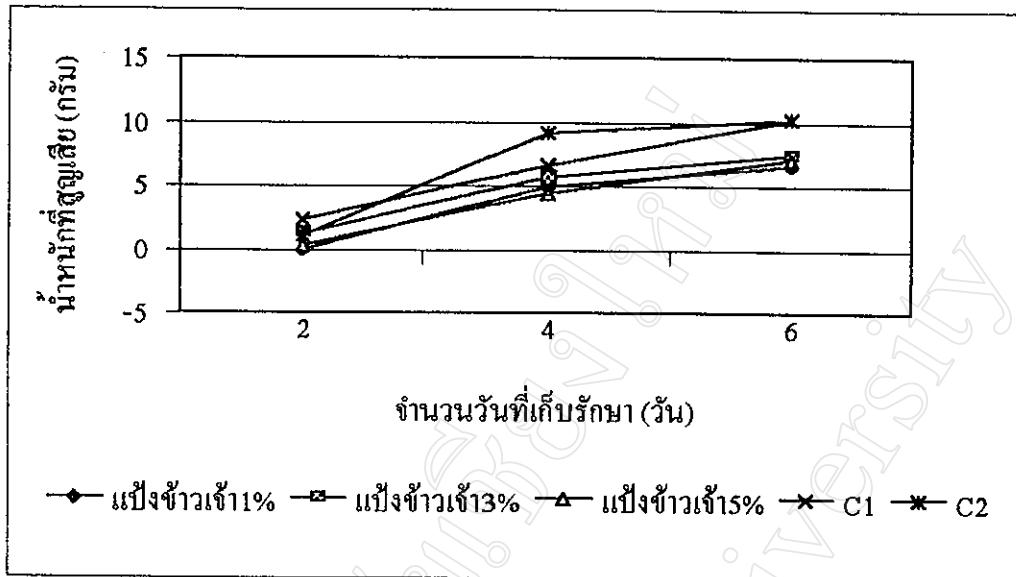
ทดสอบ <sup>a</sup>	ค่าการวัดตัวผิวสีของผลิตภัณฑ์					TSS (องศา บริสุทธิ์)	นำเข้าที่ สูญเสีย (กรัม)	ไม่ถูก เปลี่ยน รูปแบบ	ไม่ถูก เปลี่ยน รูปแบบ	ไม่ถูก เปลี่ยน รูปแบบ
	L*	C*	hue	L*	C*					
1	32.93 a <sup>1</sup>	25.34 a	61.84 a	51.73 a	25.18 a	71.90 a	18.07 a	6.60 d	100	100
2	32.43 a	25.24 a	62.06 a	51.66 a	26.34 a	75.00 a	17.89 a	7.34 b	100	100
3	31.87 a	24.55 a	61.04 a	50.45 a	26.45 a	70.93 a	17.48 a	7.12 c	100	100
C1	32.54 a	23.77 a	62.84 a	49.91 a	26.91 a	71.55 a	17.94 a	10.23 a	100	100
C2	32.45 a	23.96 a	62.58 a	50.08 a	24.67 a	72.83 a	17.85 a	10.30 a	100	100
CV(%)	4.72	13.97	2.95	5.92	15.41	3.06	9.07	1.55	-	-
LSD <sub>0.01</sub>	1.84	4.07	2.21	3.62	4.80	2.65	1.95	0.15	-	-

<sup>1</sup> อัตราความเหลืองค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเพื่อสนับสนุนประเมินความแตกต่างทางสถิติแบบ Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความน่าจะเป็น 99 %

<sup>a</sup> ชุดทดสอบทาง以色ล์อบิวเตอร์ ได้ความเร็ว 3 บีทต่อวินาที ที่เทียบกับน้ำซึ่งผลิตภัณฑ์ในน้ำก้อนน้ำแข็ง

1= เปรี้ยวเข้มข้น 1%      2= เปรี้ยวเข้มข้น 3%      3= เปรี้ยวเข้มข้น 5%

C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและเม็ดหินทรายที่หันด้านหลังหัวใจเข้าที่      C2= ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและเม็ดหินทรายที่หันด้านหน้าหัวใจ



C1=ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและแซ่ก้านช่อผลในน้ำกลั่นม่าเชื้อ

C2= ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและวางช่อผลในสภาพห้อง

ภาพ 29 น้ำหนักที่สูญเสียของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแปลงข้าวเจ้าความเข้มข้นต่างๆ และแซ่ก้านช่อผลในน้ำกลั่นม่าเชื้อเป็นเวลา 1, 2, 4 และ 6 วัน

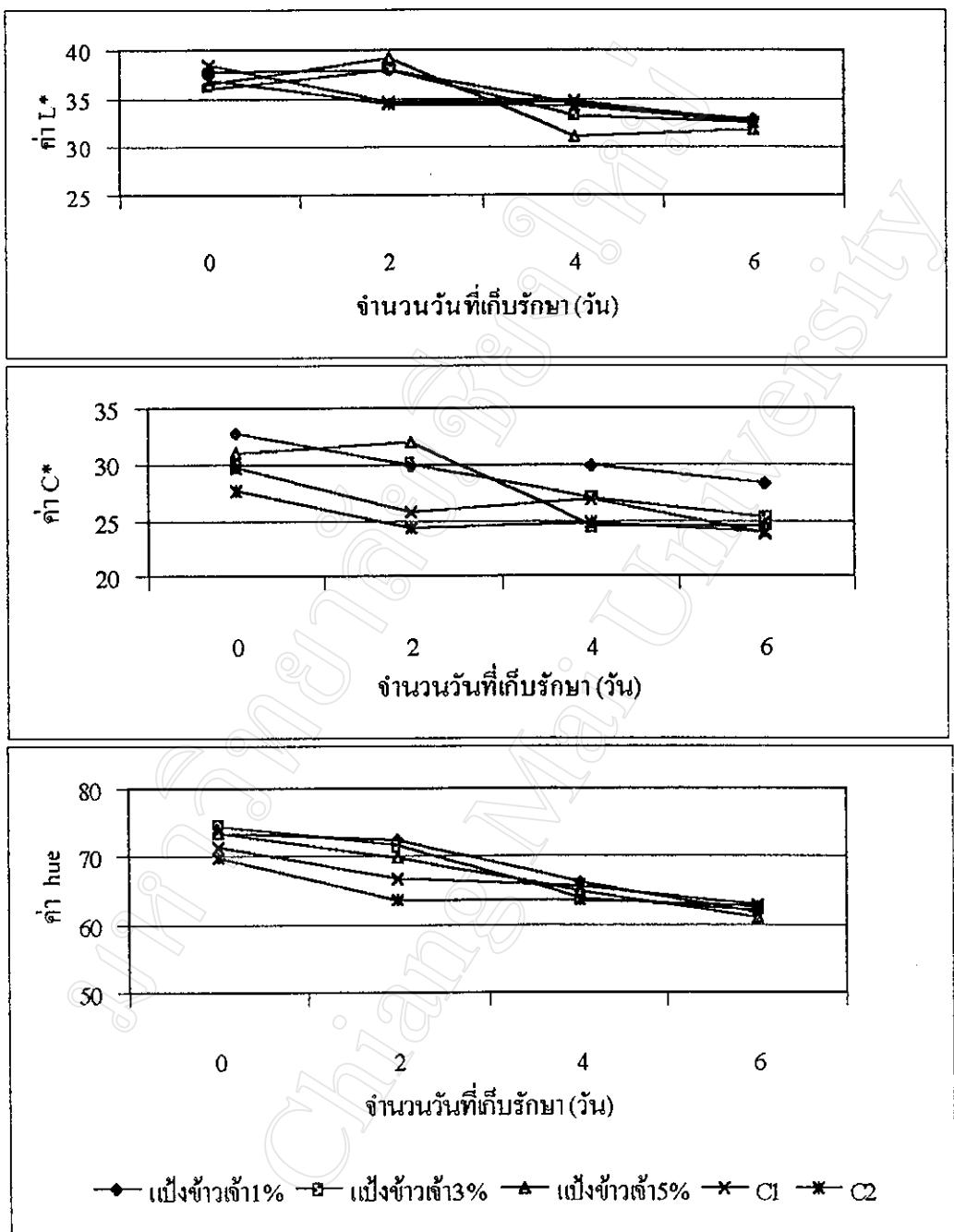
การวัดสีผิวของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแปลงข้าวเจ้าความเข้มข้น 1% (ชุดทดลอง 1) พบว่าให้ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue ได้ 32.93, 25.34 และ 61.84 ของสีผิวเปลือกนอก และ 51.73, 25.18 และ 71.90 ของเปลือกใน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบกับชุดที่เคลือบผิวด้วยความเข้มข้นอื่นๆ และชุดควบคุมพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากผลการทดลอง พบว่าในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยชุดทดลองต่างๆ ให้ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue ของสีผิวเปลือกด้านนอกอยู่ในช่วง 31.87-32.93, 24.55-25.34 และ 61.04-62.06 ส่วนของเปลือกด้านในมีค่า 50.45-51.73, 25.18-26.45 และ 70.93-75.00 ส่วนผลการวัดสีเปลือกด้านนอกของชุดควบคุมมีค่าอยู่ในช่วง 32.45-32.54, 23.77-23.96 และ 62.58-62.84 และเปลือกด้านในให้ค่า 49.91-50.08, 24.67-26.91 และ 71.55-72.83 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าการวัดสีของชุดทดลองต่างๆ กับชุดควบคุม พบว่าให้ค่าการวัดสีเปลือกใกล้เคียงกัน ยกเว้น ค่า C\* ของเปลือกนอกและค่า L\* ของเปลือกในของทุกชุดทดลองให้ค่าสูงกว่าชุดควบคุม แสดงให้เห็นว่าของชุดทดลองต่างๆ มีสี

เปลี่ยนในคล้ำน้ำอย่างกว่าชุดควบคุม (ตาราง 15) และค่าการวัดสีเปลี่ยนคล้ำไนท์เคลือบผิวด้วยไก่โต๊ะชานความเข้มข้นต่างๆ รวมทั้งชุดควบคุม พบว่ามี ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue ของสีผิวเปลี่ยนด้านนอก มีแนวโน้มลดลงตลอดช่วงการเก็บรักษาผลลำไย ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับ ค่า L\* (ความสว่าง) และค่า hue ของสีผิวเปลี่ยนด้านใน ส่วนค่า C\* มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาผลลำไย แสดงให้เห็นว่าผลลำไยจะมีสีน้ำตาลคล้ำลงตลอดช่วงเวลาการเก็บรักษาจนสิ้นสุดการเก็บรักษา (ภาพ 30 และ 31)

ผลการวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Total Soluble Solid; TSS) พบว่าผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งข้าวเจ้าขึ้น 1% (ชุดทดลองที่ 1) มีค่า TSS สูงที่สุดคือ 18.07 องศาบริกซ์ เมื่อเทียบผลกับการเคลือบแป้งความเข้มข้นอื่นๆ และชุดควบคุมทั้ง 2 ชุด พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาผลลำไย พบว่าทุกชุดทดลองให้ค่า TSS อยู่ในช่วง 17.48-18.07 องศาบริกซ์ (ตาราง 15) จากผลการทดลองที่ได้จะเห็นว่าค่า TSS ของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งข้าวเจ้าความเข้มข้นต่างๆ มีความผันแปรตลอดช่วงการเก็บรักษาและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงวันที่ 2 และจะลดลงในช่วงวันที่ 4 ของการเก็บรักษา เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าค่าที่ได้ส่วนใหญ่มีแนวโน้มลดลง นอกจากชุดควบคุมที่ไม่ใช่ไม่เคลือบผิวและวางช่องซ้อนในสภาพห้องมีค่าเพิ่มขึ้นเกินน้อยจากวันแรกของการทดลอง (ภาพ 32) และจากการนำเปลือกและขี้ของผลลำไยมาแยกเชื้อร้า พบว่าเชื้อร้า 100% ทุกชุดทดลอง รวมทั้งชุดควบคุมทั้งสอง (ตาราง 15)

ดังนั้นจึงทำการคัดเลือกชุดทดลองที่ใช้แป้งข้าวเจ้าขึ้น 2% สามารถลดการสูญเสียน้ำหนักสดได้ดีที่สุด นำไปทดสอบในการทดลองที่ 5 ต่อไป

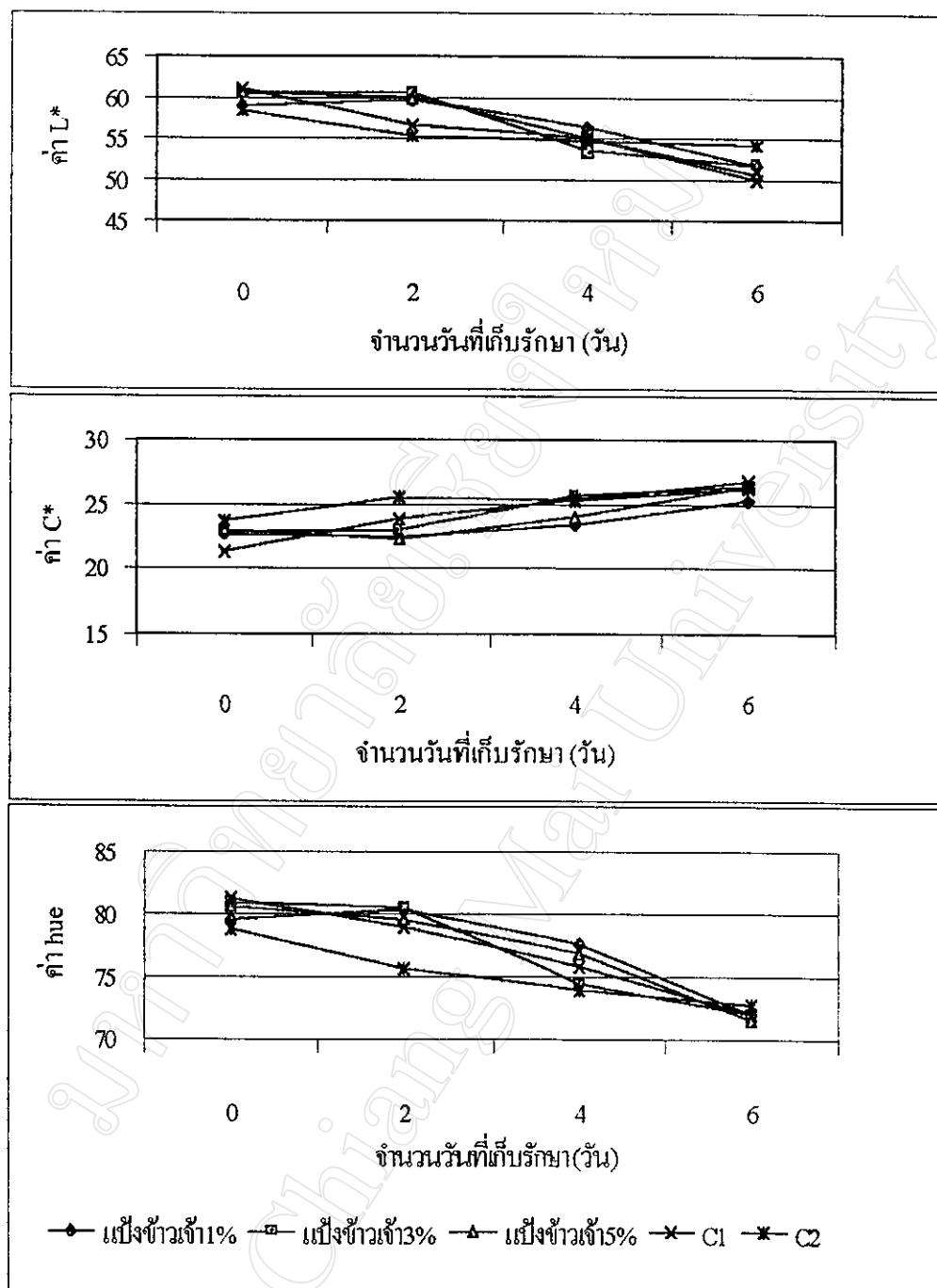
จากการทดสอบประสิทธิภาพในการเคลือบผิวด้วยแป้งเท้ายาม่อนความเข้มข้นต่างๆ ที่ใช้ก้านข้อผลลำไยในน้ำก้านผ่าน เชือเชือเพื่อช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักสดของผลลำไย เป็นเวลา 6 วัน พบว่า ผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งเท้ายาม่อนความเข้มข้น 1% (ชุดทดลองที่ 1) มีค่าการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยสุด มีค่าเท่ากับ 8.42 กรัม เมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้กับชุดทดลองอื่นๆ รวมทั้งชุดควบคุม พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งเท้ายาม่อนความเข้มข้น 5% (ชุดทดลองที่ 3) มีน้ำหนักที่สูญเสียมากที่สุดเท่ากับ 13.22 กรัม ซึ่งมากกว่าชุดควบคุมทั้งสอง ในการเตรียมสารละลายของแป้งเข้มข้น 5% (ชุดทดลองที่ 3) พบว่าแป้งจะมีลักษณะเหนียวคล้ายแป้งเปียก ส่วนแป้งเข้มข้นน้อยกว่าจะมีความเหนียวเหลว ลักษณะนี้ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา ผลลำไยปรากฏว่า�้ำหนักสดที่สูญเสียของผลลำไยมีค่าสูงที่สุดทุกชุดทดลอง (ตาราง 16) และจากผลการทดลองจะเห็นว่าทุกชุดทดลองที่ทดสอบมีแนวโน้มการสูญเสียน้ำหนักสดของผลเพิ่มขึ้นตลอดช่วงการเก็บรักษาจนสิ้นสุดการทดลอง (ภาพ 33)



C1=ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและแข็งก้านช่องผลในน้ำกลั่นม่านเชื้อ

C2=ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและวางช่องผลในสภาพห้อง

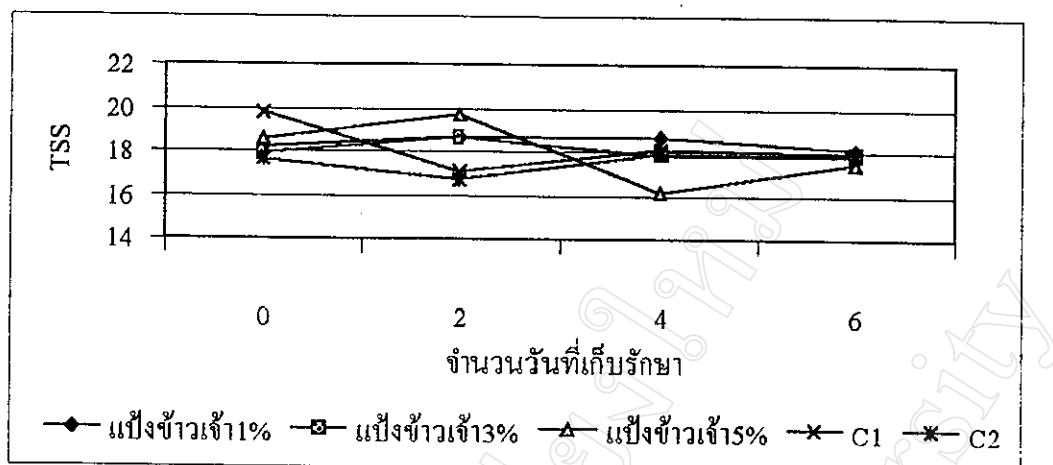
ภาพ 30 ค่า L\* C\* และ hue จากผิวเปลือกค้านนอกของผลลำไยที่เคลือบด้วยเมืองข้าวเจ้า  
ความเข้มข้นต่างๆ และแข็งก้านช่องผลในน้ำกลั่นม่านเชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน



C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและ เชื้อก้านช่อผลในน้ำกัลนี่ฆ่าเชื้อ

C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและ วางช่อผลในสภาพห้อง

ภาพ 31 ค่า L\* C\* และ hue จากผิวเปลือกด้านในของผลลำไยที่เคลือบด้วยแป้งข้าวเจ้า  
ความเข้มข้นต่างๆ และ เชื้อก้านช่อผลในน้ำกัลนี่ฆ่าเชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน



C1= ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและแซ่ก้านช่องลดในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ

C2= ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและวางช่องลดในสภาพห้อง

ภาพ 32 ปริมาณของแมลงทั้งหมดที่สะสมได้ (TSS) ของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งข้าวเจ้า ความเข้มข้นต่างๆ และแซ่ก้านช่องลดในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน

ตาราง 16 ค่าการวัดสีพิwa ปริมาณของเรืองทั้งหมดที่จะหายไปต่อหนึ่งหน่วยสารของผักตัวอย่างคงตัว ไชท์โคเต้ออยงผิวตัวอย่างเป็นเท่าของเพื่อความเข้มข้นที่มีต่อต่างๆ แต่ละกันซึ่งผลลัพธ์ได้แก่การสูญเสียน้ำหนักสารของผักตัวอย่างคงตัว ไชท์โคเต้ออยงผิวตัวอย่างคงตัว 6 วัน

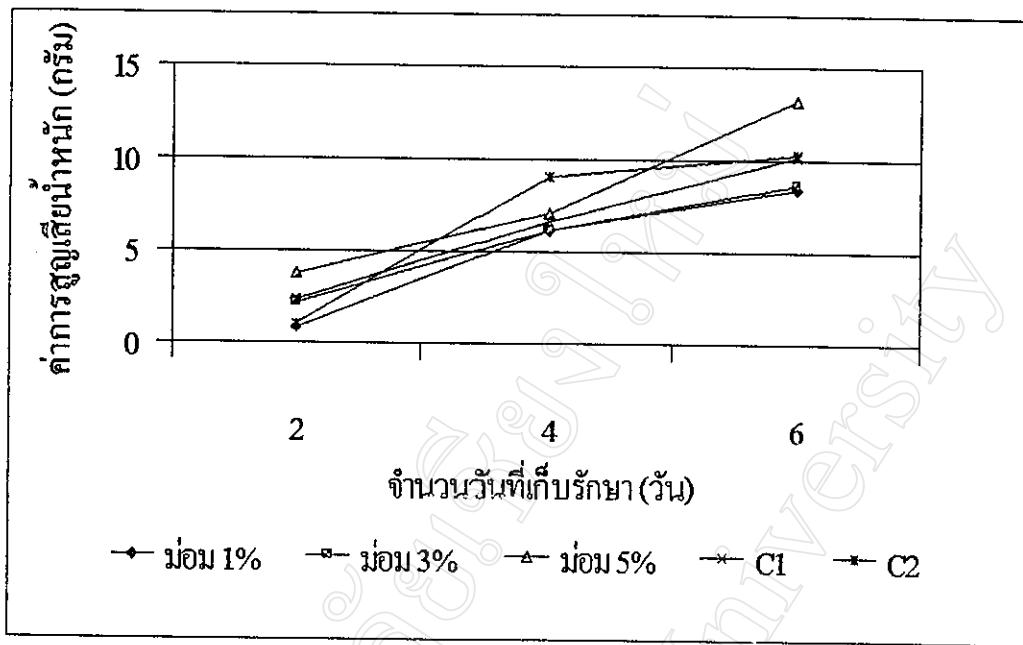
ชุดทดสอบ <sup>1</sup>	ค่าการวัดสีพิwa ปริมาณของผักตัวอย่างคงตัว ไชท์โคเต้ออยงผิวตัวอย่างคงตัว ไชท์โคเต้ออยง					TSS (องศา) บริกรช์	น้ำหนัก ตีตุ้ยเสียบ (กรัม)	ปริมาณ เบร็อก กูว			
	ปริมาณของผักตัวอย่างคงตัว ไชท์โคเต้ออยง										
	L*	C*	hue	L*	C*						
1	33.41 <sup>a</sup>	27.11 <sup>a</sup>	62.62 <sup>a</sup>	51.42 <sup>a</sup>	27.71 <sup>a</sup>	73.49ab	20.27 <sup>a</sup>	8.42 d			
2	31.98 <sup>a</sup>	25.87ab	61.48 <sup>a</sup>	51.24 <sup>a</sup>	27.59 <sup>a</sup>	73.69 <sup>a</sup>	19.61 <sup>a</sup>	8.72 c			
3	32.23 <sup>a</sup>	26.25 <sup>a</sup>	62.13 <sup>a</sup>	53.11 <sup>a</sup>	27.19 <sup>a</sup>	73.86 <sup>a</sup>	18.75 ab	13.22 a			
C1	32.54 <sup>a</sup>	23.77 <sup>b</sup>	62.84 <sup>a</sup>	50.91 <sup>a</sup>	26.91 <sup>a</sup>	71.93 b	17.94 b	10.23 b			
C2	32.45 <sup>a</sup>	23.96 <sup>b</sup>	62.58 <sup>a</sup>	46.08 <sup>a</sup>	26.97 <sup>a</sup>	72.83ab	17.85 b	10.30 b			
CV(%)	5.30	7.43	2.54	14.26	6.97	1.88	7.12	1.42			
LSD <sub>0.01</sub>	2.08	2.27	1.91	8.68	2.29	1.66	1.62	0.17			

<sup>1</sup> ถ้าบรรดาหนาหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่หัวเรือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติตามการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความนัยสำคัญ 99 %

<sup>a</sup> ชุดทดลองทดสอบสารเคมีพิวพลดำรงค์ไชตัวอย่างเพื่อประเมินตัวต้านทานของผักตัวอย่าง ที่เป็นก้านช่อผลลำไยในน้ำกลั่นจากเชื้อรา

1= เป็นเท่าของเพิ่มน้ำ 1%                          2= เป็นเท่าของเพิ่มน้ำ 3%                          3= เป็นเท่าของเพิ่มน้ำ 5%

C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เตือบผิวผลและแซ่บก้านช่อผลลำไยในน้ำกลั่นจากเชื้อรา                  C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เตือบผิวผลและแซ่บก้านช่อผลลำไยในส่วนหัวของ



ม่อน 1% = แป้งเท้ายาเมื่อม่อน 1%    ม่อน 3% = แป้งเท้ายาเมื่อม่อน 3%    ม่อน 5% = แป้งเท้ายาเมื่อม่อน 5%

C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและ เช้ร์กานช์อฟลินน้ำกัลลันม่าเชื้อ

C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและวางช์อฟลิน สภาพห้อง

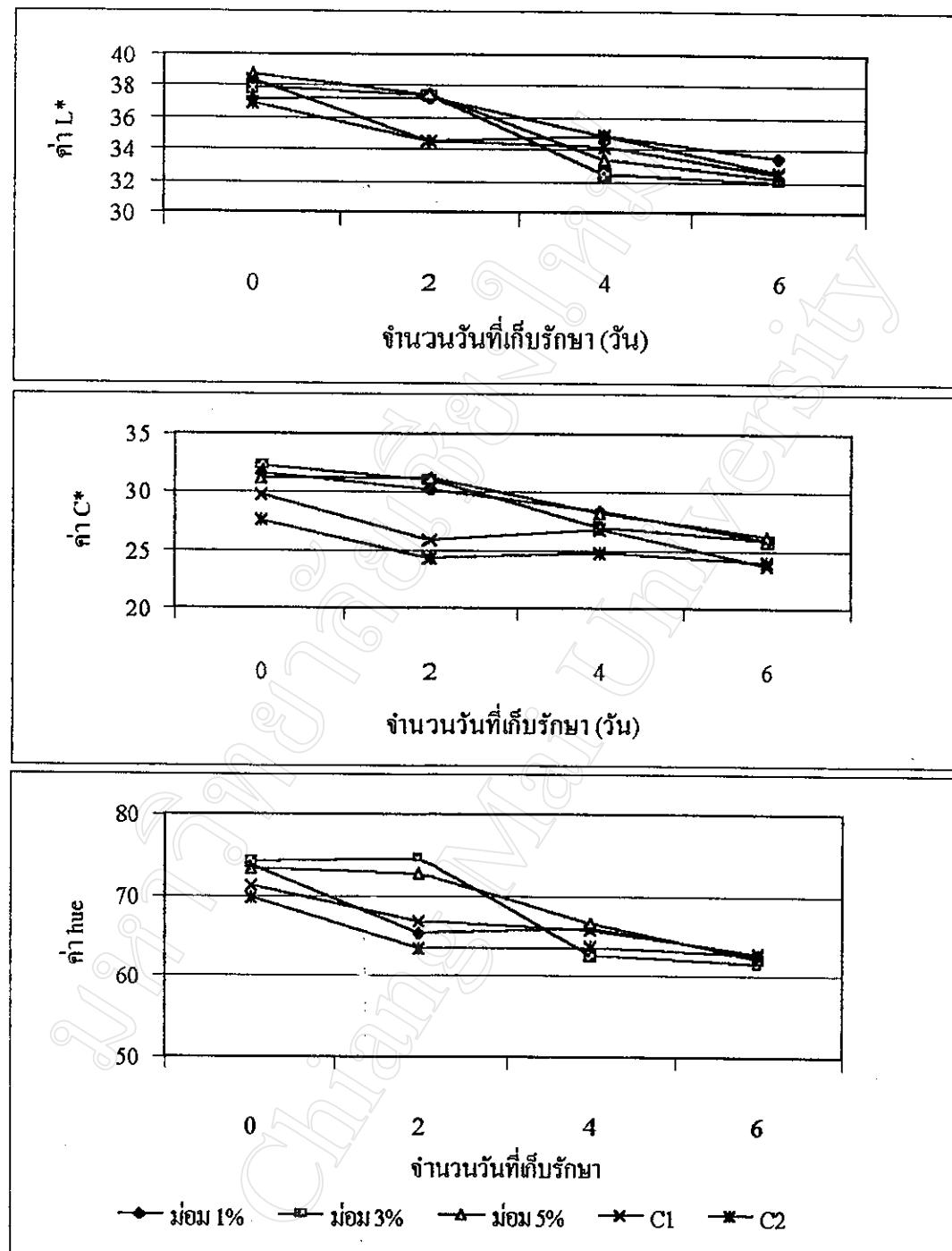
ภาพ 33 น้ำหนักที่สูญเสียของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งเท้ายาม่อนความเข้มข้นต่างๆ และ เช้ร์กานช์อฟลินน้ำกัลลันม่าเชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน

ค่าการวัดสีผิวของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งยาเมื่อม่อนเข้มข้น 1% พนว่าให้ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue มีค่าเท่ากับ 33.41, 27.11 และ 62.62 บนผิวเปลือกต้านนอก และ 51.42, 27.71 และ 73.49 บนผิวเปลือกต้านใน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบผลการวัดสีกับชุดเคลือบผิวความเข้มข้นอื่นๆ และเทียบกับชุดควบคุมพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นค่า C\* ของเปลือกต้านนอกของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งเข้มข้น 1% จะให้ค่าน้อยกว่าชุดควบคุมทั้งสอง ได้แก่ ชุดควบคุมที่ไม่ได้เคลือบผิวและ เช้ร์กานช์อฟลินน้ำกัลลันม่าเชื้อ (C1) และชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและวางช์อฟลิน สภาพห้อง (C2) ให้ค่า C\* เท่ากับ 23.77 และ 23.96 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลระหว่างชุดทดลองต่างๆ กับชุดควบคุมทั้งสองพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและ ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาผลลำไย พนว่าทุกชุดทดลองให้ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ

hue ของสีผิวเปลือกค้านนอกอยู่ในช่วง 31.98-33.41, 23.77-27.11 และ 61.48-62.84 ตามลำดับ และ ช่วงค่า 46.08-53.11, 26.91-27.71 และ 71.93-73.86 ของค่าการวัดสีเปลือกค้านใน ตามลำดับ (ตาราง 16) ส่วนค่าการวัดสีผิวจากผลลำไยที่ทดสอบชุดทดลองต่างๆ พบว่า ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue ของสีผิวเปลือกค้านนอก มีแนวโน้มลดลงตลอดช่วงการเก็บรักษาผลลำไย ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับ ค่า L\* (ความสว่าง) และค่า hue ของสีผิวเปลือกค้านใน ส่วนค่า C\* มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุด การเก็บรักษาผลลำไย แสดงให้เห็นว่าผลลำไยจะมีสีน้ำตาลคล้ำลงตลอดช่วงเวลาการเก็บรักษาจน สิ้นสุดการเก็บรักษา (ภาพ 34 และ 35)

