

บทที่ 4

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของสารล้างผิวที่มีผลต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะนาว

1. อายุการเก็บรักษา

อายุการเก็บรักษาพิจารณาจากการปรากฏให้เห็นของเชื้อราที่ผลมะนาวเมื่อพบว่าเริ่มมีเชื้อราปรากฏให้เห็นหรือผิวเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มเกิน 50 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนผลที่เก็บรักษา ถือว่าหมดอายุการเก็บรักษา พบว่า อายุการเก็บรักษาอยู่ระหว่าง 14.25 - 27 วัน ซึ่งพบว่ามะนาวที่ล้างผลด้วยสารละลายไอโซนมีอายุการเก็บรักษามากกว่าสารล้างผลชนิดอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 2) กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนที่ความเข้มข้น 40, 70 และ 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง สามารถเก็บรักษาได้นานที่สุดคือ 27 วัน รองลงมาคือ กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า สามารถเก็บรักษาได้ 21.75 วัน กรรมวิธีควบคุม สามารถเก็บรักษาได้ 18.75 วัน ส่วนกรรมวิธีล้างผลด้วย สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาได้ 17.25, 16.50 และ 14.25 วัน ตามลำดับ (ภาพผนวกที่ 33 – 40)

ตารางที่ 2 ผลของสารล้างผลต่ออายุการเก็บรักษาของผลมะนาวเป็นเมื่อล้างด้วยน้ำเปล่า

สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์และสารละลายไอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)*
กรรมวิธีควบคุม	18.75bc
น้ำเปล่า	21.75b
คลอโรกซ์เข้มข้น 1%	17.25cd
คลอโรกซ์เข้มข้น 1.5%	16.50cd
คลอโรกซ์เข้มข้น 2%	14.25d
ไอโซน 40 มก./ชม.	27.00a
ไอโซน 70 มก./ชม.	27.00a
ไอโซน 100 มก./ชม.	27.00a
LSD _{.05}	3.69
C.V.(%)	11.56

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

2. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก

เปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักของมะนาว พบว่า เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น อยู่ระหว่าง 38.41 – 46.83 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 3 และภาพที่ 8) โดยวันที่ 3 กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่ามีเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 3.91 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 40 ,70 และ 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1.5, 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักคือ 4.02, 4.53, 4.65, 4.86, 5.11, 5.13 และ 5.16 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ในวันที่ 15 กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนทุกความเข้มข้นคือ 70, 40 และ 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง มีค่าเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 17.71, 17.82 และ 17.91 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า กรรมวิธีควบคุม และ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีค่า 19.40, 21.11, 22.53, 23.15 และ 23.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วันที่ 18 กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง มีเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 22.57 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 40 , 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า กรรมวิธีควบคุม และ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 2, 1.5 และ 1 เปอร์เซ็นต์ มีค่า 22.76, 23.05, 26.90, 27.22, 27.64, 28.21 และ 28.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วันที่ 21 กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง มีเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 28.05 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 40 และ 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า และ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีค่า 28.15, 28.73, 29.20, 29.25, 31.02, 32.02 และ 33.01 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

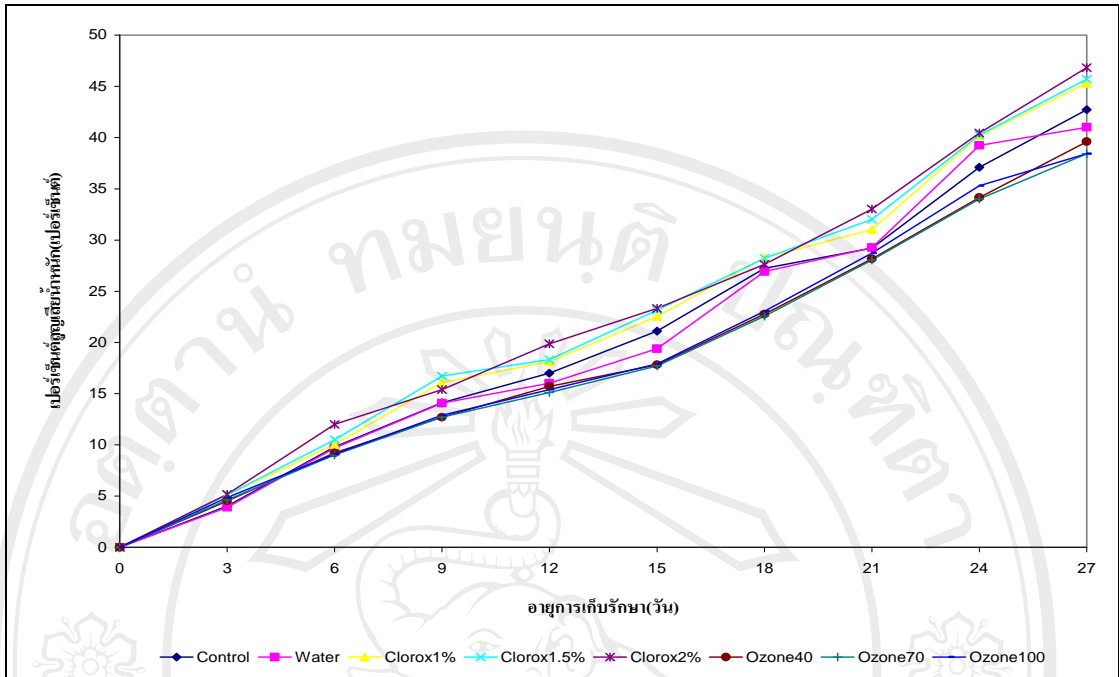
3. การเปลี่ยนแปลงสีของผิวผลมะนาว

จากการวัดค่า L^* a^* b^* (ตารางภาคผนวกที่ 1, 2, 3, ภาพภาคผนวกที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ) พบว่า ค่า Chroma (C^*) คำนวณได้จากสมการ $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ ที่ผิวเปลือกมะนาว เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นค่า C^* มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นค่า C^* ในทุกๆ 3 วันของการเก็บรักษา พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละกรรมวิธีในวันที่ 3, 9, 15, 21 และ 27 ของการเก็บรักษา โดยวันที่ 3 กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ มีค่า C^* น้อยที่สุดคือ 27.88 รองลงมาคือกรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 40, 100 และ 70 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่าและ กรรมวิธีควบคุม มีค่า

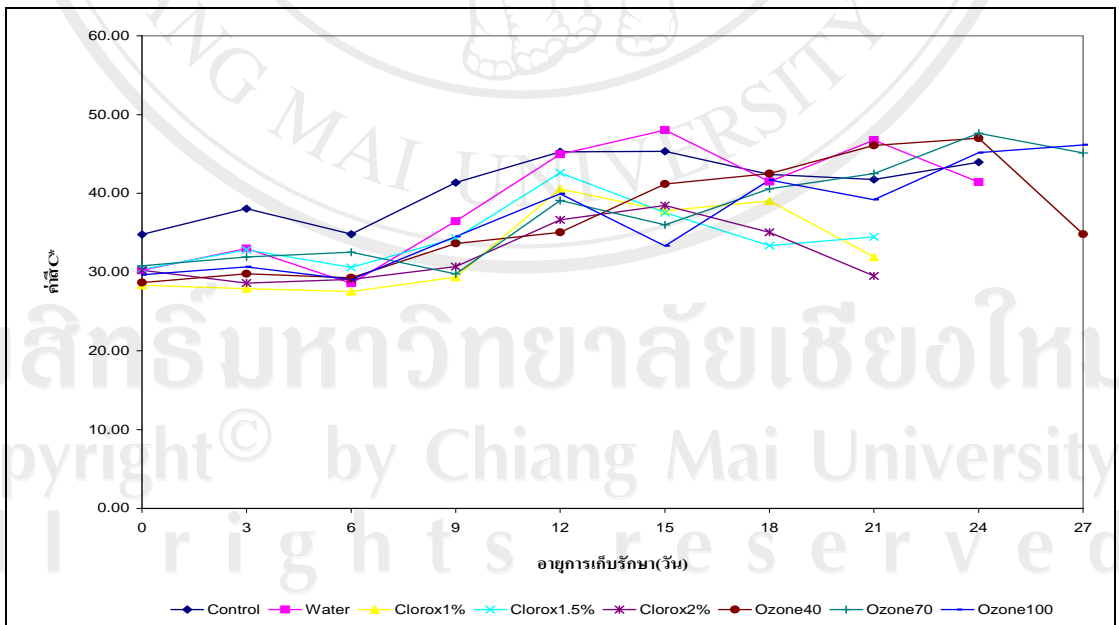
ตารางที่ 3 ผลของสารล้างผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลมะนาวเป็นเมื่อล้างด้วยน้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ และสารละลายไอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก(เปอร์เซ็นต์)									
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*									
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27
กรรมวิธีควบคุม	0	4.02a	9.81	14.10	17.01	21.11c	27.22c	29.20d	37.11	42.71
น้ำเปล่า	0	3.91a	9.69	14.09	16.01	19.40b	26.91c	29.25e	39.24	41.01
คลอโรกซ์เข้มข้น 1%	0	5.13d	10.03	16.12	18.12	22.53d	28.27e	31.02f	40.20	45.32
คลอโรกซ์เข้มข้น 1.5%	0	5.11d	10.51	16.71	18.31	23.15e	28.21e	32.02g	40.24	45.71
คลอโรกซ์เข้มข้น 2%	0	5.16d	10.01	15.41	19.88	23.33e	27.64d	33.01h	40.45	46.83
ไอโซน 40 มก./ชม.	0	4.53b	9.21	12.71	15.72	17.82a	22.76ab	28.15b	34.16	39.61
ไอโซน 70 มก./ชม.	0	4.65b	9.01	12.71	15.11	17.71a	22.57a	28.05a	34.01	38.41
ไอโซน 100 มก./ชม.	0	4.86c	9.12	12.91	15.40	17.91a	23.05b	28.73c	35.29	38.41
LSD _{0.05}		0.15	NS	NS	NS	0.28	0.39	0.04	NS	NS
C.V.(%)		2.24	7.91	10.08	10.64	0.94	1.03	0.10	2.66	1.44

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD
NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD



ภาพที่ 8 ผลของสารล้างผิวต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียสีน้ำหนักรสของผลมะนาวเป็นเมื่อล้างด้วยน้ำเปล่าสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์และสารละลายโอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)



ภาพที่ 9 ผลของสารล้างผิวต่อค่าสี Chroma (C*) ของผลมะนาวเป็นเมื่อล้างด้วยน้ำเปล่าสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์และสารละลายโอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)

28.60, 29.78, 31.90, 30.64, 32.81, 32.98 และ 38.06 ตามลำดับ ในวันที่ 9 กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์มีค่า C^* น้อยที่สุดคือ 29.36 รองลงมาคือ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 40 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า และ กรรมวิธีควบคุม มีค่า 29.76, 30.70, 33.63, 34.29, 34.51, 36.47 และ 41.36 ตามลำดับ ในวันที่ 15 กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมงมีค่า C^* น้อยที่สุดคือ 33.33 รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1.5, 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 40 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง, กรรมวิธีควบคุม และ กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า มีค่าเท่ากับ 36.00, 37.57, 37.76, 38.43, 41.19, 45.33 และ 48.03 ตามลำดับ ในวันที่ 21 กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์มีค่า C^* น้อยที่สุดคือ 29.51 รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70 และ 40 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง และ กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า มีค่า 31.89, 34.46, 39.18, 41.75, 42.49, 46.08 และ 46.74 ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 27 พบว่า กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 40 มิลลิกรัมต่อชั่วโมงมีค่า C^* น้อยที่สุดคือ 34.82 รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70 และ 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง คือ 45.12 และ 46.14 ตามลำดับ (ตารางที่ 4 และ ภาพที่ 9)

ค่า hue (h°) ของผิวเปลือกมะนาว คำนวณได้จากสมการ $h^\circ = \tan^{-1}(a^*/b^*)$ มีแนวโน้มลดลงในทุกๆ 3 วันของการเก็บรักษา พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในวันที่ 9, 15, 18 และ 21 ในวันที่ 9 กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70 มิลลิกรัมต่อชั่วโมงมีค่ามากที่สุด คือ 102.48 รองลงมาคือ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 40 และ 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 2, 1.5 และ 1 เปอร์เซ็นต์ และ กรรมวิธีควบคุม มีค่า 101.16, 100.58, 99.67, 98.39, 97.33 และ 96.72 ตามลำดับ ในวันที่ 15 พบว่า กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมงมีค่า hue มากที่สุดคือ 97.41 รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 40 และ 70 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 2 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ คือ 96.50, 93.26, 88.02, 87.79, 85.05, 82.51 และ 82.11 ตามลำดับ ในวันที่ 18 พบว่า กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมงมีค่า hue มากที่สุดคือ 102.22 รองลงมาได้แก่กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า

ตารางที่ 4 ผลของสารล้างต่อค่าสี Chroma (C*) ของผลมะนาวเป็นเมื่อล้างด้วยน้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ และสารละลายโอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ค่าสี C*									
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*									
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27
กรรมวิธีควบคุม	30.38	38.06d	34.81	41.36c	45.27	45.33bc	42.41	41.75cd	43.95	-
น้ำเปล่า	30.38	32.98c	28.58	36.47bc	44.94	48.03c	41.48	46.74d	41.43	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 1%	30.38	27.88a	27.52	29.36a	40.53	37.76ab	39.03	31.89a	-	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 1.5%	30.38	32.81c	30.58	34.29ab	42.61	37.54ab	33.35	34.46ab	-	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 2%	30.38	28.60ab	29.08	30.70ab	36.63	38.43ab	35.03	29.51a	-	-
โอโซน 40 มก./ชม.	30.38	29.78ab	29.27	33.63ab	35.06	41.19abc	42.50	46.08d	46.98	34.82
โอโซน 70 มก./ชม.	30.38	31.90bc	32.50	29.76a	39.09	36.00a	40.58	42.49cd	47.61	45.15
โอโซน 100 มก./ชม.	30.38	30.64abc	29.03	34.51ab	39.93	33.33a	41.70	39.18bc	45.16	46.14
LSD _{0.05}		0.51	NS	5.42	NS	7.85	NS	5.71	-	-
C.V.(%)		7.37	12.18	11.01	15.41	13.56	11.03	10.63	-	-

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LS

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

มิลลิกรัมต่อชั่วโมงมีค่า hue มากที่สุดคือ 102.22 รองลงมาได้แก่กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70 และ 40 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีค่า 100.60, 99.64, 99.42, 94.52, 97.42, 92.55 และ 84.42 ตามลำดับ ในวันที่ 21 พบว่ากรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมงมีค่า hue มากที่สุดคือ 100.21 รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 40 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีค่า 95.69, 95.14, 94.85, 94.32, 93.52, 84.73 และ 84.06 ตามลำดับ (ตารางที่ 5 และภาพที่ 10)

4. การเกิดสีน้ำตาลที่ผล

การเกิดสีน้ำตาลที่ผล พิจารณาจากสีน้ำตาลที่เกิดที่ผิวผล โดยจะให้เป็นระดับคะแนน พบว่า เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นการเกิดสีน้ำตาลที่ผลจะมากขึ้น (ตารางที่ 6 และภาพที่ 11) กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์ความเข้มข้นต่างๆ เกิดสีน้ำตาลที่ผลเร็วที่สุดคือวันที่ 9 ในทุกความเข้มข้น กรรมวิธีควบคุมและกรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่าเกิดสีน้ำตาลในวันที่ 18 กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70 และ 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมงเกิดสีน้ำตาลในวันที่ 24 และกรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 40 มิลลิกรัมต่อชั่วโมงเกิดสีน้ำตาลในวันที่ 27 กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง มีคะแนนการเกิดสีน้ำตาลน้อยที่สุดคือ 1.25 คะแนน ส่วนกรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 40 และ 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง มีคะแนนการเกิดสีน้ำตาล 1.75 และ 2.5 ตามลำดับ กรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า และ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์ทุกความเข้มข้น มีคะแนนการเกิดสีน้ำตาลในวันที่ 27 เท่ากันคือ 5 คะแนน

5. การเน่าเสีย

การเน่าเสียพิจารณาจากระดับการเข้าทำลายของเชื้อราและแบคทีเรีย โดยจะให้เป็นระดับคะแนน พบว่า เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นการเน่าเสียจะเพิ่มขึ้น โดยผลิตผลจะเริ่มเกิดการเน่าเสียหลังวันที่ 12 ของการเก็บรักษา (ตารางที่ 7 และภาพที่ 12) โดยในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ได้เริ่มมีการเข้าทำลายของโรค กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ ได้เริ่มมีการเข้าทำลายของโรค ในวันที่ 15 ส่วนความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์เริ่มเข้าทำลายวันที่ 18 ในกรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า และสารละลายไอโซนที่ความเข้มข้นต่างๆ ไม่มีโรคเข้าทำลาย กรรมวิธีล้างผลด้วย

ตารางที่ 5 ผลของสารล้างต่อค่าสี hue (h°) ของผลมะนาวเป็นเมื่อล้างด้วยน้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ และสารละลายไอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ค่าสี h°									
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*									
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27
กรรมวิธีควบคุม	101.60	98.71	100.74	96.72d	72.05	87.79bc	94.52ab	94.32b	89.77	-
น้ำเปล่า	101.60	101.14	102.71	99.58abcd	76.17	85.05c	100.60a	95.14b	95.13	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 1%	101.60	99.66	102.02	97.33cd	73.65	88.02bc	97.42ab	93.52b	-	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 1.5%	101.60	99.86	101.40	98.39bcd	74.62	82.11c	92.55b	84.73c	-	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 2%	101.60	98.49	102.81	99.67abcd	73.34	82.51c	84.42c	84.06c	-	-
ไอโซน 40 มก./ชม.	101.60	102.20	103.26	101.16ab	78.27	96.50a	99.42ab	95.69ab	96.25	78.76
ไอโซน 70 มก./ชม.	101.60	101.86	101.62	102.48a	77.90	93.26ab	99.64ab	94.85ab	95.19	79.14
ไอโซน 100 มก./ชม.	101.60	102.30	104.30	100.58abc	80.26	97.41a	102.22a	100.21a	95.33	81.81
LSD _{0.05}		NS	NS	2.96	NS	0.56	4.96	3.41	-	-
C.V.(%)		2.66	1.44	2.04	6.07	5.05	6.97	4.63	-	-

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD
NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ตารางที่ 6 ผลของสารล้างผลต่อการเกิดสีน้ำตาลที่ผลของผลมะนาวเป็นเมื่อล้างด้วยน้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ และสารละลายโอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	การเกิดสีน้ำตาล (คะแนน)									
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*									
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27
กรรมวิธีควบคุม	0	0	0	0	0	0	1.5	2.5	2.75	5c
น้ำเปล่า	0	0	0	0	0	0	0.25	0.25	1.5	5c
คลอโรกซ์เข้มข้น 1%	0	0	0	1	1	2.25	2.25	4	4.5	5c
คลอโรกซ์เข้มข้น 1.5%	0	0	0	1	1	2.25	2.5	5	5	5c
คลอโรกซ์เข้มข้น 2%	0	0	0	1	2	2.75	3.5	5	5	5c
โอโซน 40 มก./ชม.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.75ab
โอโซน 70 มก./ชม.	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	1.25a
โอโซน 100 มก./ชม.	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	2.5b
LSD _{0.05}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.76
C.V.(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.65

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

0 = ผลไม่เกิดสีน้ำตาล

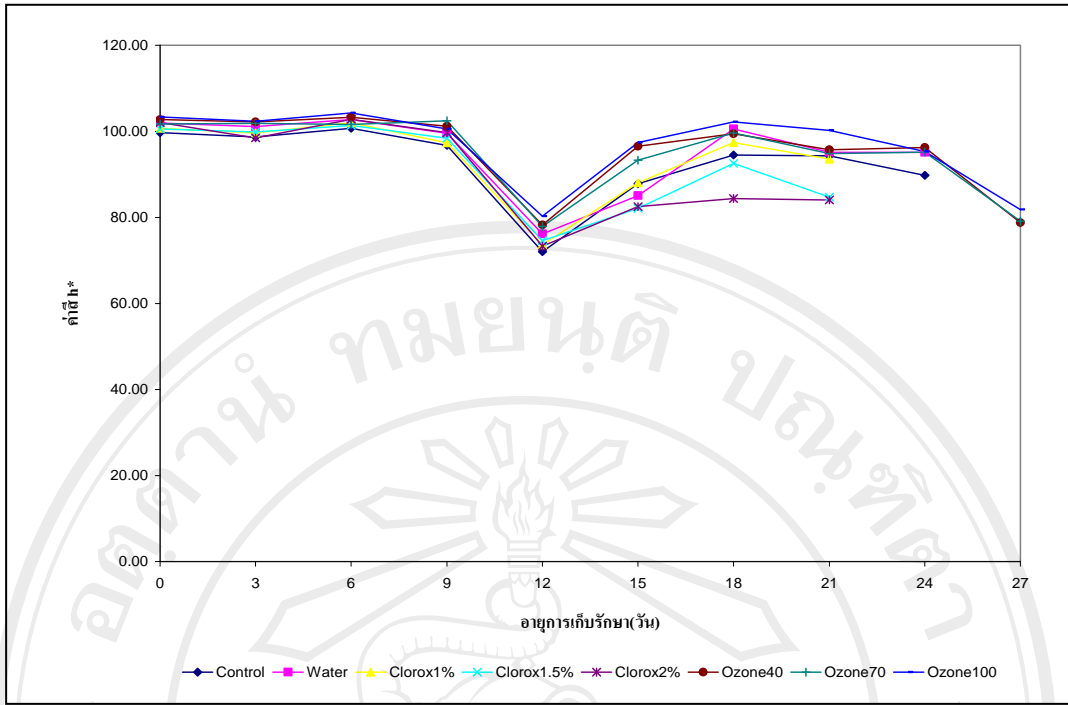
2 = ผลมีสีน้ำตาล 5.01 – 25.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

4 = ผลมีสีน้ำตาล 50.01 – 80.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

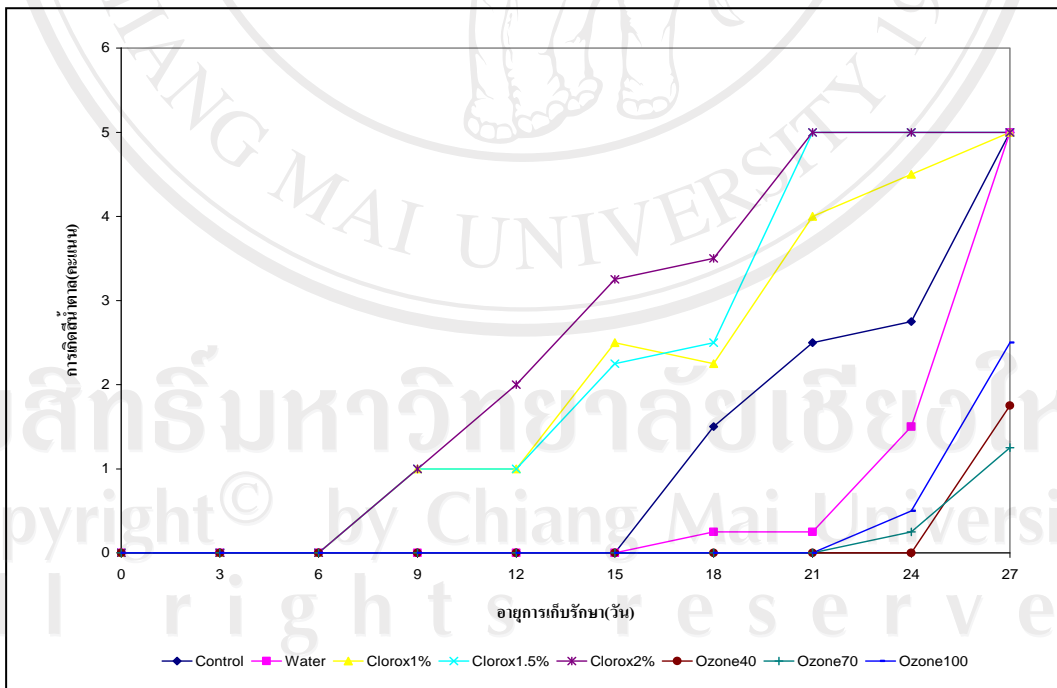
1 = ผลมีสีน้ำตาลน้อยกว่า 5.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

3 = ผลมีสีน้ำตาล 25.01 – 50.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

5 = ผลมีสีน้ำตาล มากกว่า 80.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด



ภาพที่ 10 ผลของสารล้างผิวต่อค่าสี hue (h°) ของผลมะนาวเป็นเมื่อล้างด้วยน้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์และสารละลายโอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)



ภาพที่ 11 ผลของสารล้างต่างๆต่อการเกิดสีน้ำตาลที่ผลของผลมะนาวเป็นเมื่อล้างด้วย น้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์และสารละลายโอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)

สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนการเน่าเสียมากที่สุดคือ 4 คะแนนในวันที่ 27 รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนการเน่าเสียเท่ากับ 2.75 และ สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์มีคะแนนการเน่าเสีย 2.25 คะแนน

6. ความแน่นเนื้อ

ความแน่นเนื้อของมะนาว พบว่า เมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น ความแน่นเนื้อมีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 8 และ ภาพที่ 13) ในวันที่ 12 พบว่า กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 40 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง มีความแน่นเนื้อสูงที่สุดคือ 2.79 กิโลกรัม รองลงมาคือ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง มีความแน่นเนื้อ 2.51 กิโลกรัม กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีควบคุม สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ และ กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า มีค่าเท่ากับ 2.39, 2.28, 2.24, 2.24, 2.21 และ 2.20 กิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนในวันอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

7. การวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ที่เปลี่ยนแปลงของมะนาว

7.1 ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ

ปริมาณคลอโรฟิลล์เอของมะนาวเมื่อล้างด้วยสารล้างต่างๆ พบว่า เมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ปริมาณคลอโรฟิลล์เอมีแนวโน้มลดลง ค่าคลอโรฟิลล์เอ ในทุกๆ 3 วัน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในวันที่ 9, 15, 18 และ 21 ของการเก็บรักษา ในวันที่ 9 พบว่า กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70 มิลลิกรัมต่อชั่วโมงมีค่ามากที่สุดคือ 4.19 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด รองลงมาคือกรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 2, 1.5 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีล้างผลด้วยไอโซนเข้มข้น 40 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์ 1 เปอร์เซ็นต์และกรรมวิธีควบคุม คือ 3.82, 3.78, 3.56, 2.27, 2.02, 1.21 และ 0.52 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ในวันที่ 15 พบว่า กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง มีปริมาณคลอโรฟิลล์เอมากที่สุดคือ 4.67 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ถัดมาคือกรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 40, 70 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 2 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ และ กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า มีค่าเท่ากับ 3.83, 2.66, 1.93, 1.79, 1.13, 1.11 และ 0.74 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ในวันที่ 18 กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณคลอโรฟิลล์เอมากที่สุดคือ 3.01 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด รองลงมาคือ

ตารางที่ 7 ผลของสารล้างผลต่อการเน่าเสียของผลมะนาวเป็นเมื่อล้างด้วยน้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ และสารละลายไอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	การเน่าเสีย (คะแนน)									
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)									
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27
กรรมวิธีควบคุม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
น้ำเปล่า	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
คลอโรกซ์เข้มข้น 1%	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5	1	1.25	2.25
คลอโรกซ์เข้มข้น 1.5%	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1.5	2.5
คลอโรกซ์เข้มข้น 2%	0	0	0	0	0	0.5	1	1	2	4
ไอโซน 40 มก./ชม.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ไอโซน 70 มก./ชม.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ไอโซน 100 มก./ชม.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0 = ผลไม่ถูกโรคเข้าทำลาย

2 = ผลถูกโรคเข้าทำลาย 5.01 – 25.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

4 = ผลถูกโรคเข้าทำลาย 50.01 – 80.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

1 = ผลถูกโรคเข้าทำลาย น้อยกว่า 5.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

3 = ผลถูกโรคเข้าทำลาย 25.01 – 50.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

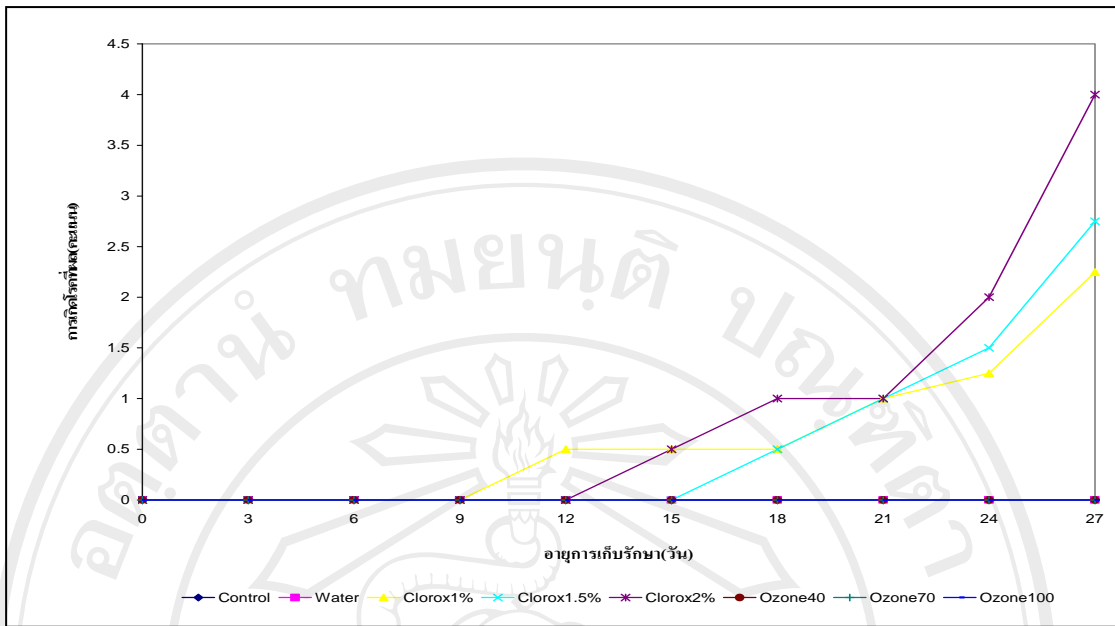
5 = ผลถูกโรคเข้าทำลาย มากกว่า 80.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิว

ทั้งหมด

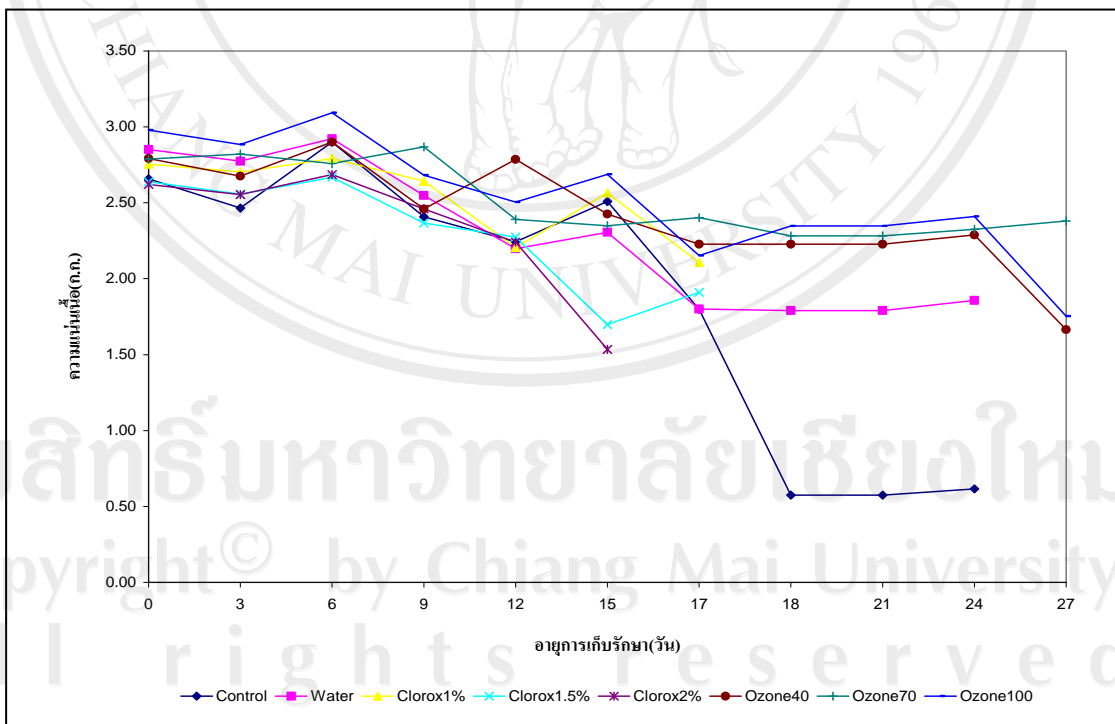
ตารางที่ 8 ผลของสารล้างต่อความแน่นเนื้อของผลมะนาวเป็นเมื่อล้างด้วยน้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ และสารละลายไอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ความแน่นเนื้อ (กิโลกรัม)									
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*									
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27
กรรมวิธีควบคุม	2.76	2.46	2.90	2.41	2.24b	2.51	1.80	0.58	0.62	-
น้ำเปล่า	2.76	2.78	2.92	2.55	2.20b	2.31	1.80	1.79	1.86	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 1%	2.76	2.70	2.79	2.64	2.21b	2.57	2.11	-	-	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 1.5%	2.76	2.56	2.67	2.37	2.28b	1.70	1.91	-	-	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 2%	2.76	2.55	2.69	2.46	2.24b	1.54	-	-	-	-
ไอโซน 40 มก./ชม.	2.76	2.68	2.90	2.46	2.79a	2.43	2.23	2.23	2.29	1.67
ไอโซน 70 มก./ชม.	2.76	2.82	2.76	2.87	2.39b	2.35	2.40	2.28	2.33	2.38
ไอโซน 100 มก./ชม.	2.76	2.88	3.09	2.68	2.51ab	2.69	2.15	2.35	2.41	1.75
LSD _{0.05}		NS	NS	NS	0.29	NS	-	-	-	-
C.V.(%)		7.91	10.08	10.64	8.70	10.08	-	-	-	-

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD
NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD



ภาพที่ 12 ผลของสารล้างผลชนิดต่างๆต่อการเกิดโรคของผลมะนาวเป็นเมื่อดำด้วย น้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์และสารละลายโอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)



ภาพที่ 13 ผลของสารล้างผิวที่มีผลต่อความแน่นเนื้อของผลมะนาวเป็นเมื่อดำด้วย น้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์และสารละลายโอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70, 40 และ 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ และ กรรมวิธีควบคุม คือ 2.99, 2.52, 2.25, 1.86, 0.96 และ 0.60 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ ในวันที่ 21 พบว่ากรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมงมีปริมาณคลอโรฟิลล์เอมากที่สุดคือ 3.03 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด กรรมวิธีควบคุมและกรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่ามีค่าน้อยที่สุดคือ 0.61 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ส่วน กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70 และ 40 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 1.78 และ 0.78 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสดตามลำดับ (ตารางที่ 9 และภาพที่ 14)

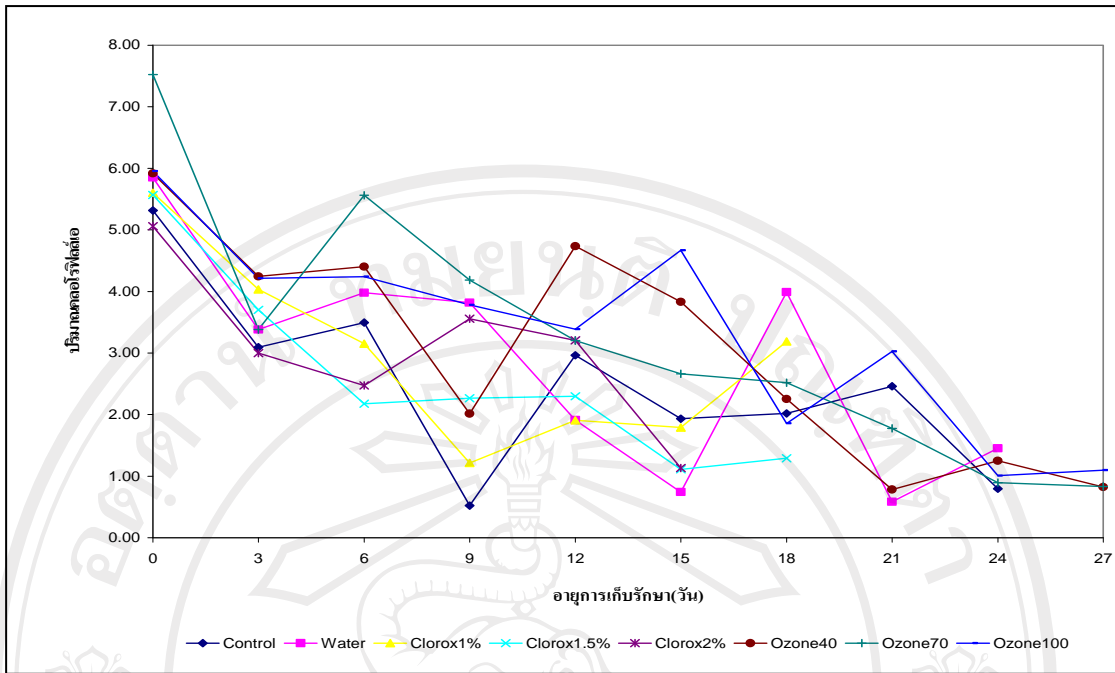
7.2 ปริมาณคลอโรฟิลล์บี

ปริมาณคลอโรฟิลล์บีของมะนาวเมื่อล้างด้วยสารล้างต่างๆ พบว่า เมื่อ อายุการเก็บรักษาเพิ่มมากขึ้น ปริมาณคลอโรฟิลล์บีมีแนวโน้มลดลง ค่าคลอโรฟิลล์บี ในทุกๆ 3 วัน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในวันที่ 6, 9, 15, 18 และ 21 ของการเก็บรักษา ในวันที่ 6 กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70 มิลลิกรัมต่อชั่วโมงมีปริมาณคลอโรฟิลล์บีมากที่สุดคือ 8.45 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด รองลงมาคือ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 100 และ 40 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า กรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 2 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 6.87, 6.31, 5.87, 5.02, 4.84, 3.63 และ 3.17 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสดตามลำดับ ในวันที่ 9 กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70 มิลลิกรัมต่อชั่วโมงมีปริมาณคลอโรฟิลล์บีมากที่สุดคือ 8.45 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด รองลงมาคือ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70 และ 40 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1.5, 1 เปอร์เซ็นต์ และ กรรมวิธีควบคุม คือ 4.49, 4.43, 3.35, 2.42, 2.35, 2.21 และ 0.68 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ ในวันที่ 15 กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 100 มิลลิกรัมมีค่าคลอโรฟิลล์บีมากที่สุดคือ 8.04 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด รองลงมาคือ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70, 40 มิลลิกรัม กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีควบคุม และ กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า คือ 4.99, 4.50, 3.50, 2.03, 1.56, 1.46 และ 0.67 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ ในวันที่ 18 กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณคลอโรฟิลล์บีมากที่สุด คือ 5.94 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด รองลงมาคือ กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70, 100 และ 40 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีควบคุม และ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์

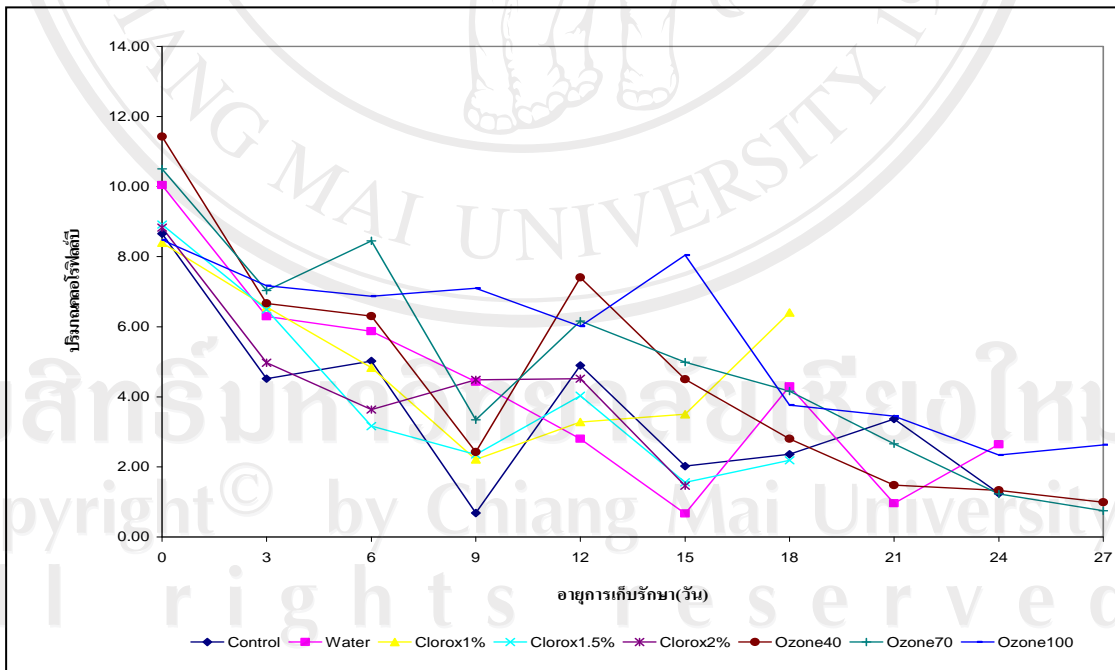
ตารางที่ 9 ผลของสารล้างต่อปริมาณคลอโรฟิลล์เอของผลมะนาวแป้นเมื่อล้างด้วยน้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ และสารละลายไอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ (มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสด 100 กรัม)									
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*									
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27
กรรมวิธีควบคุม	5.85	3.09	3.50	0.52c	2.96	1.93bc	0.60	0.61	0.80	-
น้ำเปล่า	5.85	3.38	3.98	3.82ab	1.91	0.74c	2.99	0.61	1.45	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 1%	5.85	4.04	3.15	1.21c	1.91	1.79bc	3.01	-	-	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 1.5%	5.85	3.70	2.18	2.27abc	2.30	1.11c	0.96	-	-	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 2%	5.85	3.00	2.47	3.56ab	3.21	1.13c	-	-	-	-
ไอโซน 40 มก./ชม.	5.85	4.24	4.40	2.02bc	4.73	3.83ab	2.25	0.78	1.25	0.83
ไอโซน 70 มก./ชม.	5.85	3.38	5.56	4.19a	3.20	2.66abc	2.52	1.78	0.90	0.83
ไอโซน 100 มก./ชม.	5.85	4.22	4.24	3.78ab	3.39	4.67a	1.86	3.03	1.01	1.10
LSD _{0.05}		NS	NS	1.83	NS	2.01	-	-	-	-
C.V.(%)		25.90	89.62	44.54	56.39	59.20	-	-	-	-

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD
NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD



ภาพที่ 14 ผลของสารล้างผิวต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ของผลมะนาวเป็นเมื่อล้างด้วย น้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์และสารละลายโอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)



ภาพที่ 15 ผลของสารล้างผิวต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ของผลมะนาวเป็นเมื่อล้างด้วย น้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์และสารละลายโอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)

มีค่า 4.30, 4.17, 3.77, 2.80, 2.36 และ 2.19 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ในวันที่ 27 กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมงมีค่ามากที่สุดคือ 2.63 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด รองลงมาคือ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 40 และ 70 มิลลิกรัมต่อชั่วโมงมีค่าเท่ากับ 0.99 และ 0.75 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ (ตารางที่ 10 และภาพที่ 15)

8. ปริมาณน้ำคั้น

ปริมาณน้ำคั้นของมะนาว พบว่า เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นปริมาณของน้ำคั้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษา ปริมาณน้ำคั้นอยู่ระหว่าง 11.40 - 23.74 มิลลิลิตร โดยปริมาณของน้ำคั้นในทุกๆ 3 วันของการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 11 และภาพที่ 16)

9. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (total soluble solids : TSS)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของมะนาว เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดมีแนวโน้มคงที่ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษา ในวันที่ 3 และ 6 พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ในวันที่ 3 กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมงมีค่าน้อยที่สุดคือ 7.80 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง และ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์มีค่าของแข็งที่ละลายน้ำเท่ากับ 8.10 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1.5 และ 1 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 40 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง และ กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ คือ 8.20 , 8.28 , 8.30 และ 8.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วันที่ 6 กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำน้อยที่สุดคือ 7.90 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีล้างผลด้วยคลอโรกซ์ 1.5, 1 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีควบคุม และ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเข้มข้น 70 และ 40 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำเท่ากับ 7.98, 7.98, 8.05, 8.08, 8.30 และ 8.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่ามีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 9.25 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 12 และภาพที่ 17)

ตารางที่ 10 ผลของสารล้างต่อปริมาณคลอโรฟิลล์บีของผลมะนาวแป้นเมื่อล้างด้วยน้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ และสารละลายโอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ปริมาณคลอโรฟิลล์บี (มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสด 100 กรัม)									
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*									
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27
กรรมวิธีควบคุม	9.41	4.52	5.02b	0.68d	4.89	2.03bc	2.36b	3.37	1.24	-
น้ำเปล่า	9.41	6.30	5.87ab	4.43b	2.80	0.67c	4.30ab	0.96	2.64	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 1%	9.41	6.56	4.84b	2.21cd	3.28	3.50bc	5.94a	-	-	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 1.5%	9.41	6.50	3.17c	2.35cd	4.03	1.56bc	2.19b	-	-	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 2%	9.41	4.97	3.63bc	4.49b	4.51	1.46bc	-	-	-	-
โอโซน 40 มก./ชม.	9.41	6.67	6.31ab	2.42cd	7.40	4.50bc	2.80b	1.48	1.33	0.99b
โอโซน 70 มก./ชม.	9.41	7.04	8.45a	3.35bc	6.16	4.99ab	4.17ab	2.66	1.23	0.75b
โอโซน 100 มก./ชม.	9.41	7.17	6.87ab	7.10a	6.01a	8.04a	3.77b	3.44	2.34	2.63a
LSD _{0.05}		NS	2.89	1.66	NS	3.38	-	-	-	-
C.V.(%)		29.50	37.65	33.75	60.28	66.40	-	-	-	-