ผลค่าการวัดปริมาณของเยื่อที่ละลายน้ำได้ (Total Soluble Solid; TSS) พบว่าผลลำไยที่ เคลือบผิวด้วยแป้งเท้ายานม่อนเข้มข้น 1% (ชุดทดลองที่ 1) มีค่า TSS สูงที่สุดคือ 20.27 องศาบริกซ์ ส่วนชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและวางช่องผลในสภาพห้อง (C2) ให้ค่า TSS เท่ากับ 17.94 และ 17.85 องศาบริกซ์ ตามลำดับเมื่อเทียบผลกระทบระหว่างชุดทดลองที่ 1 กับชุดควบคุม พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ แต่จะไม่แตกต่างกับชุดการทดลองอื่น ๆ แต่มีเทียบค่า TSS ของชุดทดลอง ต่างๆ กับชุดควบคุม พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลที่ได้แสดงผลว่าผลลำไย ที่เคลือบด้วยแป้งจะให้ความหวานมากกว่าชุดควบคุม ซึ่งในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาผลลำไย พบว่าผลของทุกชุดทดลองรวมทั้งชุดควบคุมให้ช่วงค่า TSS เท่ากับ 17.85-20.27 องศาบริกซ์ (ตาราง 16) และจากการทดลองที่ได้จะเห็นว่าค่า TSS ของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วย แป้งเท้ายานม่อนความเข้มข้นต่างๆ มีความผันแปรตลอดช่วงการเก็บรักษา (ภาพ 36) และจากการแยกเชื้อราจากเปลือกและข้าวของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งเท้ายานม่อนความเข้มข้นต่างๆ ที่แช่ 기간เช่นผลในน้ำกลันจากเป็นเวลา 6 วัน พบว่าผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งเท้ายานม่อนความเข้มข้น 3% (ชุดทดลองที่ 2) พบริมาณเชื้อราน้อยที่สุดมีค่า 80% เมื่อแยกจากเปลือกและพม 40% จากข้าวของผลลำไย (ตาราง 16)

ดังนี้จึงทำการคัดเลือกชุดทดลองที่ใช้แป้งเท้ายานม่อนความเข้มข้น 1% เคลือบผิวของผลลำไย สามารถลดการสูญเสียน้ำหนักส่วนนำไปทดสอบในการทดลองที่ 5 ต่อไป

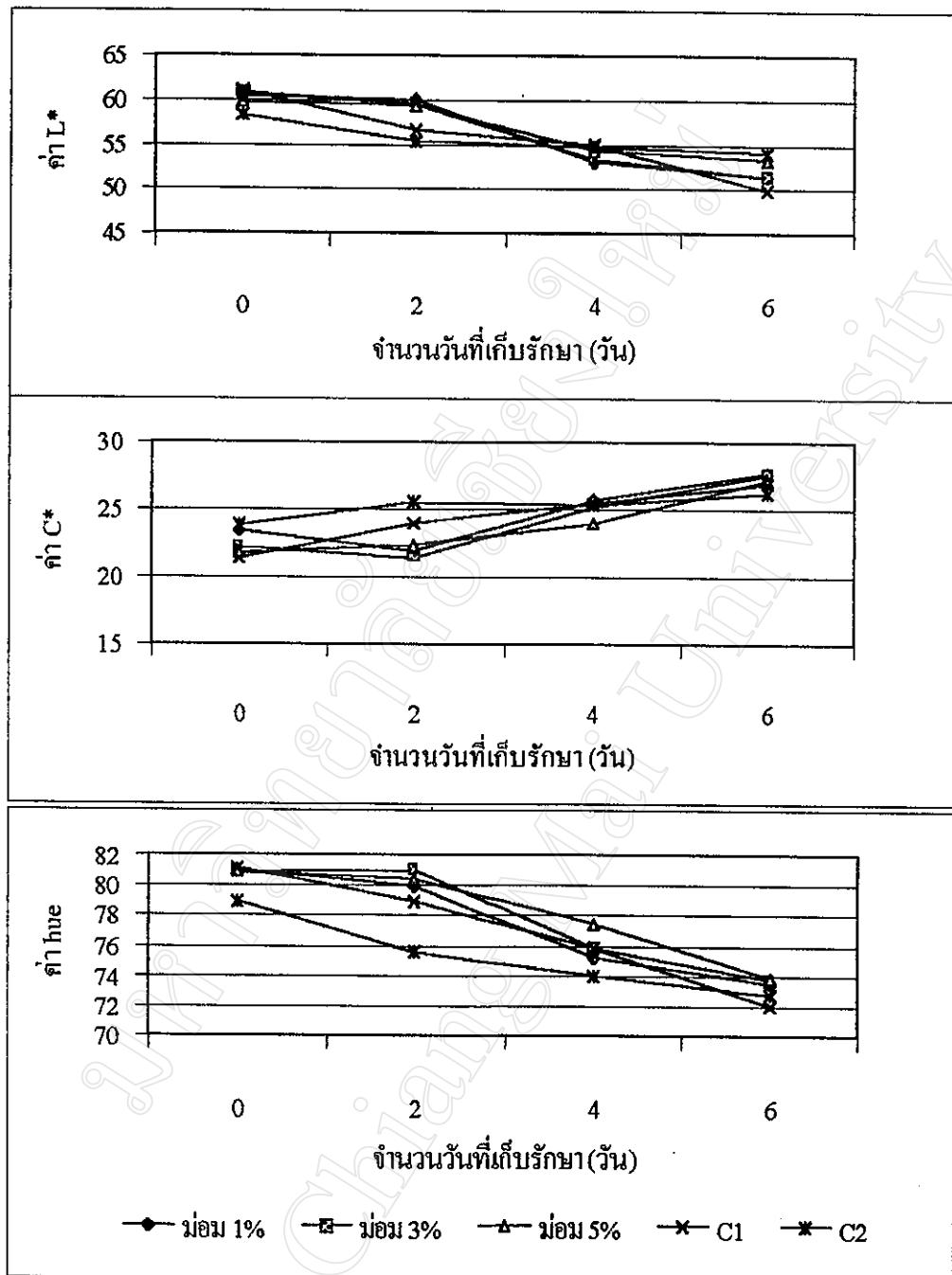


ม่อ้ม 1% = แป้งเท้าขายม่อ้ม 1%    ม่อ้ม 3% = แป้งเท้าขายม่อ้ม 3%    ม่อ้ม 5% = แป้งเท้าขายม่อ้ม 5%

C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบพิวพลดและแซ่ก้านช่องผลในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ

C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบพิวพลดและวางช่องผลในสภาพห้อง

ภาพ 34 ค่า L\* C\* และ hue จากผ้าเปลือกต้านนออกของผลลำไยที่เคลือบด้วยแป้งเท้าขาม่อ้ม ความเข้มข้นต่างๆ และแซ่ก้านช่องผลในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน

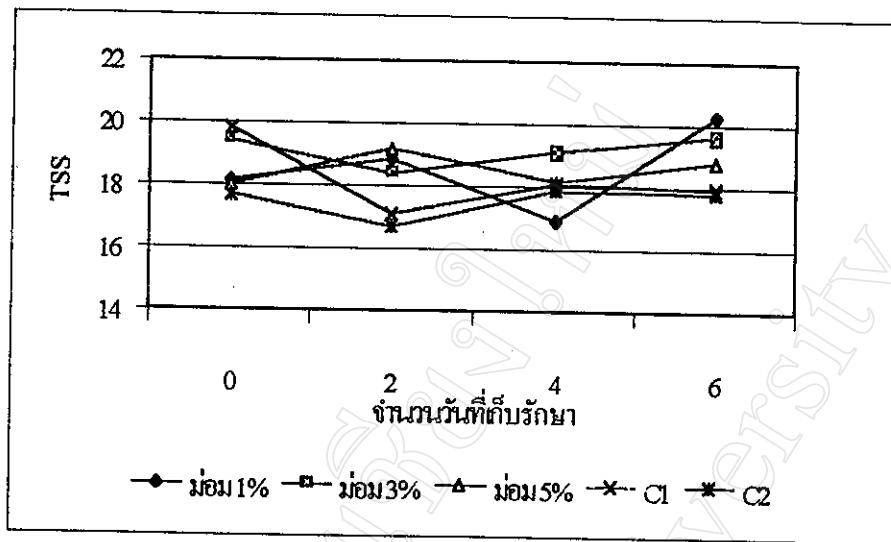


ม่อ้ม 1% = แป้งเท้ายาเม่อ้ม 1%    ม่อ้ม 3% = แป้งเท้ายาเม่อ้ม 3%    ม่อ้ม 5% = แป้งเท้ายาเม่อ้ม 5%

C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและแซ่ก้านช่องผลในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ

C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและวางช่องผลในสภาพห้อง

ภาพ 35 ค่า L\*, C\* และ hue จากผิวเปลือกค้านในของผลลำไยที่เคลือบด้วยแป้งเท้ายาม่อ้ม ความเข้มข้นต่างๆ และแซ่ก้านช่องผลในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน



มōm 1% = แป้งเท้ายาอย่างมōm 1%      มōm 3% = แป้งเท้ายาอย่างมōm 3%      มōm 5% = แป้งเท้ายาอย่างมōm 5%  
 C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและแข็งก้านช่องผลในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ  
 C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและวางช่องผลในสภาพห้อง

ภาพ 36 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (TSS) ของผลลำไยที่เคลือบผิวตัวขแป้งเท้ายาย  
มōm ความเข้มข้นต่างๆ และแข็งก้านช่องผลในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน

จากการทดสอบประสิทธิภาพในการเคลือบผิวผลตัวขแป้งมันความเข้มข้นต่างๆ ที่แข็งก้านช่องผลลำไยในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อเพื่อช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักสดของผลลำไย เป็นเวลา 6 วัน พบร่วมกับผลลำไยที่เคลือบผิวตัวขแป้งมันเข้มข้น 5% (ชุดทดลองที่ 3) สามารถลดการสูญเสียน้ำหนักสดได้ผลดีที่สุด คือมีค่าน้ำหนักที่สูญเสียเท่ากับ 5.93 กรัม รองลงมาคือ ผลลำไยที่เคลือบผิวตัวขแป้งมันเข้มข้น 3% ให้ค่าการสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 8.38 กรัม ซึ่งมีความแตกต่างกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการเคลือบผิวผลตัวขแป้งเข้มข้น 5% พบร่วมกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการเคลือบผิวผลตัวขแป้งเข้มข้น 5% พบร่วมกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีความเห็นว่าแป้งที่ใช้ความเข้มข้นน้อยกว่า และในวันที่ 2 ของการเก็บรักษาพบว่าผลลำไยมีค่าน้ำหนักเพิ่มขึ้น 1.79 กรัม นอกจากนี้มีอัตราการสูญเสียน้ำหนักสดของชุดทดลองต่างๆ เหล่านี้ พบร่วมกับชุดทดลองที่เคลือบผิวผลลำไยเข้มข้น 1% ให้ค่าการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดเท่ากับ 12.65 กรัม ซึ่งมีค่ามากกว่าชุดควบคุมทั้งสอง ส่วนในวันที่ 4 ของการเก็บรักษาผลลำไยปรากฏวาน้ำหนักสดมีการสูญเสียสูงที่สุดทุกชุดทดลอง (ตาราง 17) และจากการทดสอบจะเห็นว่าทุกชุดทดลองที่ทดสอบมีแนวโน้มการสูญเสียน้ำหนักสดของผลเพิ่มขึ้นตลอดช่วง

ตาราง 17 ค่าการวัดสีพิเศษ ปริมาณของแสงที่ส่องทางน้ำด้วย (TSS) และการสูญเสียน้ำหนักของผลผลิต ไบท์เกลือบผิวน้ำด้วยแบบตัวอย่าง แต่ละตัวอย่าง 6 วัน  
ต่างๆ และแยกกันซึ่งผลในนำเสนอตัวอย่าง 6 วัน

ชุด	ค่าการวัดสีพิเศษของผลผลิต						TSS (กกร/g)	น้ำหนักที่ ปล่อยตัวลงในร่องน้ำด้วย (กกร/g)		
	เปลือกนอก			เปลือกใน						
	L*	C*	hue	L*	C*	hue				
1	31.97 <sup>a</sup>	24.24 a	61.83ab	51.85 a	27.41 a	71.02 a	17.92 a	12.65 a		
2	29.50 b	21.47 b	62.27ab	50.46 a	26.76 a	72.84 a	17.81 a	8.38 c		
3	31.22ab	23.94ab	60.76 b	51.64 a	26.59 a	72.75 a	17.85 a	5.93 d		
C1	32.54 a	23.77ab	62.84 a	50.91 a	26.91 a	71.93 a	17.94 a	10.23 b		
C2	32.45 a	23.96 a	62.58ab	46.08 a	26.97 a	72.83 a	17.85 a	10.30 b		
CV(%)	5.30	8.82	2.66	14.42	6.63	1.95	6.89	1.71		
LSD <sub>0.01</sub>	2.01	2.49	1.98	8.71	2.15	1.70	1.48	0.19		

<sup>1</sup> อัตราความถ้วนค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ให้มีความแตกต่างทางสถิติตามการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %  
<sup>a</sup> ชุดทดลองของตัวอย่างแต่ละตัวอย่างมีความเข้มข้นต่างๆ กันที่ผลิตโดยใช้น้ำกลันน้ำยาซึ่ง  
 1=ประเมินเชื่อมั่น 1% 2=ประเมินเชื่อมั่น 3% 3=ประเมินเชื่อมั่น 5%

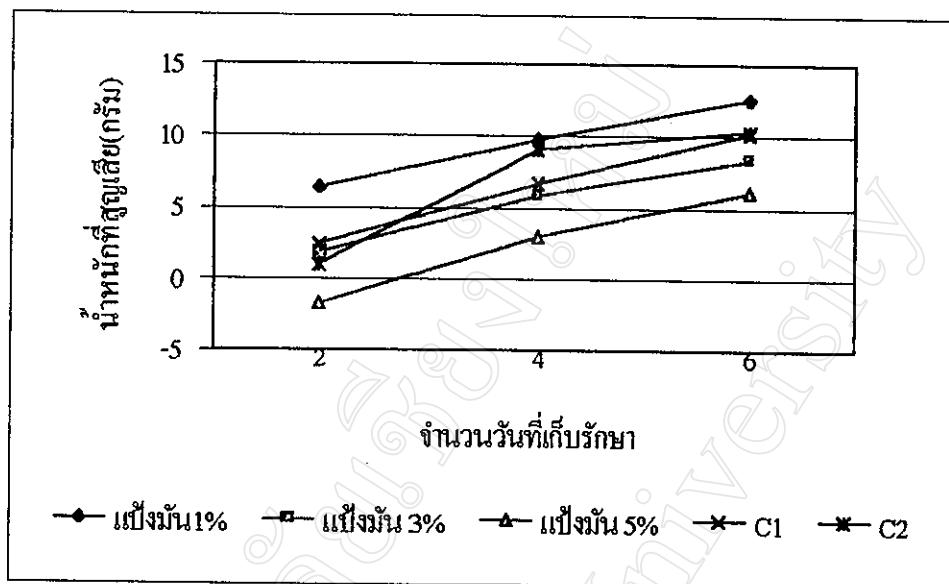
C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและเปลี่ยนผิวผลและวิธีผลและวิธีผลในส่วนของ C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและเปลี่ยนผิวผลและวิธีผลและวิธีผลในส่วนของ

### การเก็บรักษาจนสิ้นสุดการทดลอง (ภาพ 37)

ค่าการวัดสีผิวของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งมันเข้มข้น 5% (ชุดทดลองที่ 3) บนผิวเปลือกด้านนอก พนว่าให้ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue มีค่าเท่ากับ 31.22, 23.94 และ 60.76 และสีเปลือกด้านใน 51.64, 26.59 และ 72.75 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบกับชุดเคลือบผิวความเข้มข้นอื่นๆ และชุดควบคุม พนว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากผลการทดลองในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา พนว่าชุดทดลองต่างๆ ให้ช่วงค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue ของสีผิวเปลือกด้านนอก มีค่าเท่ากับ 29.50-31.97, 21.47-24.24 และ 60.76-62.84 ตามลำดับ และค่าการวัดสีเปลือกด้านในมีค่าเท่ากับ 50.46-51.85, 26.59-27.41 และ 71.02-72.84 ตามลำดับ ส่วนค่าการวัดสีเปลือกด้านนอกของผลลำไยชุดควบคุมมีค่าเท่ากับ 32.45-32.54, 23.77-23.96 และ 62.58-62.84 ส่วนเปลือกด้านในให้ค่า 46.08-50.91, 26.91-26.97 และ 71.93-72.83 ตามลำดับ จากผลที่ได้จะเห็นว่าการวัดสีได้ค่าใกล้เคียงกันระหว่างชุดทดลองต่างๆ กับชุดควบคุม ยกเว้น ค่า L\* ของเปลือกด้านนอกของชุดทดลองให้ค่าน้อยกว่าชุดควบคุม แสดงว่าสีเปลือกด้านของผลลำไยในชุดควบคุมมีสีคล้ำกว่าชุดทดลองต่างๆ (ตาราง 17) และจากผลที่ได้พบว่า ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue ของสีผิวเปลือกด้านนอกมีแนวโน้มลดลงตลอดช่วงการเก็บรักษาผลลำไย ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกัน ค่า L\* (ความสว่าง) และค่า hue ของสีผิวเปลือกด้านใน ส่วนค่า C\* มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาผลลำไย แสดงให้เห็นว่าผลลำไยจะมีสีคล้ำลงตลอดช่วงเวลาการเก็บรักษาจนสิ้นสุดการเก็บรักษา (ภาพ 38 และ 39)

ผลการวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (Total Soluble Solid; TSS) พนว่าผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งมันเข้มข้น 5% (ชุดทดลองที่ 3) มีค่า TSS เท่ากับ 17.92 องค์การิกกรัม เมื่อเทียบผลกับการเคลือบแป้งความเข้มข้นอื่นๆ และเทียบกับชุดควบคุม พนว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาผลลำไย พนว่าผลของทุกชุดทดลองให้ค่า TSS เท่ากับ 17.81-17.92 องค์การิกกรัม ส่วนชุดควบคุมอยู่ในช่วง 17.85-17.94 องค์การิกกรัม (ตาราง 17) ซึ่งให้ผลใกล้เคียงกันและไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ จากผลที่ได้ ค่า TSS มีความผันแปรตลอดช่วงการเก็บรักษา (ภาพ 40) และจากการแยกเชื้อรากจากเปลือกและข้อของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งมันความเข้มข้นต่างๆ และนำก้านซ้อนผลไปแช่ในน้ำกลันจ่าเชื้อเป็นเวลา 6 วัน พนว่า ผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งมันเข้มข้น 3% (ชุดทดลองที่ 2) เกิดเชื้อร้า 90% เมื่อแยกจากเปลือก แต่พนเชื้อร้า 100% จากข้าวของผลลำไยทุกชุดทดลอง รวมทั้งชุดควบคุมทั้งสอง (ตาราง 17)

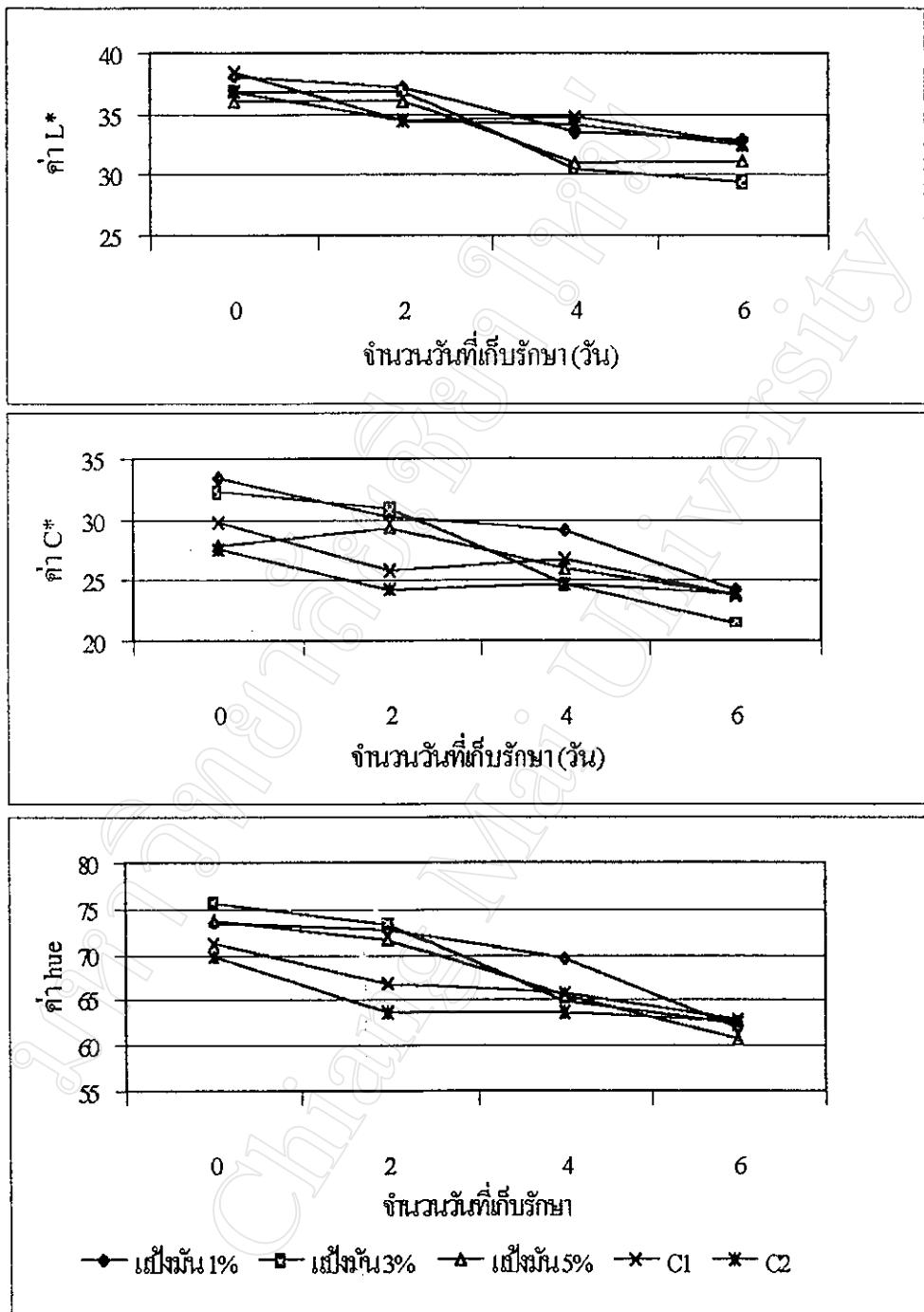
ดังนั้นจึงทำการคัดเลือกชุดทดลองที่ใช้แป้งมันเข้มข้น 5% เคลือบผิวผลลำไย ซึ่งช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักสดได้ผลดี นำไปทดสอบในการทดลองที่ 5 ต่อไป



C1= ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและแซ่บก้านซ่อผลในน้ำกัลน์ฆ่าเชื้อ

C2= ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและวางซ่อผลในสภาพห้อง

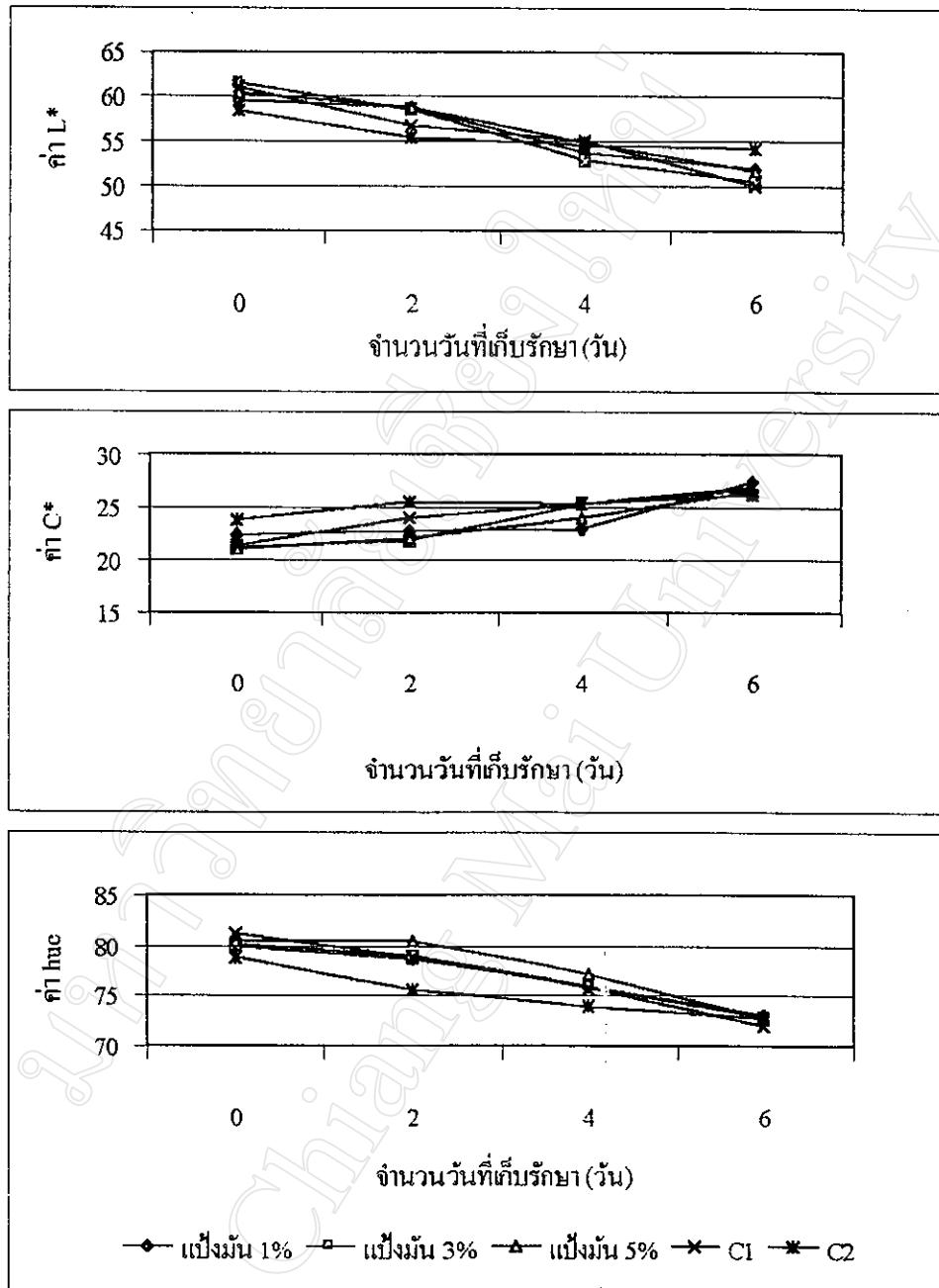
ภาพ 37 น้ำหนักที่สูญเสียของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งมันความเข้มข้นต่างๆ และแซ่บก้านซ่อผลในน้ำกัลน์ฆ่าเชื้อเป็นเวลา 2, 4 และ 6 วัน



C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและแซ่ก้านช่อผลในน้ำกลั่นม่าเชื้อ

C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและวางวางช่อผลในสภาพห้อง

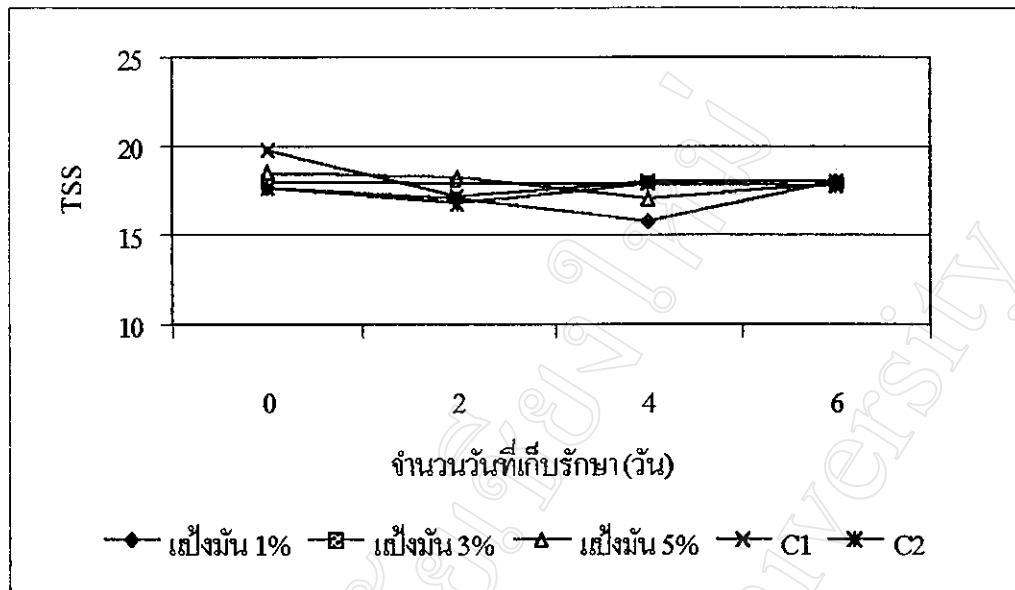
ภาพ 38 ค่า L\* C\* และ hue จากผิวเปลือกต้านออกของผลลำไยที่เคลือบด้วยแป้งมัน  
ความเข้มข้นต่างๆ และแซ่ก้านช่อผลในน้ำกลั่นม่าเชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน



C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและแซ่ก้านซ่อผลในน้ำกลั่นน้ำเชื้อ

C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและวางซ่อผลในสภาพห้อง

ภาพ 39 ค่า L\*, C\* และ hue จากผิวเปลือกต้านในของผลลำไยที่เคลือบด้วยเยื่องมันความ  
เข้มข้นต่างๆ และแซ่ก้านซ่อผลในน้ำกลั่นน้ำเชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน



C1= ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและแซ่ก้านช่องผลในน้ำกลั่นม่าเชื้อ

C2= ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและวางช่องผลในสภาพห้อง

ภาพ 40 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งมัน ความเข้มข้นต่างๆ และแซ่ก้านช่องผลในน้ำกลั่นม่าเชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน

จากการทดสอบประสิทธิภาพในการเคลือบผิวผลลำไยด้วยน้ำมันถั่วเหลืองความเข้มข้นต่างๆ แล้วแซ่ก้านช่องผลในน้ำกลั่นม่าเชื้อเป็นเวลา 6 วัน พบร่วมกับผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันถั่วเหลืองเข้มข้น 10% (ชุดทดลองที่ 2) มีค่าการสูญเสียน้ำหนักลดน้อยที่สุด โดยมีค่าการสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 1.14 กรัม รองลงมาคือผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันเข้มข้น 5% สูญเสียน้ำหนัก 1.33 กรัม เมื่อเทียบผลกับชุดทดลองอื่นๆ รวมทั้งชุดควบคุม พบร่วมกับชุดทดลองต่างๆ มีค่าการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดทดลอง (ตาราง 18) และในวันที่ 2 ของการเก็บรักษา พบร่วมกับชุดทดลองที่เคลือบผลลำไยด้วยน้ำมันถั่วเหลืองความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 5%, 10% และ 15% มีค่าน้ำหนักเพิ่มขึ้นจากวันแรกที่ทดสอบซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.87, 1.56 และ 2.01 กรัม ตามลำดับ นอกจากนี้ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษาผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันถั่วเหลืองเข้มข้น 5% และ 10% ให้ค่าน้ำหนักเพิ่มขึ้น 0.37 และ 1.14 กรัม ตามลำดับ ซึ่งจากผลการทดลองจะ

ตาราง 18 ค่าการวัดสีผื้น ปริมาณของแสงที่ดูดลายน้ำ ได้ แต่ละการสูญเสียบนหน้ากากลดจากผิดตัว ไปที่ทดสอบลิตัวยันน์ ให้ต่อองค์ความเม้มบูรณาการ ต่างๆ และแบบกานซ์ผล ในน้ำกัลล์น้ำแข็ง เป็นเวลา 6 วัน