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD
NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ตารางที่ 11 ผลของสารล้างต่อปริมาณน้ำคั้นของผลมะนาวเป็นเมื่อล้างด้วยน้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ และสารละลายไอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ปริมาณน้ำคั้น(มิลลิลิตร/ผล)									
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)									
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27
กรรมวิธีควบคุม	14.94	14.71	13.58	15.85	15.93	19.13	18.13	16.00	20.00	-
น้ำเปล่า	14.94	14.43	12.98	15.90	18.31	23.74	15.60	23.13	15.83	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 1%	14.94	13.98	14.15	13.80	19.40	18.75	11.40	-	-	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 1.5%	14.94	14.70	13.30	16.10	18.99	18.27	16.53	-	-	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 2%	14.94	15.68	16.40	14.95	20.71	21.13	-	-	-	-
ไอโซน 40 มก./ชม.	14.94	16.76	17.33	16.20	14.35	15.25	22.13	23.53	17.55	19.00
ไอโซน 70 มก./ชม.	14.94	15.95	17.30	14.60	17.60	18.53	21.03	21.88	18.70	15.60
ไอโซน 100 มก./ชม.	14.94	12.50	12.10	12.90	16.26	14.33	18.40	17.55	14.05	17.43
LSD _{0.05}		NS	NS	NS	NS	NS	-	-	-	-
C.V.(%)		18.23	26.85	21.33	18.04	21.79	-	-	-	-

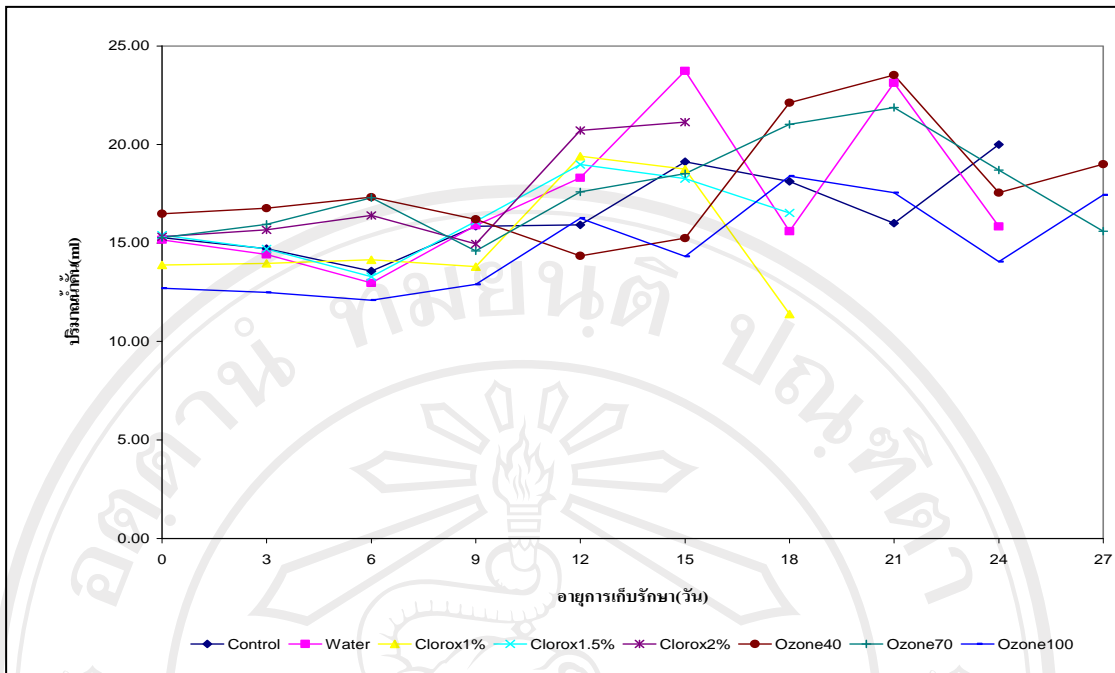
NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

ตารางที่ 12 ผลของสารล้างต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลมะนาวเป็นเมื่อล้างด้วยน้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์และสารละลายไอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)

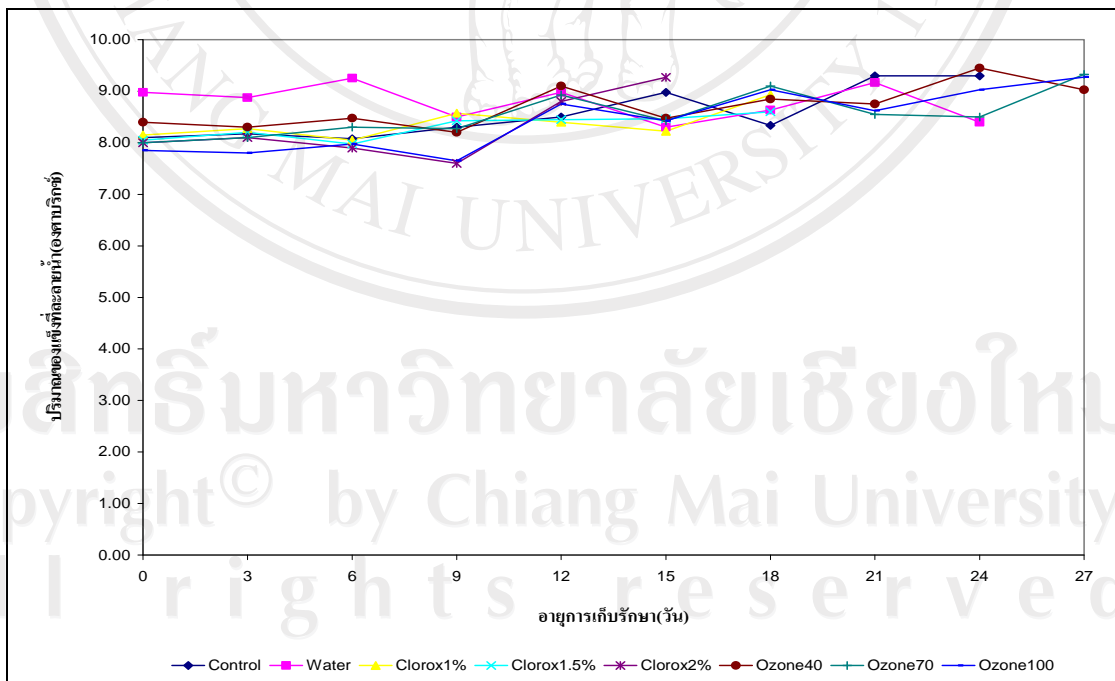
กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (เปอร์เซ็นต์)									
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*									
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27
กรรมวิธีควบคุม น้ำเปล่า	8.19	8.18ab	8.08a	8.30	8.50	8.98	8.33	9.30	9.30	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 1%	8.19	8.28b	8.05a	8.58	8.40	8.23	8.93	-	-	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 1.5%	8.19	8.20ab	7.98a	8.43	8.45	8.47	8.60	-	-	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 2%	8.19	8.10ab	7.90a	7.60	8.80	9.27	-	-	-	-
ไอโซน 40 มก./ชม.	8.19	8.30b	8.48a	8.20	9.10	8.48	8.85	8.75	9.45	9.03
ไอโซน 70 มก./ชม.	8.19	8.10ab	8.30a	8.28	8.93	8.43	9.10	8.55	8.50	9.33
ไอโซน 100 มก./ชม.	8.19	7.80a	7.98a	7.65	8.75	8.43	9.03	8.63	9.03	9.28
LSD _{0.05}		0.51	0.63	NS	NS	NS	-	-	-	-
C.V.(%)		3.26	5.31	10.22	7.08	8.43	-	-	-	-

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD



ภาพที่ 16 ผลของสารล้างผิวต่อปริมาณน้ำคั้นของผลมะนาวเป็นเมื่อล้างด้วย น้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์และสารละลายโอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)



ภาพที่ 17 ผลของสารล้างผิวต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลมะนาวเป็นเมื่อล้างด้วย น้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์และสารละลายโอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)

10. ปริมาณวิตามินซี

ปริมาณวิตามินซีของมะนาว พบว่าเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นปริมาณของวิตามินซีมีแนวโน้มคงที่ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษา ปริมาณวิตามินซี อยู่ระหว่าง 0.34 – 0.49 มิลลิกรัม/100มิลลิลิตร โดยปริมาณของน้ำคั้นในทุกๆ 3 วันของการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 13 และภาพที่ 18)

11. ปริมาณกรด

ปริมาณวิตามินซีของมะนาว เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นปริมาณของวิตามินซีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษา ในวันที่ 6 และ 18 พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ในวันที่ 6 กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่ามีเปอร์เซ็นต์กรดมากที่สุดคือ 7.68 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเอ็มซัน 40 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง มีเปอร์เซ็นต์กรด 7.60 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เอ็มซัน 1 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเอ็มซัน 70 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์เอ็มซัน 2 เปอร์เซ็นต์ และ กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเอ็มซัน 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง มีเปอร์เซ็นต์กรดคือ 7.33, 6.94, 6.89, 6.88 และ 6.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วันที่ 18 กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเอ็มซัน 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมงมีเปอร์เซ็นต์กรดสูงที่สุดคือ 8.38 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีล้างผลด้วยน้ำเปล่า กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายคลอโรกซ์ 1 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีล้างผลด้วยสารละลายไอโซนเอ็มซัน 40 และ 70 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง มีเปอร์เซ็นต์กรดเท่ากับ 8.26 , 7.97, 7.84, 7.74, 7.55 และ 6.99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 14 และภาพที่ 19)

ตารางที่ 13 ผลของสารล้างต่อปริมาณวิตามินซีของผลมะนาวเป็นเมื่อล้างด้วยน้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ และสารละลายไอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)

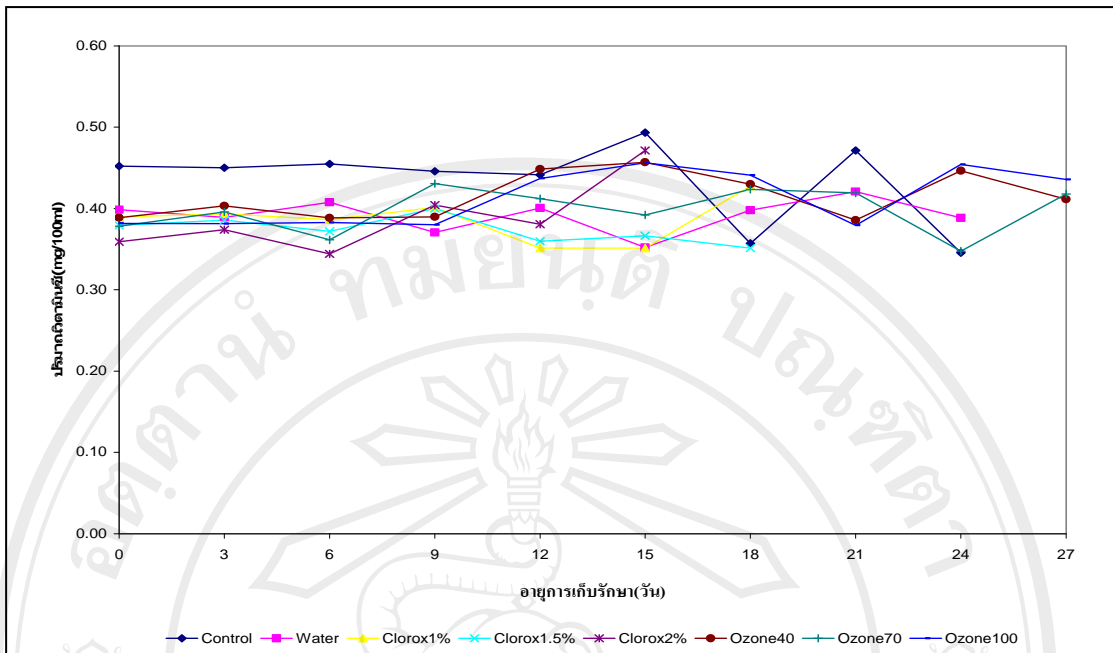
กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัม/100มิลลิลิตร)									
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*									
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27
กรรมวิธีควบคุม	0.39	0.45	0.46	0.45	0.44	0.49	0.36	0.47	0.35	-
น้ำเปล่า	0.39	0.39	0.41	0.37	0.40	0.35	0.40	0.42	0.39	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 1%	0.39	0.39	0.39	0.40	0.35	0.35	0.43	-	-	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 1.5%	0.39	0.39	0.37	0.40	0.36	0.37	0.35	-	-	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 2%	0.39	0.37	0.34	0.40	0.38	0.47	-	-	-	-
ไอโซน 40 มก./ชม.	0.39	0.40	0.39	0.39	0.45	0.46	0.43	0.39	0.45	0.41
ไอโซน 70 มก./ชม.	0.39	0.40	0.36	0.43	0.41	0.39	0.42	0.42	0.35	0.42
ไอโซน 100 มก./ชม.	0.39	0.38	0.38	0.38	0.44	0.46	0.44	0.38	0.45	0.44
LSD _{0.05}		NS	NS	NS	NS	NS	-	-	-	-
C.V.(%)		7.97	11.54	11.09	17.50	16.43	-	-	-	-

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

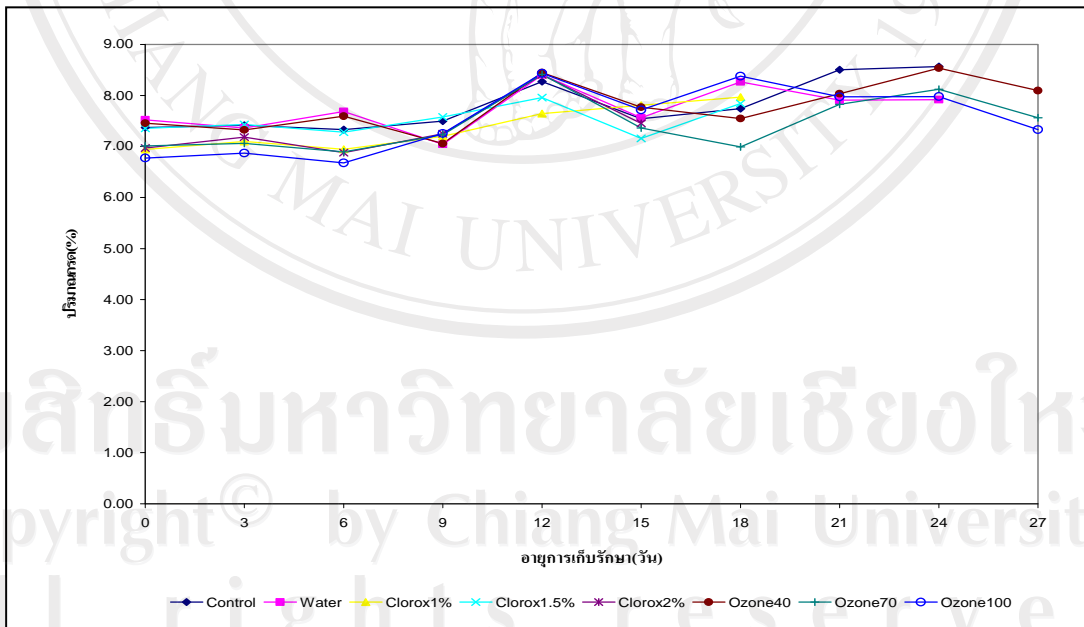
ตารางที่ 14 ผลของสารล้างต่อปริมาณกรดของผลมะนาวแป้นเมื่อล้างด้วยน้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ และสารละลายไอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ปริมาณกรด (เปอร์เซ็นต์)									
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*									
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27
กรรมวิธีควบคุม	7.18	7.41	7.33ab	7.50	8.27	7.54	7.74ab	8.51	8.56	-
น้ำเปล่า	7.18	7.36	7.68a	7.04	8.40	7.56	8.26a	7.91	7.92	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 1%	7.18	7.10	6.94bc	7.20	7.64	7.81	7.97ab	-	-	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 1.5%	7.18	7.43	7.28abc	7.58	7.96	7.16	7.84ab	-	-	-
คลอโรกซ์เข้มข้น 2%	7.18	7.18	6.88bc	7.25	8.40	7.45	-	-	-	-
ไอโซน 40 มก./ชม.	7.18	7.33	7.60a	7.06	8.45	7.77	7.55bc	8.03	8.53	8.10
ไอโซน 70 มก./ชม.	7.18	7.06	6.89bc	7.23	8.41	7.36	6.99c	7.83	8.12	7.56
ไอโซน 100 มก./ชม.	7.18	6.87	6.68c	7.26	8.43	7.71	8.38a	7.97	7.98	7.33
LSD _{0.05}		NS	0.58	NS	NS	NS	-	-	-	-
C.V.(%)		3.59	5.52	4.56	7.21	6.31	-	-	-	-

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD
NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD



ภาพที่ 18 ผลของสารล้างผิวต่อปริมาณวิตามินซีของผลมะนาวเป็นเมื่อล้างด้วย น้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์และสารละลายโอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)



ภาพที่ 19 ผลของสารล้างผิวต่อปริมาณกรดของมะนาวของผลมะนาวเป็นเมื่อล้างด้วย น้ำเปล่า สารละลายคลอโรกซ์เข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์และสารละลายโอโซนเข้มข้น 40, 70 และ 100 มก./ชม. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (15 – 26 องศาเซลเซียส)

การทดลองที่ 2 ผลของสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะนาว

เคลือบผิวผลมะนาวด้วยสารต่างๆ กันได้ ได้แก่ แคนเดิลลา (candelilla wax), คาร์นูบา (carnauba wax), แคนเดิลลาผสมคาร์นูบา (candelilla wax mixed with carnauba wax) และกรดไมริสติก (myristic acid) พบว่าสารเคลือบผิวมีอิทธิพลต่อคุณภาพของผลและอายุการเก็บรักษา ดังนี้ (ภาพผนวกที่ 41 – 50)

1. อายุการเก็บรักษา

การสิ้นสุดระยะเวลาของการเก็บรักษา พิจารณาจากการปรากฏให้เห็นของเชื้อราที่ผลมะนาว เมื่อพบว่าเริ่มมีเชื้อราปรากฏให้เห็นให้ถือว่าหมดอายุการเก็บรักษาและผลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มเกิน 50 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนผลที่เก็บรักษา ถือว่าหมดอายุการเก็บรักษา พบว่า อายุการเก็บรักษาอยู่ระหว่าง 18.75 – 29.25 วัน ซึ่งพบว่ามะนาวที่เคลือบผิวด้วยแคนเดิลลามีอายุการเก็บรักษา มากกว่าสารเคลือบผิวชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 15) กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดิลลาสามารถเก็บรักษาได้นานที่สุดคือ 29.25 วัน รองลงมาคือ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดิลลาผสม คาร์นูบา สามารถเก็บรักษาได้ 27.00 วัน กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยคาร์นูบา สามารถเก็บรักษาได้ 20.25 วัน กรรมวิธีควบคุม สามารถเก็บรักษาได้ 19.50 วัน และ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยกรดไมริสติก สามารถเก็บรักษาได้ 18.75 วัน

ตารางที่ 15 ผลของสารล้างผลต่ออายุการเก็บรักษาของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วย

แคนเดิลลา คาร์นูบา แคนเดิลลาผสมคาร์นูบา และ กรดไมริสติก แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26 – 27 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (วัน)*
สารเคลือบผิวชนิดต่างๆ	
กรรมวิธีควบคุม	19.50c
แคนเดิลลา	29.25a
คาร์นูบา	20.25c
แคนเดิลลาผสมคาร์นูบา	27.00b
กรดไมริสติก	18.75c
LSD _{0.05}	2.10
C.V.(%)	6.08

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

2. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก

เปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักของผลมะนาวที่เคลือบผิวด้วยการเคลือบผิว 4 ชนิดเปรียบเทียบกับผลมะนาวที่ไม่ได้เคลือบผิว พบว่า เปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักของผลมะนาวของทุกการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 16 และภาพผนวกที่ 4) ตลอด 30 วันหลังการเคลือบผิว ยกเว้น วันที่ 18 ที่แสดงความแตกต่างกันของเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักของผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลมะนาวที่เคลือบผิวด้วยคาร์นูบามีเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักมากที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีเคลือบผิวด้วยกรดไมริสติก กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาผสมคาร์นูบา กรรมวิธีควบคุม และ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา มีค่า 27.91, 22.79, 22.18, 21.18 และ 20.31 ตามลำดับ

3. การเปลี่ยนแปลงสีของผิวผลมะนาว

จากการทดลองวัดค่า L^* , a^* , b^* (ตารางภาคผนวกที่ 4, 5, 6, ภาพผนวกที่ 7, 8 และ 9) พบว่า ค่าของ Chroma (C^*) ซึ่งแสดงถึงสีชัดหรือเข้มมีการเปลี่ยนแปลง ค่า C^* เมื่อเริ่มต้นการทดลองมีค่า 30.59 และมีแนวโน้มคงที่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในวันที่ 1, 2, 3, 6, 12, 13, 16 และ 30 (ตารางที่ 17 และ ภาพผนวกที่ 10) โดยวันที่ 1 กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยกรดไมริสติกมีค่า C^* สูงที่สุดคือ 34.22 รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยคาร์นูบามีค่า C^* คือ 32.80, 28.93, 28.76 และ 27.83 ตามลำดับ ส่วนวันที่ 2 มะนาวที่เคลือบผิวด้วยกรดไมริสติกมีค่า C^* มากที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา และ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยคาร์นูบามีค่า C^* คือ 34.38, 32.79, 28.94, 28.64 และ 27.93 ตามลำดับ ในวันที่ 3 พบว่า มะนาวที่เคลือบผิวด้วยกรดไมริสติกมีค่า C^* มากที่สุดคือ 34.01 รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยคาร์นูบามีค่าเท่ากับ 32.75, 28.88, 28.85 และ 27.70 ตามลำดับ วันที่ 6 พบว่า กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยกรดไมริสติกมีค่า C^* สูงที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยคาร์นูบา กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลามีค่า 35.66, 35.32, 27.70, 27.53 และ 26.69 ตามลำดับ ในวันที่ 12 พบว่า กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลามีค่า C^* น้อยที่สุดคือ 29.70 รองลงมาคือกรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาผสมคาร์นูบา กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยคาร์นูบา กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยกรดไมริสติก และกรรมวิธีควบคุม คือ 31.89, 36.37, 39.09 และ 42.07 ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 13 กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา มีค่า C^* น้อยที่สุดคือ 31.60 รองลงมาได้แก่ กรรมวิธี

ตารางที่ 16 ผลของสารเคลือบผิวต่อเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา คาร์นูบา แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และกรดไมริสติก แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26 – 27 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารเคลือบผิวชนิดต่างๆ	เปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนัก (%)									
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
กรรมวิธีควบคุม	0	2.45	3.51	4.96	7.67	8.54	9.78	10.86	11.93	12.75
แคนเดลิลา	0	2.31	3.14	4.59	7.16	8.01	9.27	10.28	11.28	12.08
คาร์นูบา	0	2.90	3.75	5.80	9.48	10.66	12.40	13.76	15.11	16.13
แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา	0	2.41	3.72	4.79	7.58	8.52	9.86	10.99	12.11	12.95
กรดไมริสติก	0	2.68	3.84	5.32	8.39	9.41	10.72	11.96	13.19	14.09
LSD _{.05}	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
C.V.(%)	-	24.49	31.76	30.34	20.26	20.45	19.26	18.72	17.87	25.76

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

ตารางที่ 16 ผลของสารเคลือบผิวต่อเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา คาร์นูบา แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และกรดไมริสติก แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26 – 27 องศาเซลเซียส) (ต่อ)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	เปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนัก (%)									
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
กรรมวิธีควบคุม	13.83	14.73	15.74	16.63	17.65	18.67	19.62	20.40	21.18a	21.96
แคนเดลิลา	13.19	14.07	15.12	15.98	16.94	17.89	18.79	19.55	20.31a	20.80
คาร์นูบา	17.49	18.32	19.86	20.88	21.36	23.33	24.58	25.91	27.91b	28.35
แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา	14.15	15.08	16.21	17.19	18.30	19.40	20.47	21.34	22.18a	22.75
กรดไมริสติก	15.31	16.39	17.67	18.85	19.73	20.83	21.94	22.79	22.79ab	24.16
LSD _{.05}	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	16.02	NS
C.V.(%)	16.23	10.88	14.88	14.29	13.97	13.72	14.01	13.50	16.02	18.30

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ตารางที่ 16 ผลของสารเคลือบผิวต่อเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา คาร์นูบา แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และกรดไมริสติก แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26 – 27 องศาเซลเซียส) (ต่อ)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	เปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนัก (%)											
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)											
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
กรรมวิธีควบคุม	22.	23.15	23.92	24.68	25.64	26.18	26.88	27.43	27.95	27.65	29.05	
แคนเดลิลา	21.41	22.18	22.88	23.33	24.23	24.69	25.36	25.91	26.43	26.88	27.61	
คาร์นูบา	29.93	31.62	33.59	35.57	38.10	39.30	41.01	42.31	43.44	44.95	45.69	
แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา	23.46	24.06	24.83	25.59	26.89	27.12	27.82	28.43	29.21	29.85	30.36	
กรดไมริสติก	24.86	25.57	26.27	26.96	27.96	28.55	29.33	30.07	30.76	31.54	32.27	
LSD _{.05}	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
C.V.(%)	20.98	24.37	27.70	31.32	33.02	34.89	36.10	36.10	37.22	37.06	36.53	

เคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาผสมคาร์นูบา กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยคาร์นูบา กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยกรดไมริสติก และ กรรมวิธีควบคุม มีค่า C^* คือ 33.42, 36.99, 39.70 และ 44.92 ตามลำดับ แต่ในวันที่ 16 พบว่า กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยคาร์นูบามีค่า C^* น้อยที่สุดคือ 31.91 และ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยกรดไมริสติกมีค่า C^* มากที่สุดคือ 45.37

ค่าสี h^* สีของผิวผลมะนาว ได้รับอิทธิพลการเคลือบผิวด้วยสารต่างๆ โดยมีค่า h^* ที่เปลี่ยนแปลง ผิวของผลมะนาวเมื่อเริ่มต้นการทดลองมีค่า h^* 115.09 องศา (ตารางที่ 18 และภาพผนวกที่ 11) แสดงว่ามีสีผิวของผลเป็นสีเขียว และเมื่อเก็บรักษาไว้ ค่า h^* มีแนวโน้มลดลง หมายความว่ามะนาวมีสีเหลืองมากขึ้น มีค่าอยู่ระหว่าง 59.05 – 73.75 แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญในทุกๆวันของการเก็บรักษา

4. การเกิดสีน้ำตาลที่ผิวผล

ผลการประเมินการเกิดสีน้ำตาลที่ผิวผลมะนาว พบว่าการเกิดสีน้ำตาลเกิดขึ้น ช่วงหลังการเก็บรักษา ตั้งแต่วันที่ 15 ของการเก็บรักษา (ตารางที่ 19 และภาพผนวกที่ 6) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยคาร์นูบาเกิดสีน้ำตาลที่ผลเร็วที่สุดมีค่า 0.25 คะแนนในวันที่ 15 เมื่อเก็บรักษาไว้ 30 วัน คะแนนการเกิดสีน้ำตาลที่ผลมีค่าระหว่าง 2 – 5 คะแนน โดยที่ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา มีคะแนนการเกิดสีน้ำตาลที่ผิวผลน้อยที่สุดคือ 2 คะแนน รองลงมาคือ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาผสมคาร์นูบามีค่า 4 คะแนน ส่วน กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยคาร์นูบา กรดไมริสติก และ กรรมวิธีควบคุม มีคะแนนการเกิดสีน้ำตาลที่ผิวเท่ากับ 5 คะแนน

5. การเน่าเสียเนื่องจากโรค

จากการทดลอง พบว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้นคะแนนการเน่าเสียของโรคมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 20 และภาพผนวกที่ 5) กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยคาร์นูบามีการเกิดโรคเร็วที่สุดคือ 0.5 คะแนน ในวันที่ 21 ของการเก็บรักษา กรรมวิธีควบคุมและกรรมวิธีเคลือบผิวด้วยกรดไมริสติกเกิดโรคในวันที่ 30 ของการเก็บรักษา มีคะแนนการเกิดโรคเท่ากับ 1.25 และ 1 คะแนน ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา และ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาผสมคาร์นูบา ไม่พบการเกิดโรคตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

ตารางที่ 17 ผลของสารเคลือบผิวต่อค่าสี Chroma (C*) ของผลมะนาวแป้นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา คาร์นูบา แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และกรดไมริสติก แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26 – 27 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ค่าสี C*									
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
กรรมวิธีควบคุม	30.59	32.80bc	32.79bc	32.75bc	33.03	34.20	35.32b	36.66	37.48	38.10
แคนเดลิลา	30.59	28.93ab	28.94ab	28.88ab	28.95	28.73	26.69a	27.83	31.77	29.46
คาร์นูบา	30.59	27.83a	27.93a	27.70a	28.47	28.30	27.70a	30.88	30.93	33.17
แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา	30.59	28.76ab	28.64ab	28.85ab	27.21	28.93	27.53a	29.56	31.13	30.53
กรดไมริสติก	30.59	34.22c	34.38c	34.01c	32.78	34.15	35.66b	35.33	35.22	36.62
LSD _{.05}	-	8.32	8.33	8.32	NS	NS	8.33	NS	NS	NS
C.V.(%)	-	9.36	9.58	9.35	10.17	12.37	14.15	17.06	15.44	15.59

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ตารางที่ 17 ผลของสารเคลือบผิวต่อค่าสี Chroma (C*) ของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา คาร์นูบา แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และกรดไมริสติก แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26 – 27 องศาเซลเซียส) (ต่อ)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ค่าสี C*									
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
กรรมวิธีควบคุม	38.72	38.57	42.07c	44.92b	43.53	42.18	43.72b	43.14	43.42	40.07
แคนเดลิลา	27.15	29.93	29.70a	31.60a	34.71	33.69	36.38ab	34.93	39.23	37.77
คาร์นูบา	35.40	35.73	36.37abc	36.99ab	37.12	33.27	31.91a	34.10	29.68	26.72
แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา	29.94	29.65	31.89ab	33.42a	35.77	37.46	38.72ab	37.31	39.38	38.14
กรดไมริสติก	38.02	39.81	39.09bc	39.70ab	43.25	44.42	45.37b	44.34	41.15	38.31
LSD _{.05}	NS	NS	8.06	8.19	NS	NS	9.46	NS	NS	NS
C.V.(%)	17.66	16.47	14.03	14.56	15.68	17.68	15.91	15.45	22.41	25.71

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ตารางที่ 17 ผลของสารเคลือบผิวต่อค่าสี Chroma (C*) ของผลมะนาวแป้นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา คาร์นูบา แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และกรดไมริสติก แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26 – 27 องศาเซลเซียส) (ต่อ)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ค่าสี C*											
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)											
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
กรรมวิธีควบคุม	41.04	41.89	39.83	37.78	37.79	39.54	35.29	36.09	36.61	37.13	38.16	
แคนเดลิลา	37.77	38.27	33.98	29.70	35.75	35.50	35.71	31.28	29.16	27.05	22.81	
คาร์นูบา	26.72	25.23	22.67	20.10	20.40	-	-	-	-	-	-	
แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา	38.14	37.17	32.69	28.22	28.04	37.44	24.13	23.08	22.72	22.36	21.64	
กรดไมริสติก	38.31	40.21	38.93	37.66	35.35	35.53	34.83	32.66	31.92	31.19	29.72	
LSD _{.05}	NS	NS	NS	NS	NS	-	-	-	-	-	-	
C.V.(%)	24.48	26.64	28.34	33.36	34.19	-	-	-	-	-	-	