ชุด ทดสอบ <sup>a</sup>	ค่าการวัดสีผื้นแบบลิตัวยันน์				TSS (องศา บริกร)	น้ำหนักที่ ตู้ญี่ปุ่น (กรัม)	ปริมาณต้นญี่ปุ่น ที่ยกได้	น้ำ
	L*	C*	เบลล์ชนบท	เบลล์โภภัย				
1	26.32 b <sup>1</sup>	22.04 a	57.84 b	45.22 a	24.25ab	70.01 a	18.54 a	1.33 c
2	28.55 b	25.04 a	65.59 a	50.40 a	23.25 b	73.15 a	16.30 c	1.14 d
3	27.28 b	25.14 a	63.12 a	48.66 a	24.07ab	73.67 a	16.49 bc	2.18 b
C1	32.54 a	23.77 a	62.84 a	50.91 a	26.91 a	71.93 a	17.94 ab	10.23 a
C2	32.45 a	23.96 a	62.58ab	46.08 a	26.97 a	72.83 a	17.85 abc	10.30 a
CV(%)	8.92	14.97	6.50	18.07	11.31	5.12	7.79	1.94
LSD <sub>0.01</sub>	3.16	4.32	4.90	10.49	3.41	4.45	1.63	0.12

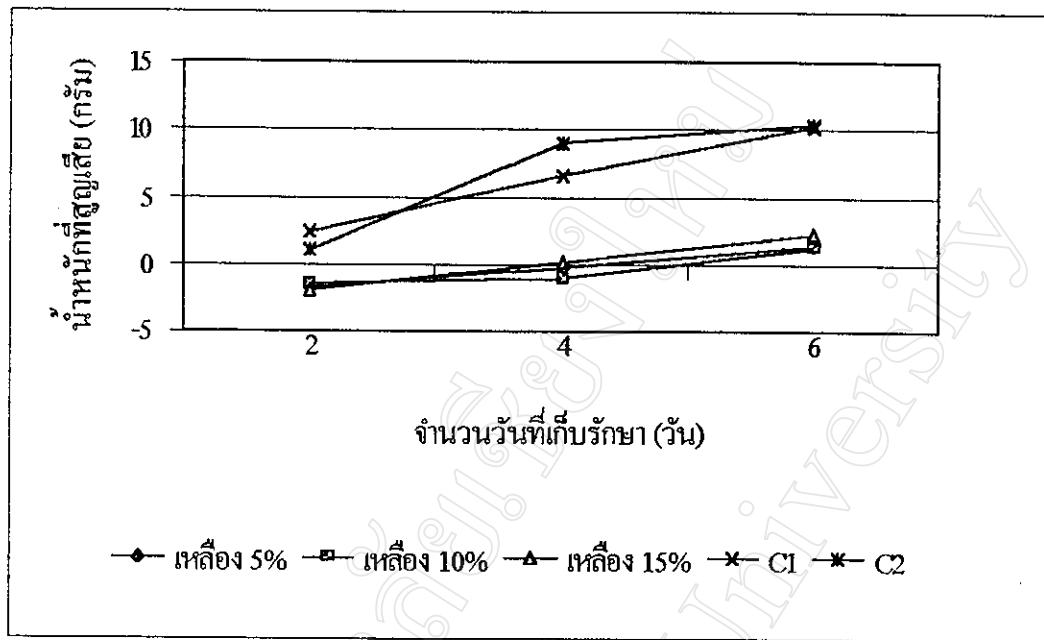
<sup>1</sup> อัตรา ration หมายความว่าตัวที่ใหม่ของน้ำไม่มีความแตกต่างทางสถิติตามการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

<sup>a</sup> ชุดทดสอบงวดสองสามารถพิสูจน์ผลลิตัวยันน์ตามที่ระบุไว้ในหน้ากากต้นญี่ปุ่น  
ชุดทดสอบที่ 1 = ใช้น้ำมันน้ำชาหรือสีน้ำเงิน 5% ชุดทดสอบที่ 2 = ใช้น้ำมันน้ำชาหรือสีน้ำเงิน 10% ชุดทดสอบที่ 3 = ใช้น้ำมันน้ำชาหรือสีน้ำเงิน 15%  
C1 = ชุดควบคุมที่ไม่คลือบผิวผลและแบ่งกานซ์ผลลิตัวยันน์ ชุด C2 = ชุดควบคุมที่ไม่คลือบผิวผลและแบ่งกานซ์ผลในสภาพห้อง

เห็นว่าทุกชุดทดลองที่ทดสอบมีแนวโน้มการสูญเสียน้ำหนักลดของผลลัพธ์เพิ่มขึ้นตลอดช่วงการเก็บรักษาจนสิ้นสุดการทดลอง (gap 41)

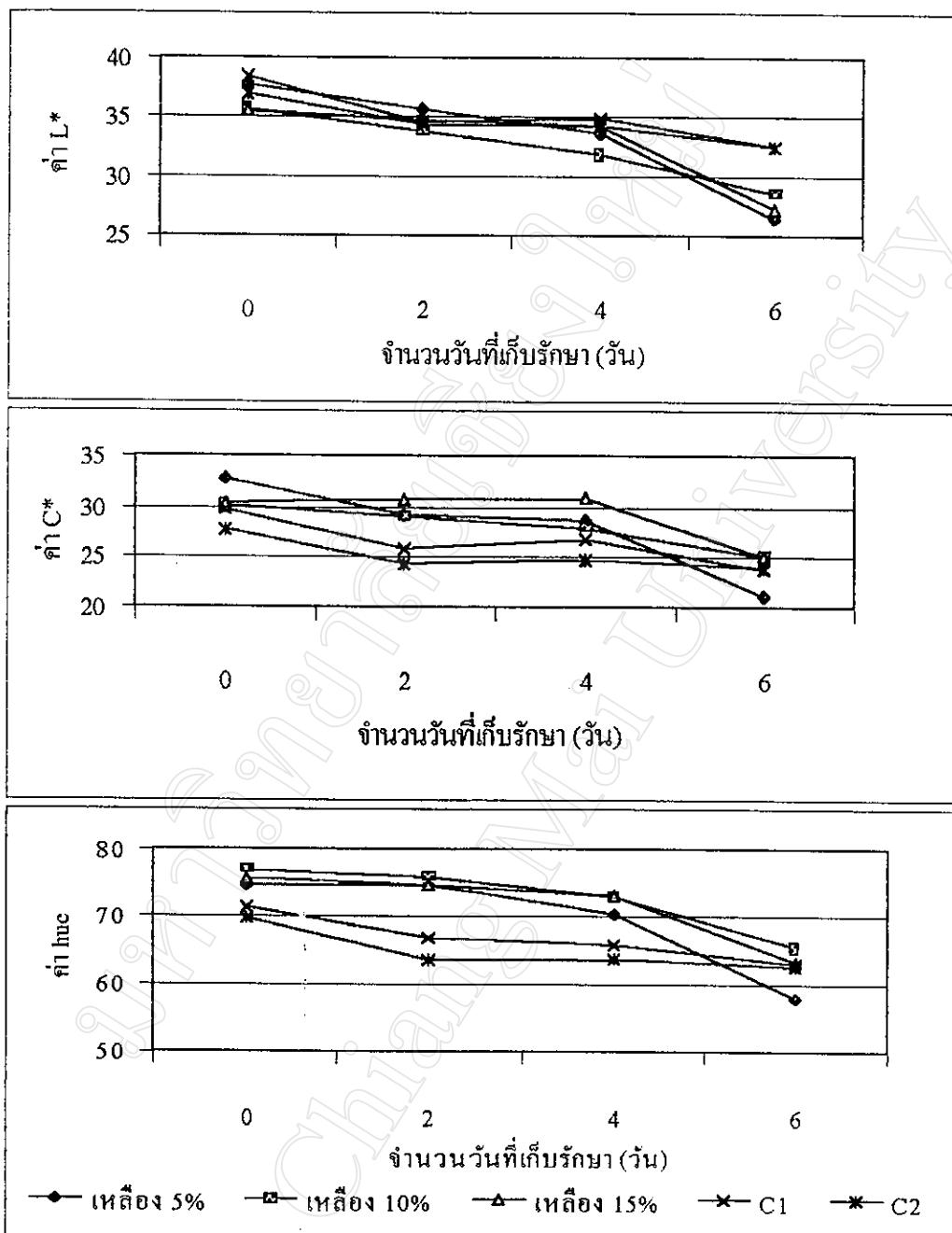
การวัดสีผิวเปลือกค้านนอกของผลลัพธ์ที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น 10% (ชุดทดลองที่ 2) พบว่าให้ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue มีค่าเท่ากับ 28.55, 25.04 และ 65.59 และ 50.40, 23.25 และ 73.15 และจากการวัดสีของเปลือกผลลัพธ์ในชุดทดลองต่างๆ พบว่าให้ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue ของสีผิวเปลือกนอกอยู่ในช่วง 26.32-28.55, 22.04-25.14 และ 57.84-65.59 ตามลำดับ และส่วนสีผิวเปลือกค้านในมีค่า 45.22-50.40, 23.25-24.25 และ 70.01-73.67 ตามลำดับ ส่วนชุดควบคุมพบว่าให้ค่า L\* C\* และ hue ของสีผิวเปลือกค้านนอกอยู่ในช่วงระหว่าง 32.45-32.54, 23.17-23.96 และ 62.58-62.84 ตามลำดับ และค่าการวัดสีผิวเปลือกค้านในอยู่ช่วงระหว่าง 46.08-50.91, 26.91-26.97 และ 71.93-72.83 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบผลการวัดสีระหว่างชุดทดลองที่เคลือบผิวความเข้มข้นต่างๆ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และเมื่อเทียบค่าระหว่างชุดทดลองต่างๆ กับชุดควบคุม พบว่ามีเพียงค่า L\* ของเปลือกค้านนอก และค่า C\* ของเปลือกค้านใน ที่ให้ค่าน้อยกว่าชุดควบคุม และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าชุดควบคุมมีสีเปลือกนอกสว่างกว่าชุดทดลองต่างๆ (ตาราง 18) จากผลการทดลองที่ได้จะเห็นว่าค่า L\* C\* และ hue ของสีผิวเปลือกค้านนอกมีแนวโน้มลดลงมากตลอดช่วงการเก็บรักษาผลลัพธ์ไป เท่านเดียวกับค่า L\* (ความสว่าง) และค่า hue ของสีผิวเปลือกค้านใน แต่ค่า C\* มีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาผลลัพธ์จะมีสีน้ำตาลคล้ำลงอย่างเห็นได้ชัด ส่วนในวันที่ 2 และ 4 ของการเก็บรักษา ผิวเปลือกค้านในมีอาการเป็นจุดจ้ำน้ำกระจายทั่วเปลือกและเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 6 วัน พบว่าบริเวณเปลือกค้านในที่มีรอยจ้ำน้ำเปลี่ยนสีเป็นน้ำตาลดำ ซึ่งไม่เป็นที่ยอมรับในการนำมาบริโภค (gap 42 และ 43) ดังนั้นจึงไม่นำน้ำมันถั่วเหลืองไปทดสอบต่อไป

ผลการวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) พบว่าผลลัพธ์ที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันถั่วเหลือง 10% (ชุดทดลองที่ 2) ให้ค่า TSS น้อยที่สุดเท่ากับ 16.30 องศาบริกซ์ แต่ผลลัพธ์ที่เคลือบด้วยน้ำมันเข้มข้น 5% ให้ค่า TSS สูงกว่าชุดควบคุมและชุดทดลองต่างๆ คือมีค่าเท่ากับ 18.54 องศาบริกซ์ ในวันที่ 6 จะเห็นว่า ค่า TSS ของทุกชุดทดลอง มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 16.30-18.54 องศาบริกซ์ (ตาราง 18) และจากผลที่ได้จะเห็นว่า ค่า TSS ที่ได้มีความผันแปรตลอดช่วงการเก็บรักษา (gap 44) และจากการนำเปลือกและขี้ว่องผลลัพธ์ที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันถั่วเหลืองความเข้มข้นต่างๆ บนก้านซ่อมผลที่แช่ในน้ำกลันมีเชื้อเป็นเวลา 6 วันมาแยกเชื้อรานอาหารเลี้ยงเชื้อพบว่าชิ้นพืชทุกชิ้นของชุดทดลองรวมทั้งชุดควบคุมทั้งสองสามารถแยกเชื้อรานได้ 100% (ตาราง 18)



เหลือ 1% = น้ำมันถั่วเหลือง 1%    เหลือ 3% = น้ำมันถั่วเหลือง 3%    เหลือ 5% = น้ำมันถั่วเหลือง 5%  
 C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบพิวและแข็งก้านช่องผลในน้ำกลั่น慢เชื้อ  
 C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบพิวและวางช่องผลในสภาพห้อง

ภาพ 41 น้ำหนักที่สูญเสียของผลสำไทรที่เคลือบพิวตัวขึ้นมันถั่วเหลืองความเข้มข้นต่างๆ และแข็งก้านช่องผลในน้ำกลั่น慢เชื้อเป็นเวลา 2, 4 และ 6 วัน

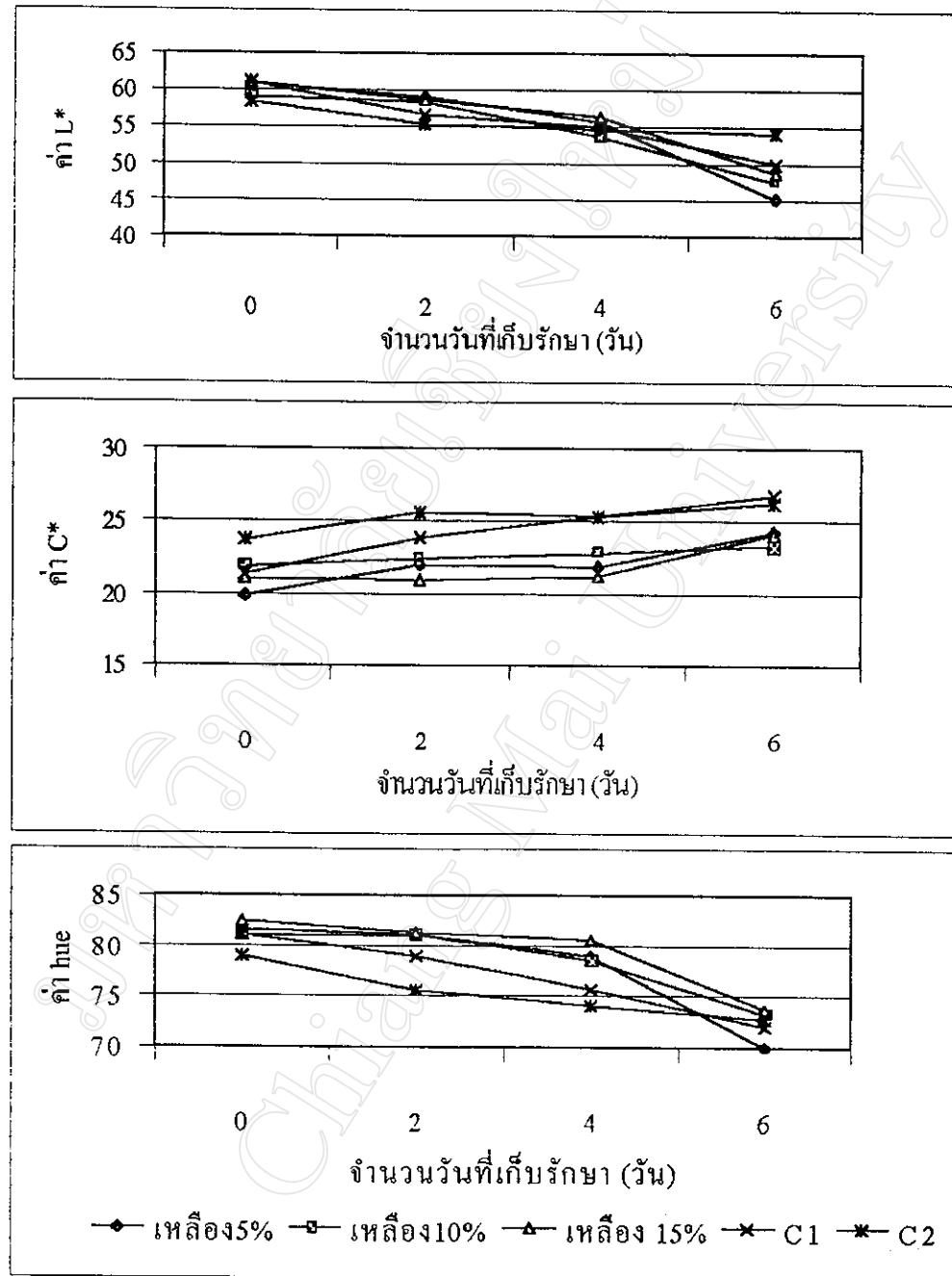


เหลือง 1% = น้ำมันถั่วเหลือง 1% เหลือง 3% = น้ำมันถั่วเหลือง 3% เหลือง 5% = น้ำมันถั่วเหลือง 5%

C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและแซ่บก้านช่องผลในน้ำกลั่นผ้าเชื้อ

C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและวางช่องผลในสภาพห้อง

ภาพ 42 ค่า L\* C\* และ hue จากผิวเปลือกต้านนกอกของผลลำไยที่เคลือบด้วยน้ำมันถั่วเหลือง  
ความเข้มข้นต่างๆ และแซ่บก้านช่องผลในน้ำกลั่นผ้าเชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน



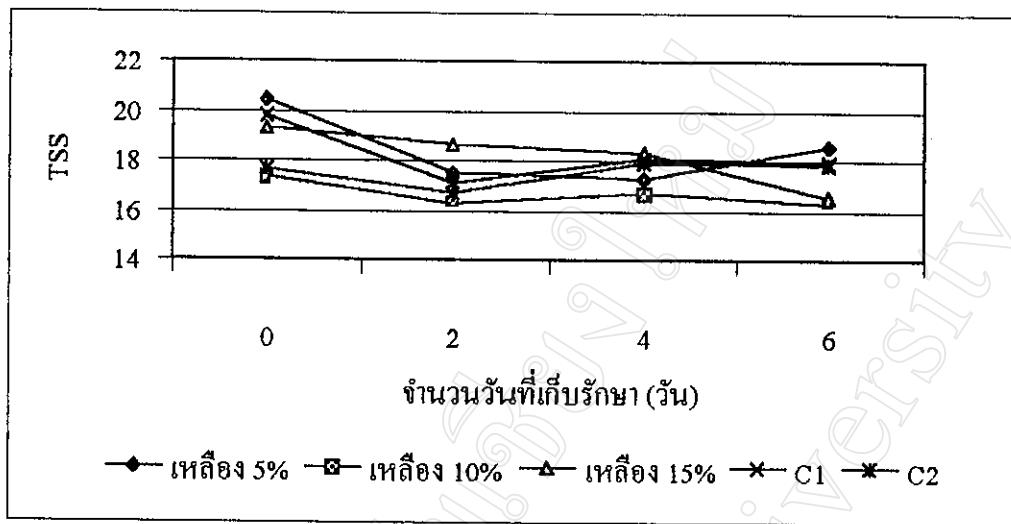
เหลือง 5% = น้ำมันถั่วเหลือง 5%    เหลือง 10% = น้ำมันถั่วเหลือง 10%    เหลือง 15% = น้ำมันถั่วเหลือง 15%

C1 = ชุดความคุณที่ไม่เคลือบผิวและแข็งก้านช่อผลในน้ำกลันเข้าเรื่อ

C2 = ชุดความคุณที่ไม่เคลือบผิวและวางช่อผลในสภาพห้อง

ภาพ 43 ค่า L\* C\* และ hue จากผิวเปลือกค้านในของผลลำไยที่เคลือบด้วยน้ำมันถั่วเหลือง

ความเข้มข้นต่างๆ และแข็งก้านช่อผลในน้ำกลันเข้าเรื่อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน



เหลือ 5% = น้ำมันถัวเหลือ 5% เหลือ 10% = น้ำมันถัวเหลือ 10% เหลือ 15% = น้ำมันถัวเหลือ 15%

C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและแข็งก้านช่องผลในน้ำกลั่นฟ่าเชื้อ

C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและวางช่องผลในสภาพห้อง

ภาพ 44 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (TSS) ของผลลัพธ์ที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันถัวเหลือ ความเข้มข้นต่างๆ และแข็งก้านช่องผลในน้ำกลั่นฟ่าเชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน

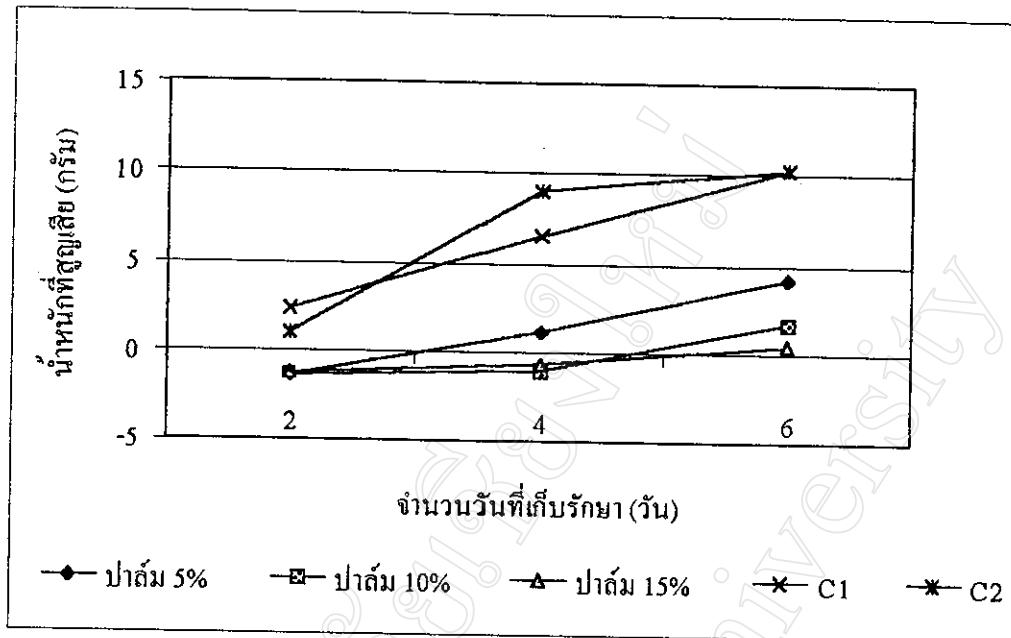
จากการทดสอบประสิทธิภาพในการเคลือบผิวผลด้วยน้ำมันปาล์มความเข้มข้นต่างๆ ที่แข็งก้านช่องผลลัพธ์ที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันปาล์มเข้มข้น 15% (ชุดทดลองที่ 3) มีค่าการสูญเสียน้ำหนักลดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.45 กรัม รองลงมาคือ ผลที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันเข้มข้น 10% และ 5% ตามลำดับ โดยมีค่าการสูญเสียน้ำหนักลดเท่ากับ 1.63 และ 4.09 กรัม ตามลำดับ เมื่อเทียบผลระหว่างชุดทดลองต่างๆ กับชุดควบคุมพบว่าชุดทดลองมีค่าการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าชุดควบคุมและเมื่อเทียบผลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และในวันที่ 2 ของการเก็บรักษา พบว่าชุดทดลองที่เคลือบผลลัพธ์ด้วยน้ำมันปาล์มความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 5%, 10% และ 15% มีค่าน้ำหนักเพิ่มขึ้น 1.40, 1.40 และ 1.30 กรัม ตามลำดับ และในวันที่ 4 ของการเก็บรักษาผลลัพธ์ที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันเข้มข้น 10% และ 15% ให้ค่าน้ำหนักเพิ่มขึ้น 1 และ 0.65 กรัม ตามลำดับ (ตาราง 19) และจากผลการทดลองจะเห็นว่าทุกชุดทดลองมีแนวโน้มการสูญเสียน้ำหนักลดของผลเพิ่มขึ้นตลอดช่วงการเก็บรักษาจนสิ้นสุดการทดลอง (ภาพ 45)

ตาราง 19 ค่าการวัดสีผิว ปริมาณของเกลือตัวละลายน้ำได้ (TSS) และการตรวจเชิง分子ทางน้ำก่อสูงของผลิต้า “ไบท์” ทดสอบพิสัยความเข้มข้นที่ต่างๆ และเรซ์กานช่องผลิต้า “ไบน้ำมันบำรุงรักษา” สำหรับความเข้มข้นที่ต่างๆ และระยะเวลา 6 วัน

ชุด ทดสอบ <sup>a</sup>	ค่าการวัดสีผิวสีของผลิต้า “ไบ					TSS (องศา บริสุทธิ์)	น้ำหนักที่ ถ่ายเสีย (กรัม)	เบล็อก เบร์เจน	เบล็อก ชีเม็ก้า
	แมลิกนอก				เบล็อกใน				
	L*	C*	hue	L*					
1	27.38 b <sup>1</sup>	23.27 ab	62.08 a	49.88 a	26.60 a	71.97 a	15.90 bc	4.09 b	90
2	30.42 a	27.66 a	61.06 a	44.90 b	23.53 a	70.85 a	14.95 c	1.63 c	100
3	26.88 b	21.28 b	60.85 a	48.79 ab	23.97 a	72.77 a	17.32 ab	0.45 d	100
C1	32.54 a	23.77 b	62.84 a	50.91 a	26.91 a	71.93 a	17.94 a	10.23 a	100
C2	32.45 a	23.96 ab	62.58 a	50.08 a	24.97 a	72.83 a	17.85 a	10.30 a	100
CV(%)	7.15	17.36	7.39	6.77	16.64	4.10	7.35	7.35	-
LSD <sub>0.01</sub>	2.58	4.93	5.50	3.97	5.03	3.56	1.49	1.49	-

<sup>1</sup> อั้งนารดามาหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่เหลือยกไปเมื่อความแตกต่างทางสถิติตามการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความแคล้วคลาด 99 %

<sup>a</sup> ชุดทดสอบทางทดสอบสารเคมีของผิวผลิต้า “ไบ” ความเข้มข้นต่างๆ ที่แห้งกวนช่องผลิต้า “ไบ” ในน้ำกลืนเข้าช่องชุดทดสอบที่ 1 ใช้น้ำมันปาล์มน้ำมัน 5% ชุดทดสอบที่ 2 ใช้น้ำมันปาล์มน้ำมัน 10% ชุดทดสอบที่ 3 ใช้น้ำมันปาล์มน้ำมัน 15%  
C1 = ชุดทดสอบที่ 1 ไม่เคลือบผิวผลและแยกเป็นช่วงๆ กันช่องผลในน้ำกลืนเข้าช่อง  
C2 = ชุดทดสอบที่ 2 ไม่เคลือบผิวผลและแยกเป็นช่วงๆ กันช่องผลในน้ำกลืนเข้าช่อง



ป่าล้ม 5% = นำมันป่าล้ม 5% ป่าล้ม 10% = นำมันป่าล้ม 10% ป่าล้ม 15% = นำมันป่าล้ม 15%

C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและแข็งช่องผลในน้ำกลั่น慢者เชื้อ

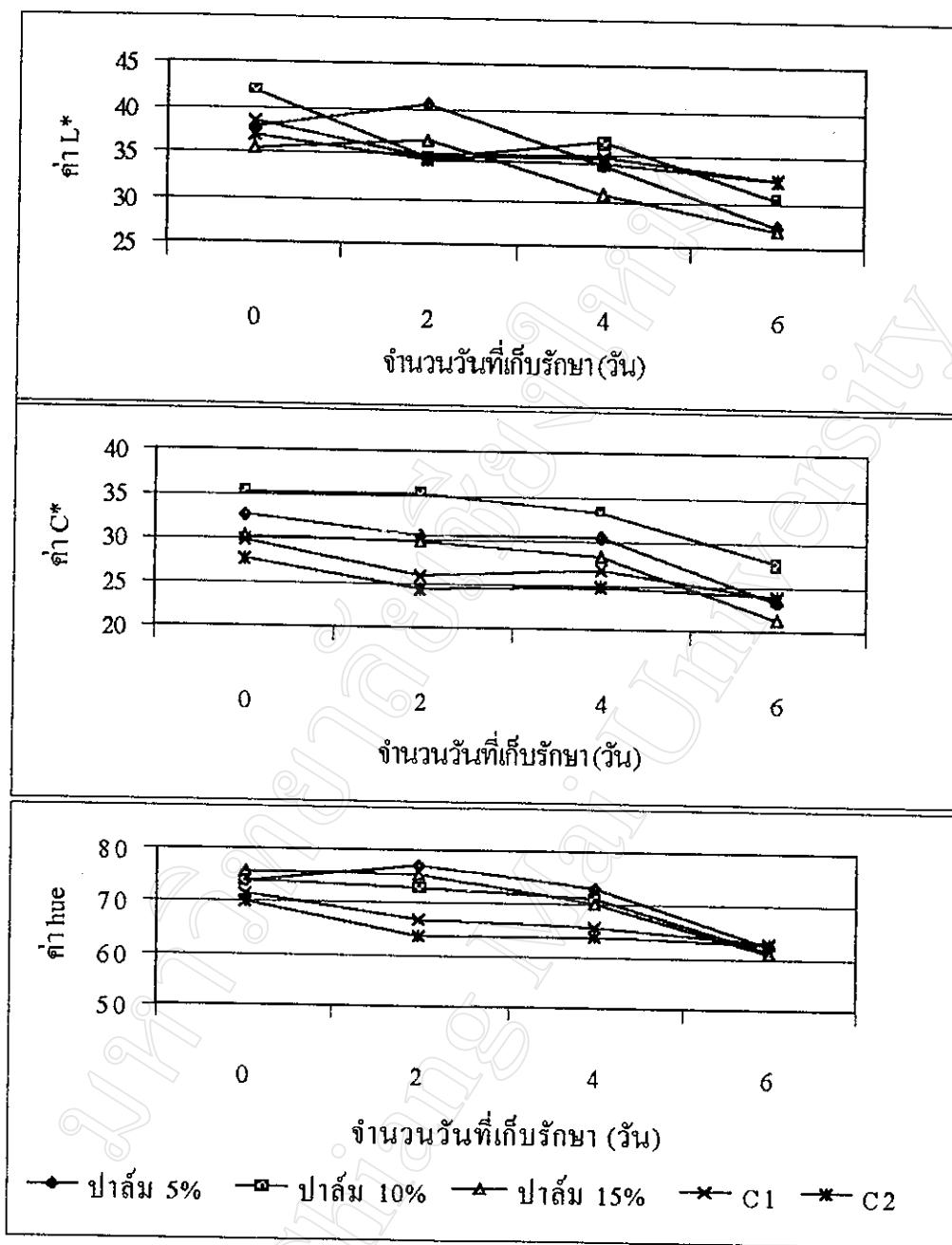
C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและวางช่องผลในสภาพห้อง

ภาพ 45 นำน้ำกากสีสูญเสียของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยนำมันป่าล้มความเข้มขึ้นต่างๆ และแข็งช่องผลในน้ำกลั่น慢者เชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน

ค่าการวัดสีผิวเปลือกนอกของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยนำมันป่าล้มเข้มข้น 15% (ชุดทดลองที่ 3) พบว่าให้ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue มีค่าเท่ากับ 26.88, 21.28 และ 60.85 และเปลือกใน มีค่า 48.79, 23.97 และ 72.77 ตามลำดับ และเมื่อเทียบค่ากับชุดควบคุมพบว่าเฉพาะค่า L\* ของเปลือกต้านนอก จะให้ค่าน้อยกว่าชุดควบคุม โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากผลการทดลองในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาผลลำไย พบว่าทุกชุดทดลองให้ช่วงค่า L\* C\* และ hue ของสีผิวเปลือกต้านนอก มีค่าเท่ากับ 26.88-30.42, 21.28-27.66 และ 60.85-62.08 ตามลำดับ และช่วงค่า 44.90-49.88, 23.53-26.60 และ 70.85-72.77 ของค่าการวัดสีเปลือกต้านใน ตามลำดับ ส่วนชุดควบคุมให้ค่าการวัดสีผิวของเปลือกต้านนอกมีค่าอยู่ในช่วง 32.45-32.54, 23.77-23.96 และ 62.58-62.84 ส่วนเปลือกต้านในจะให้ค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 50.91-50.08, 24.67-26.91 และ 71.83-72.93 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้พบว่า ค่า L\* ของชุดควบคุมมีค่ามากกว่าชุดทดลองและมีความ

แต่ก่อต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นค่า L\* ของชุดทดลองที่ 2 ที่ให้ผลไม่แตกต่างกับชุดควบคุมแต่ยังมีค่าน้อยกว่า ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสีผิวเปลี่ยนค้านนอกของชุดทดลองต่างๆ มีสีคล้ำมากกว่าชุดควบคุม(ตาราง 19) จากผลการทดลองจะเห็นว่าค่าการวัดสีผิวจากผลลัพธ์ของชุดทดลองต่างๆ พบว่า ค่า L\* C\* และ hue ของสีผิวเปลี่ยนค้านนอก มีแนวโน้มลดลงมากตลอดช่วงการเก็บรักษาผลลัพธ์ของวันเดียวกัน ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับ ค่า L\* และค่า hue ของสีผิวเปลี่ยนค้านในแต่ค่า C\* มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาผลลัพธ์ แสดงให้เห็นว่าผลลัพธ์มีสีคล้ำลงมากตลอดช่วงเวลาการเก็บรักษาจนสิ้นสุดการทดลอง ซึ่งในวันที่ 2 และ 4 ของการเก็บรักษา ให้ผลเช่นเดียวกับผลลัพธ์ที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันถั่วเหลือง ดังนั้นจึงไม่นำน้ำมันปาล์มมาทดสอบต่อไป (ภาพ 46 และ 47)

ผลการวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) พบว่าผลลัพธ์ที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันปาล์ม 15% (ชุดทดลองที่ 3) มีค่า TSS เท่ากับ 17.32 องศาบริกซ์ ซึ่งให้ค่า TSS มากที่สุดรองลงมาคือ ผลลัพธ์ที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันความเข้มข้น 5% และ 10% ที่มีค่า TSS เท่ากับ 15.90 และ 14.95 องศาบริกซ์ ตามลำดับ และเมื่อเทียบผลทางสถิติกับชุดควบคุม พบว่าให้ผลใกล้เคียงกันและไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าชุดทดลองนี้ให้ความหวานได้เท่ากับชุดควบคุมและในวันที่ 6 พบว่าค่า TSS ของชุดทดลองต่างๆ ให้ค่า TSS เท่ากับ 14.95-17.32 องศาบริกซ์ ส่วนชุดควบคุมมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 17.85-17.94 องศาบริกซ์ ซึ่งชุดทดลองให้ค่าน้อยกว่าชุดควบคุมแสดงว่ามีความหวานน้อยกว่า (ตาราง 19) และจากผลการทดลองที่ได้จะเห็นว่าค่า TSS มีความผันแปรตลอดช่วงการเก็บรักษา (ภาพ 48) และจากการแยกเชื้อรากจากเปลือกและขี้ของผลลัพธ์ที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันปาล์มความเข้มข้นต่างๆ ก้านซ้อผลในน้ำกากลั่นซ่าเชื้อเป็นเวลา 6 วัน พงการเกิดเชื้อรา 100% ของทุกชุดทดลองรวมทั้งชุดควบคุม (ตาราง 19)

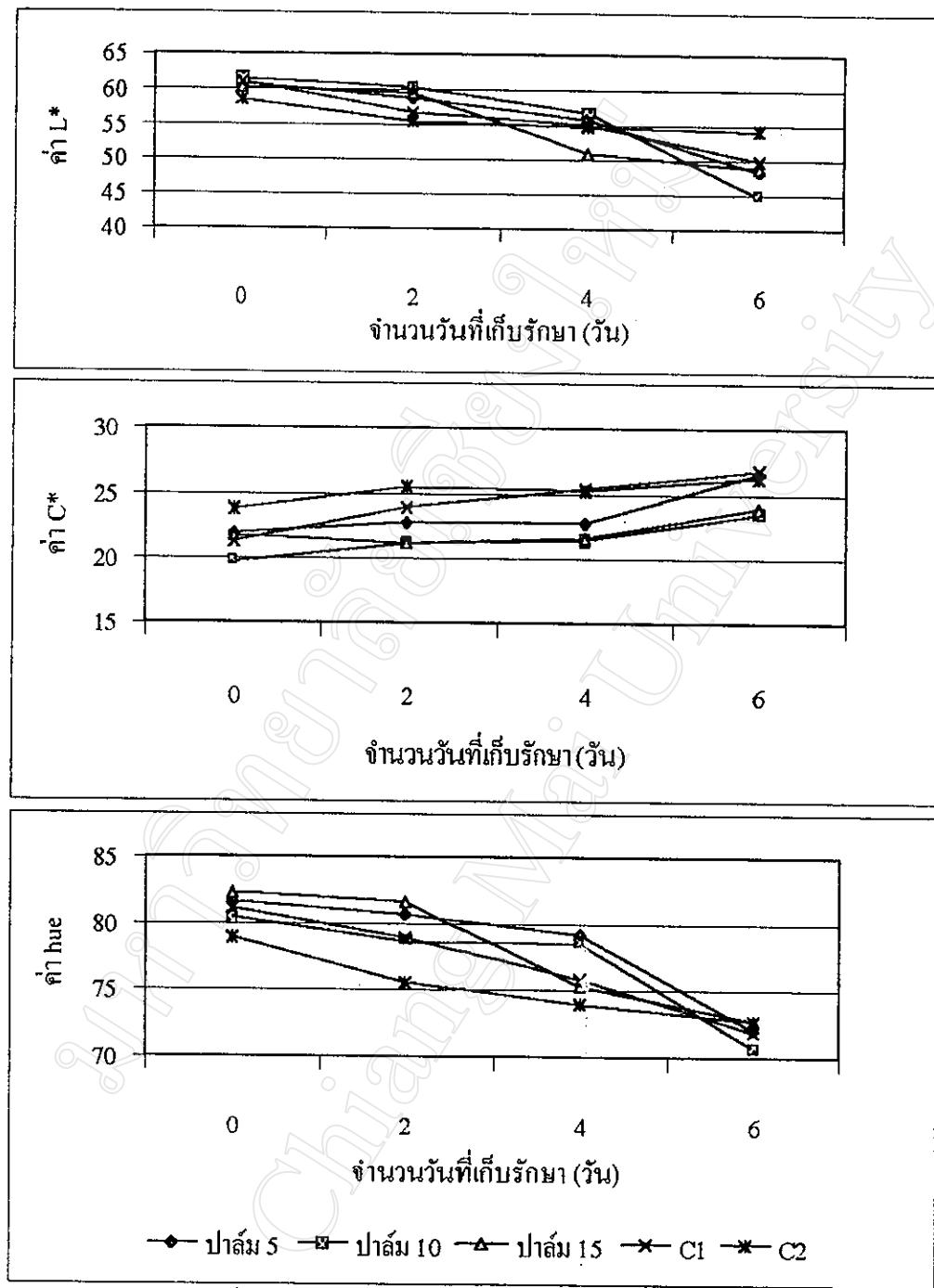


ป้าลีม 1% = น้ำมันป้าลีม 1%    ป้าลีม 3% = น้ำมันป้าลีม 3%    ป้าลีม 5% = น้ำมันป้าลีม 5%

C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและแซ่บก้านช่อผลในน้ำกําลังม่า เชื้อ

C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและวางช่อผลในสภาพห้อง

ภาพ 46 ค่า L\* C\* และ hue จากผิวเปลือกต้านออกของผลลำไยที่เคลือบด้วยน้ำมันป้าลีม  
ความเข้มข้นต่างๆ และแซ่บก้านช่อผลในน้ำกําลังม่า เชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน

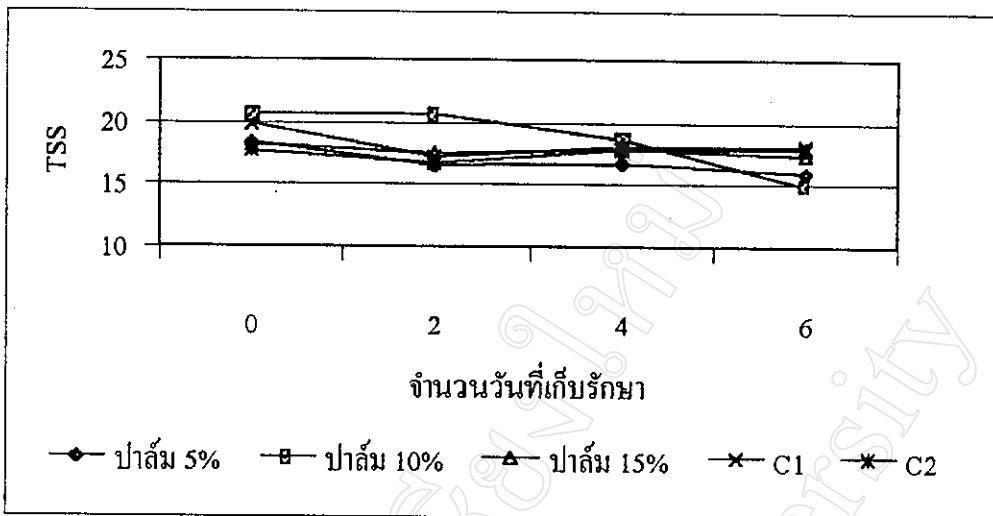


ปลาล้ม 1% = น้ำมันปลาล้ม 1%    ปลาล้ม 3% = น้ำมันปลาล้ม 3%    ปลาล้ม 5% = น้ำมันปลาล้ม 5%

C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและแซ่ก้านช่องผลในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ

C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและวางช่องผลในสภาพห้อง

ภาพ 47 ค่า L\* C\* และ hue จากผิวเปลือกด้านในของผลลำไยที่เคลือบด้วยน้ำมันปลาล้ม ความเข้มข้นต่างๆ และแซ่ก้านช่องผลในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน



ปาล์ม 1% = น้ำมันปาล์ม 1%      ปาล์ม 3% = น้ำมันปาล์ม 3%      ปาล์ม 5% = น้ำมันปาล์ม 5%  
 C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและแข็งก้านช่องผลในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ  
 C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและวางช่องผลในสภาพห้อง

ภาพ 48 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลลำไยที่เคลือบผิวตัวอย่างน้ำมันปาล์ม ความเข้มข้นต่างๆ และแข็งก้านช่องผลในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน

จากการทดสอบประสิทธิภาพในการเคลือบผิวผลด้วย Sta-fresh ความเข้มข้นต่างๆ ที่แข็งก้านช่องผลลำไยในน้ำกลั่น เป็นเวลา 6 วัน พบร่วมกับผิวตัวอย่าง Sta-fresh เข้มข้น 5% (ชุดทดลองที่ 1) มีค่าน้ำหนักที่สูญเสียน้อยที่สุดเท่ากับ 6.75 กรัม เมื่อเทียบผลกับผลที่เคลือบ Sta-fresh เข้มข้น 20% และ 10% (ชุดทดลองที่ 3 และ 2) ที่มีค่าการสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 7.40 และ 7.75 ตามลำดับ จะเห็นว่าชุดทดลองที่ 1 ให้ผลแตกต่างกับชุดทดลองอื่นๆ รวมทั้งชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 20) ซึ่งในวันที่ 2 ของการเก็บรักษาผลลำไย พบร่วมกับผิวน้ำหนักเพิ่มขึ้น 0.48 กรัม และค่าน้ำหนักที่สูญเสียของทุกชุดทดลองให้ค่าน้อยกว่าชุดควบคุม และจากผลการทดลองที่ได้พบว่าทุกชุดทดลองต่างๆ รวมทั้งชุดควบคุมมีแนวโน้มการสูญเสียน้ำหนักลดลงของผลเพิ่มขึ้นตลอดช่วงการเก็บรักษาจนสิ้นสุดการทดลอง (ภาพ 49)

ค่าการวัดสีผิวของผลลำไยที่เคลือบผิวตัวอย่าง Sta-fresh เข้มข้น 5% พบร่วมกับค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue มีค่าเท่ากับ 33.61, 25.99 และ 63.53 บนผิวเปลือกต้านนก และ 53.14, 25.97 และ 74.37 บนผิวเปลือกใน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบผลการวัดสีกับชุดเคลือบผิวความเข้มข้น

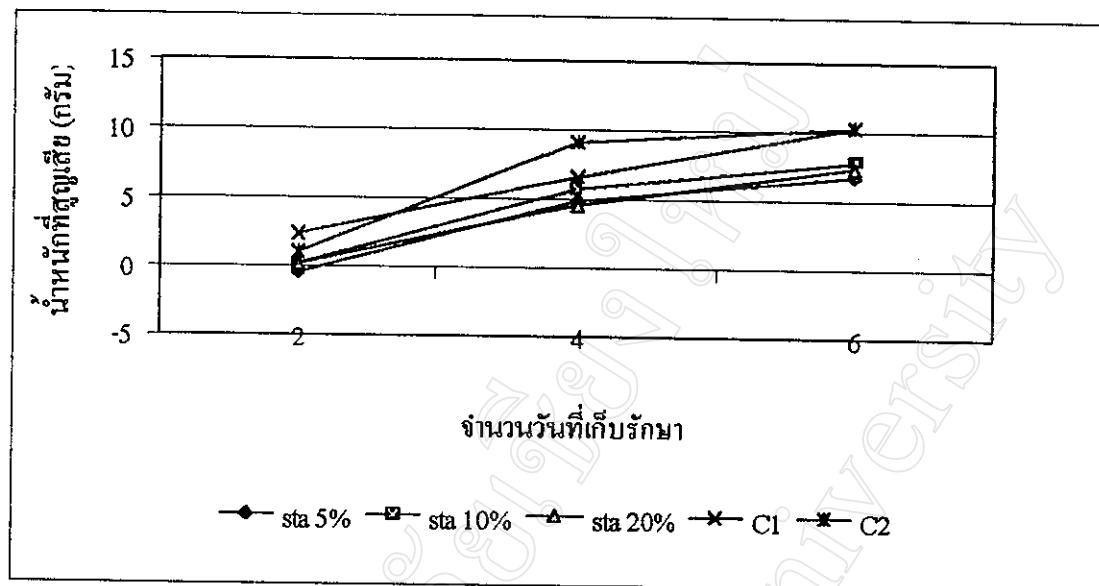
ตาราง 20 ค่าการวัดสีผิว ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการยาน้ำได้ (TSS) และการสูญเสียน้ำหนักสดของผลิตภัณฑ์ Sta-fresh ความชื้มน้ำหนา แต่ละชนิดในหน้าฝนช่วงเรือใบเป็นเวลา 6 วัน

ชุด ทดสอบ <sup>a</sup>	ค่าการวัดสีผิวและอัตราของผลิตภัณฑ์					TSS (องศา บริกร)	น้ำหนักที่ สูญเสีย <sup>b</sup> (กิโลกรัม)	เบอร์เรนต์ชั่วคราวที่แยก <sup>c</sup>
	เปลือกน้ำองุ่น				เปลือกใน			
	L*	C*	hue	L*	C*	hue		
1	33.61 <sup>a</sup>	25.99 a	63.53 a	53.14 a	25.97 a	74.37 a	16.17 c	6.75 c
2	32.77 a	24.16ab	62.60 a	50.57 a	26.82 a	73.46ab	16.22 c	7.75 b
3	31.93 a	23.20 b	62.30 a	48.82 a	27.52 a	72.17ab	16.31 bc	7.40 b
C1	32.54 a	23.77ab	62.84 a	50.91 a	26.91 a	71.93 b	17.94 a	10.23 a
C2	32.45 a	23.96ab	62.58 a	46.08 a	26.97 a	72.83ab	17.85 ab	10.30 a
CV(%)	6.09	8.80	3.13	14.68	7.15	2.41	7.81	1.59
LSD <sub>0.01</sub>	2.40	2.48	2.36	8.81	2.31	2.32	1.59	0.16

<sup>1</sup> อัจฉริยะรวมหลังคำนวณตัวแปรที่ใหม่ความแตกต่างทางสถิติตามการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Least Significant Different (LSD) ที่รับค่าปีความเชื่อมั่น 99 %

<sup>a</sup> ชุดทดลองทางศาสตร์เคมีบินิเวลผลิตภัณฑ์ Sta-fresh เข้มข้น 5% ชุดทดลองที่ 2 ใช้ Sta-fresh เข้มข้น 10% ชุดทดลองที่ 3 ใช้ Sta-fresh เข้มข้น 20%

<sup>b</sup> ชุดทดลองที่ 1 ใช้ Sta-fresh เข้มข้น 5% ชุดทดลองที่ 2 ใช้ Sta-fresh เข้มข้น 10% ชุดทดลองที่ 3 ใช้ Sta-fresh เข้มข้น 20%  
C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เก็บอบผิวผลและแก้ไขในหน้าฝนช่วงเรือใบ C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เก็บอบผิวผลและวางช่วงเรือใบในส่วนกลาง



Sta 5% = Sta-fresh 5% Sta 10% = Sta-fresh 10% Sta 20% = Sta-fresh 20%

C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบพิวและแซ่ก้านช่องผลในน้ำกลั่น慢าชื้อ

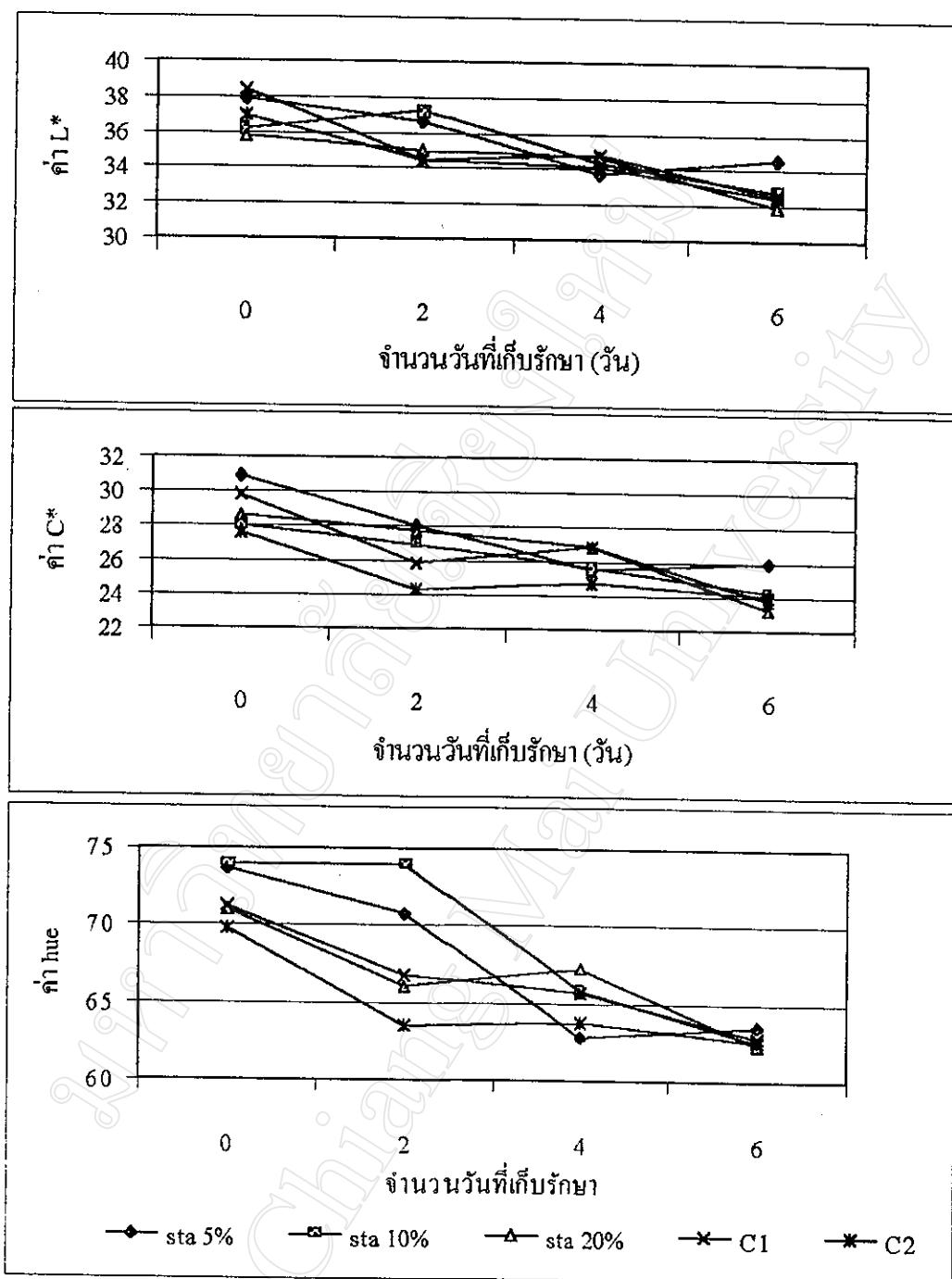
C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบพิวและวางช่องผลในสภาพห้อง

ภาพ 49 น้ำหนักที่สูญเสียของผลลำไยที่เคลือบพิวด้วย Sta-fresh ความเข้มข้นต่างๆ และแซ่ก้านช่องผลในน้ำกลั่น慢าชื้อเป็นเวลา 2, 4 และ 6 วัน

อื่นๆ และเทียบกับชุดควบคุม พบว่า ค่า L\* และค่า hue ของห้องเปลี่ยนด้านนอกและเปลี่ยนด้านในให้ค่ามากที่สุด แสดงให้เห็นว่าสีเปลี่ยนของชุดทดลองที่ 5 ให้สีคล้ำน้อยกว่าทุกชุดทดลอง และชุดควบคุมเมื่อเปรียบเทียบทางสติติพบร่วมกันแล้วมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากผลการทดลอง ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาผลลำไย พบร่วมกับชุดทดลองให้ช่วงค่า L\*C\* และ hue ของสีผิวเปลี่ยนนอก มีค่าเท่ากับ 31.93-33.61, 23.20-25.99 และ 62.30-63.53 และค่าการวัดสีผิวเปลี่ยนด้านในให้ค่า 48.82-53.14, 25.97-26.82 และ 72.17-74.37 ส่วนในชุดควบคุมให้ค่าสีผิวเปลี่ยนด้านนอกอยู่ในช่วงระหว่าง 32.45-32.54, 23.77-23.96 และ 62.58-62.84 ตามลำดับ ส่วนเปลี่ยนด้านในให้ค่า 46.08-50.91, 26.91-26.97 และ 71.93-72.83 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้ พบร่วมค่าอยู่ในช่วงใกล้เคียงกันและไม่มีความแตกต่างทางสถิติทุกชุดทดลอง (ตาราง 20) ส่วนค่าการวัดสีผิวจากผลลำไยที่ทดสอบชุดทดลองต่างๆ พบร่วมค่า L\*C\* และ hue ของสีผิวเปลี่ยนนอก มีแนวโน้มลดลง ตลอดช่วงการเก็บรักษาผลลำไย ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับ ค่า L\* และค่า hue ของสีผิวเปลี่ยนใน ส่วนค่า C\* มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาผลลำไย และแสดงให้เห็นว่าผลลำไยจะมีสีน้ำตาลคล้ำลงตลอดช่วงเวลาการเก็บรักษาจนสิ้นสุดการเก็บรักษา (ภาพ 50 และ 51)

ผลการวัดปริมาณของเย็นที่ละลายน้ำได้ (TSS) พบร่วมผลลำไยที่เคลือบผิวด้วย Sta-fresh เท่านั้น 5% (ชุดทดลองที่ 1) มีค่า TSS ต่ำสุดเท่ากับ 16.17 องศาบริกซ์ เมื่อเทียบผลกับชุดทดลอง อื่นๆ พบร่วมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีค่าน้อยกว่าชุดควบคุมและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งชุดควบคุมทั้งสองได้แก่ ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวแต่แข็งช่องผลในน้ำกวนจ่ายเชื้อ (C1) และชุดควบคุมที่ไม่แข็งไม่เคลือบผิวและวางช่องผลในสภาพห้อง (C2) ให้ค่า TSS เท่ากับ 17.94 และ 17.85 องศาบริกซ์ ตามลำดับ และในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาผลลำไย พบร่วมของชุดทดลองให้ช่วงค่า TSS เท่ากับ 16.17-16.31 องศาบริกซ์ ส่วนชุดควบคุมให้ค่า 17.85-17.94 องศา บริกซ์ (ตาราง 20) และจากผลการทดลองที่ได้ค่า TSS ของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วย Sta-fresh ความเข้มข้นต่างๆ มีความผันแปรตลอดช่วงการเก็บรักษา (ภาพ 52) และจากการแยกเชื้อรากจากเปลือกและข้าวของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วย Sta-fresh ความเข้มข้นต่างๆ และเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 6 วัน พบร่วมผลลำไยที่เคลือบผิวด้วย Sta-fresh เข้มข้น 20% (ชุดทดลองที่ 3) มีเชื้อราก 90% จากส่วนของเปลือก และส่วนข้าวของผลลำไย พบร่วมเชื้อราก 100% ทุกชุดทดลองรวมทั้งชุดควบคุมทั้งสอง (ตาราง 20)

ดังนั้นจึงทำการคัดเลือกชุดทดลองที่เคลือบผิวผลลำไยด้วย Sta-fresh เข้มข้น 5% ซึ่งให้ผลในการลดการสูญเสียน้ำได้ผลดีไปทดสอบในการทดลองที่ 5 ต่อไป



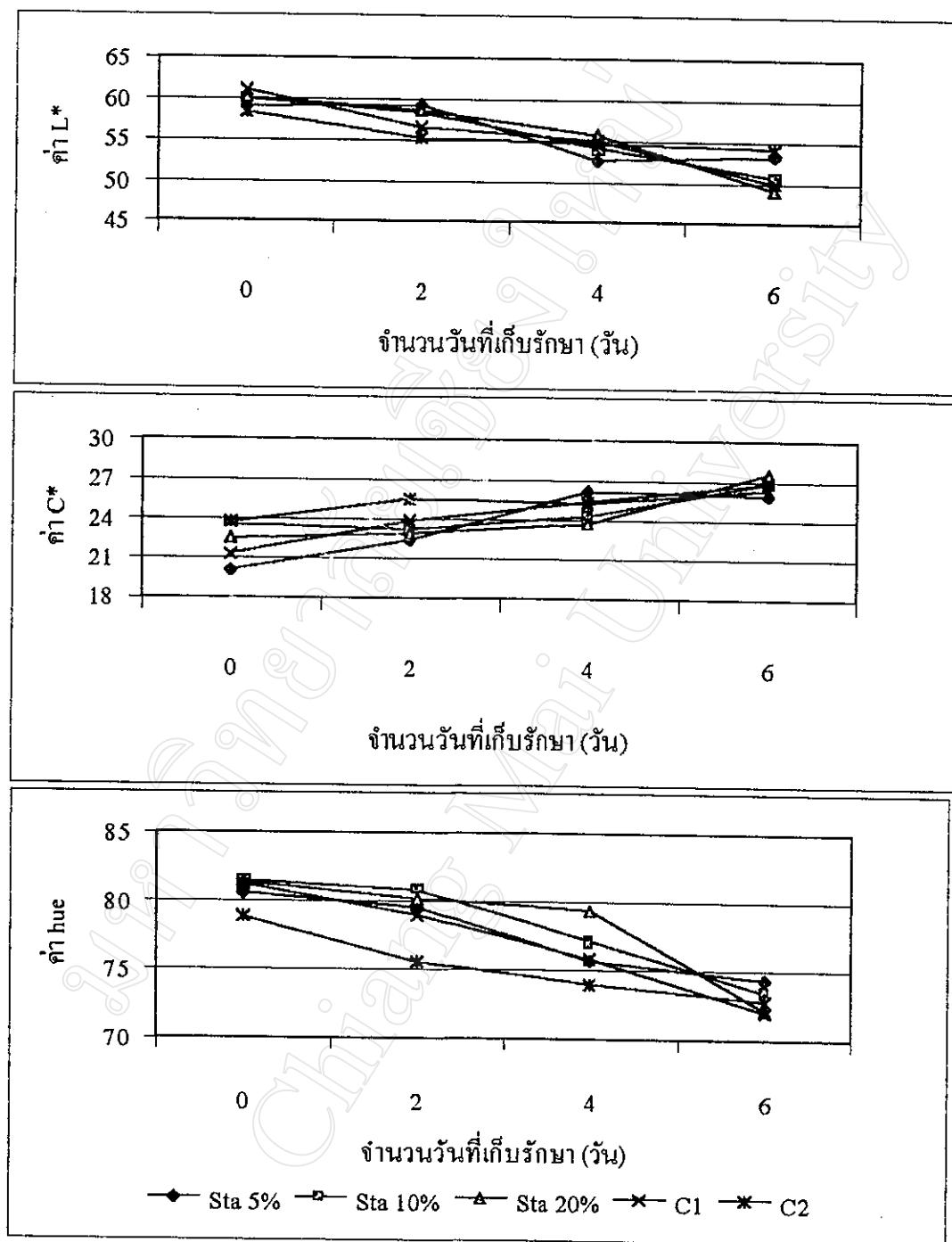
Sta 5% = Sta-fresh 5% Sta 10% = Sta-fresh 10% Sta 20% = Sta-fresh 20%

C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและแซ่ก้านช่องผลในน้ำกลั่นม่าเชื้อ

C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและวางช่องผลในสภาพห้อง

ภาพ 50 ค่า  $L^*$   $C^*$  และ hue จากผิวเปลือกต้านนอกของผลลัพธ์ที่เคลือบด้วย Sta-fresh

ความเข้มข้นต่างๆ และแซ่ก้านช่องผลในน้ำกลั่นม่าเชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน



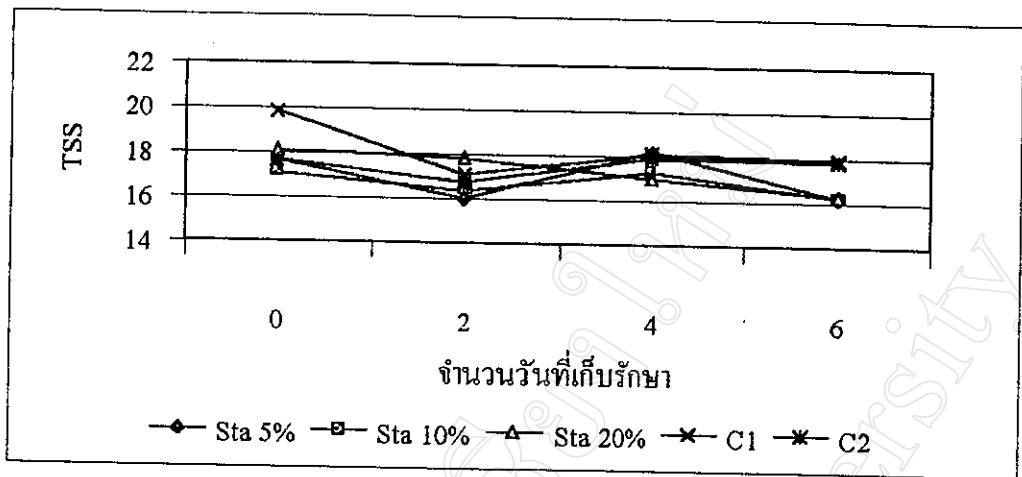
Sta 5% = Sta-fresh 5%      Sta 10% = Sta-fresh 10%      Sta 20% = Sta-fresh 20%

C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบพิวและแข็งก้านช่องผลในน้ำกลันฆ่าเชื้อ

C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบพิวและวางช่องผลในสภาพห้อง

ภาพ 51 ค่า L\*, C\* และ hue จากผิวเปลือกค้านในของผลลัมไยที่เคลือบด้วย Sta-fresh

ความเข้มข้นต่างๆ และแข็งก้านช่องผลในน้ำกลันฆ่าเชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน



Sta 5% = Sta-fresh 5%

Sta 10% = Sta-fresh 10% Sta 20% = Sta-fresh 20%

C1 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและแข็งก้านช่องผลในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ

C2 = ชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวและวางช่องผลในสภาพห้อง

ภาพ 52 บริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (TSS) ของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วย Sta-fresh ความเข้มข้นต่างๆ ที่แข็งก้านช่องผลในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อเป็นเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน