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

ตารางที่ 18 ผลของสารเคลือบผิวต่อค่าสี hue (h°) ของผลมะนาวแป้นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา คาร์นูบา แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และกรดไมริสติก แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26 – 27 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ค่าสี h°									
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
กรรมวิธีควบคุม	115.09	113.90	113.13	113.03	112.18	111.82	111.12	110.16	109.93	108.69
แคนเดลิลา	115.09	115.46	114.47	114.37	113.99	113.73	114.46	114.27	112.62	112.65
คาร์นูบา	115.09	115.48	114.48	114.38	113.46	113.53	113.04	112.29	111.27	109.35
แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา	115.09	115.43	114.86	114.76	114.52	114.60	114.61	113.99	114.49	113.33
กรดไมริสติก	115.09	114.28	113.28	113.18	112.28	111.86	111.24	111.53	110.37	109.45
LSD _{.05}	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
C.V.(%)	-	1.09	1.04	1.04	1.38	1.32	1.83	2.37	2.35	2.36

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

ตารางที่ 18 ผลของสารเคลือบผิวต่อค่าสี hue (h°) ของผลมะนาวแป้นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา คาร์นูบา แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และกรดไมริสติก แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26 – 27 องศาเซลเซียส) (ต่อ)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ค่าสี h°									
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
กรรมวิธีควบคุม	107.45	107.96	105.72	128.60	103.86	102.50	101.51	100.53	93.42	84.23
แคนเดลิลา	112.68	111.90	111.16	110.75	108.99	108.22	106.50	104.78	103.55	97.66
คาร์นูบา	107.43	107.28	106.13	104.37	103.63	98.39	94.48	90.58	87.35	80.01
แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา	112.18	112.37	111.13	110.54	108.86	107.36	106.35	105.35	103.88	102.84
กรดไมริสติก	108.53	108.54	107.52	106.42	105.08	103.48	101.99	100.49	96.14	90.59
LSD _{.05}	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
C.V.(%)	2.72	3.01	3.29	3.23	3.72	7.26	8.68	10.44	12.20	20.74

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

ตารางที่ 18 ผลของสารเคลือบผิวต่อค่าสี hue (h°) ของผลมะนาวแป้นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา คาร์นูบา แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และกรดไมริสติก แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26 – 27 องศาเซลเซียส) (ต่อ)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ค่าสี h°										
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)										
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
กรรมวิธีควบคุม	89.43	86.65	84.22	81.78	78.26	77.79	79.40	73.21	73.75	74.29	73.75
แคนเดลิลา	95.08	93.66	87.16	80.67	83.84	77.78	75.73	72.89	69.13	65.38	69.13
คาร์นูบา	81.53	84.90	72.31	59.72	66.73	-	-	-	-	-	-
แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา	101.00	101.91	92.37	82.83	75.74	71.82	61.24	59.08	59.05	59.09	59.05
กรดไมริสติก	91.15	89.88	86.21	82.54	78.88	72.96	75.77	72.64	70.56	68.47	70.56
LSD _{.05}	NS	NS	NS	NS	NS	-	-	-	-	-	-
C.V.(%)	18.64	15.98	15.06	20.73	22.88	-	-	-	-	-	-

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

ตารางที่ 19 ผลของสารเคลือบผิวต่อการเกิดสีน้ำตาลที่ผิวของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา คาร์นูบา แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และกรดไมริสติก แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26 – 27 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	การเกิดสีน้ำตาล(คะแนน)										
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*										
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
กรรมวิธีควบคุม	0	0	0	0	0	0	0.75	1.75a	4b	5b	5b
แคนเดลิลา	0	0	0	0	0	0	0	0.75a	0.75a	1.75a	2a
คาร์นูบา	0	0	0	0	0	0.25	2	4.25b	4.25b	5b	5b
แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา	0	0	0	0	0	0	0	1.25a	1.25a	2.25a	4b
กรดไมริสติก	0	0	0	0	0	0	0.75	3ab	3.75b	5b	5b
LSD _{.05}	-	-	-	-	-	-	-	2.24	1.51	1.07	1.10
C.V.(%)	-	-	-	-	-	-	-	211.89	45.45	25.25	19.21

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

0 = ผลไม่เกิดสีน้ำตาล

2 = ผลมีสีน้ำตาล 5.01 – 25.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

4 = ผลมีสีน้ำตาล 50.01 – 80.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

1 = ผลมีสีน้ำตาลน้อยกว่า 5.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

3 = ผลมีสีน้ำตาล 25.01 – 50.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

5 = ผลมีสีน้ำตาล มากกว่า 80.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

ตารางที่ 20 ผลของสารเคลือบผิวต่อการเน่าเสียของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา คาร์นูบา แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และกรดไมริสติก แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26 – 27 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	การเน่าเสีย(คะแนน)										
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)										
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
กรรมวิธีควบคุม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.25
แคนเดลิลา	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
คาร์นูบา	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.75	1	2
แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
กรดไมริสติก	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

0 = ผลไม่ถูกโรคเข้าทำลาย

2 = ผลถูกโรคเข้าทำลาย 5.01 – 25.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด 4 = ผลถูกโรคเข้าทำลาย 50.01 – 80.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

1 = ผลถูกโรคเข้าทำลาย น้อยกว่า 5.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด 3 = ผลถูกโรคเข้าทำลาย 25.01 – 50.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด 5 = ผลถูกโรคเข้าทำลาย มากกว่า 80.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิว

ทั้งหมด

6. ความแน่นเนื้อ

ความแน่นเนื้อของผลมะนาวมีแนวโน้มลดลงเมื่อมีการเก็บรักษานานขึ้น (ตารางที่ 21 ภาพผนวกที่ 12) พบความแตกต่างทางสถิติเฉพาะวันที่ 6 ของการเก็บรักษาโดยมะนาวที่เคลือบผิวด้วยคาร์นูบา และ แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา มีค่าความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 3.11 กิโลกรัม รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยกรดไมริสติกมีค่าความแน่นเนื้อ 3.10 กิโลกรัม กรรมวิธีควบคุมมีค่าความแน่นเนื้อ 2.75 กิโลกรัมและ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาที่มีความแน่นเนื้อ 2.70 กิโลกรัม

7. การวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ที่เปลี่ยนแปลงของมะนาว

7.1 ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ

จากการวัดปริมาณคลอโรฟิลล์เอพบว่าเมื่ออายุการเก็บรักษามากขึ้น ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ มีแนวโน้มลดลง (ตารางที่ 22 ภาพผนวกที่ 13) พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในวันที่ 6 และ 9 ของการเก็บรักษา ในวันที่ 6 พบว่า กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาผสมคาร์นูบามีปริมาณคลอโรฟิลล์เอสูงที่สุดคือ 7.96 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด รองลงมาคือ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยคาร์นูบา กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยกรดไมริสติก และ กรรมวิธีควบคุม มีปริมาณคลอโรฟิลล์เอเท่ากับ 6.40, 5.52, 5.29 และ 3.26 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ วันที่ 9 ของการเก็บรักษา พบว่า กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาผสมคาร์นูบามีปริมาณคลอโรฟิลล์เอมากที่สุดคือ 6.09 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา มีปริมาณคลอโรฟิลล์เอ 4.88 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด กรรมวิธีควบคุมมีปริมาณคลอโรฟิลล์เอน้อยที่สุดคือ 3.35 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด

7.2 ปริมาณคลอโรฟิลล์บี

เมื่อเก็บรักษาผลมะนาวปริมาณคลอโรฟิลล์บีมีแนวโน้มลดลง (ตารางที่ 23 ภาพผนวกที่ 14) เมื่อเก็บรักษาไว้ 30 วัน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในวันที่ 3 และ 9 โดยวันที่ 3 กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยคาร์นูบา มีปริมาณคลอโรฟิลล์บี 11.57 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด รองลงมาคือกรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา กรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยกรดไมริสติกมีปริมาณคลอโรฟิลล์บีเท่ากับ 8.23, 7.33, 6.09 และ 4.99 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ในวันที่ 9 ของการเก็บรักษา พบว่า กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาผสมคาร์นูบามีปริมาณคลอโรฟิลล์บีมากที่สุดคือ 10.09 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยคาร์นูบา กรรมวิธี

ตารางที่ 21 ผลของสารเคลือบผิวต่อความแน่นเนื้อของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา คาร์นูบา แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และกรดไมริสติก แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26 – 27 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ความแน่นเนื้อ (กิโลกรัม)										
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*										
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
กรรมวิธีควบคุม	3.08	2.86	2.75ab	3.09	2.72	2.55	2.67	1.20	-	-	-
แคนเดลิลา	3.08	2.90	2.70b	3.05	2.89	3.03	2.70	2.87	2.79	2.61	1.76
คาร์นูบา	3.08	3.06	3.11a	3.07	2.82	2.99	2.65	2.15	-	-	-
แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา	3.08	3.12	3.11a	3.00	2.78	2.91	2.81	2.47	2.65	2.38	-
กรดไมริสติก	3.08	3.16	3.10a	2.92	2.92	2.85	2.64	0.60	-	-	-
LSD _{.05}	-	NS	0.35	NS	NS	NS	NS	-	-	-	-
C.V.(%)	-	7.90	7.79	7.24	7.16	8.10	9.24	-	-	-	-

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD
NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

ตารางที่ 22 ผลของสารเคลือบผิวต่อปริมาณคลอโรฟิลล์เอของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา คาร์นูบา แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และกรดไมริสติก แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26 – 27 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด)										
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*										
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
กรรมวิธีควบคุม	4.51	3.37	3.26c	3.35b	3.08	4.04	3.50	1.33	-	-	-
แคนเดลิลา	4.51	4.98	5.52abc	4.88ab	4.24	4.49	5.56	4.24	2.05a	0.59	0.26
คาร์นูบา	4.51	6.07	6.40a	4.83ab	3.27	3.00	3.97	1.58	-	-	-
แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา	4.51	3.28	7.96a	6.09a	4.21	4.59	4.40	3.15	0.81b	0.21	-
กรดไมริสติก	4.51	4.64	5.29bc	4.34b	3.38	3.70	4.04	0.39	-	-	-
LSD _{.05}	-	NS	2.38	1.54	NS	NS	NS	-	-	-	-
C.V.(%)	-	33.00	27.36	21.75	23.93	29.00	22.19	-	-	-	-

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD
NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

เคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยกรดไมริสติก และ กรรมวิธีควบคุม มีปริมาณคลอโรฟิลล์บีเท่ากับ 8.30, 7.87, 7.47, และ 4.97 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด

8. ปริมาณน้ำคั้น

จากการทดลองวัดค่าปริมาณน้ำคั้น พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในวันที่ 3 และ 6 ของการเก็บรักษา (ตารางที่ 24 ภาพผนวกที่ 15) ในวันที่ 3 กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา มีปริมาณน้ำคั้นมากที่สุด รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาผสมคาร์นูบา กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยคาร์นูบา กรรมวิธีควบคุม และ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยกรดไมริสติก มีปริมาณน้ำคั้น 18.70, 16.03, 15.45, 14.25 และ 13.81 มิลลิลิตร ส่วนในวันที่ 6 พบว่า กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยคาร์นูบา มีปริมาณน้ำคั้นมากที่สุดคือ 22.18 มิลลิลิตร รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา มีปริมาณน้ำคั้น 17.60 มิลลิลิตร

9. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (total soluble solids : TSS)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด พบว่าค่อนข้างคงที่ และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ ยกเว้นในวันที่ 9 พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 25 ภาพผนวกที่ 16) โดยกรรมวิธีเคลือบผิวด้วยกรดไมริสติกมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำมากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาผสมคาร์นูบา กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยคาร์นูบา และ กรรมวิธีควบคุม มีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้คือ 8.25, 7.83, 7.10, 6.93 และ 6.75 ตามลำดับ

10. ปริมาณวิตามินซี

ปริมาณวิตามินซีพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญตลอดการทดลอง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ตารางที่ 26 ภาพผนวกที่ 17) โดยวันแรกที่เก็บรักษามีปริมาณวิตามินซี 0.42 มิลลิกรัมต่อน้ำคั้น 100 มิลลิลิตร ในวันที่ 18 ของการเก็บรักษา มีปริมาณวิตามินซี 0.45 ถึง 0.58 มิลลิกรัมต่อน้ำคั้น 100 มิลลิลิตร

11. ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity: TA)

ผลมะนาวเมื่อมีการเก็บรักษาปริมาณกรดที่ไตเตรตได้มีแนวโน้มสูงขึ้นกว่าเดิม ไม่ว่าจะเคลือบผิวหรือไม่เคลือบผิวก็ตาม (ตารางที่ 27 ภาพผนวกที่ 18) และพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในวันที่ 3, 9 และ 15 โดยในวันที่ 3 กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยกรดไมริสติกมี

ตารางที่ 23 ผลของสารเคลือบผิวต่อปริมาณคลอโรฟิลล์บีของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา คาร์นูบา แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และกรดไมริสติก แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26 – 27 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ปริมาณคลอโรฟิลล์บี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด)										
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*										
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
กรรมวิธีควบคุม	6.98	7.33bc	5.42	4.97b	4.52	6.56	5.02	2.67	-	-	-
แคนเดลิลา	6.98	8.23b	9.08	7.87ab	6.67	8.00	8.45	6.87	2.89	0.82	0.36
คาร์นูบา	6.98	11.57a	9.51	8.30a	7.08	4.97	5.99	2.41	-	-	-
แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา	6.98	6.09bc	13.02	10.09a	7.17	8.11	6.31	4.84	1.11	0.33	-
กรดไมริสติก	6.98	4.99c	8.65	7.47ab	6.30	6.50	6.04	0.53	-	-	-
LSD _{.05}	-	2.96	NS	3.08	NS	NS	NS	-	-	-	-
C.V.(%)	-	25.71	33.99	26.41	27.80	30.65	25.39	-	-	-	-

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD
NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ตารางที่ 24 ผลของสารเคลือบผิวต่อปริมาณน้ำคั้นของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา คาร์นูบา แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และกรดไมริสติก แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26 – 27 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ปริมาณน้ำคั้น (มิลลิลิตร/ผล)										
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*										
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
กรรมวิธีควบคุม	16.15	14.25b	14.40b	16.91	19.43	13.65	12.60	13.85	-	-	-
แคนเดลิลา	16.15	18.70a	17.60ab	17.28	16.95	13.85	13.83	15.20	17.25	16.75	20.93
คาร์นูบา	16.15	15.45b	22.18a	20.16	18.15	14.45	15.80	15.36	-	-	-
แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา	16.15	16.03b	15.38b	12.26	17.15	14.53	12.90	16.90	19.70	18.10	-
กรดไมริสติก	16.15	13.81b	16.70b	15.91	15.13	15.15	13.30	18.40	-	-	-
LSD _{.05}	-	2.64	5.06	NS	NS	NS	NS	-	-	-	-
C.V.(%)	-	11.21	21.44	21.89	15.26	18.03	19.00	-	-	-	-

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ตารางที่ 25 ผลของสารเคลือบผิวต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา คาร์นูบา แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และกรดไมริสติก แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26 – 27 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์)										
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*										
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
กรรมวิธีควบคุม	6.14	6.80	6.65	6.75a	7.55	7.90	7.68	4.05	-	-	-
แคนเดลิลา	6.14	6.78	6.78	7.10a	7.53	7.55	7.88	7.65	7.50	7.70	6.58
คาร์นูบา	6.14	7.50	7.50	6.93a	8.08	8.15	8.30	5.60	-	-	-
แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา	6.14	7.75	7.75	7.83b	8.18	8.10	8.43	7.98	7.95	7.95	-
กรดไมริสติก	6.14	7.75	7.80	8.25b	7.38	8.03	7.88	2.05	-	-	-
LSD _{.05}	-	NS	NS	0.59	NS	NS	NS				
C.V.(%)	-	9.73	9.66	5.31	8.70	7.26	7.31				