## 5. ผลการทดสอบผลของสารถนอมอาหารและสารเคลือบผิวต่ออายุการเก็บรักษาของผลลัพธ์

จากการทดสอบสารเคลือบผิวนิยมต่างๆ ที่คัดเลือกจากการทดลองที่ 4 ทั้งหมด 5 ชุดทดลอง ได้แก่ สารไครโ陶ชานความเข้มข้น 2%, แป้งข้าวเจ้าเข้มข้น 1%, แป้งเท้ายานม่องเข้มข้น 1%, แป้งมัน 5% และ Sta-fresh 1% เข้มข้น 5% และแซ่บชื่อผลลัพธ์ในสารละลายของสารถนอมอาหารที่คัดเลือกได้จากการทดลองที่ 3 ทั้งหมด 5 ชุดทดลอง ได้แก่ สารละลายผสม acetic acid กับ sodium benzoate เข้มข้น 0.3% และน้ำตาล 1%, สารละลายผสม formic acid กับ sodium benzoate เข้มข้น 0.15% และน้ำตาล 1%, สารละลายผสม citric acid กับ formic acid เข้มข้น 0.15% และน้ำตาล 1%, สารละลาย acetic acid เข้มข้น 0.075% ผสมกับน้ำตาล 0.5% และ สารละลาย formic acid เข้มข้น 0.15% ผสมกับน้ำตาล 0.5% โดยการบันทึกผล ค่าการสูญเสียน้ำหนักสด ค่าวัดสีผิวผล ปริมาณเชื้อจุลทรรศน์จากสารละลายที่ใช้ก้านช่อผลและปริมาณเชื้อรากที่แยกได้จากข้าวและเปลือกผลลัพธ์

การเคลือบสารไครโ陶ชานเข้มข้น 2% ก่อนแช่ก้านช่อผลลัพธ์ในสารละลายชุดทดลองต่างๆ เป็นเวลา 6 วัน พบร่วมกับสารละลายชุดทดลองที่ 4 ที่ใช้ในสารละลายผสม acetic acid กับ sodium benzoate เข้มข้น 0.3% และน้ำตาล 1% (ชุดทดลองที่ 1) มีค่าสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด 5.05 กรัม รองลงมาคือช่อผลที่ใช้ก้านช่อผลในสารละลาย acetic acid เข้มข้น 0.075% ผสมกับน้ำตาลเข้มข้น 0.5% (ชุดทดลองที่ 4) สูญเสียน้ำหนักสด 5.08 กรัม เมื่อเทียบผลของทั้งสองชุดพบว่าไม่แตกต่างกันมาก สถิติ แต่เมื่อเทียบผลกับชุดทดลองอื่นและชุดควบคุมทั้งสองให้ผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 99 % โดยชุดควบคุม ได้แก่ ชุดที่ไม่เคลือบผิวแต่ใช้ก้านช่อผลในน้ำกลันฉาชื้อ (C1) และชุดที่ไม่แช่ไม่เคลือบผิวและวางช่อผลในสภาพห้อง (C2) มีค่าการสูญเสียน้ำหนักเท่ากัน 5.54 และ 8.53 กรัม ตามลำดับ (ตาราง 21) และพบว่าทุกชุดทดลอง รวมทั้งชุดควบคุมจะมีแนวโน้มในการสูญเสียน้ำหนักมากขึ้นตลอดช่วงการเก็บรักษาจนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง (ภาพ 53)

ส่วนค่าการวัดสีผิวของเปลือกค้านนอกและค้านในของผลลัพธ์ที่เคลือบผิวด้วยไครโ陶ชาน เข้มข้น 2% ก่อนแช่ก้านช่อผลในสารละลายต่างๆ พบร่วม ค่าการวัดสีผิวของเปลือกค้านนอกของผลลัพธ์ที่ใช้ในสารละลายชุดทดลองต่างๆ ให้ค่า L\*(ความสว่าง) C\* และ hue อยู่ในช่วง 28.45-30.10, 26.17-27.85 และ 64.84-65.76 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) ตามลำดับ ส่วนค่าการวัดสีผิวเปลือกค้านใน มีค่า 46.32-49.04, 24.35-25.68 และ 75.60-77.92 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) และชุดควบคุมให้ค่า L\* C\* และ hue ของเปลือกค้านนอกอยู่ในช่วง 30.64-31.50, 25.60-27.00 และ 63.37-67.25 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) ส่วนเปลือกค้านในให้ค่าอยู่ในช่วง 47.39-48.21, 24.72-25.28 และ 76.57-75.60 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) ตามลำดับ (ตาราง 21) เมื่อเปรียบเทียบค่า L\*(ความสว่าง) ของผลลัพธ์ชุดควบคุมทั้งสองมีค่าสูงกว่าผลลัพธ์ที่ใช้ก้านช่อผลในสารละลายชุดทดลองต่างๆ และตลอดช่วงการเก็บรักษา พบร่วมค่า L\*(ความสว่าง) C\* และ hue ของเปลือกค้านนอกมีแนวโน้มลดลง เช่นเดียวกับ ค่า L\*

ตาราง 21 ค่าการวัดสิ่งปฏิกูลน้ำ ปริมาณของแข็งหินที่ต้องถ่ายน้ำได้ (TSS) และค่าการสูญเสียน้ำหนักสดของผลลัพธ์เพื่อตัวไนโตรเจนเข้มข้น 2% ผลแห้งก้านช่อผักสำหรับการทดสอบของอาหารความชื้นซึ่งบุ้นต่างๆ เป็นเวลา 6 วัน

ชุดทดลอง <sup>a</sup>	เปลี่ยนด้านนอก			เปลี่ยนด้านใน			TSS (%brix)	ค่าการสูญเสีย น้ำหนักสด (กรัม)
	L*	C*	hue	L*	C*	hue		
1	28.45 <sup>c'</sup>	26.17 <sup>b</sup>	65.41 abc	48.63 ab	24.35 a	77.30 a	18.44 bcd	5.05 f
2	30.27 a	27.85 a	65.60 abc	50.28 a	24.85 a	77.92 a	20.92 a	6.02 c
3	28.71 bc	27.11 ab	64.84 bc	46.32 c	25.38 a	75.60 a	17.57 de	5.42 e
4	28.76 bc	26.84 ab	65.36 abc	46.99 bc	25.43 a	75.67 a	17.14 c	5.08 f
5	30.10 ab	26.48 ab	65.76 ab	49.04 ab	25.68 a	76.17 a	18.62 bc	6.12 b
C1	30.64 a	25.60 b	63.37 c	47.39 bc	24.72 a	76.57 a	18.16 cd	5.54 d
C2	31.50 a	27.00 ab	67.25 a	48.21 abc	25.28 a	75.60 a	19.28 b	8.53 a
CV(%)	4.19	5.23	3.00	3.69	7.18	2.93	4.69	0.72
LSD <sub>0.01</sub>	1.48	1.66	2.33	2.11	2.14	2.66	1.04	0.175

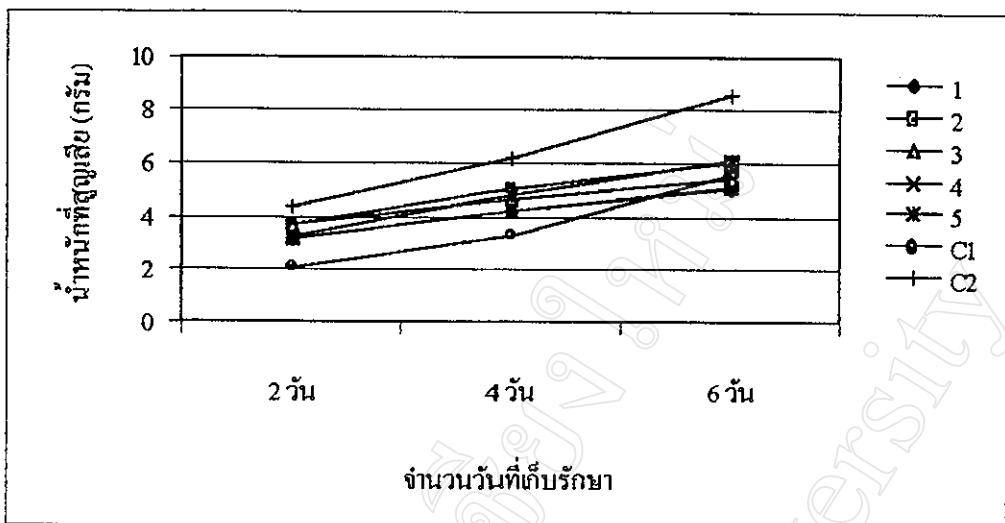
<sup>a</sup> ใช้ยารักษาสิ่งสกปรกที่หินน้ำกันไม่มีความแตกต่างทางพิธีกรรมที่ทางสถิติโดย Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์  
<sup>\*</sup> ผ่าน้ำไปเพื่อตัวไนโตรเจนซึ่งบุ้น 1% และแบ่งกันช่อผลในสารตะไคร่ดูดซึ่งต่างๆ

1= acetic acid 2=sodium benzoate 0.3%;น้ำตาล 1% 4=acetic acid 0.075%;น้ำตาล 0.5%

2= formic acid 3=sodium benzoate 0.15%;น้ำตาล 1% 5=formic acid 0.15%;น้ำตาล 0.5%

3=citric acid 4=malic acid 0.15%;น้ำตาล 1% C1=หุคควบคุมไม่添加 5=หุคควบคุม添加ที่ก้านช่อผลในน้ำกลันยังร้อน

C2=หุคควบคุมที่ไม่添加ที่ก้านช่อผลในน้ำกลันยังร้อน

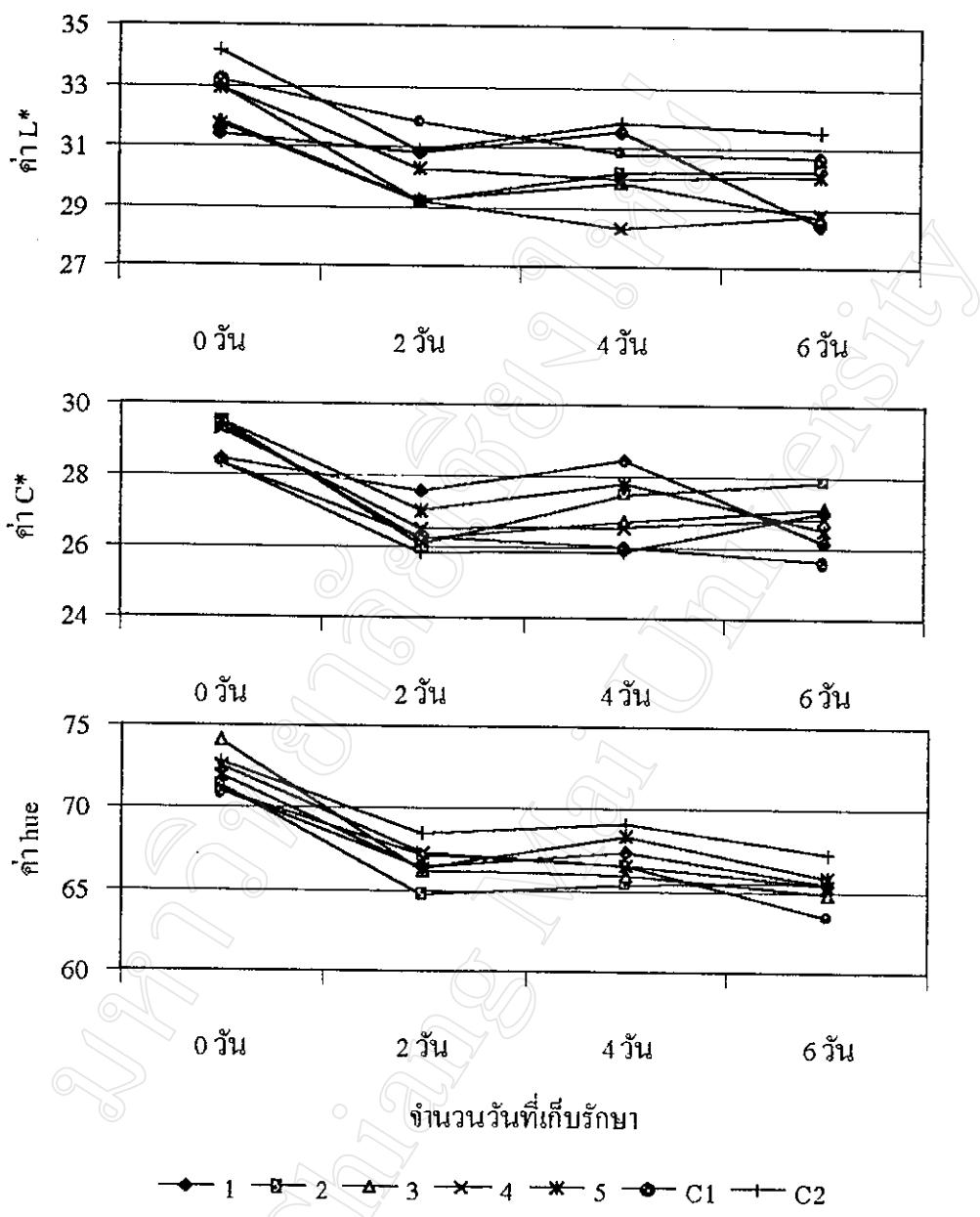


1= acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1% 2= formic acid : sodium benzoate 0.15%:น้ำตาล 1%  
 3=citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1% 4= acetic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%  
 5= formic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5% C1=ชุดควบคุมที่แช่ในน้ำกลั่นผ้าเชื้อ<sup>ช่อง</sup>  
 C2=ชุดควบคุมที่วางซองผลลัพธ์ไว้ในสภาพห้อง

ภาพ 53 ค่าการสูญเสียของน้ำหนักของผลลัพธ์ที่เคลือบผิวผลลัพธ์ด้วยไก่โภชนาความ  
เข้มข้น 2% และแซ่บก้านช่องผลในสารละลายน้ำด้วยต่างๆ เป็นเวลา 6 วัน

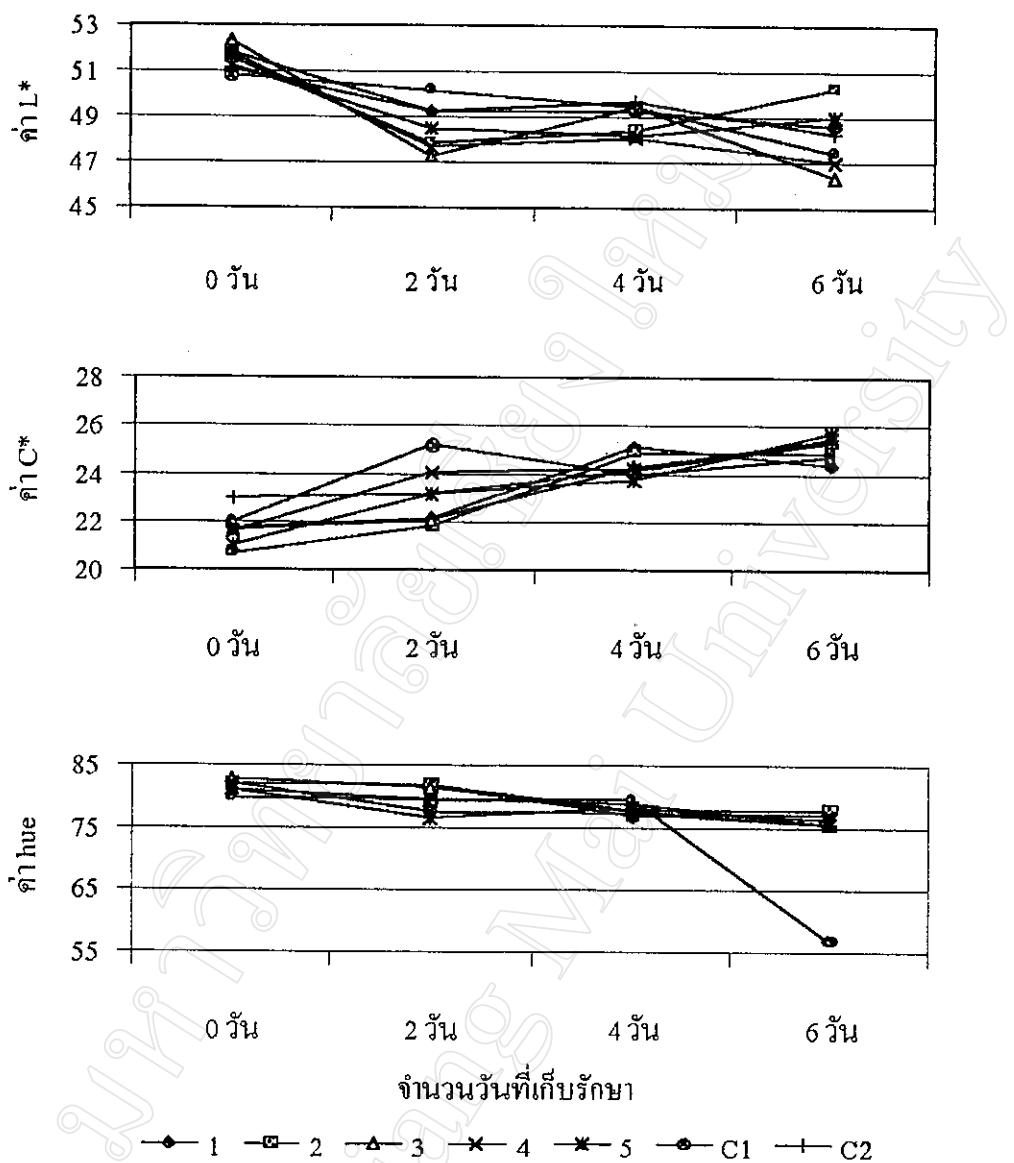
(ความสว่าง) และ hue แต่ค่า C\* มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และเมื่อสัมผัสกับการเก็บรักษาผลลำไย จะเห็นว่า ผลลำไยทุกชุดการทดลอง รวมทั้งชุดควบคุมมีสีผิวคล้ำลง (ภาพ 54 และ 55) ส่วนค่า TSS ที่วัดได้ จากผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยไครโตซานและแซ่ก้านช่องผลในสารละลายน้ำดูดทดลองต่างๆ ให้ผลอยู่ ในช่วง 17.14 - 20.92 องศาบริกซ์ ส่วนในชุดควบคุมทั้งสองมีค่าในช่วง 18.16-19.28 องศาบริกซ์ ซึ่งผลที่ได้มีค่าใกล้เคียงกัน (ตาราง 21) และจะเห็นว่าในช่วงการเก็บรักษาผลลำไย ค่า TSS มีความผันแปรและมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยเมื่อสัมผัสกับการเก็บรักษา (ภาพ 56)

เบอร์เซ็นต์ปริมาณเชื้อร้ายที่แยกได้จากเปลือกและข้าวของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยไครโตซาน เพิ่มขึ้น 2% และแซ่ก้านช่องผลในสารละลายน้ำดูดทดลองต่างๆ ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา พบร่วมผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยไครโตซานเพิ่มขึ้น 2% ก่อนแซ่ก้านช่องผลในสารละลายน้ำ formic acid กับ sodium benzoate เพิ่มขึ้น 0.15% และน้ำตาล 1% (ชุดทดลองที่ 2) พบรปริมาณเชื้อราน้อยที่สุดเมื่อแยกจากส่วนของเปลือกและข้าวมีค่าเท่ากับ 40% (ตาราง 22) และเมื่อนำสารละลายน้ำสารณอมอาหารชุดทดลองต่างๆ รวมทั้งน้ำที่แซ่ก้านช่องผลในชุดควบคุมนำมาแยกเชื้อจุลินทรีย์บนอาหาร PDA และ NA พบร่วมสารละลายน้ำ acetic acid กับ sodium benzoate เพิ่มขึ้น 0.3% และน้ำตาล 1% (ชุดทดลองที่ 1) และสารละลายน้ำ formic acid เพิ่มขึ้น 0.15% และน้ำตาลเพิ่มขึ้น 0.5% (ชุดทดลองที่ 5) มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ได้ผลดีที่สุดพบปริมาณเชื้อ  $1.00 \times 10^6$  CFU/ml เมื่อเปรียบเทียบผลกระทบชุดควบคุมกับสารละลายน้ำดูดทดลองพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P=0.01$ ) (ตาราง 22)



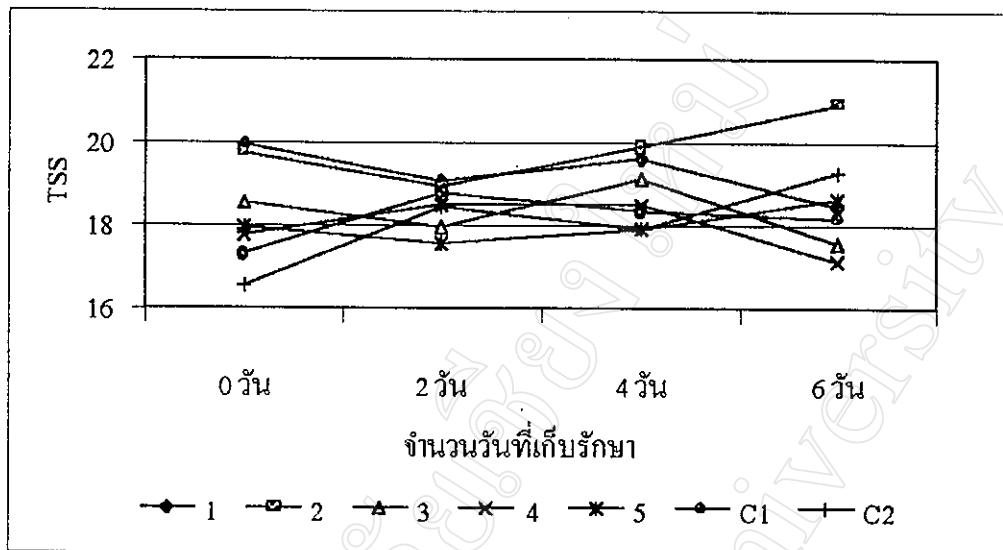
1= acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1% 2= formic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 1%  
 3=citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1% 4= acetic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%  
 5= formic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5% C1= ชุดควบคุมที่แช่ในน้ำก้อนแข็ง  
 C2= ชุดควบคุมที่วางซ่อนผลสำลวยในสภาพห้อง

ภาพ 54 การวัดสีผิว ค่า L\* C\* และ hue เปเลือกต้านนออกของผลสำลวยที่เคลือบด้วยไกโตกาน  
 เพิ่มขึ้น 2% และแซ่บก้านซ้อมผลในสารละลายชุดทดลองต่างๆ เป็นเวลา 6 วัน



1= acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1%    2= formic acid : sodium benzoate 0.15%:น้ำตาล 1%  
 3=citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1%                  4=acetic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%  
 5= formic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5%                         C1=ชุดควบคุมที่แช่ในน้ำกลันย่าเตี๊ยะ  
 C2=ชุดควบคุมที่วางซ่อนอยู่ในสภาพห้อง

ภาพ 55 การวัดสีผิว ค่า L\* C\* และ hue ของเบล็อกด้านในผลลำไยที่เคลือบด้วยไกโคตชาน  
เข้มข้น 2% และแช่ก้านซองผลในสารละลายชุดทดลองต่างๆ เป็นเวลา 6 วัน



1= acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1%    2= formic acid : sodium benzoate 0.15%: น้ำตาล 1%  
 3=citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1%                  4= acetic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%  
 5= formic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5%  
 C1= ชุดควบคุมที่ใช้ในน้ำกัดลันเช่อ  
 C2= ชุดควบคุมที่วางแผนซ้อมในสภาพห้อง

ภาพ 56 ปริมาณของแข็งทึบหมุนที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลลัพธ์ที่เคลือบด้วยไฮโดรเจน  
 เป็นขั้น 2% และแข็งก้านช่องผลในสารละลายน้ำดูดซับต่างๆ เป็นเวลา 6 วัน

ตาราง 22 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกจากสารระดับที่ในเบกกิ้งฟาร์มตัวอย่างรากและเปลือกเรือนตัวอย่างรากสำหรับการเปลี่ยนผ่าน 2% และเบกกิ้งฟาร์มตัวอย่างในสารต้านออกไซด์ของสารเคมีที่มีความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 6 วัน

ชุดทดลอง <sup>a</sup>	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่จากการแยกเชื้อราก (x10 <sup>6</sup> CFU/ml)	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่เปลี่ยนราก			
		PDA	NA	ยาเสียหาย	ชา
1	10.00 (1.00) <sup>b</sup>	c <sup>1</sup>	10.00 (1.00) d	60	100
2	10.42 (1.02)	c	10.00 (1.00) d	40	40
3	64.17 (1.80)	b	51.67 (1.71) b	80	60
4	52.50 (1.60)	b	33.33 (1.52) c	90	100
5	23.33 (1.37)	bc	29.58 (1.47) c	90	80
C1	7.50x10 <sup>8</sup> (8.88)	a	3.42x10 <sup>8</sup> (8.53) a	100	100
C2	-	-	-	100	100
CV(%)	14.96	2.43	-	-	-
LSD <sub>0.01</sub>	0.525	0.085	-	-	-

<sup>1</sup> อั้งมรตามห้องสำนักงานและที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกันการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์  
<sup>a</sup> ผลลัพธ์ที่ทดสอบผิวตัวอย่างจัดซ้ายตามขั้นที่ 1% เมตรายหัวเชื้อรากตัวอย่างที่เปลี่ยนรากตัวอย่างต่างๆ

1=acetic acid กับ sodium benzoate 0.3%.นำตาด 1% 4=acetic acid 0.075%.นำตาด 0.5% C1=酛酸根與苯甲酸的混合物並以水稀釋後加入到土壤中  
 2=formic acid กับ sodium benzoate 0.15%.นำตาด 1% 5=formic acid 0.15%.นำตาด 0.5% C2=酛酸根與苯甲酸的混合物並以水稀釋後加入到土壤中  
 3=citric acid กับ malic acid 0.15%.นำตาด 1%

<sup>b</sup> ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่เปลี่ยนรากเป็น Log transformation

การเคลือบผิวผลลำไยด้วยแป้งข้าวเจ้าเข้มข้น 1% และเชื่อมก้านช่อดอกในสารละลายน้ำ ทดลองต่างๆ ในวันที่ 6 พบว่าผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งและเชื่อมก้านช่อดอกในสารละลายน้ำ formic acid กับ sodium benzoate เข้มข้น 0.15% และน้ำตาล 1% (ชุดทดลองที่ 2) มีการสูญเสียน้ำหนักของผลลำไยน้อยที่สุดเท่ากับ 3.52 กรัม และมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าชุดควบคุมทั้งสอง แต่ผลลำไยที่เชื่อมก้านช่อดอกในสารละลายน้ำด้วย formic acid เข้มข้น 0.15% กับน้ำตาล 0.5% (ชุดทดลองที่ 5) พนสูญเสียน้ำหนักมากกว่าชุดควบคุมทั้งสอง (ตาราง 23) และจะเห็นว่าการสูญเสียน้ำหนักมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอัตราการเก็บรักษาผลลำไย (ภาพ 57) ส่วนการวัดสีผิวของเปลือกผลลำไยชุดทดลองต่างๆ พบว่า ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue ของเปลือกนอกมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 30.23-31.43, 27.00-28.23 และ 63.78-67.55 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) และเปลือกด้านในมีค่า 46.78-47.73, 23.51-24.99 และ 74.59-77.38 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) ส่วนการวัดสีผิวเปลือกค้านนอกของชุดควบคุมทั้งสอง พบว่า มีค่าอยู่ในช่วง 30.64-31.50, 25.60-27.00 และ 63.37-67.25 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) และเปลือกด้านในมีค่า 47.39-47.21, 24.72-28.28 และ 75.60-76.57 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบสีผิวเปลือกผลลำไยระหว่างชุดควบคุมกับชุดทดลองต่างๆ พบว่ามีช่วงของค่า L\* C\* และ hue ใกล้เคียงกัน ซึ่งจะให้สีผิวทั้งเปลือกค้านนอกและเปลือกด้านในของผลลำไยไม่แตกต่างกัน (ตาราง 23) และสีผิวเปลือกค้านนอก คือ ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue มีแนวโน้มลดลงตามอัตราการเก็บรักษาจนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง เช่นเดียวกับค่า L\* (ความสว่าง) และ hue ของเปลือกด้านใน ยกเว้นค่า C\* พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ภาพ 58 และ 59) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลลำไยจะมีสีน้ำตาลคล้ำลงเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษา

ส่วนการวัดค่าปริมาณของแป้งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลลำไยที่เคลือบผิวผลด้วยแป้งข้าวเจ้าก่อนเชื่อมก้านช่อดอกในสารละลายน้ำ ให้ผลอยู่ในช่วง 16.82-19.25 องศาบริกช์ ส่วนในชุดควบคุมทั้งสองมีค่าในช่วง 18.16-19.28 องศาบริกช์ ซึ่งผลที่ได้มีค่าอยู่ในช่วงใกล้เคียงกัน (ตาราง 23) และจะเห็นว่าในช่วงการเก็บรักษาผลลำไยค่า TSS มีความผันแปร แต่มีอัตราการเก็บรักษาจะมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย (ภาพ 60)

เมื่อทำการแยกเชื้อรากจากข้าวและเปลือกของผลลำไยที่เคลือบผิวผลด้วยแป้งข้าวเจ้าและเชื่อมก้านช่อดอกในสารละลายน้ำ บนอาหารเดี้ยงเชื้อเป็นเวลา 6 วัน พบเชื้อราก 100% จากทุกชุดทดลองรวมทั้งชุดควบคุมทั้งสอง และเมื่อแยกเชื้อรากลินทรีย์จากสารละลายน้ำ ทดลองต่างๆ ที่ใช้

ตาราง 23 ค่าการวัดตัวแปร ปริมาณของแม่ปั้งหงษ์ตามดัชนีต่อต้านไข้ได (TSS) และค่าการสูญเสียน้ำหนักติดต้องผลสำเร็จของการเพาะเจ้าตัวอย่างที่มีความถี่ 1% และแบ่งกันช่องผลสำเร็จในการลดเวลาของสารเคมีอนماหากาหารความเป็นกรุ่นต่างๆ เป็นเวลา 6 วัน

ชุดทดลอง*	ค่าการวัดตัวแปรที่เพาะเจ้าตัวอย่างผลสำเร็จที่เพิ่มความเป็นกรุ่นต่างๆ			ค่าการวัดตัวแปรที่เพาะเจ้าตัวอย่างผลสำเร็จในสารตระหง่านต่างๆ			TSS (องศาบริกค์)	ค่าการสูญเสียน้ำหนักติดต้องผล (กรัม)
	L*	C*	hue	L*	C*	hue		
1	31.43 ab <sup>1</sup>	27.48 ab	66.93 a	47.25 a	23.87 a	74.59 a	16.71 c	6.45 c
2	31.36 ab	27.85 a	65.87 ab	47.51 a	23.51 a	77.34 a	18.21 ab	3.52 g
3	32.55 a	28.23 a	66.86 a	46.78 a	24.91 a	76.44 a	19.07 a	6.30 d
4	30.23 b	28.23 a	63.78 b	47.73 a	23.97 a	76.52 a	17.32 bc	5.79 e
5	30.73 ab	27.00 ab	67.55 a	47.04 a	24.55 a	77.38 a	19.25 a	8.64 a
C1	30.64 b	25.60 b	63.37 b	47.39 a	24.72 a	76.57 a	18.16 ab	5.54 f
C2	31.50 ab	27.00 ab	67.25 a	48.21 a	25.28 a	75.60 a	19.28 a	8.53 b
CV(%)	4.92	6.57	3.51	3.48	6.85	3.52	5.70	0.62
LSD <sub>0.01</sub>	1.83	2.14	2.75	1.96	1.99	3.19	1.24	0.069

\* อัตราวนหาตัวแปรที่เพิ่มน้ำตาลที่เพื่อนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติตามการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Least Significant Different (LSD) ที่ระดับ 0.05

ค่ารวมซึ่งมีน 99 เปอร์เซ็นต์

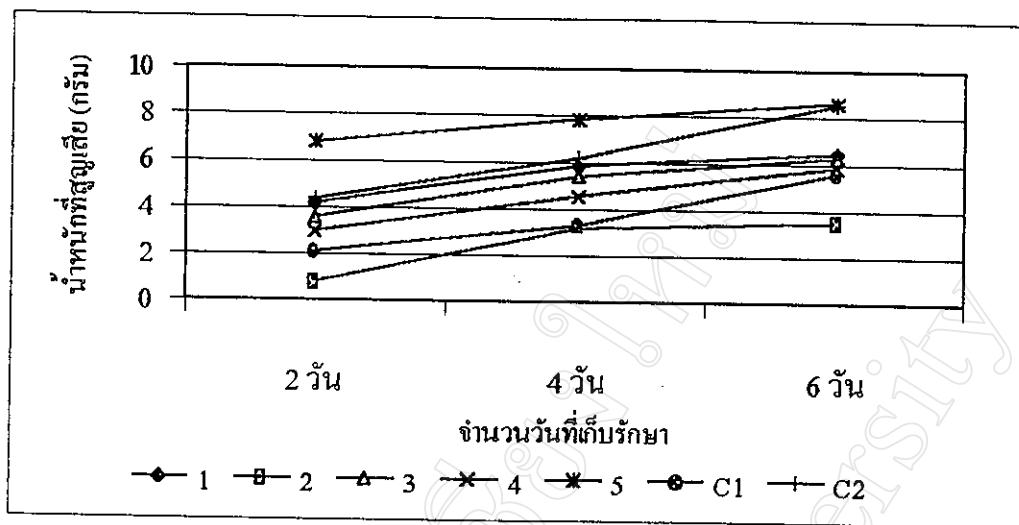
\* ผลสำรับตัวแปรที่เพิ่มความเป็นกรุ่น 1% และแต่ละกันช่องผลในสารตระหง่านต่างๆ

1=acetic acid กับ sodium benzoate 0.3%:น้ำตาล 1% 4=formic acid 0.075%:น้ำตาล 0.5%

2=formic acid กับ sodium benzoate 0.15%:น้ำตาล 1% 5=formic acid 0.15%:น้ำตาล 0.5%

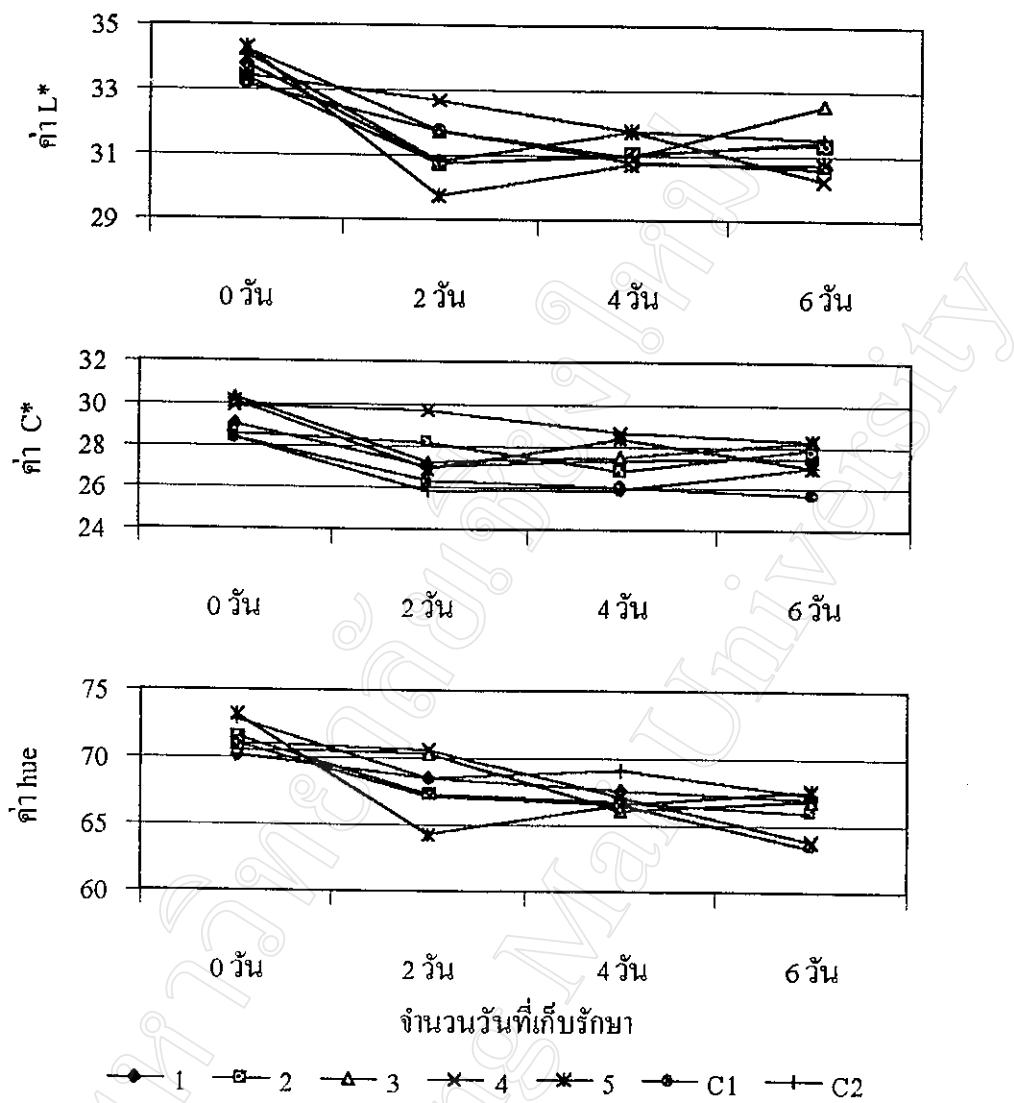
3=citric acid กับ malic acid 0.15%:น้ำตาล 1% C1=ชุดควบคุม ไม่เพิ่มตัวแปรและเท่ากับน้ำอุ่น 60°C

C2=ชุดควบคุมที่ไม่เพิ่มตัวแปรและเท่ากับน้ำอุ่น 60°C



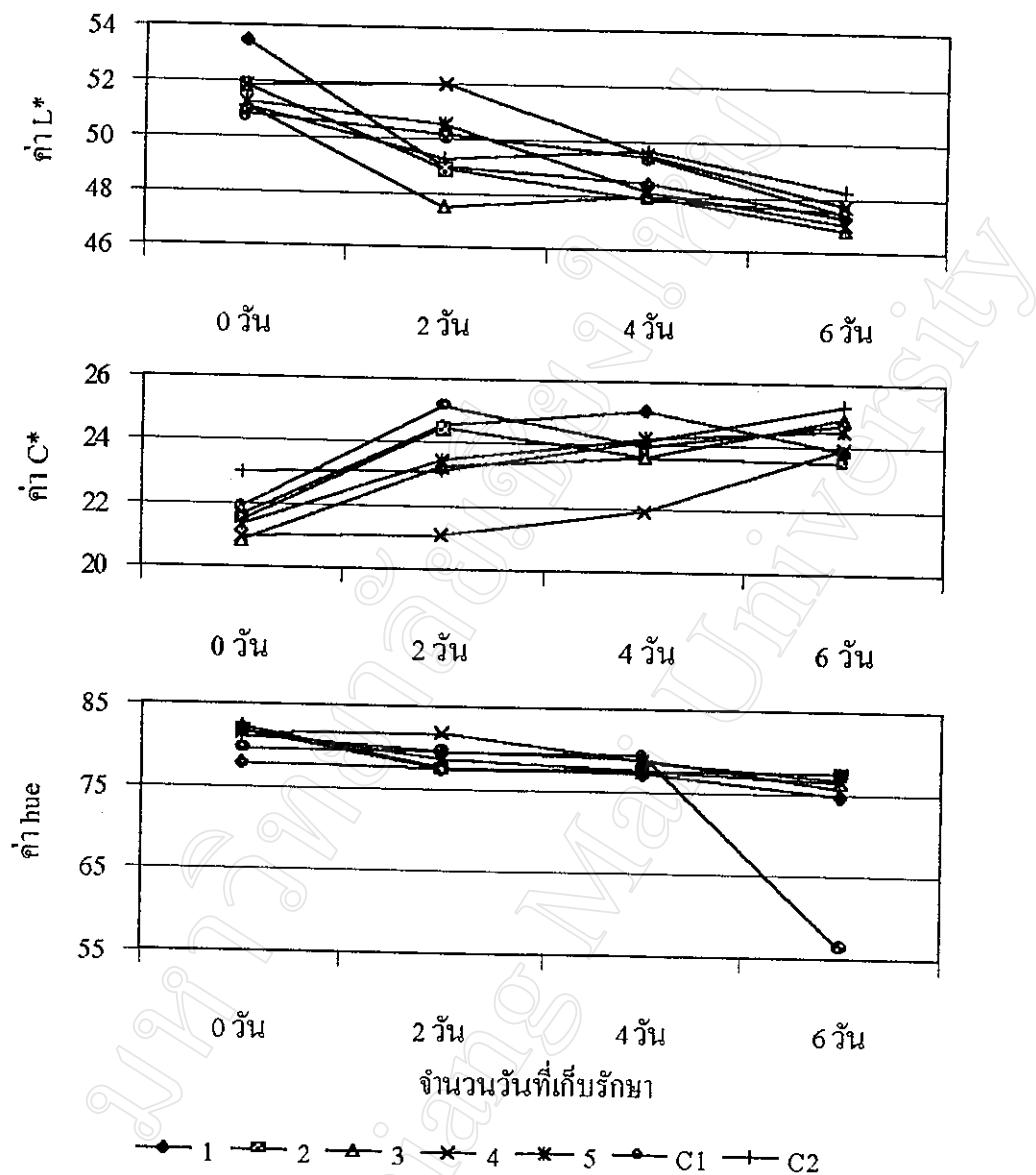
1=sodium benzoate : acetic acid 0.3% : น้ำตาล 1%      2=sodium benzoate : formic acid 0.15%:น้ำตาล 1%  
 3=citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1%      4= acetic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%  
 5= formic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5%      C1= ชุดควบคุมที่แช่ในน้ำกลั่นซ่าเชื้อ<sup>\*</sup>  
 C2= ชุดควบคุมที่วางซ่อนผลลัพธ์ไว้ในสภาพห้อง

ภาพ 57 ก้าวการสูญเสียบาน้ำหนักสดของผลลัพธ์ไวทีเคลือบผิวผลลัพธ์ไวตัวยับเบี้ยงข้าวเจ้าความเข้มข้น 1% และแซ่บก้านซ่อนผลในสารละลายน้ำดูดซึมต่างๆ เป็นเวลา 2, 4 และ 6 วัน



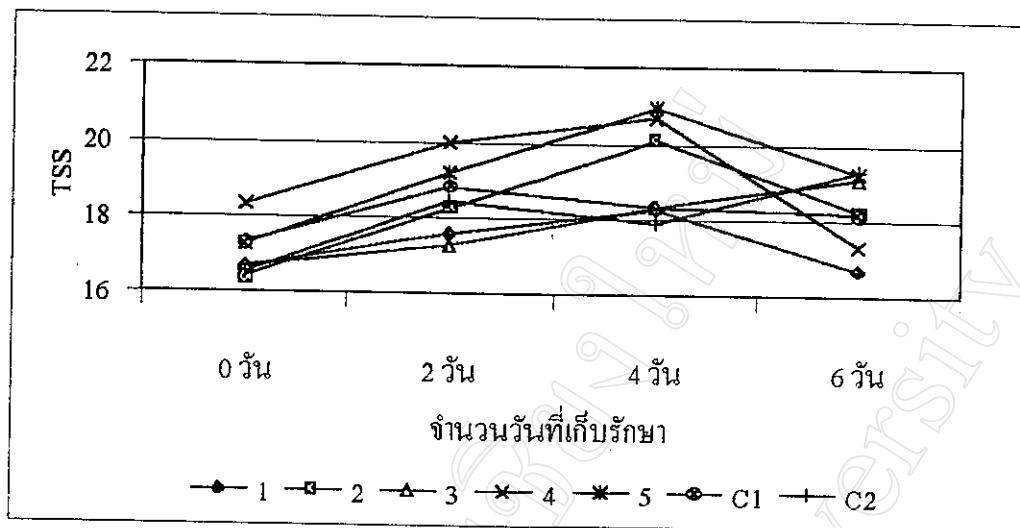
1= acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1%    2= formic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 1%  
 3=citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1%                  4= acetic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%  
 5= formic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5%                          C1= ชุดความคุณที่แซ่บในน้ำกลิ่นจี๊ดเจ๊ด  
 C2= ชุดความคุณที่หวานซื่อผลลัพธ์ในสภาพห้อง

ภาพ 58 ค่าการวัดสีผิว ค่า L\* C\* และ hue เปรียกต้านนอกของผลลัพธ์ที่เคลือบด้วยแป้งข้าวเจ้า ข้าวเจ้าขี้มขี้น 1% และแซ่บก้านช่อผลในสารละลายชุดทดลองต่างๆ เมื่อเวลา 6 วัน



1= acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1%    2= formic acid : sodium benzoate 0.15%: น้ำตาล 1%  
 3=citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1%                  4= acetic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%  
 5= formic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5%                         C1= ชุดควบคุมที่แช่ในน้ำกลั่นม่ายเรือ  
 C2= ชุดควบคุมที่วางซ่อนอยู่ในสภาพห้อง

ภาพ 59 ค่าการวัดสีผิว ค่า  $L^*$   $C^*$  และ hue เปลือกต้านในของผลลำไยที่เคลือบด้วยแป้งข้าวเจ้า  
เข้มข้น 1% และแซ่บก้านซ่อนอยู่ในสารละลายน้ำควบคุมต่างๆ เป็นเวลา 6 วัน



1= acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1%    2= formic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 1%  
 3=citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1%                  4= acetic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%  
 5= formic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5%  
 C1= ชุดควบคุมที่แช่ในน้ำกลั่นม่าเชื้อ  
 C2= ชุดควบคุมที่วางซ่อนอยู่ในสภาพห้อง

ภาพ 60 ปริมาณของเชิงทั้งหมดที่ละลายในน้ำ (TSS) ของผลลำไยที่เคลือบด้วยแป้งข้าวเจ้า เชื้อขึ้น 1% และแช่กันช่องผลในสารละลายน้ำดีลดลงต่างๆ เป็นเวลา 6 วัน

แซ่กันช่องผลลำไยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ พบร่วมสารละลายน้ำดี acetic acid กับ sodium benzoate เชื้อขึ้น 0.3% และน้ำตาล 1% (ชุดทดลองที่ 1) สารละลายน้ำดี formic acid กับ sodium benzoate เชื้อขึ้น 0.15% และน้ำตาล 1% (ชุดทดลองที่ 2) และสารละลายน้ำดี formic acid เชื้อขึ้น 0.15% และน้ำตาล 0.5% (ชุดทดลองที่ 5) ให้ผลในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีที่สุด เมื่อแยกเชื้อบนอาหาร PDA และสารละลายน้ำดีของชุดทดลองที่ 1 และ 2 ให้ผลการควบคุมเชื้อได้ผลดีที่สุดบนอาหาร NA ซึ่งพบปริมาณเชื้อเท่ากับ  $1.0 \times 10^6$  CFU/ml ซึ่งชุดควบคุมที่แซ่กันช่องผลในน้ำกลั่นม่าเชื้อ (C1) พบร่วมเชื้อจุลินทรีย์  $8.88 \times 10^6$  CFU/ml เมื่อแยกเชื้อบนอาหาร PDA และ  $8.53 \times 10^6$  CFU/ml บนอาหาร NA และเมื่อเปรียบเทียบผลของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ของชุดทดลองกับชุดควบคุม พบร่วมกับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P=0.01$ ) (ตาราง 24)

ตาราง 24 ปริมาณเชื้อจุลทรรศน์ที่มีมากจากสารตัวอย่างที่ใช้แก่การทดสอบ และปรอร์เซ็นต์เชื้อราที่เบรกเจลออกและซึ่งวัดผลต่อไบพัฟฟ์สูตรต่อที่ทดสอบเพิ่มด้วย เป็นจุลทรรศน์เป็น 1% และแยกกันช่วงห้าผลิตาไม้ในสารทดสอบของสารชนิดน้ำทึบๆ สำหรับความชื้นที่น้ำ 6 วัน

ชุดทดลอง <sup>a</sup>	ปริมาณเชื้อจุลทรรศน์จากสารตัวอย่างที่กานช่วงผล ( $\times 10^6$ CFU/ml)	ผลรีเซนต์เชื้อราที่่วนของผลิตา			
		PDA	NA	11 เลือก	ทั้งหมด
1	10.00 (1.00) <sup>b</sup>	c <sup>1</sup>	10.00 (1.00) <sup>d</sup>	100	100
2	10.00 (1.00)	c	10.23 (1.01) <sup>d</sup>	100	100
3	551.70 (2.73)	b	1.50x10 <sup>3</sup> (3.17) <sup>b</sup>	100	100
4	360.00 (2.54)	b	385.00 (2.58) <sup>c</sup>	100	100
5	10.00 (1.00)	c	468.30 (2.64) <sup>c</sup>	100	100
C1	7.50x10 <sup>8</sup> (8.88)	a	3.42x10 <sup>8</sup> (8.53) <sup>a</sup>	100	100
C2	-	-	-	100	100
CV(%)	5.04	8.23	-	-	-
LSD <sub>0.01</sub>	0.22	0.28	-	-	-

<sup>1</sup> จุดทดสอบหลังจากเพิ่มตัวอย่างที่เหลือลงกับน้ำมีความแม่นยำต่อทางสถิติที่เบบบ (Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์  
<sup>a</sup> ผลลัพธ์ที่แสดงเป็นจุลทรรศน์ที่เหลือที่ใช้ช่วงห้าผลิตา 1% และแยกกันช่วงห้าผลิตาในสารตัวอย่างที่ทดสอบ

1=acetic acid กับ sodium benzoate 0.3%:น้ำตาล 1% 4=acetic acid 0.075%:น้ำตาล 0.5%

2=formic acid กับ sodium benzoate 0.15%:น้ำตาล 1% 5=formic acid 0.15%:น้ำตาล 0.5%

3=citric acid กับ malic acid 0.15%:น้ำตาล 1% C1=จุดความถูกต้องไม่ถูกต้องผิดผลและแพร่กระจายของน้ำมูกในน้ำที่ใช้  
C2=จุดความถูกต้องไม่ถูกต้องผิดผลและแพร่กระจายของน้ำที่ใช้ในสารตัวอย่าง

<sup>b</sup> ปริมาณเชื้อจุลทรรศน์ที่แปลงค่าเป็น Log transformation

การเคลือบผิวผลด้วยแป้งเท้ายาym่อมเข้มข้น 1% และแซ่ก้านช่องผลลำไยในสารละลายน้ำดูดทคลองต่างๆ ที่คัดเลือกจากการทคลองที่ 3 เป็นเวลา 6 วัน พนว่า ช่องผลลำไยที่แซ่ก้านช่องผลในสารละลายน้ำดูดระหว่าง acetic acid เข้มข้น 0.075% ผสมกับน้ำตาลเข้มข้น 0.5% (ชุดทคลองที่ 4) มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดของลงมาคือช่องผลที่แซ่ก้านช่องผลในสารละลายน้ำดูด acetic acid กับ sodium benzoate เข้มข้น 0.3% และน้ำตาล 1% (ชุดทคลองที่ 1) ซึ่งให้ค่าการสูญเสียน้ำหนักลดเหลือกัน 4.57 กรัม และ 5.52 กรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลกับที่แซ่ก้านช่องผลในสารละลายน้ำดูดควบคุม พนว่ามีค่าน้อยกว่าทุกชุด เมื่อเปรียบเทียบผลการทคลองทางสถิติ พนว่ามีเพียงชุดทคลองที่ 4 ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับชุดควบคุมทั้งสอง ส่วนชุดทคลองอื่นๆ มีค่าการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าชุดควบคุม (C1) แต่มีค่ามากกว่าชุดควบคุม (C2) โดยชุดควบคุมทั้งสอง คือ ชุดที่ไม่เคลือบผิวของผลแต่แซ่ก้านช่องผลในน้ำดื่มน้ำเชื้อ (C1) มีค่าการสูญเสียน้ำหนักเหลือกัน 5.54 กรัม และชุดที่ไม่แซ่ก้านช่องผล ได้แก่ C2 ที่มีค่าการสูญเสียน้ำหนักเหลือกัน 8.53 กรัม (ตาราง 25) และจะสังเกตเห็นว่าช่องผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งเท้ายาym่อมเข้มข้น 1% ที่แซ่ก้านช่องผลในสารละลายน้ำดูดและในชุดควบคุมทั้งสองมีค่าการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นลดลงช่วงการเก็บรักษาจนกระทั่งสิ้นสุดการทคลอง (ภาพ 61) ส่วนค่าการวัดสีผิวของเปลือกลำไยที่เคลือบด้วยแป้งเท้ายาym่อมและแซ่ก้านในสารละลายน้ำดูดต่างๆ พนว่า ให้ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue ของเปลือกค้านนอกอยู่ในช่วง 30.36-31.72, 26.93-31.69 และ 65.72-67.97 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) และค่าการวัดสีผิวเปลือกค้านในเหลือกัน 45.87-48.60, 24.29-25.37 และ 76.13-77.53 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) ส่วนค่าการวัดสีผิวเปลือกค้านนอกของชุดควบคุมทั้งสอง พนค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue ของเปลือกค้านนอกมีค่าเหลือกัน 30.64-31.50, 25.60-27.00 และ 63.37-67.25 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) ตามลำดับ และสีผิวเปลือกค้านในมีค่า 47.39-48.21, 24.72-25.28 และ 75.60-76.57 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบค่าการวัดสีผิวระหว่างผลลำไยที่แซ่ก้านช่องผลในสารละลายน้ำดูดต่างๆ กับชุดควบคุม พนว่าค่าการวัดสีผิวเปลือกค้านนอกและค้านในของผลลำไยไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากค่าที่ได้อัญญานั้นใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่าสีผิวเปลือกค้านนอกและค้านในไม่แตกต่างกัน (ตาราง 25) และผลการวัดสีผิวเปลือกค้านในมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ภาพ 62 และ 63) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลลำไยจะมีสีคล้ำลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาผลงานกระทั้งสิ้นสุดการเก็บรักษา

การวัดปริมาณของแป้งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลลำไยที่ทำการเคลือบผิวผลด้วยแป้งเท้ายาym่อมและแซ่ก้านช่องผลในสารละลายน้ำดูดต่างๆ พนว่าให้ผลอยู่ในช่วง 17.87-19.80 องศาบริกซ์ ส่วนในชุดควบคุมทั้งสองมีค่าในช่วง 18.16-19.28 องศาบริกซ์ ซึ่งผลที่ได้อัญญานั้นอยู่ในช่วง

ตาราง 25 ทำการวัดค่าคงที่ปริมาณของเชื้อทั้งหมดต่อคลื่นความถี่ 10.5 GHz (TSS) และค่าการสูญเสียผ่านหน้ากากตัดของผลผลิตสำเริบบันช์ดูดที่เครื่องปฏิกรณ์ห้องทดลอง ณ สถาบันอาหารความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 6 วัน  
ไข่มุก 1% และแบ่งกานซ์หอยผลผลิตสำเริบบันช์ดูดที่เครื่องปฏิกรณ์ห้องทดลองมาหารความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 6 วัน

ชนิดผลผลิต <sup>a</sup>	ทำการวัดค่าคงที่ปริมาณของเชื้อทั้งหมดต่อคลื่นความถี่ 10.5 GHz (TSS)				การสูญเสียผ่านหน้ากากตัด (กรัม)
	L*	C*	hue	L*	
1	30.36 <sup>1</sup>	31.69 a	66.45 a	48.60 a	24.29 a
2	31.72 a	29.30 ab	57.57 a	48.58 a	24.45 a
3	30.43 a	26.93 ab	66.47 a	45.87 b	25.37 a
4	31.01 a	28.65 ab	65.72 ab	46.95 ab	24.37 a
5	31.10 a	28.04 ab	67.42 a	47.43 ab	24.96 a
C1	30.64 a	25.60 b	63.37 b	47.39 ab	24.72 a
C2	31.50 a	27.00 ab	67.25 a	48.21 a	25.28 a
CV(%)	5.47	17.05	3.60	3.35	6.51
LSD <sub>0.01</sub>	1.98	5.58	2.84	1.89	1.92

<sup>1</sup> ข้อมูลรวมทดสอบค่าคงที่ในแบบพื้นที่เพื่อประเมินค่าความเข้มข้นต่างๆ ทางสถิติตามการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 螵อร์เซ็นต์  
<sup>a</sup> ผลลัพธ์ที่ทดสอบค่าคงที่ว่ายังคงอยู่ในเกณฑ์ 1% และเป็นค่าที่น้อยที่สุดในสาระสำคัญของเชื้อทั้งหมด

1=acetic acid กับ sodium benzoate 0.3%:น้ำตาล 1%

4=acetic acid 0.075%:น้ำตาล 0.5%

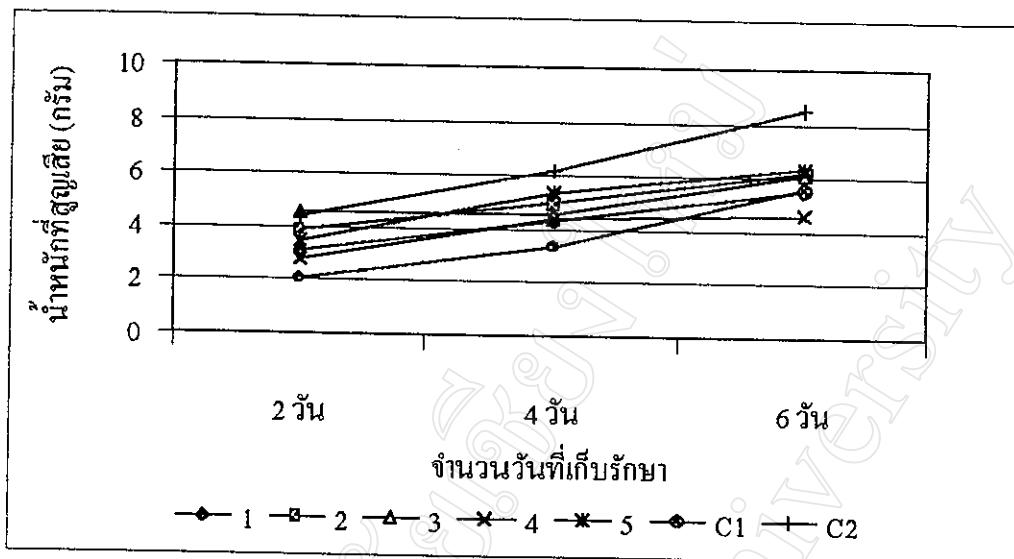
2=formic acid กับ sodium benzoate 0.15%:น้ำตาล 1%

5=formic acid 0.15%:น้ำตาล 0.5%

3=citric acid กับ malic acid 0.15%:น้ำตาล 1%

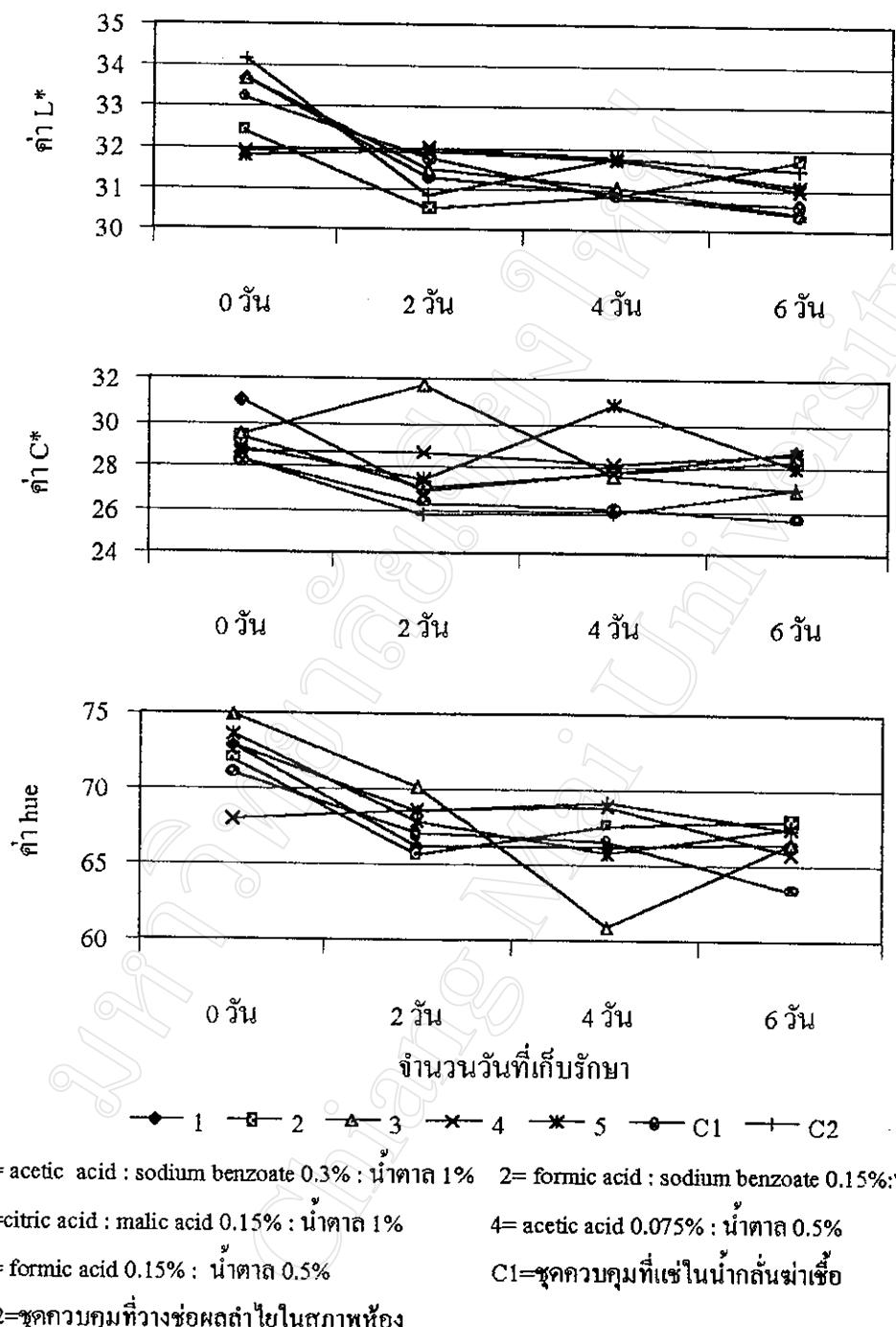
C1=ชุดควบคุม ไม่ได้รับผิวคลุมและบรรจุภัณฑ์ห้องทดลองในน้ำก๊าซน้ำยาห้อง

C2=ชุดควบคุมที่ไม่เลือบผิวคลุมและบรรจุภัณฑ์ห้องทดลองในน้ำก๊าซน้ำยาห้อง

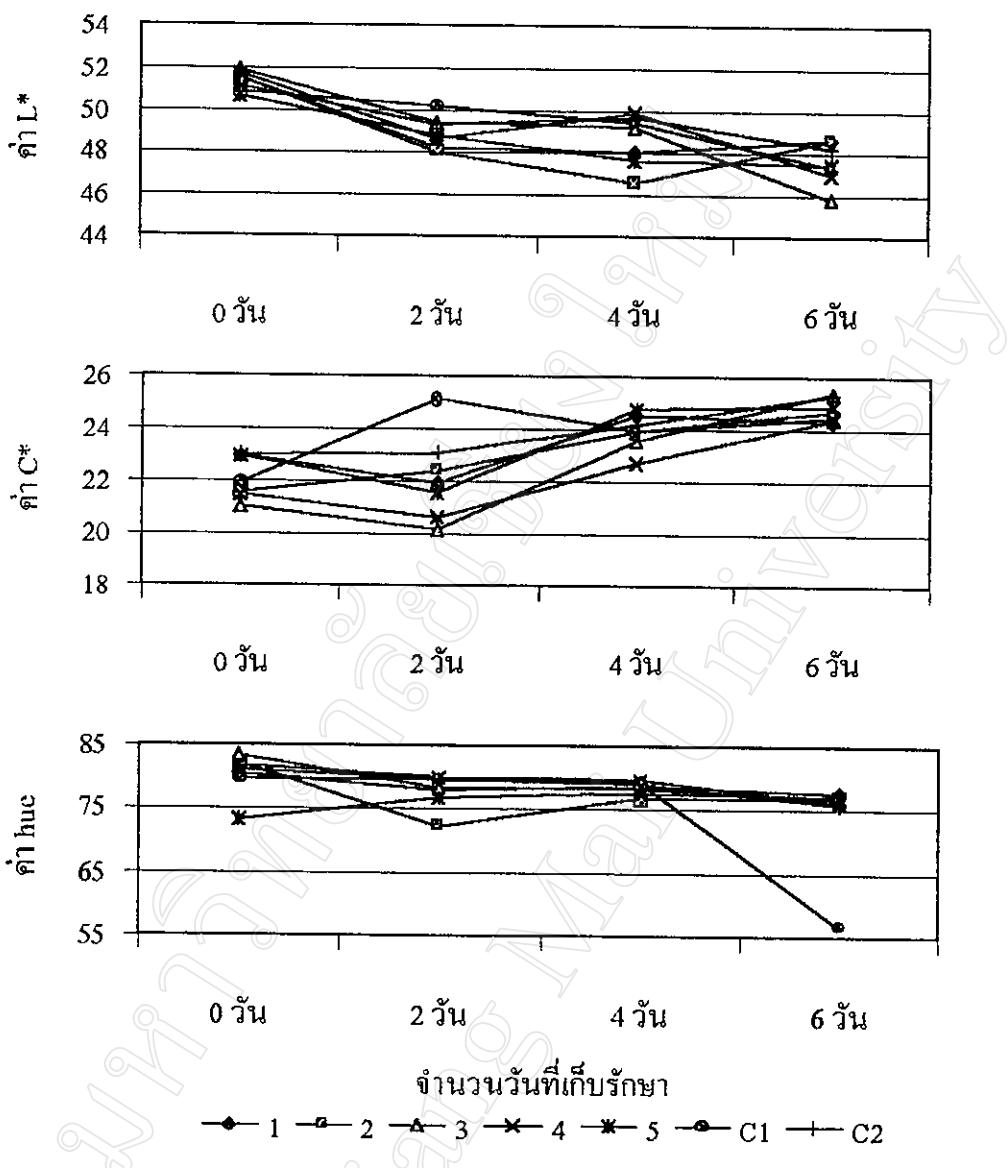


1= acetic acid : sodium benzoate 0.3% ; น้ำตาล 1%    2= formic acid : sodium benzoate 0.15% ; น้ำตาล 1%  
 3=citric acid : malic acid 0.15% ; น้ำตาล 1%                          4= acetic acid 0.075% ; น้ำตาล 0.5%  
 5= formic acid 0.15% ; น้ำตาล 0.5%                                  C1= ชุดควบคุมที่ใช้ในน้ำกัลบ์ฟ่าเชื้อ<sup>†</sup>  
 C2= ชุดควบคุมที่วางแผนซ่อนไว้ในสภาพห้อง

ภาพ 61 ค่าการสูญเสียขนาดนักศดของผลลัพธ์ที่เคลือบผิวผลลัพธ์ด้วยแม่ปั้งเท้าขามมื่นความ  
เข้มข้น 1% และแซ่บก้านช่องผลในสารละลายน้ำดีต่อต้านเชื้อ 6 วัน



ภาพ 62 ค่า  $L^*$ ,  $C^*$  และ hue ของเปลือกด้านนอกผลลำไยที่เคลือบด้วยเยื่อแก้ไขม่วงอ่อนเข้มข้น 1% และแซ่บก้านช่องผลในสารละลายน้ำดกลองต่างๆ เป็นเวลา 6 วัน

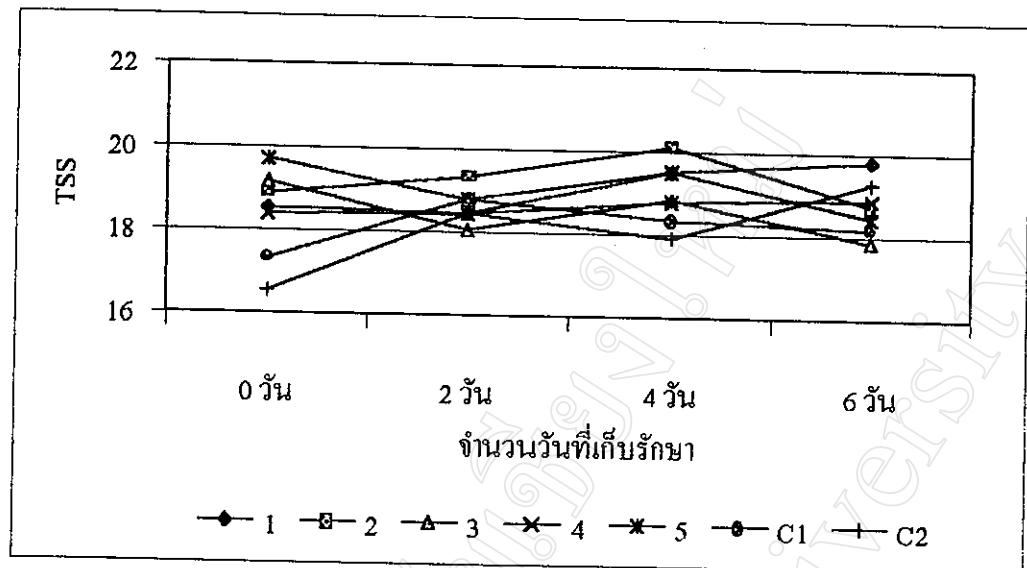


1= acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1%    2= formic acid : sodium benzoate 0.15%: น้ำตาล 1%  
 3= citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1%    4= acetic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%  
 5= formic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5%                  C1= ชุดควบคุมที่แช่ในน้ำกลั่นม่าเชื้อ<sup>\*</sup>  
 C2= ชุดควบคุมที่วางซ่อนผลลัพธ์ในสภาพห้อง

ภาพ 63 ค่า  $L^*$   $C^*$  และ hue ของเปลือกด้านในผลลำไยที่เคลือบด้วยแป้งเท้าขามม่อมเข้มข้น 1% และแช่ก้านซ่อนผลในสารละลายน้ำตาลต่อต่างๆ เป็นเวลา 6 วัน

ไกล์เคียงกัน (ตาราง 25) และจะเห็นว่าค่า TSS ที่ได้มีความผันแปรลดลงช่วงการเก็บรักษาผลลำไยแต่เมื่อถึงสุกด้วยการหดคลองมีแนวโน้มลดลงจากวันแรกของการเก็บรักษาผลเดือนน้อย (ภาพ 64)

จากการนำผลลำไยมาแยกเชื้อรานน้ำและเปลือกของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งเท้าขามม่อมและแซ่ก้านช่องคลองต่างๆ ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา พนว่าแยกเชื้อร่าได้ 100 % คือพบทุกชนิดพืชที่นำมาแยกของทุกชุดหดคลองรวมทั้งชุดควบคุมทั้งสอง (ตาราง 26) และเมื่อทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ของสารละลายชุดหดคลองต่างๆ ที่ใช้แซ่ก้านช่องคลอง โดยการนำมาแยกเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา พนว่าสารละลายที่แซ่ก้านช่องคลอง ได้แก่ สารละลายพสม acetic acid กับ sodium benzoate เข้มข้น 0.3% และน้ำตาลเข้มข้น 1% (ชุดหดคลองที่ 1) สารละลายพสม formic acid กับ sodium benzoate เข้มข้น 0.15% และน้ำตาลเข้มข้น 1% (ชุดหดคลองที่ 2) และสารละลายพสม formic acid เข้มข้น 0.15% และน้ำตาลเข้มข้น 0.5% (ชุดหดคลองที่ 5) มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีที่สุด เมื่อแยกบนอาหาร PDA พนปริมาณเชื้อมีค่าเท่ากับ  $1.0 \times 10^6$  CFU/ml และเมื่อแยกเชื้อบนอาหาร NA พนว่าสารละลายพสมในชุดหดคลองที่ 1 และ 2 ให้ผลในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีที่สุด ส่วนชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวผลและแซ่ก้านช่องคลองในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ เมื่อแยกเชื้อจากน้ำที่ใช้แซ่ก้านช่องคลองบนอาหาร PDA พนปริมาณเชื้อ  $8.88 \times 10^6$  CFU/ml และเมื่อแยกบนอาหาร NA พนปริมาณเชื้อ  $8.53 \times 10^6$  CFU/ml เมื่อเปรียบเทียบผลกระทบระหว่างสารละลายชุดหดคลองต่างๆ กับชุดควบคุมพนว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99% (ตาราง 26)



1=acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1% 2=formic acid : sodium benzoate 0.15%:น้ำตาล1%  
 3=citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1% 4=acetic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%  
 5=formic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5% C1=ชุดควบคุมที่แช่ในน้ำกลั่นม่าเชื้อ<sup>+</sup>  
 C2=ชุดควบคุมที่วางซ่อนผลลัพธ์ในสภาพห้อง

ภาพ 64 ปริมาณของแข็งทึบหมักที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลลัพธ์ที่เคลื่อนตัวแยกเป็นท้าขามรุ่ม เริ่มขึ้น 1% และแซ่บกันซ้อนในสารละลายน้ำดูดีดล่องต่างๆ เป็นเวลา 6 วัน

ตาราง 26 ปริมาณเชื้อจุลทรรศน์แบคทีเรียในสารต้านเชื้อแบคทีเรียและยาปฏิชีวนิกต้านเชื้อจุลทรรศน์และยาปฏิชีวนิกต้านเชื้อจุลทรรศน์ที่ต้องผ่านการทดสอบความเข้มข้นค่าคงที่ในสารต้านเชื้อจุลทรรศน์ของอาหารตามมูลอาหารตามบ้านเรือนทั่วไป 6 วัน

พัฒนาอย่าง <sup>a</sup>	ปริมาณเชื้อจุลทรรศน์ทางสารต้านเชื้อก้านชั้นยอดต่อ ml ( $\times 10^6$ cfu/ml)		ปริมาณเชื้อจุลทรรศน์ทางสารต้านเชื้อจุลทรรศน์ที่ต้องผ่านการทดสอบความเข้มข้นค่าคงที่	
	PDA	NA	ปรีลิก	สูง
1	10.00 (1.00) <sup>b</sup>	d <sup>1</sup>	10.00 (1.00) d	100
2	10.00 (1.00)	d	10.00 (1.00) d	100
3	25.25 (1.40)	c	119.20 (2.08) b	100
4	76.67 (1.88)	b	118.30 (2.06) bc	100
5	10.42 (1.00)	d	43.33 (1.35) cd	100
C1	$7.50 \times 10^8$ (8.88)	a	$3.42 \times 10^8$ (8.53) a	100
C2	-	-	-	100
CV(%)	3.24	18.48	-	-
LSD <sub>0.01</sub>	0.106	0.715	-	-

<sup>1</sup> ถ้าบรรทាលหลังจากต้มในแนวดั้งเดิมที่หัวก้มก้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดย Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์  
<sup>a</sup> พัฒนาอย่างเชิงตัวอย่างที่เป็นเท่าของเชื้อใน 1% และเชื้อก้านชั้นยอดในสารต้านเชื้อจุลทรรศน์ทั้งๆ ทั้งนั้น

1=acetic acid 2=sodium benzoate 0.3%:น้ำตาล 1% 4=acetic acid 0.075%:น้ำตาล 0.5%  
 2=formic acid 3=sodium benzoate 0.15%:น้ำตาล 1% 5=formic acid 0.15%:น้ำตาล 0.5%

3=citric acid 4= malic acid 0.15%:น้ำตาล 1%

<sup>b</sup> ปริมาณเชื้อจุลทรรศน์ที่แปลงค่าเป็น Log transformation

C1=乙酸溶液 2=苯甲酸鈉溶液 4=乙酸 5=苯甲酸 3=柠檬酸 4=苹果酸

C2=乙酸溶液 2=苯甲酸鈉溶液 4=乙酸 5=苯甲酸 3=柠檬酸 4=苹果酸

การเคลือบผิวผลลำไยด้วยแป้งมันและแซ่ก้านช่องผลในสารละลายชุดทดลองต่างๆ เป็นเวลา 6 วัน พนบว่าช่องผลลำไยที่ไม่เคลือบผิวแต่แซ่ก้านช่องผลในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อสามารถลดการสูญเสียน้ำหนักได้ดีกว่าการเคลือบผิวผลลำไยด้วยแป้งมันและแซ่ก้านช่องผลในสารละลายชุดทดลองทุกชุด อย่างไรก็ตามการเคลือบผิวด้วยแป้งมันและแซ่ก้านช่องผลในสารละลายต่างๆ ยังสามารถควบคุมการสูญเสียน้ำหนักได้ดีกว่าชุดควบคุมที่ไม่แซ่ไม่เคลือบผิวและวางไว้ในสภาพห้อง (C2) ซึ่งจากผลที่ได้ของช่องผลลำไยที่แซ่ก้านช่องผลในสารละลายชุดทดลองต่างๆ มีการสูญเสียน้ำหนักลดลงอยู่ในช่วง 5.69-8.14 กรัม ซึ่งมีค่าสูงกว่าชุดควบคุมที่ไม่แซ่ไม่เคลือบผิวแต่แซ่ก้านช่องผลในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ (C1) ที่สูญเสียน้ำหนัก 5.54 กรัม แต่สูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าชุดควบคุมที่ไม่เคลือบและวางช่องผลในสภาพห้อง (C2) ซึ่งสูญเสียน้ำหนัก 8.53 กรัม (ตาราง 27) และจากผลที่ได้ตลอดช่วงระยะเวลาการเก็บรักษาผลลำไยที่เคลือบผิวผลด้วยแป้งมันและแซ่ก้านช่องผลในสารละลายต่างๆ รวมทั้งชุดควบคุมพบว่ามีค่าการสูญเสียน้ำหนักน้อยแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ภาพ 65)

ส่วนค่าการวัดสีผิวของเปลือกผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งมันเพิ่มขึ้น 5% และแซ่ก้านช่องผลในสารละลายชุดทดลองต่างๆ พนบว่าให้ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue ของเปลือกด้านนอกอยู่ในช่วง 29.30-30.35, 26.51-28.76 และ 65.41-67.56 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) และค่าการวัดสีผิวเปลือกด้านในมีค่าอยู่ในช่วง 47.33-49.13, 24.24-24.63 และ 76.15-77.80 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) ตามลำดับ ส่วนค่าการวัดสีผิวของเปลือกผลลำไยจากชุดควบคุมทั้งสอง พนบว่า ค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue ของเปลือกนอกมีค่าอยู่ในช่วง 30.64-31.50, 25.60-27.00 และ 63.37-67.25 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) และเปลือกด้านในมีค่า 47.39-48.21, 24.72-25.29 และ 75.60-76.57 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลค่าการวัดสีผิวผลที่ได้พบว่า ค่า L\* (ความสว่าง) ของเปลือกด้านนอกในชุดควบคุมมีค่าสูงกว่าผลที่แซ่ก้านช่องผลในสารละลายชุดทดลองต่างๆ แสดงว่าชุดควบคุมให้สีผิวด้านในสว่างกว่าชุดทดลองทุกชุด ส่วนค่าอื่นๆ ให้ผลใกล้เคียงกัน (ตาราง 27) และจากการวัดผลในช่วงการทดลอง จะเห็นว่าค่า L\* (ความสว่าง) C\* และ hue ของเปลือกด้านนอกมีแนวโน้มลดลงตลอดช่วงการเก็บรักษา เช่นเดียวกับค่า L\* (ความสว่าง) และ hue ของเปลือกด้านในของผล แต่ค่า C\* มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลลำไยทุกชุดทดลองรวมทั้งชุดควบคุมจะมีสีคล้ำลงเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษา (ภาพ 66 และ 67)

ปริมาณของเจืองทั้งหมดที่ละลายได้ (TSS) ที่วัดได้จากผลลำไยที่เคลือบผิวผลด้วยแป้งมันและแซ่ก้านช่องผลในสารละลายชุดทดลองต่างๆ ให้ผลอยู่ในช่วง 17.71-19.55 องศาบริกซ์ ส่วนในชุดควบคุมทั้งสองมีค่าในช่วง 18.16-19.28 องศาบริกซ์ ซึ่งผลที่ได้มีค่าใกล้เคียงกัน (ตาราง 27) แสดงให้เห็นว่าสารละลายต่างๆ ไม่มีผลต่อค่า TSS ของผลลำไย และจะเห็นว่าตลอดช่วงการเก็บรักษาผลลำไยค่า TSS มีความผันแปร แต่มีค่าลดลงเล็กน้อยเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษา (ภาพ 68)

ตาราง 27 ต่อกำรวัดตัวอย่างปริมาณอนุภาคหงุดงดที่ต้องถ่ายน้ำได้ (TSS) และค่าการสูญเสียน้ำหนักติดเชื้อในสิ่งมีชีวิตวัฒนธรรม  
เป็นร้อยละ 5% และแท่งท่อที่ถูกตัดออกสำหรับใช้ในการทดสอบความคงทนของสารเคมีที่มีต่อการครองราชย์ 6 วัน

ชุดทดลอง <sup>a</sup>	ต่อกำรวัดตัวอย่างผลิตภัณฑ์ท่อถังผิวน้ำและเชือกในสิ่งมีชีวิต		ต่อกำรทดสอบความคงทนของสารเคมีที่มีต่อการครองราชย์ 6 วัน		ค่าการสูญเสียน้ำหนักติดเชื้อ (กรัม)			
	L*	C*	hue	I*				
1	30.35 ab <sup>1</sup>	28.76 a	65.41 ab	49.13 abc	24.63 a	76.61 a	19.55 a	7.99 c
2	29.37 b	26.95 ab	67.16 a	49.63 a	24.28 a	76.79 a	18.69 bc	6.17 e
3	29.30 b	26.51 ab	67.56 a	47.33 c	24.28 a	76.98 a	17.71 d	8.14 b
4	29.33 b	27.16 ab	65.46 ab	49.56 ab	24.24 a	77.80 a	18.71 abc	7.63 d
5	29.40 b	26.97 ab	66.37 ab	48.68 abc	24.63 a	76.15 a	19.20 ab	5.69 f
C1	30.64 ab	25.60 b	63.37 b	47.39 bc	24.72 a	76.57 a	18.16 cd	5.54 g
C2	31.50 a	27.00 ab	67.25 a	48.21 abc	25.28 a	75.60 a	19.28 ab	8.53 a
CV(%)	5.07	7.83	3.91	3.80	6.06	2.95	3.86	0.19
LSD <sub>0.01</sub>	1.80	2.51	3.07	2.18	1.77	2.68	0.86	0.023

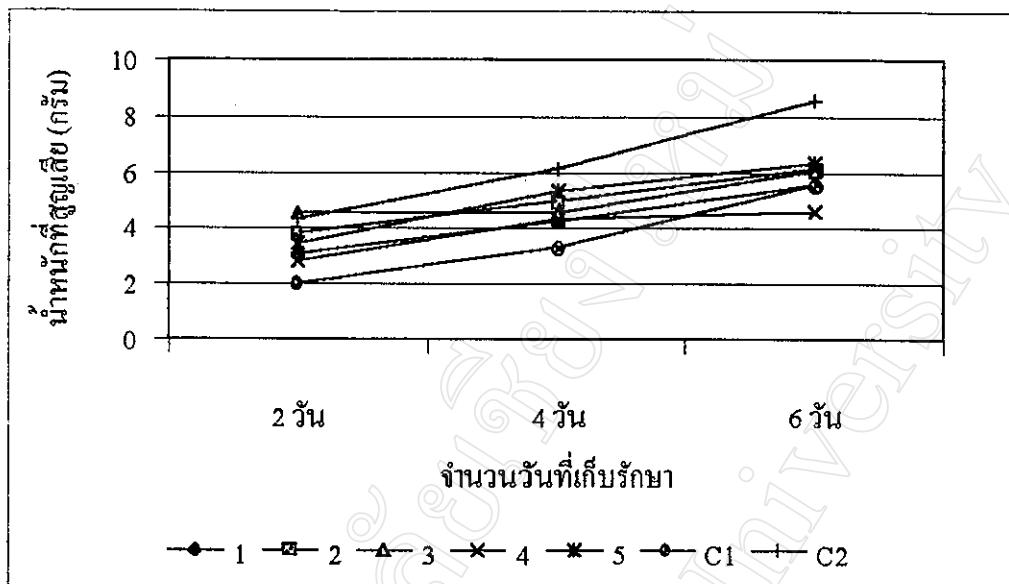
<sup>1</sup> บีบยรดตามหลักกำลังตัวอย่างที่แนบมาแล้วนั้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติตามการวิเคราะห์ทางสถิติโดยแบบ Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความน่าเชื่อถือ 99 เปอร์เซ็นต์  
<sup>a</sup> ผลสำไภ้ท่อถังผิวน้ำและเชือกที่มีน้ำหนักติดเชื้อในสิ่งมีชีวิตต่ำที่สุด

1=acetic acid กับ sodium benzoate 0.3%:น้ำตาล 1% 4=acetic acid 0.075%:น้ำตาล 0.5%

2=formic acid กับ sodium benzoate 0.15%:น้ำตาล 1% 5=formic acid 0.15%:น้ำตาล 0.5%

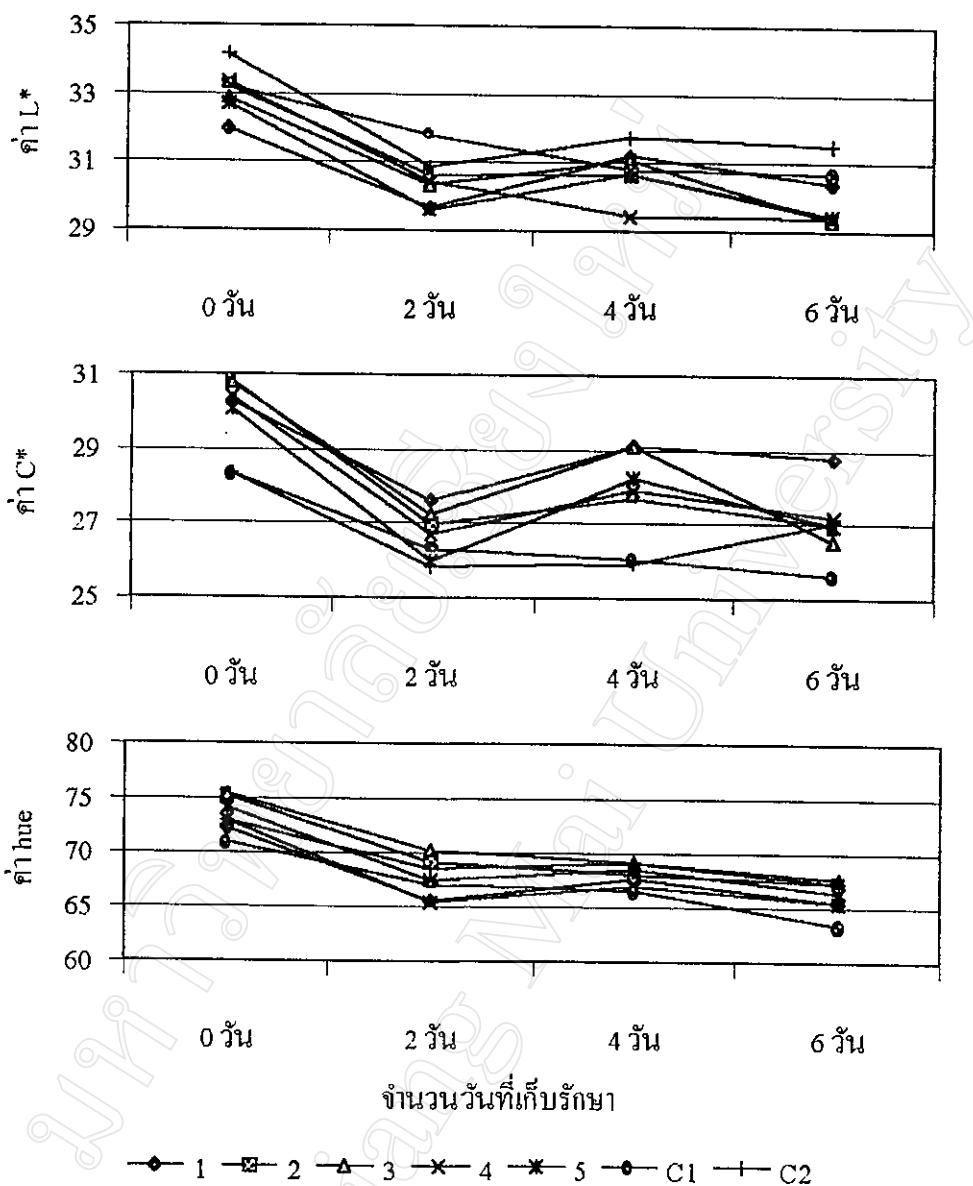
3=citric acid กับ malic acid 0.15%:น้ำตาล 1% C1=ฟูดคาวบูม “เมเกลลิบ” ผสมและเพาะไว้ก่อนห่อผลในฟางกลันชน่าเรือ

C2=ฟูดคาวบูมที่ไม่เคลือบผิวผลและวางห่อผลในฟางพาราห่อ



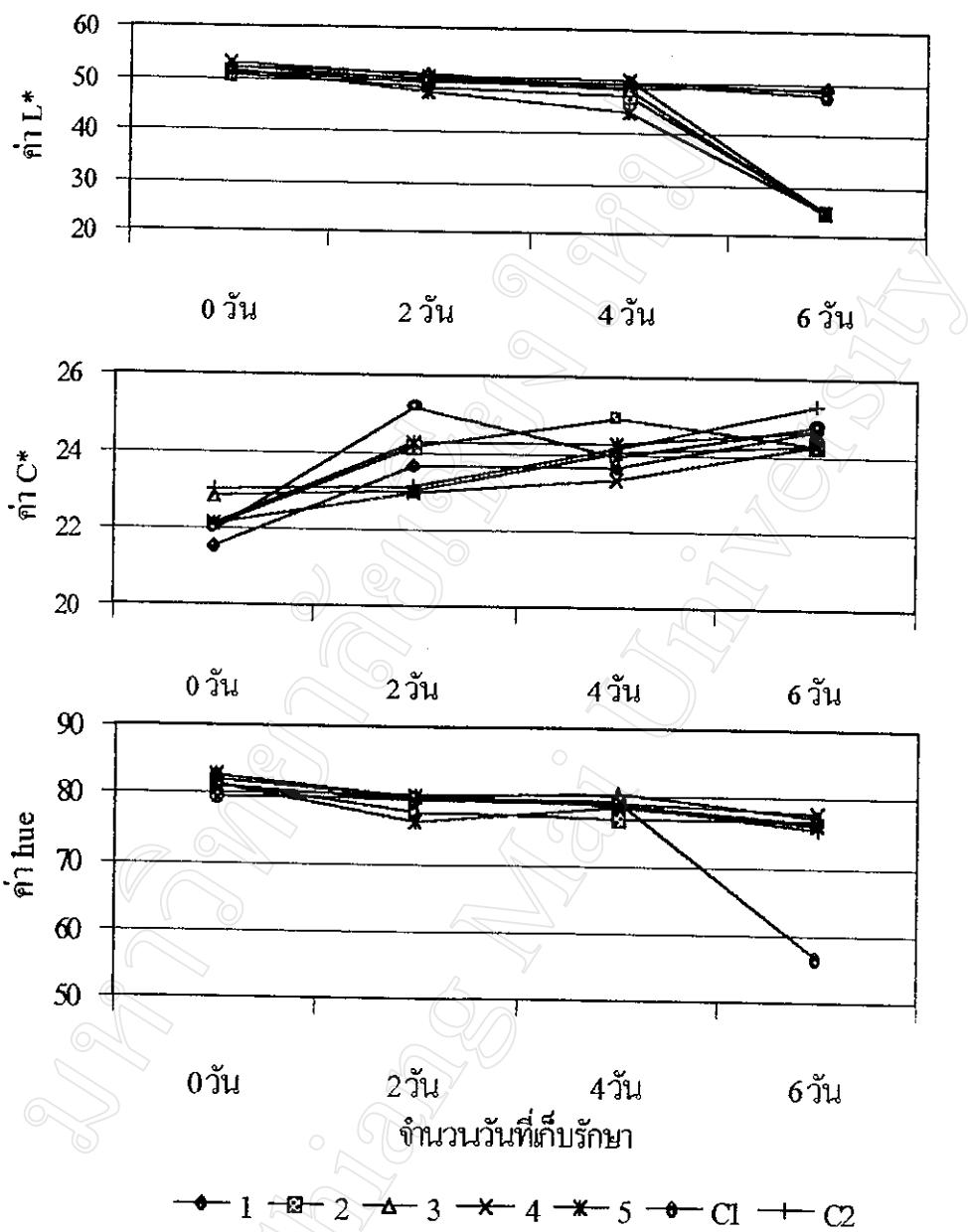
1=sodium benzoate : acetic acid 0.3% : น้ำตาล 1%    2=formic acid : sodium benzoate 0.15%:น้ำตาล 1%  
 3=citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1%                  4= acetic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%  
 5= formic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5%                         C1=ชุดควบคุมที่แช่ในน้ำก้อนแข็ง  
 C2=ชุดควบคุมที่วางซ่อนผลลัพธ์ในสภาพห้อง

ภาพ 65 ค่าการสูญเสียน้ำหนักสดของผลลัพธ์ที่เคลือบผิวผลลัพธ์ด้วยแป้งมันและความเข้มข้น 5% และแช่ก้านซ่อผลในสารละลายน้ำตาล 0, 2, 4, และ 6 วัน



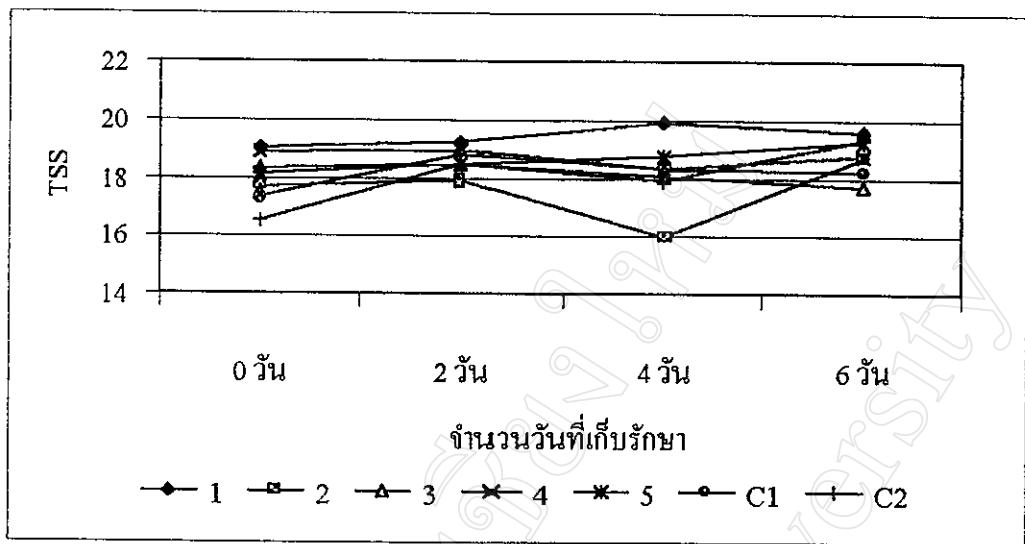
1= acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1%    2= formic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 1%  
 3=citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1%                  4= acetic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%  
 5= formic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5%                          C1= ชุดควบคุมที่ใช้ในน้ำกลั่นน้ำเชื้อ  
 C2= ชุดควบคุมที่วางแผนผลิตไว้ในสภาพห้อง

ภาพ 66 ค่า  $L^*$   $C^*$  และ hue ของเปลือกต้านนอกผลิตไยที่เคลือบด้วยแป้งมันเข้มข้น 5%  
และแข็งก้านช่องผลในสารละลายน้ำดี 10, 2, 4, และ 6 วัน



1= acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1%    2= formic acid : sodium benzoate 0.15%: น้ำตาล 1%  
 3=citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1%                  4= acetic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%  
 5= formic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5%                         C1= ชุดควบคุมที่แช่ในน้ำกลั่นผ้าเชื้อ  
 C2= ชุดควบคุมที่วางซ่อนผลลัพธ์ไว้ในสกัดห้อง

ภาพ 67 ค่า L\* C\* และ hue ของเปลือกต้านในผลลำไยที่เก็บรักษาด้วยแม่พิมพ์ขึ้น 5% และแช่ก้านช่อดอกในสารละลายน้ำกลั่นผ้าเชื้อ 0, 2, 4, และ 6 วัน



1=acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1%    2=formic acid : sodium benzoate 0.15%:น้ำตาล 1%  
 3=citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1%                  4= acetic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%  
 5= formic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5%                      C1=ชุดควบคุมที่แช่ในน้ำกลั่นย่างเชื้อ  
 C2=ชุดควบคุมที่วางซ่อนผลิตภัณฑ์ในสภาพห้อง

ภาพ 68 ปริมาณของแข็งทึบหมุดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลิตภัณฑ์เคลือบด้วยแป้งมันเข้มข้น 5% และแช่ก้านช่องผลในสารละลายน้ำควบคุมต่างๆ เมื่อเวลา 0, 2, 4, และ 6 วัน

จากการแยกเชื้อราจากข้าวและเปลือกของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยแป้งมัน 5% และแซ่บก้านช่องกลไกในสารละลายชุดทดลองต่างๆ เป็นเวลา 6 วัน พบร้าสามารถแยกเชื้อรา 100% ทุกชุดทดลอง รวมทั้งชุดควบคุม จะเห็นว่าแป้งมันไม่มีผลในการควบคุมเชื้อราได้ (ตาราง 28) และเมื่อนำสารละลายที่ใช้แซ่บก้านช่องกลไกนำมาแยกเชื้อจุลินทรีย์ พบร้าสารละลายผสมระหว่าง acetic acid กับ sodium benzoate เข้มข้น 0.3% และน้ำตาล 1% (ชุดทดลองที่ 1) สารละลายผสมระหว่าง formic acid กับ sodium benzoate เข้มข้น 0.15% และน้ำตาล 1% (ชุดทดลองที่ 2) ให้ผลในการควบคุมปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีที่สุดทั้งบนอาหาร PDA และ NA มีปริมาณเชื้อ  $1.00 \times 10^6$  CFU/ml รองลงมาคือ สารละลายผสม formic acid เข้มข้น 0.15% และน้ำตาล 0.5% (ชุดทดลองที่ 5) พบร้านปริมาณเชื้อ  $1.04 \times 10^6$  CFU/ml บนอาหาร PDA และ  $1.01 \times 10^6$  CFU/ml บนอาหาร NA เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ได้ระหว่างชุดทดลองดังกล่าวข้างต้น พบร้าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนชุดควบคุมทั้งสองพบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เท่ากับ  $8.88 \times 10^6$  CFU/ml บนอาหาร PDA และ  $8.53 \times 10^6$  CFU/ml บนอาหาร NA เมื่อเปรียบเทียบผลกระทบระหว่างชุดควบคุมกับชุดทดลองต่างๆ พบร้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าสารละลายชุดทดลองต่างๆ มีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ได้ ( $P=0.01$ ) (ตาราง 28)

ตาราง 28 ปฏิรูปผลของการทดลองเพื่อศึกษาผลกระทบของสารต้านกรดและปฏิรูปผลการลดเชื้อกลุ่มที่ 4 ให้คงทนโดยการเพิ่มปริมาณน้ำยา ได้จากการทดลองตัวอย่างพืชผักต้นที่เก็บต้นแล้วหั่นและบดต้มแล้วนำไปรีเซอร์ฟูนต์เพื่อแยกเชื้อเชิงทางชีววิทยา ในการทดสอบตัวอย่างพืชผักต้นที่เก็บต้นแล้วหั่นและบดต้มแล้วนำไปรีเซอร์ฟูนต์เพื่อแยกเชื้อเชิงทางชีววิทยาในสารต้านกรดและสารต้านกรดตามอัตราการความชื้นที่ต่างๆ เปรียบเทียบกัน 5% แล้วซึ่งเป็น 5% แต่จะเห็นว่าผลสำหรับกลุ่ม A ไม่ต่างกัน แต่กลุ่ม B ไม่ต่างกันทั้ง 6 วัน

พืชทดลอง <sup>a</sup>	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ต้านทานที่ใช้ในการทดสอบเชิงชีววิทยา ( $\times 10^6$ CFU/ml)	ปฏิรูปเชื้อจุลินทรีย์ต้านทานของกลุ่มที่ A	
		PDA	NA
1	10.00 (1.00) <sup>b</sup>	10.00 (1.00) d	100
2	10.00 (1.00) d	10.00 (1.00) d	100
3	16.67 (1.22) c	54.17 (1.73) c	100
4	851.70 (2.93) b	218.30 (2.33) b	100
5	10.83 (1.04) d	10.16 (1.01) d	100
C1	$7.50 \times 10^8$ (8.88) a	$3.42 \times 10^8$ (8.53) a	100
C2	-	-	100
CV(%)	3.10	4.51	-
LSD <sub>0.01</sub>	0.012	0.17	-

<sup>a</sup> ข้อมูลรวมหลังค่าสถิติที่ไม่ต่างกันในแบบวัดต่อที่ห้องปฏิบัติงานโดยวิเคราะห์ทางสถิติโดย LSD (Least Significant Different) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ของเชื้อตัวที่ทดสอบที่มีค่าอยู่ต่ำกว่าค่าที่ห้องปฏิบัติงานที่สูงกว่า 5% และจะเห็นว่ากลุ่มที่ A ไม่ต่างกันในสารต้านทานที่ต้องการทดสอบ

1=sodium benzoate 0.3%.น้ำตาล 1% 4=acetic acid 0.075%.น้ำตาล 0.5%

2=formic acid กับ sodium benzoate 0.15%.น้ำตาล 1% 5=formic acid 0.15%.น้ำตาล 0.5%

3=citric acid กับ malic acid 0.15%.น้ำตาล 1%

<sup>b</sup> ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่แปลงมาเป็น Log transformation

การทดสอบเคลือบสาร Sta-fresh 5% และแซ่ก้านช่องผลลำไยในสารละลายน้ำดูดทดลองต่างๆ เป็นเวลา 6 วัน พบว่า ช่องผลลำไยที่แช่ในสารละลายน้ำ formic acid กับ sodium benzoate เข้มข้น 0.15% และน้ำตาล 1% (ดูดทดลองที่ 2) มีค่าสูญเสียน้ำหนักลดน้อยที่สุดเท่ากับ 1.14 กรัม และสามารถสังเกตได้ว่าในวันที่ 2 ของการเก็บรักษามีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 1.46 กรัม รองลงมาคือ ช่องผลที่แซ่ก้านในสารละลายน้ำดูดทดลองระหว่าง acetic acid กับ sodium benzoate เข้มข้น 0.3% ผสมกับน้ำตาล 1% (ดูดทดลองที่ 2) สูญเสียน้ำหนัก 3.74 กรัม ซึ่งค่าการสูญเสียน้ำหนักลดของผลลำไยที่แช่ในสารละลายน้ำดูดทดลองนี้ให้ค่าน้อยกว่าชุดควบคุมทั้งสอง เมื่อเปรียบเทียบผลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P=0.01$ ) แต่พบว่าผลลำไยที่แซ่ก้านช่องผลในสารละลายน้ำดูด citric acid กับ malic acid เข้มข้น 0.15% และน้ำตาล 1% (ดูดทดลองที่ 3) ให้ค่าการสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 9.62 กรัม ซึ่งสูญเสียน้ำหนักมากกว่าชุดควบคุมทั้งสอง ซึ่งชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิวแต่แซ่ก้านช่องผลในน้ำกลั่นน้ำเชื้อ (C1) มีค่าการสูญเสียน้ำหนักลดเท่ากับ 5.54 กรัม และชุดควบคุมที่ไม่แซ่และไม่เคลือบผิวที่วางไว้ในสภาพห้อง (C2) สูญเสียน้ำหนัก 8.53 กรัม ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่า ดูดทดลองที่ 3 ส่งผลให้เกิดการสูญเสียน้ำหนักลดมากขึ้น (ตาราง 29) และพบว่าผลลำไยทุกชุดทดลองรวมทั้งชุดควบคุมจะมีแนวโน้มในการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ภาพ 69)

ส่วนค่าการวัดสีผิวของเปลือกค้านอกและด้านในของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วย Sta-fresh เข้มข้น 5% และแซ่ก้านช่องผลในสารละลายน้ำดูดทดลองต่างๆ พบว่า ค่าการวัดสีผิวของเปลือกค้านอกของผลลำไยที่แช่ในสารละลายน้ำดูดทดลองต่างๆ ให้ค่า  $L^*$  (ความสว่าง)  $C^*$  และ hue อยู่ในช่วง 29.98-31.62, 24.68-27.93 และ 65.16-68.30 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) ส่วนค่าการวัดสีผิวเปลือกค้านในมีค่า 47.67-48.58, 23.54-25.36 และ 76.86-79.27 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) ตามลำดับ และชุดควบคุมจะให้ค่า  $L^*$   $C^*$  และ hue ของเปลือกนอกอยู่ในช่วง 30.64-31.50, 25.60-27.00 และ 63.37-67.25 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) ส่วนเปลือกค้านในให้ค่าอยู่ในช่วง 47.39-48.21, 24.72-25.28 และ 76.57-75.60 (ช่วงสีส้มแดงถึงเหลือง) ตามลำดับ (ตาราง 29) เมื่อเทียบค่าการวัดของสีเปลือกนอกและเปลือกในพบว่าชุดทดลองและชุดควบคุมให้ค่าวัดสีอยู่ในช่วงใกล้เคียงกัน แสดงเห็นว่าสีเปลือกผลลำไยทุกชุดไม่แตกต่างกัน และจะเห็นว่าลดลงของการเก็บรักษา พบว่าค่า  $L^*$   $C^*$  และ hue ของเปลือกนอกมีแนวโน้มลดลง เช่นเดียวกับ ค่า  $L^*$  และ hue ของเปลือกค้านใน แต่ ค่า  $C^*$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและผลลำไยทุกชุดทดลองรวมทั้งชุดควบคุมมีสีน้ำตาลคล้ำลงตลอดช่วงการเก็บรักษาจนถึงสุดการทดลอง (ตาราง 29)

ส่วนปริมาณของเชิงทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลลำไยที่เคลือบผิวผลด้วย Sta-fresh และแซ่ก้านในสารละลายน้ำดูดทดลองต่างๆ ให้ผลอยู่ในช่วง 18.71-20.22 องศาบริกซ์ ส่วน

ตาราง 29 ค่าการวัดสีพิ้ง ปริมาณของแสงทางหมัดที่สะท้อน回来 (TSS) และค่าการสูญเสียน้ำหนักของผลลัพธ์เพื่อความสดใหม่ Sta-fresh เป็นชั้ง 5% และชั้ง 6% ในการซ้อมผลลัพธ์ในสารตะบะงาของสารบันทุณ์ต่างๆ เป็นเวลา 6 วัน

ชนิดของ <sup>a</sup>	ค่าการวัดสีพิ้งของผลลัพธ์เพื่อความสดใหม่ต่างๆ				ค่าการสูญเสียน้ำหนักผลลัพธ์			
	เบร์ลินด้านนอก	เบร์ลินด้านใน	TSS (%brix)	น้ำหนักผล				
L*	C*	hue	L*	C*	hue			
1	31.48 ab <sup>b</sup>	27.93 a	65.26 bc	47.84 a	24.05 ab	77.91 ab	20.22 a	3.74 f
2	29.98 b	24.68 c	67.43 ab	48.58 a	23.54 b	79.27 a	19.23 ab	1.14 g
3	31.18 ab	27.64 a	65.39 bc	57.80 a	25.36 a	76.86 ab	20.18 a	9.62 a
4	30.15 ab	26.40 abc	65.16 bc	48.23 a	24.90 ab	77.03 ab	18.71 cd	5.23 d
5	31.62 a	26.98 ab	68.30 a	47.67 a	24.97 ab	77.86 ab	18.93 cd	4.50 e
C1	30.64 ab	25.60 bc	63.37 c	47.39 a	24.72 ab	76.57 ab	18.16 c	5.54 c
C2	31.50 ab	27.00 ab	67.25 ab	48.21 a	25.28 a	75.60 b	19.28 ab	8.53 b
CV(%)	4.67	6.41	3.48	4.01	5.86	3.32	4.67	0.22
LSD <sub>0.05</sub>	1.60	2.03	2.73	2.29	1.69	3.05	1.07	0.021

<sup>b</sup> ชั้นรากตามหลังค่าผลต่างที่ทางนักวิจัยอ้างถึงไม่มีความแตกต่างที่ทางสถิติไม่แย้ง Least Significant Different (LSD) ที่ระดับ 0.05

ความเร็วอ่อน 99 แบบเรือง

<sup>a</sup> ผลลัพธ์เพื่อความสดใหม่ Sta-fresh เป็นชั้ง 5% และแบ่งกาวช่องผลในสารตะบะงาของผลลัพธ์

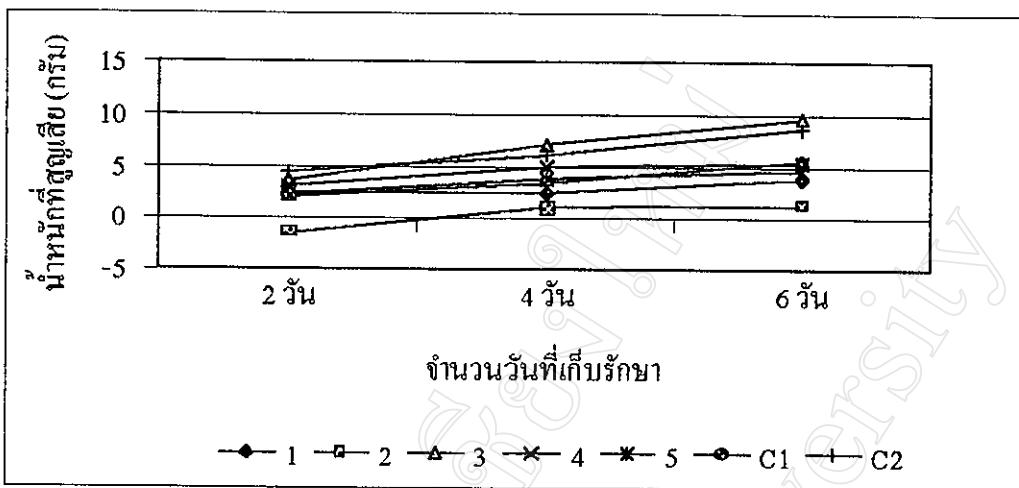
1=acetic acid กับ sodium benzoate 0.3%:น้ำตาล 1% 4=acetic acid 0.075%:น้ำตาล 0.5%

2=formic acid กับ sodium benzoate 0.15%:น้ำตาล 1% 5=formic acid 0.15%:น้ำตาล 0.5%

3=citric acid กับ malic acid 0.15%:น้ำตาล 1%

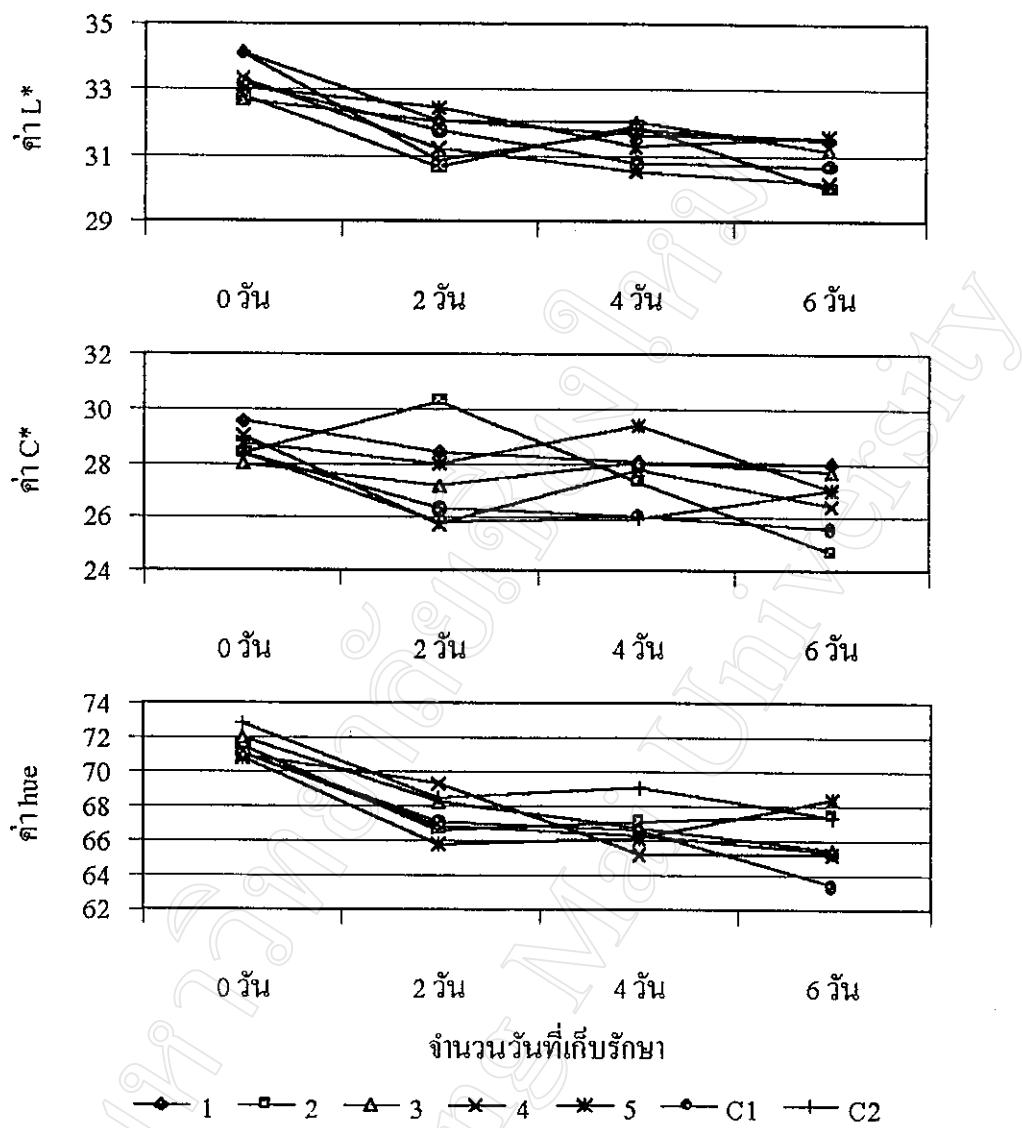
C1=โซดาปูน ไม่เคลือบผิวผลและเปลี่ยนสีผลไม่น้ำกัลนเซอร์ชีช

C2=หุบความดูดซึมที่ไม่เคลือบผิวผลและวางซองผลในกระดาษห่อ



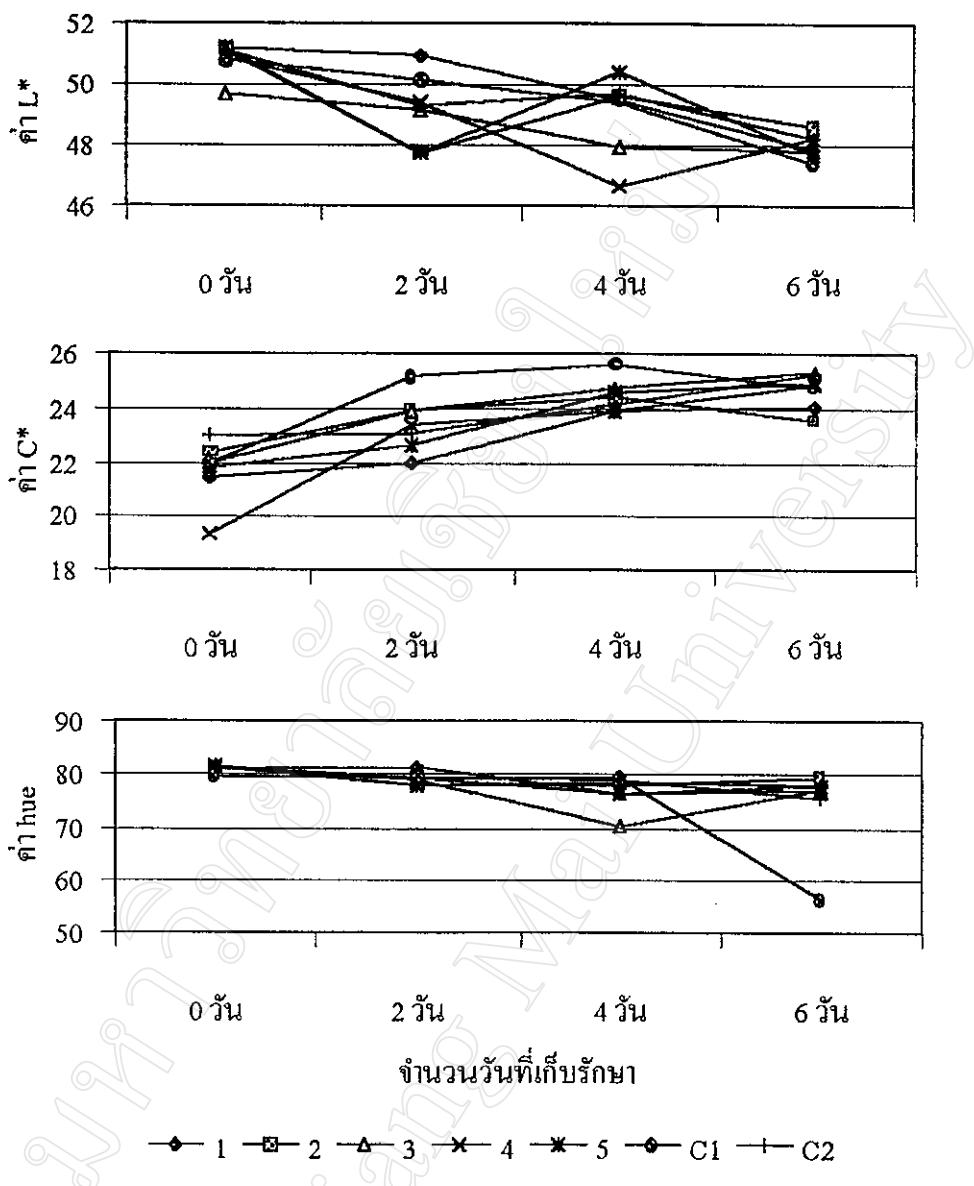
1=sodium benzoate : acetic acid 0.3% : น้ำตาล 1%    2=formic acid : sodium benzoate 0.15%:น้ำตาล 1%  
 3=citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1%        4= acetic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%  
 5= formic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5%                  C1=ชุดควบคุมที่แช่ในน้ำกลันฆ่าเชื้อ<sup>\*</sup>  
 C2=ชุดควบคุมที่วางซ่อนผลลัพธ์ไว้ในสภาพห้อง

ภาพ 69 ค่าการสูญเสียน้ำหนักสดของผลลำไยที่เก็บอ้อมผิวผลลำไยด้วย Sta-fresh ความเข้มข้น 5% และแช่ก้านช่อผลในสารละลายชุดทดลองต่างๆ เป็นเวลา 0, 2, 4, และ 6 วัน



1= acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1%      2= formic acid : sodium benzoate 0.15% : น้ำตาล 1%  
 3= citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1%      4= acetic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%  
 5= formic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5%      C1= ชุดควบคุมที่แช่ในน้ำกลั่นผ่านเชือก  
 C2= ชุดควบคุมที่วางช่องผลสำไายในสภาพห้อง

ภาพ 70 ค่า  $L^*$   $C^*$  และ hue ของเปลือกต้านนอกผลสำไายที่เคลือบด้วย Sta-fresh เจ้มขัน 1% และแช่ก้านช่องผลในสารละลายน้ำดูดคล่องต่างๆ เป็นเวลา 0, 2, 4, และ 6 วัน

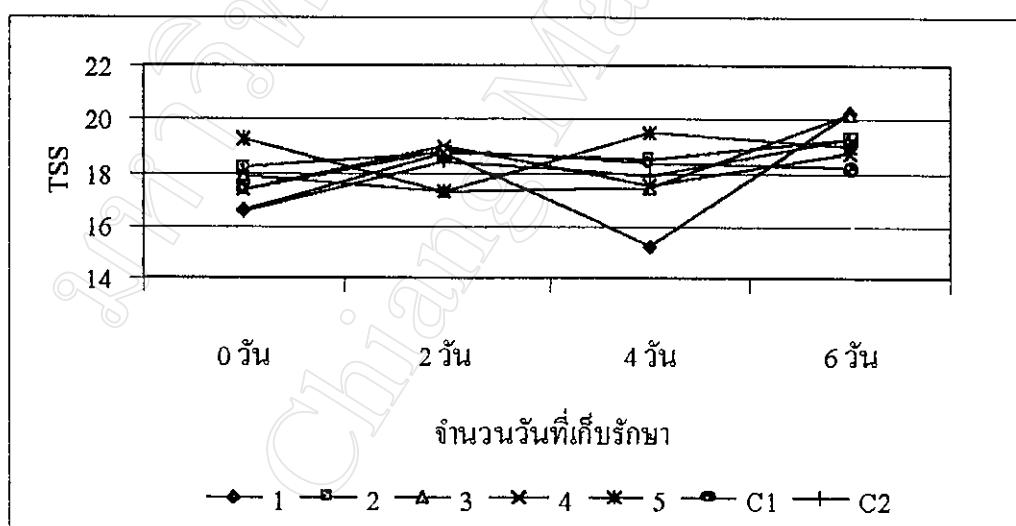


1= acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1%      2= formic acid : sodium benzoate 0.15%:น้ำตาล 1%  
 3=citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1%      4= acetic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%  
 5= formic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5%      C1=ชุดควบคุมที่แช่ในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ<sup>\*</sup>  
 C2=ชุดควบคุมที่วางซ่อนอยู่ในสภาพห้อง

ภาพ 71 ค่า L\* C\* และ hue ของเปลือกคำนайнผลลำไยที่เก็บล้อมด้วย Sta-fresh เชื้อมีน 1% และแช่ก้านซ่อนอยู่ในสารละลายน้ำกลั่นฆ่าเชื้อต่างๆ เป็นเวลา 0, 2, 4, และ 6 วัน

ในชุดควบคุมทั้งสองมีค่าในช่วง 18.16-19.28 องศาบริกต์ ซึ่งผลที่ได้มีค่าใกล้เคียงกัน (ตาราง 29) และจะเห็นว่าต่ออุดช่องการเก็บรักษาผลลำไยค่า TSS มีความผันแปรและเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษา มีค่าลดลงเล็กน้อย (ภาพ 72)

การแยกเชื้อจากเปลือกและข้าวของผลลำไย ที่เคลือบพิวด้วย Sta-fresh เข้มข้น 5% และแช่ก้านช่อผลในสารละลายชุดทดลองต่างๆ เป็นเวลา 6 วัน พนเชื้อรา 100 % ทุกชุดทดลองรวมทั้งชุดควบคุม ผลที่ได้แสดงว่าสารเคลือบ Sta-fresh ไม่สามารถควบคุมเชื้อราได้ (ตาราง 30) และเมื่อแยกเชื้อจุลินทรีย์จากสารละลายชุดทดลองต่างๆ พบว่าสารละลายผสมระหว่าง acetic acid กับ sodium benzoate เข้มข้น 0.3% และน้ำตาล 1% (ชุดทดลองที่ 1) และสารละลายผสมระหว่าง formic acid กับ sodium benzoate เข้มข้น 0.15% และน้ำตาล 1% (ชุดทดลองที่ 2) ควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ได้ผลดีที่สุด พนปริมาณเชื้อ  $1.00 \times 10^6$  CFU/ml ทั้งบนอาหาร PDA และ NA ส่วนชุดควบคุมทั้งสองชุดมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เท่ากับ  $8.88 \times 10^6$  CFU/ml เมื่อแยกบนอาหาร PDA และ  $8.53 \times 10^6$  CFU/ml บนอาหาร NA เมื่อเปรียบเทียบผลกระทบระหว่างชุดควบคุมกับสารละลายทุกชุดทดลอง พบว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P=0.01$ ) แสดงว่าทุกชุดทดลอง สามารถควบคุมปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ได้ (ตาราง 30)



1= acetic acid : sodium benzoate 0.3% : น้ำตาล 1% 2=formic acid : sodium benzoate 0.15%:น้ำตาล 1%  
 3=citric acid : malic acid 0.15% : น้ำตาล 1% 4= acetic acid 0.075% : น้ำตาล 0.5%  
 5= formic acid 0.15% : น้ำตาล 0.5% C1=ชุดควบคุมที่เชื้อในน้ำก้นถังน้ำเชื้อ  
 C2=ชุดควบคุมที่วางช่อผลลำไยในสภาพห้อง

ภาพ 72 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลลำไยที่เคลือบด้วย Sta-fresh

เข้มข้น 1% และแช่ก้านช่อผลในสารละลายชุดทดลองต่างๆ เป็นเวลา 0, 2, 4, และ 6 วัน

ตาราง 30 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์จากสารต้านทานที่ใช้ในอาหารเพื่อรักษาคุณภาพ ได้จากการเพี้ยนตัวของ ไบพัฟฟ์วัสดุ ไบพัฟฟ์คุณภาพดี Sta-fresh เป็นปีน 5% และแซฟฟ์กานซ์พอลล์ ไายนส์สารต้านทานของสารเคมีที่มีชื่อน้ำตาล 6 วัน Sta-fresh เป็นปีน 5% และแซฟฟ์กานซ์พอลล์ ไายไนส์สารต้านทานของสารเคมีที่มีชื่อน้ำตาล 6 วัน

ชุดทดลอง <sup>a</sup>	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์จากสารต้านทานที่ใช้ในการห้ามเชื้อแบคทีเรีย ( $\times 10^6$ CFU/ml)		ผลรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์	
	PDA	NA	ปลอก	ฟาง
1	10.00 (1.00) <sup>b</sup>	10.00 (1.00) d	100	100
2	10.00 (1.00) d	10.00 (1.00) d	100	100
3	25.25 (1.40) c	119.20 (2.08) b	100	100
4	76.67 (1.88) b	118.30 (2.06) bc	100	100
5	10.42 (1.00) d	43.33 (1.35) cd	100	100
C1	$7.50 \times 10^8$ (8.88) a	$3.42 \times 10^8$ (8.53) a	100	100
C2	-	-	100	100
CV(%)	7.74	8.50	-	-
LSD <sub>0.01</sub>	0.24	0.31	-	-

<sup>a</sup> จำนวนหน้างานที่นำไปทดสอบ “ไม่มีความแตกต่างทางสถิติตามการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์”  
<sup>b</sup> ผลลัพธ์ที่ทดสอบเป็นค่าเฉลี่ว Sta-fresh เท่านั้น 5% เมื่อยกเว้นห้ามเชื้อแบคทีเรียในสารต้านทานที่ใช้

1=acetic acid กับ sodium benzoate 0.3%:น้ำตาล 1% 4=acetic acid 0.075%:น้ำตาล 0.5%  
 2=formic acid กับ sodium benzoate 0.15%:น้ำตาล 1% 5=formic acid 0.15%:น้ำตาล 0.5%

3=citric acid กับ malic acid 0.15%:น้ำตาล 1%

<sup>b</sup> ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่นำไปทดสอบเป็น Log transformation

C1=สูตรควบคุม “ไม่มีผลต่อเชื้อแบคทีเรียและเชื้อกลุ่มน้ำผึ้ง”  
 C2=สูตรควบคุมที่ไม่เคลือบคลาวด์และเชื้อแบคทีเรีย