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ตารางที่ 26 ผลของสารเคลือบผิวต่อปริมาณวิตามินซีของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา คาร์นูบา แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และกรดไมริสติก แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26 – 27 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิตรน้ำคั้น)										
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)										
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
กรรมวิธีควบคุม	0.42	0.37	0.40	0.34	0.36	0.44	0.45	0.50	-	-	-
แคนเดลิลา	0.42	0.42	0.41	0.43	0.43	0.47	0.54	0.53	0.43	0.49	0.52
คาร์นูบา	0.42	0.40	0.45	0.36	0.47	0.52	0.53	0.46	-	-	-
แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา	0.42	0.41	0.40	0.42	0.54	0.50	0.58	0.47	0.47	0.51	-
กรดไมริสติก	0.42	0.48	0.48	0.48	0.41	0.44	0.51	0.50	-	-	-
LSD _{.05}	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-	-	-	-
C.V.(%)	-	16.89	20.86	19.07	18.90	17.64	15.98	-	-	-	-

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

ปริมาณกรดสูงที่สุดคือ 7.53 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาผสมคาร์นูบามีปริมาณกรด 7.41 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยคาร์นูบา กรรมวิธีควบคุม และกรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาที่มีปริมาณกรดที่โดดเด่นได้ 6.97, 6.94 และ 6.89 ตามลำดับ ในวันที่ 9 พบว่า กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยกรดไมริสติกมีปริมาณกรดที่โดดเด่นได้มากที่สุด รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาผสมคาร์นูบา กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยคาร์นูบา และ กรรมวิธีควบคุม มีปริมาณกรดที่โดดเด่นได้เท่ากับ 7.74, 7.53, 6.88, 6.80 และ 6.71 ตามลำดับ ส่วนวันที่ 15 พบว่า กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยคาร์นูบามีปริมาณกรดที่โดดเด่นได้สูงที่สุดคือ 8.02 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยกรด ไมริสติกมีปริมาณกรดที่โดดเด่นได้ 8.00 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาผสมคาร์นูบา กรรมวิธีควบคุม และ กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา มีปริมาณกรดที่โดดเด่นได้ 7.76, 7.71 และ 6.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 27 ผลของสารเคลือบผิวต่อปริมาณกรดของผลมะนาวแป้นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา คาร์นูบา แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา และกรดไมริสติก แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26 – 27 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารล้างผลชนิดต่างๆ	ปริมาณกรด (%)										
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*										
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
กรรมวิธีควบคุม	7.16	6.94b	7.18	6.71b	7.60	7.71a	7.47	7.67	-	-	-
แคนเดลิลา	7.16	6.89b	6.89	6.88b	7.34	6.20b	7.72	7.52	7.83	8.21	8.66
คาร์นูบา	7.16	6.97a	7.16	6.80b	7.80	8.02a	8.15	7.87	-	-	-
แคนเดลิลาผสมคาร์นูบา	7.16	7.41a	7.30	7.53a	7.93	7.76a	7.77	8.22	7.63	8.54	-
กรดไมริสติก	7.16	7.53a	7.33	7.74a	7.22	8.00a	7.61	8.26	-	-	-
LSD _{.05}	-	0.44	NS	0.57	NS	1.27	NS	-	-	-	-
C.V.(%)	-	4.05	6.05	5.32	6.41	11.17	4.76	-	-	-	-

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD
NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

การทดลองที่ 3 ความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ ต่อคุณภาพหลัง

การเก็บเกี่ยวของผลมะนาว

จากการทดลองที่ 2 พบว่า แคนเดิลลา (candellila wax) ใช้เคลือบผิวผลมะนาวเป็นผลดีต่อคุณภาพของมะนาวหลังการเก็บเกี่ยว ดีกว่าการใช้สารอื่นเคลือบผลมะนาวหรือไม่เคลือบผิวเลย จึงได้ทำการศึกษาหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของแคนเดิลลา ในการใช้เคลือบผิวและให้ผลดีที่สุดต่อคุณภาพของผลมะนาวและพบว่า ความเข้มข้นของสารเคลือบผิวแคนเดิลลา มีอิทธิพลต่อคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของผลมะนาว ดังนี้ (ภาพผนวกที่ 51 – 58)

1. เปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนัก

ผลมะนาวที่เคลือบผิวและไม่เคลือบผิวเมื่ออายุการเก็บรักษามากขึ้นจะสูญเสียน้ำหนักมากขึ้น (ตารางที่ 28 และ ภาพภาคผนวกที่ 19) และพบความแตกต่างทางสถิติในวันที่ 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 และ 14 ของอายุการเก็บรักษา ในวันที่ 1 พบว่า กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดิลลา 10 และ 20 กรัมต่อ 500 มิลลิลิตรสารเคลือบผิว มีเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 1.25 และ 1.20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ รองลงมาคือ กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดิลลา 30 กรัม และ กรรมวิธีควบคุมคือ 1.51 และ 1.66 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 2 พบว่า กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดิลลา 10 และ 20 กรัม มีเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 2.95 และ 2.87 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ รองลงมาคือ กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดิลลา 30 กรัม และ กรรมวิธีควบคุมคือ 3.68 และ 3.91 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ในวันที่ 3 พบว่ากรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดิลลา 20 กรัม มีเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 4.4 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดิลลา 10, 30 กรัม และ กรรมวิธีควบคุม มีเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 5.03, 5.88 และ 6.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในวันที่ 4 พบว่า กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดิลลา 20 กรัม มีเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 6.82 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดิลลา 10, 30 กรัม และ กรรมวิธีควบคุม มีเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 7.28, 8.71 และ 9.41 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในวันที่ 5 กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดิลลา 10 และ 20 กรัม มีเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 8.04 และ 7.53 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ รองลงมาคือ กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดิลลา 30 กรัม และ กรรมวิธีควบคุมคือ 11.47 และ 10.42 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 7 พบว่า กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดิลลา 20 กรัม มีเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 9.47 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดิลลา 10, 30 กรัม และ กรรมวิธีควบคุม มีเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 9.98, 12.02 และ 12.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในวันที่ 8 พบว่า กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดิลลา 20 กรัม มีเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 10.69



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2. การเปลี่ยนแปลงของสีผิว

จากการวัดค่า L^* , a^* , b^* (ตารางภาคผนวกที่ 7, 8, 9 และ ภาพภาคผนวกที่ 21, 22, 23 ตามลำดับ)

ค่าสี C^* ของสีผิวผลมะนาวเมื่อเก็บรักษามีค่าสูงขึ้นแสดงว่ามีสีเข้มขึ้น (ตารางที่ 29 และภาพผนวกที่ 24) เมื่อเริ่มต้นการทดลองผลมะนาวมีค่า C^* 29.47 และพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในวันที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 และ 14 ของการเก็บรักษา โดยในวันที่ 2 พบว่า กรรมวิธีที่เคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 20 กรัมมีค่า C^* น้อยที่สุดคือ 25.67 รองลงมา ได้แก่ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 10, 30 กรัม และกรรมวิธีควบคุม มีค่า C^*

ตารางที่ 28 ผลของความเข้มข้นของสารเคลือบผิวต่อเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักของผลมะนาวแป้นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาเข้มข้น 10 กรัม/500มล, แคนเดลิลาเข้มข้น 20 กรัม/500มล, และแคนเดลิลาเข้มข้น 30 กรัม/500มล, แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27 – 28 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารเคลือบผิวชนิดต่างๆ	เปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนัก (%)							
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*							
	0	1	2	3	4	5	6	7
กรรมวิธีควบคุม	0	1.66b	3.91b	6.47c	9.41c	10.42b	11.44	12.51c
แคนเดลิลา 10 กรัม	0	1.25a	2.95a	5.03ab	7.28ab	8.04a	9.34	9.98ab
แคนเดลิลา 20 กรัม	0	1.20a	2.87a	4.4a	6.82a	7.53a	8.25	9.47a
แคนเดลิลา 30 กรัม	0	1.51ab	3.68b	5.88bc	8.71c	11.47b	10.67	12.02bc
LSD _{.05}	-	0.36	0.81	1.21	1.75	2.12	NS	2.14
C.V.(%)	-	16.67	15.70	14.44	14.15	14.75	16.22	12.66

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

ตารางที่ 28 ผลของความเข้มข้นของสารเคลือบผิวต่อเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาเข้มข้น 10 กรัม/500มล, แคนเดลิลาเข้มข้น 20 กรัม/500มล, และแคนเดลิลาเข้มข้น 30 กรัม/500มล, แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27 – 28 องศาเซลเซียส) (ต่อ)

กรรมวิธี สารเคลือบผิวชนิดต่างๆ	เปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนัก (%)						
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*						
	8	9	10	11	12	13	14
กรรมวิธีควบคุม	13.60b	15.60c	16.85bc	18.04c	19.05c	20.19c	21.39b
แคนเดลิลา 10 กรัม	11.17ab	12.35ab	13.38ab	14.32ab	15.18ab	16.16ab	17.13a
แคนเดลิลา 20 กรัม	10.69a	11.76a	12.84a	13.82a	14.64a	15.60a	16.54a
แคนเดลิลา 30 กรัม	13.41b	14.68bc	15.92bc	17.05bc	17.91bc	18.96bc	19.96b
LSD _{.05}	2.39	2.59	2.74	2.91	3.05	3.17	3.29
C.V.(%)	12.70	12.38	12.07	11.96	11.88	11.60	11.41

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD
NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ตารางที่ 29 ผลของความเข้มข้นของสารเคลือบผิวต่อค่าสี Chroma (C*) ของผลมะนาวแป้นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาเข้มข้น 10 กรัม/500มล, แคนเดลิลาเข้มข้น 20 กรัม/500มล, และแคนเดลิลาเข้มข้น 30 กรัม/500มล, แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27 – 28 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารเคลือบผิวชนิดต่างๆ	ค่าสี C*							
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*							
	0	1	2	3	4	5	6	7
กรรมวิธีควบคุม	29.47	32.47	33.73b	35.13b	38.19b	41.96b	41.57b	42.81b
แคนเดลิลา 10 กรัม	29.47	29.02	30.43ab	28.72a	27.87a	30.64a	29.56a	29.52a
แคนเดลิลา 20 กรัม	29.47	26.49	25.67a	28.42a	27.27a	28.43a	28.43a	28.16a
แคนเดลิลา 30 กรัม	29.47	31.87	31.98b	33.88ab	33.40ab	34.93a	34.98ab	34.93a
LSD _{.05}	-	NS	5.35	5.42	6.47	6.87	7.57	7.14
C.V.(%)	-	10.66	11.41	11.16	1.26	13.12	14.62	13.69

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD
NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ตารางที่ 29 ผลของความเข้มข้นของสารเคลือบผิวต่อค่าสี Chroma (C*) ของผลมะนาวแป้นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาเข้มข้น 10 กรัม/500มล, แคนเดลิลาเข้มข้น 20 กรัม/500มล, และแคนเดลิลาเข้มข้น 30 กรัม/500มล, แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27 – 28 องศาเซลเซียส) (ต่อ)

กรรมวิธี สารเคลือบผิวชนิดต่างๆ	ค่าสี C*						
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*						
	8	9	10	11	12	13	14
กรรมวิธีควบคุม	44.06b	46.94b	43.61c	48.61c	51.52c	50.82c	50.82b
แคนเดลิลา 10 กรัม	29.48a	30.81a	29.58a	31.18a	32.67ab	33.37ab	34.11a
แคนเดลิลา 20 กรัม	27.89a	28.43a	31.13ab	28.28a	29.22a	30.80a	30.89a
แคนเดลิลา 30 กรัม	31.88a	36.46a	37.51bc	40.13b	39.99b	41.98bc	41.41ab
LSD _{.05}	7.10	7.81	6.93	7.53	8.57	8.92	11.26
C.V.(%)	13.94	14.22	12.69	13.19	14.51	14.76	18.59

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ค่าสี hue (h°) เมื่อเก็บรักษาผลมะนาวค่า h° ของผิวผลมะนาวมีแนวโน้มลดลง (ตารางที่ 30 และ ภาพผนวกที่ 25) แสดงว่ามะนาวมีสีเหลืองมากขึ้น และ พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในวันที่ 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 และ 14 โดยในวันที่ 2 พบว่า กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 20 กรัม มีค่า h° มากที่สุดคือ 116.09 องศา รองลงมาคือ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 10, 30 และ กรรมวิธีควบคุม มีค่า C^* เท่ากับ 112.93, 112.48 และ 111.88 องศา ตามลำดับ ในวันที่ 4 พบว่า กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 20 กรัม มีค่า h° มากที่สุดคือ 115.03 องศา รองลงมาคือ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 10, 30 และ กรรมวิธีควบคุม มีค่า C^* เท่ากับ 114.23, 111.69 และ 109.83 องศา ตามลำดับ ในวันที่ 5 พบว่า กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 20 กรัม มีค่า h° มากที่สุดคือ 114.02 องศา รองลงมาคือ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 10, 30 และ กรรมวิธีควบคุม มีค่า C^* เท่ากับ 113.28, 111.10 และ 108.23 องศา ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 6 พบว่า กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 20 กรัม มีค่า h° มากที่สุดคือ 114.34 องศา รองลงมาคือ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 10, 30 และ กรรมวิธีควบคุม มีค่า C^* เท่ากับ 112.52, 110.05 และ 107.60 องศา ตามลำดับ ในวันที่ 7 ของการเก็บรักษา พบว่า กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 20 กรัม มีค่า h° มากที่สุดคือ 114.15 องศา รองลงมาคือ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 10, 30 และ กรรมวิธีควบคุม มีค่า C^* เท่ากับ 113.65, 110.04 และ 106.39 องศา ตามลำดับ ในวันที่ 8 พบว่า กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 20 กรัม มีค่า h° มากที่สุดคือ 113.95 องศา รองลงมาคือ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 10, 30 และ กรรมวิธีควบคุม มีค่า C^* เท่ากับ 112.78, 110.03 และ 105.18 องศา ตามลำดับ ในวันที่ 9 พบว่า กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 20 กรัม มีค่า h° มากที่สุดคือ 114.13 องศา รองลงมาคือ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 10, 30 และ กรรมวิธีควบคุม มีค่า C^* เท่ากับ 112.17, 107.97 และ 103.04 องศา ตามลำดับ ในวันที่ 10 พบว่า กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 20 กรัม มีค่า h° มากที่สุดคือ 113.43 องศา รองลงมาคือ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 10, 30 และ กรรมวิธีควบคุม มีค่า C^* เท่ากับ 112.22, 106.83 และ 102.47 องศา ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 11 พบว่า กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 20 กรัม มีค่า h° มากที่สุดคือ 113.62 องศา รองลงมาคือ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 10, 30 และ กรรมวิธีควบคุม มีค่า C^* เท่ากับ 111.01, 106.42 และ 101.48 องศา ตามลำดับ ในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา พบว่า กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 20 กรัม มีค่า h° มากที่สุดคือ 112.96 องศา รองลงมาคือ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 10, 30 และ กรรมวิธีควบคุม มีค่า C^* เท่ากับ 110.18, 105.63 และ 98.16 องศา ตามลำดับ ในวันที่ 13 พบว่า กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 20 กรัม มีค่า h° มากที่สุดคือ 112.23 องศา รองลงมาคือ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 10, 30 และ กรรมวิธีควบคุม มีค่า C^* เท่ากับ 108.97, 104.33 และ 97.75 องศา ตามลำดับ และ ในวันที่ 14 ของการเก็บรักษา พบว่า

3. การเกิดสีน้ำตาลที่ผิวผล

จากการทดลองเคลือบผิวมะนาวด้วยแคนเดลิลาความเข้มข้นต่างๆ พบว่า กรรมวิธีควบคุม และ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 30 กรัม จะมีคะแนนการเกิดสีน้ำตาลไวที่สุด คือวันที่ 12 ของการเก็บรักษา มีค่าเท่ากับ 0.25 และ 0.5 คะแนนตามลำดับ ในวันที่ 14 ของการเก็บรักษา กรรมวิธีควบคุมและกรรมวิธีเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 30 กรัม มีคะแนนการเกิดสีน้ำตาลที่ผิวผล เท่ากับ 0.5 และ 1 คะแนน ตามลำดับ แต่ ผลมะนาวที่เคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา 10 และ 20 กรัม ไม่เกิดสีน้ำตาลที่ผิวผลเลย (ตารางที่ 31 และ ภาพผนวกที่ 20)

4. ความแน่นเนื้อ

ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาความแน่นเนื้อผลมะนาวที่เคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาความเข้มข้นต่างๆ มีแนวโน้มลดลง (ตารางที่ 32 และ ภาพผนวกที่ 26) โดยเมื่อเริ่มต้นการทดลองมะนาวมีความแน่นเนื้อ 3.22 กิโลกรัม และเมื่อเก็บรักษาไว้ 14 วัน มะนาวมีความแน่นเนื้อ 3.05 – 3.16 กิโลกรัม

5. ปริมาณคลอโรฟิลล์ที่เปลือกของมะนาว

5.1 ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ

ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาปริมาณคลอโรฟิลล์เอที่ผิวผลมะนาวที่เคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาความเข้มข้นต่างๆ มีแนวโน้มลดลง (ตารางที่ 33 และ ภาพผนวกที่ 27) โดยเมื่อเริ่มต้นการทดลองมะนาวมีปริมาณคลอโรฟิลล์เอ 3.93 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด และเมื่อเก็บรักษาไว้ 14 วัน มะนาวมีปริมาณคลอโรฟิลล์เอ 2.70 – 3.23 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด

5.2 ปริมาณคลอโรฟิลล์บี

ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาปริมาณคลอโรฟิลล์เอที่ผิวผลมะนาวที่เคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาความเข้มข้นต่างๆ มีแนวโน้มลดลง (ตารางที่ 34 และ ภาพผนวกที่ 28) โดยเมื่อเริ่มต้น

ตารางที่ 30 ผลของความเข้มข้นของสารเคลือบผิวต่อค่าสี hue (h°) ของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาเข้มข้น 10 กรัม/500มล, แคนเดลิลาเข้มข้น 20 กรัม/500มล, และแคนเดลิลาเข้มข้น 30 กรัม/500มล, แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27 – 28 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารเคลือบผิวชนิดต่างๆ	ค่าสี h° (องศา)							
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*							
	0	1	2	3	4	5	6	7
กรรมวิธีควบคุม	114.63	112.75	111.88b	111.51	109.83b	108.23b	107.60c	106.39b
แคนเดลิลา 10 กรัม	114.63	114.13	112.48b	114.00	114.23a	113.28a	112.52ab	112.65a
แคนเดลิลา 20 กรัม	114.63	116.09	116.01a	115.04	115.03a	114.02a	114.34a	114.15a
แคนเดลิลา 30 กรัม	114.63	112.95	112.93b	112.21	111.69ab	111.10ab	110.05bc	110.04ab
LSD _{.05}	-	NS	2.61	NS	3.51	3.49	3.80	3.93
C.V.(%)	-	1.66	1.50	1.72	2.02	2.03	2.22	2.30

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

ตารางที่ 30 ผลของความเข้มข้นของสารเคลือบผิวต่อค่าสี hue (h°) ของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาเข้มข้น 10 กรัม/500มล, แคนเดลิลาเข้มข้น 20 กรัม/500มล, และแคนเดลิลาเข้มข้น 30 กรัม/500มล, แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27 – 28 องศาเซลเซียส) (ต่อ)

กรรมวิธี สารเคลือบผิวชนิดต่างๆ	ค่าสี h°						
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*						
	8	9	10	11	12	13	14
กรรมวิธีควบคุม	105.18b	103.04c	102.47c	101.48c	98.16c	97.75c	97.52c
แคนเดลิลา 10 กรัม	112.78a	112.17ab	112.22ab	111.01ab	110.18ab	108.97ab	109.07ab
แคนเดลิลา 20 กรัม	113.95a	114.13a	113.43a	113.62a	112.96a	112.23a	111.62a
แคนเดลิลา 30 กรัม	110.03a	107.97bc	106.83bc	106.42b	105.63b	104.33b	104.10bc
LSD _{.05}	4.20	5.27	5.66	4.84	5.84	6.44	6.91
C.V.(%)	2.47	3.13	3.38	2.91	3.55	3.95	4.25

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ตารางที่ 31 ผลของความเข้มข้นของสารเคลือบผิวต่อการเกิดสีน้ำตาลที่ผิวของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาเข้มข้น 10 กรัม/500มล, แคนเดลิลาเข้มข้น 20 กรัม/500มล, และแคนเดลิลาเข้มข้น 30 กรัม/500มล, แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27 – 28 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารเคลือบผิวชนิดต่างๆ	การเกิดสีน้ำตาล (คะแนน)								
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)								
	0	2	4	6	8	10	12	14	
กรรมวิธีควบคุม	0	0			0	0	0.25		
แคนเดลิลา 10 กรัม	0	0		0	0	0	0		
แคนเดลิลา 20 กรัม	0	0	0	0	0	0			
แคนเดลิลา 30 กรัม	0		0	0	0	0			1

0 = ผลไม่เกิดสีน้ำตาล

1 = ผลมีสีน้ำตาลน้อยกว่า 5.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

2 = ผลมีสีน้ำตาล 5.01 – 25.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

3 = ผลมีสีน้ำตาล 25.01 – 50.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

4 = ผลมีสีน้ำตาล 50.01 – 80.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

5 = ผลมีสีน้ำตาล มากกว่า 80.00 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

ตารางที่ 32 ผลของความเข้มข้นของสารเคลือบผิวต่อความแน่นเนื้อของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาเข้มข้น 10 กรัม/500มล. แคนเดลิลาเข้มข้น 20 กรัม/500มล. และแคนเดลิลาเข้มข้น 30 กรัม/500มล. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27 – 28 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารเคลือบผิวชนิดต่างๆ	ความแน่นเนื้อ (กิโลกรัม)							
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)							
	0	2	4	6	8	10	12	14
กรรมวิธีควบคุม	3.22	3.24	3.16	3.21	3.10	3.10	3.03	3.06
แคนเดลิลา 10 กรัม	3.22	3.36	3.24	3.12	3.15	3.09	3.08	3.08
แคนเดลิลา 20 กรัม	3.22	3.32	3.33	3.25	3.11	3.17	3.16	3.16
แคนเดลิลา 30 กรัม	3.22	3.35	3.12	3.22	2.94	3.08	3.02	3.05
LSD _{.05}	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
C.V.(%)	-	4.67	5.65	4.31	4.10	2.87	3.09	2.89

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

ตารางที่ 33 ผลของความเข้มข้นของสารเคลือบผิวต่อปริมาณคลอโรฟิลล์เอของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาเข้มข้น 10 กรัม/500มล, แคนเดลิลาเข้มข้น 20 กรัม/500มล, และแคนเดลิลาเข้มข้น 30 กรัม/500มล, แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27 – 28 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารเคลือบผิวชนิดต่างๆ	ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด)							
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)							
	0	2	4	6	8	10	12	14
กรรมวิธีควบคุม	3.93	3.24	4.89	2.96	3.35	2.90	2.70	2.80
แคนเดลิลา 10 กรัม	3.93	3.98	6.13	3.51	3.71	3.34	3.12	3.23
แคนเดลิลา 20 กรัม	3.93	3.01	5.48	3.10	3.71	3.16	2.93	3.04
แคนเดลิลา 30 กรัม	3.93	3.23	5.25	2.79	3.26	2.86	2.55	2.70
LSD _{.05}	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
C.V.(%)	-	17.03	10.41	16.96	16.55	17.05	22.84	19.66

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

การทดลองมะนาวมีปริมาณคลอโรฟิลล์บี 6.10 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด และเมื่อเก็บรักษาไว้ 14 วัน มะนาวมีปริมาณคลอโรฟิลล์บี 3.61 – 5.00 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด

6. ปริมาณน้ำคั้น

ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาปริมาณน้ำคั้นของผลมะนาวที่เคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา ความเข้มข้นต่างๆ มีแนวโน้มคงที่ (ตารางที่ 35 และ ภาพผนวกที่ 29) โดยเมื่อเริ่มต้นการทดลองมะนาวมีปริมาณน้ำคั้น 18.56 มิลลิลิตร และเมื่อเก็บรักษาไว้ 14 วัน มะนาวมีปริมาณน้ำคั้น 18.62 – 20.04 มิลลิลิตร

7. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด

ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดของผลมะนาวที่เคลือบผิวด้วย แคนเดลิลาความเข้มข้นต่างๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 36 และ ภาพผนวกที่ 30) โดยเมื่อเริ่มต้นการทดลองมะนาวมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ 6.12 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเก็บรักษาไว้ 14 วัน มะนาวมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ 7.63 – 8.11 เปอร์เซ็นต์

8. ปริมาณวิตามินซี

ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาปริมาณวิตามินซีในผลมะนาวที่เคลือบผิวด้วยแคนเดลิลา ความเข้มข้นต่างๆ มีแนวโน้มลดลง (ตารางที่ 37 และ ภาพผนวกที่ 31) โดยเมื่อเริ่มต้นการทดลองมะนาวมีปริมาณวิตามินซี 0.53 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตรน้ำคั้น และเมื่อเก็บรักษาไว้ 14 วัน มะนาวมีปริมาณคลอโรฟิลล์บี 0.43 – 0.49 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตรน้ำคั้น

9. ปริมาณกรด

ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ของผลมะนาว ที่เคลือบผิวด้วย แคนเดลิลาความเข้มข้นต่างๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 38 และ ภาพผนวกที่ 32) โดยเมื่อเริ่มต้นการทดลองมะนาวมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ 6.35 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเก็บรักษาไว้ 14 วัน มะนาวมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ 7.70 – 8.36 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 34 ผลของความเข้มข้นของสารเคลือบผิวต่อปริมาณคลอโรฟิลล์บีของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาเข้มข้น 10 กรัม/500มล. แคนเดลิลาเข้มข้น 20 กรัม/500มล. และแคนเดลิลาเข้มข้น 30 กรัม/500มล. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27 – 28 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารเคลือบผิวชนิดต่างๆ	ปริมาณคลอโรฟิลล์บี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด)							
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)							
	0	2	4	6	8	10	12	14
กรรมวิธีควบคุม	6.10	5.57	3.51	4.13	5.26	4.41	3.78	4.10
แคนเดลิลา 10 กรัม	6.10	6.00	5.65	4.83	6.14	5.18	4.82	5.00
แคนเดลิลา 20 กรัม	6.10	4.15	4.58	4.20	6.07	4.68	4.36	4.52
แคนเดลิลา 30 กรัม	6.10	4.42	4.23	3.60	5.19	3.92	3.30	3.61
LSD _{.05}	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
C.V.(%)	-	25.27	21.90	23.69	20.61	21.35	30.88	25.50

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

ตารางที่ 35 ผลของความเข้มข้นของสารเคลือบผิวต่อปริมาณน้ำคั้นของผลมะนาวแป้นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาเข้มข้น 10 กรัม/500มล. แคนเดลิลาเข้มข้น 20 กรัม/500มล. และแคนเดลิลาเข้มข้น 30 กรัม/500มล. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27 – 28 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารเคลือบผิวชนิดต่างๆ	ปริมาณน้ำคั้น (มิลลิลิตร/ผล)							
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)							
	0	2	4	6	8	10	12	14
กรรมวิธีควบคุม	18.56	17.21	19.80	18.45	18.75	18.60	18.67	18.64
แคนเดลิลา 10 กรัม	18.56	18.20	17.25	18.00	19.00	18.50	18.75	18.62
แคนเดลิลา 20 กรัม	18.56	19.40	20.00	20.76	19.60	20.19	19.89	20.04
แคนเดลิลา 30 กรัม	18.56	20.90	18.20	18.95	19.90	19.43	19.68	19.55
LSD _{.05}	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
C.V.(%)	-	11.04	7.57	8.55	8.99	6.52	7.27	6.75

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

ตารางที่ 36 ผลของความเข้มข้นของสารเคลือบผิวต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาเข้มข้น 10 กรัม/500มล. แคนเดลิลาเข้มข้น 20 กรัม/500มล. และแคนเดลิลาเข้มข้น 30 กรัม/500มล. แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27 – 28 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารเคลือบผิวชนิดต่างๆ	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (เปอร์เซ็นต์)							
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*							
	0	2	4	6	8	10	12	14
กรรมวิธีควบคุม	6.12	7.38	7.80ab	7.65ab	7.63	7.65	7.61	7.63
แคนเดลิลา 10 กรัม	6.12	7.43	7.65ab	8.08a	8.13	8.10	8.11	8.11
แคนเดลิลา 20 กรัม	6.12	7.93	8.10a	8.15a	8.03	8.09	8.06	8.08
แคนเดลิลา 30 กรัม	6.12	7.55	7.40b	7.35b	8.00	7.68	7.84	7.76
LSD _{.05}	-	NS	0.45	0.58	NS	NS	NS	NS
C.V.(%)	-	6.21	3.79	4.89	5.99	4.64	5.30	4.93

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD
NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ตารางที่ 37 ผลของความเข้มข้นของสารเคลือบผิวต่อปริมาณวิตามินซีของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาเข้มข้น 10 กรัม/500มล, แคนเดลิลาเข้มข้น 20 กรัม/500มล, และแคนเดลิลาเข้มข้น 30 กรัม/500มล, แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27 – 28 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารเคลือบผิวชนิดต่างๆ	ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตรน้ำคั้น)							
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*							
	0	2	4	6	8	10	12	14
กรรมวิธีควบคุม	0.53	0.58	0.46	0.48a	0.45	0.46	0.46	0.46
แคนเดลิลา 10 กรัม	0.53	0.59	0.44	0.49a	0.48	0.48	0.48	0.48
แคนเดลิลา 20 กรัม	0.53	0.71	0.48	0.50a	0.49	0.50	0.49	0.49
แคนเดลิลา 30 กรัม	0.53	0.56	0.41	0.37b	0.46	0.42	0.44	0.43
LSD _{.05}	-	NS	NS	0.06	NS	NS	NS	NS
C.V.(%)	-	14.73	7.03	9.72	17.81	9.62	13.54	11.76

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

ตารางที่ 38 ผลของความเข้มข้นของสารเคลือบผิวต่อปริมาณกรดของผลมะนาวเป็นเมื่อเคลือบผิวด้วยแคนเดลิลาเข้มข้น 10 กรัม/500มล, แคนเดลิลาเข้มข้น 20 กรัม/500มล, และแคนเดลิลาเข้มข้น 30 กรัม/500มล, แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27 – 28 องศาเซลเซียส)

กรรมวิธี สารเคลือบผิวชนิดต่างๆ	ปริมาณกรด (เปอร์เซ็นต์)							
	จำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)*							
	0	2	4	6	8	10	12	14
กรรมวิธีควบคุม	6.35	7.65b	8.23	8.04	7.59	7.82	7.76	7.70
แคนเดลิลา 10 กรัม	6.35	7.54b	8.12	8.40	7.99	8.19	8.14	8.09
แคนเดลิลา 20 กรัม	6.35	8.33a	8.23	8.64	8.27	8.45	8.41	8.36
แคนเดลิลา 30 กรัม	6.35	7.53b	7.84	7.78	7.72	7.75	7.74	7.74
LSD _{.05}	-	0.41	NS	NS	NS	NS	NS	NS
C.V.(%)	-	3.48	4.03	5.48	11.16	7.57	9.25	8.07

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD