

บทที่ 4

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของไคโตซานร่วมกับชนิดสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง

การทดลองนี้เพื่อศึกษาหาชนิดของสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ที่เหมาะสมต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ที่อุณหภูมิห้อง (27 ± 2 องศาเซลเซียส)

1.1 อายุการเก็บรักษา

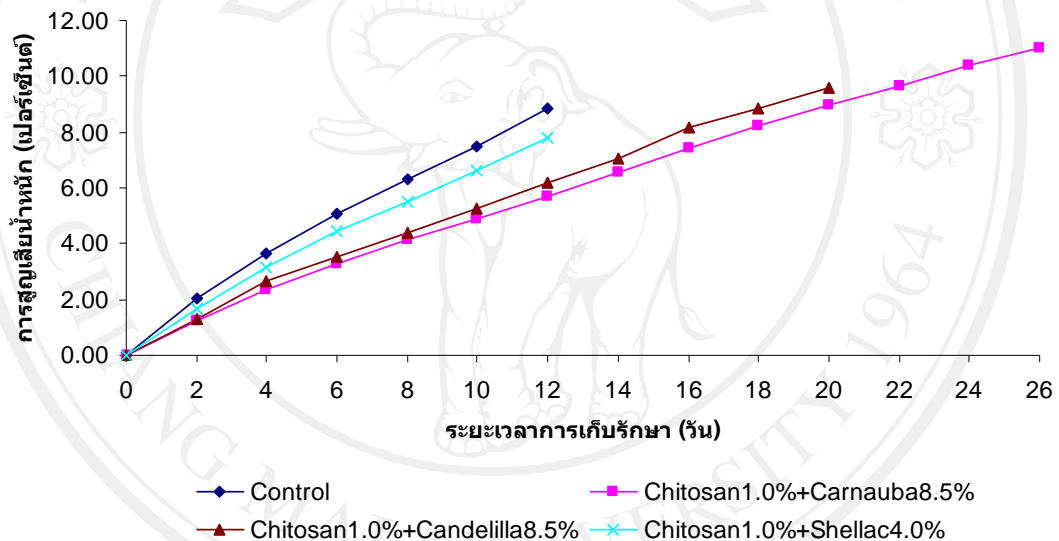
อายุการเก็บรักษาพิจารณาจากการคะแนนการประเมินของด้านรสชาติ ด้านกลิ่น และลักษณะปรากฏ พบว่าผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 26 วัน ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Candelilla 8.5% มีอายุการเก็บรักษานาน 20 วัน ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Shellac 4.0% และ ชุดควบคุมมีอายุการเก็บรักษานานสั้นที่สุดคือ 12 วัน (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 ลักษณะของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งชุดควบคุม (A) ชุดที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% (B), Chitosan 1.0% + Candelilla 8.5% (C) และ Chitosan 1.0% + Shellac 4.0% (D) เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง 27 ± 2 องศาเซลเซียส ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 12 วัน

1.2 การสูญเสียน้ำหนัก

การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มชูดควบคุม เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 12 วัน มีการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดคือ 8.87 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5%, Chitosan 1.0% + Candelilla 8.5% และ Chitosan 1.0% + Shellac 4.0% มีการสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 5.72, 6.17 และ 7.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% มีการสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 10.98 เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาผลส้มไว้นานขึ้น มีการสูญเสียน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 9 และตารางที่ 1)



ภาพที่ 9 การเปลี่ยนแปลงการสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

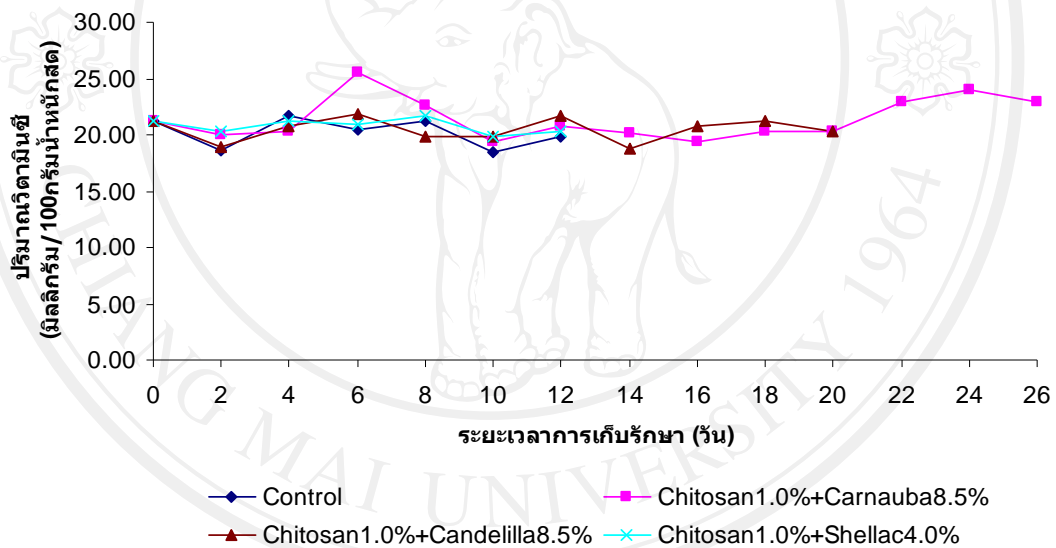
ตารางที่ 1 การสูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	การสูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Candelilla 8.5%	Chitosan 1.0%+ Shellac 4.0%		
0	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-
2	2.02±0.65a	1.24±0.11c	1.30±0.16c	1.65±0.32b	0.24	24.06
4	3.62±0.50a	2.35±0.21d	2.68±0.55c	3.17±0.51b	0.29	15.69
6	5.08±0.69a	3.30±0.29c	3.53±0.40c	4.43±0.67b	0.34	13.25
8	6.33±0.79a	4.13±0.45c	4.39±0.49c	5.51±0.80b	0.42	12.84
10	7.46±1.03a	4.88±0.45c	5.28±0.61c	6.60±0.91b	0.50	12.93
12	8.87±1.15a	5.72±0.54c	6.17±0.70c	7.78±1.05b	0.57	12.53
14	-	6.55±0.62	7.07±0.79	-	-	10.45
16	-	7.44±0.70	8.14±1.04	-	-	11.33
18	-	8.22±0.73	8.82±0.95	-	-	9.95
20	-	8.94±0.83	9.60±1.03	-	-	10.09
22	-	9.64±0.95	-	-	-	-
24	-	10.40±1.02	-	-	-	-
26	-	10.98±1.13	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

1.3 ปริมาณวิตามินซี

ปริมาณวิตามินซีของผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Candelilla 8.5% ภายหลังการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 12 วัน มีปริมาณวิตามินซีมากที่สุดเท่ากับ 21.64 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่ามากกว่าผลส้มหูดควบคุมและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnuba 8.5%, และ Chitosan 1.0% + Shellac 4.0% ซึ่งพบว่าปริมาณวิตามินซีเท่ากับ 19.8, 20.72 และ 20.26 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน พบว่าผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnuba 8.5% มีปริมาณวิตามินซี เท่ากับ 22.98 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด การเก็บรักษาผลส้มไว้นานขึ้น ปริมาณวิตามินซีของผลส้มในทุกกรรมวิธีมีค่าค่อนข้างผันแปร (ภาพที่ 10 และตารางที่ 2)



ภาพที่ 10 การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง หูดควบคุมและเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

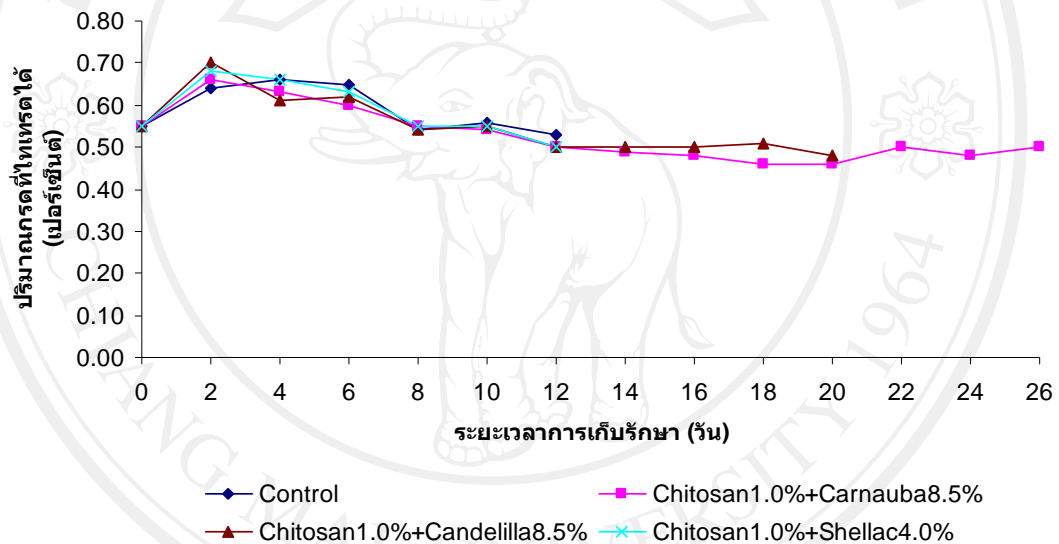
ตารางที่ 2 ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด)					LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี					
		Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Candelilla 8.5%	Chitosan 1.0%+ Shellac 4.0%			
0	21.18±2.38	21.18±2.38	21.18±2.38	21.18±2.38	-	-	
2	18.65±2.75	20.03±0.88	18.88±1.19	20.26±2.71	ns	10.62	
4	21.64±2.32	20.26±2.60	20.72±1.76	21.18±1.06	ns	9.65	
6	20.48±5.04	25.61±1.78	21.88±2.35	20.95±2.35	ns	14.15	
8	21.30±3.30	22.69±2.20	19.91±0.93	21.76±0.93	ns	9.75	
10	18.52±1.51	19.45±2.39	19.91±1.77	19.91±1.77	ns	9.71	
12	19.80±2.19	20.72±1.76	21.64±1.76	20.26±1.30	ns	8.65	
14	-	20.17±1.80	18.76±2.65	-	-	11.64	
16	-	19.34±2.38	20.72±2.32	-	-	20.03	
18	-	20.37±0.00	21.30±3.21	-	-	20.83	
20	-	20.28±0.94	20.28±0.94	-	-	4.64	
22	-	22.94±1.56	-	-	-	-	
24	-	24.06±2.38	-	-	-	-	
26	-	22.98±0.94	-	-	-	-	

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

1.4 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้

ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลส้มชุกควมและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5%, Chitosan 1.0% + Candelilla 8.5% และ Chitosan 1.0% + Shellac 4.0% ภายหลังจากการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 12 วัน มีค่าเท่ากับ 0.53, 0.50, 0.50 และ 0.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 0.50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาผลส้มไว้นานขึ้น ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย (ภาพที่ 11 และตารางที่ 3)



ภาพที่ 11 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุกควมและเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

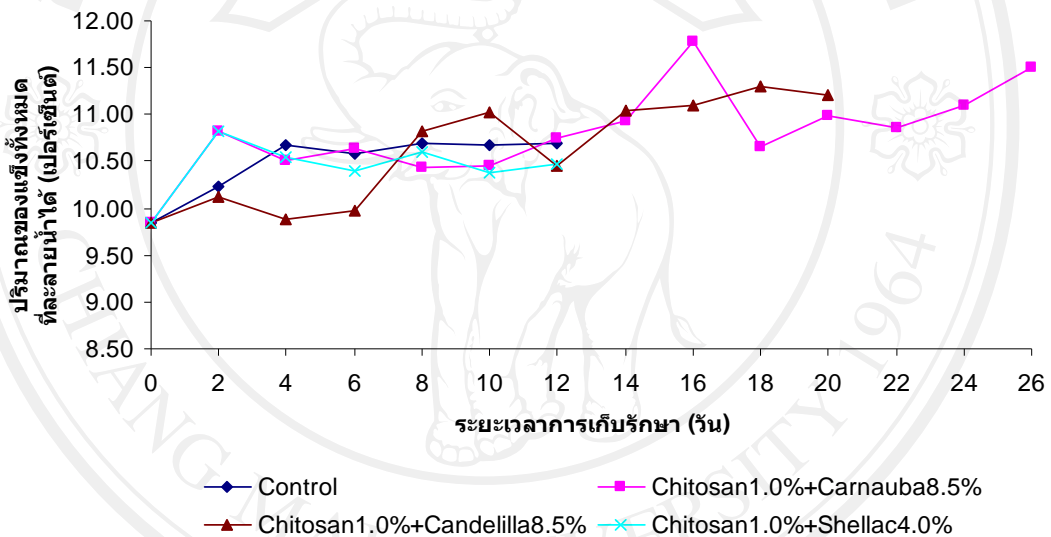
ตารางที่ 3 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (เปอร์เซ็นต์) ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและ สารเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (เปอร์เซ็นต์)				LSD	C.V. (%)
	ชูดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Candelilla 8.5%	Chitosan 1.0%+ Shellac 4.0%		
0	0.55±0.07	0.55±0.07	0.55±0.07	0.55±0.07	-	-
2	0.64±0.09	0.66±0.09	0.70±0.11	0.68±0.10	ns	14.77
4	0.66±0.02	0.63±0.06	0.61±0.02	0.66±0.13	ns	11.27
6	0.65±0.03	0.60±0.05	0.62±0.10	0.63±0.11	ns	12.72
8	0.54±0.04	0.55±0.03	0.54±0.05	0.55±0.10	ns	11.20
10	0.56±0.06	0.54±0.06	0.55±0.11	0.55±0.06	ns	13.73
12	0.53±0.05	0.50±0.08	0.50±0.07	0.50±0.04	ns	12.38
14	-	0.49±0.11	0.50±0.08	-	-	19.59
16	-	0.48±0.05	0.50±0.04	-	-	8.92
18	-	0.46±0.02	0.51±0.03	-	-	5.44
20	-	0.46±0.07	0.48±0.10	-	-	18.42
22	-	0.50±0.10	-	-	-	-
24	-	0.48±0.08	-	-	-	-
26	-	0.50±0.07	-	-	-	-

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

1.5 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้

ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ผลสัมชูดควบคุมและผลสัมที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5%, Chitosan 1.0% + Candelilla 8.5% และ Chitosan 1.0% + Shellac 4.0% พบว่าภายหลังการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 12 วัน มีค่าเท่ากับ 10.70, 10.75, 10.45 และ 10.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน พบว่าผลสัมที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 11.50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาผลสัมไว้นานขึ้น ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ภาพที่ 12 และตารางที่ 4)



ภาพที่ 12 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

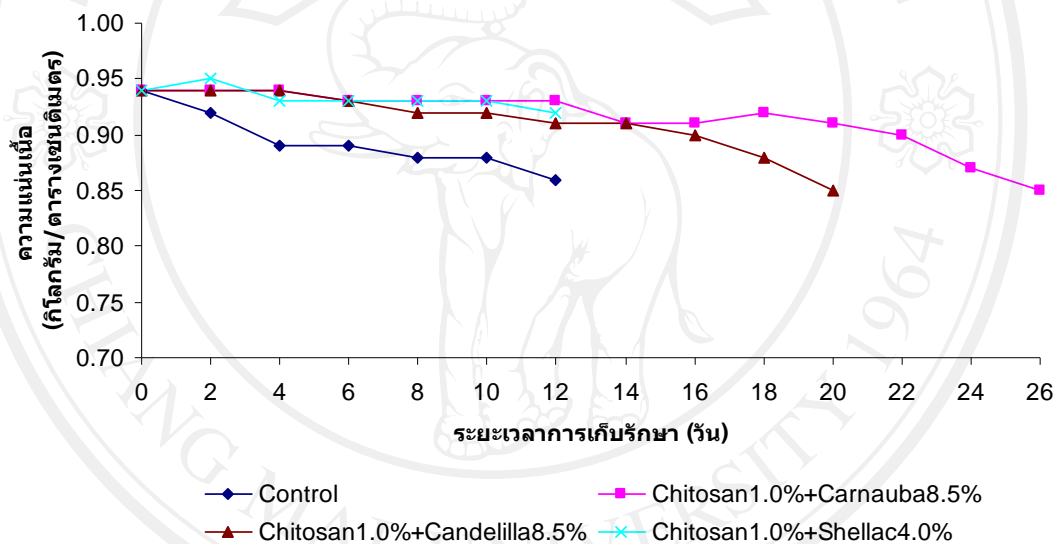
ตารางที่ 4 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (เปอร์เซ็นต์) ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้ง ชุคควบคุมและสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (เปอร์เซ็นต์)				LSD	C.V. (%)
	ชุคควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Candelilla 8.5%	Chitosan 1.0%+ Shellac 4.0%		
0	9.85±0.65	9.85±0.11	9.85±0.16	9.85±0.32	-	-
2	10.23±0.50	10.83±0.21	10.13±0.55	10.83±0.21	ns	5.51
4	10.68±0.73	10.50±0.47	9.88±0.67	10.55±0.51	ns	5.80
6	10.58±0.41a	10.63±0.33a	9.98±0.17b	10.40±0.45ab	0.55	3.45
8	10.70±0.62	10.43±0.36	10.83±0.21	10.60±0.57	ns	4.39
10	10.68±0.26ab	10.45±0.31b	11.03±0.41a	10.38±0.33b	0.51	3.13
12	10.70±0.51	10.75±0.13	10.45±0.53	10.48±0.21	ns	3.66
14	-	10.93±0.41	11.05±0.39	-	-	3.64
16	-	11.78±0.98	11.10±0.66	-	-	7.29
18	-	10.65±0.70	11.30±0.08	-	-	4.54
20	-	10.98±0.73	11.20±0.26	-	-	4.92
22	-	10.85±0.42	-	-	-	-
24	-	11.1±0.71	-	-	-	-
26	-	11.50±0.68	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

1.6 ความแน่นเนื้อ

ความแน่นเนื้อของผลส้มชุกควบคุม ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 12 วัน พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.86 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5%, Chitosan 1.0% + Candelilla 8.5% และ Chitosan 1.0% + Shellac 4.0% มีค่าเท่ากับ 0.93, 0.91 และ 0.92 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน พบว่าผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% มีความแน่นเนื้อเท่ากับ 0.85 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เมื่อเก็บรักษาผลส้มไว้นานขึ้น ความแน่นเนื้อมีการลดลงอย่างต่อเนื่อง (ภาพที่ 13 และตารางที่ 5)



ภาพที่ 13 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุกควบคุมและเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

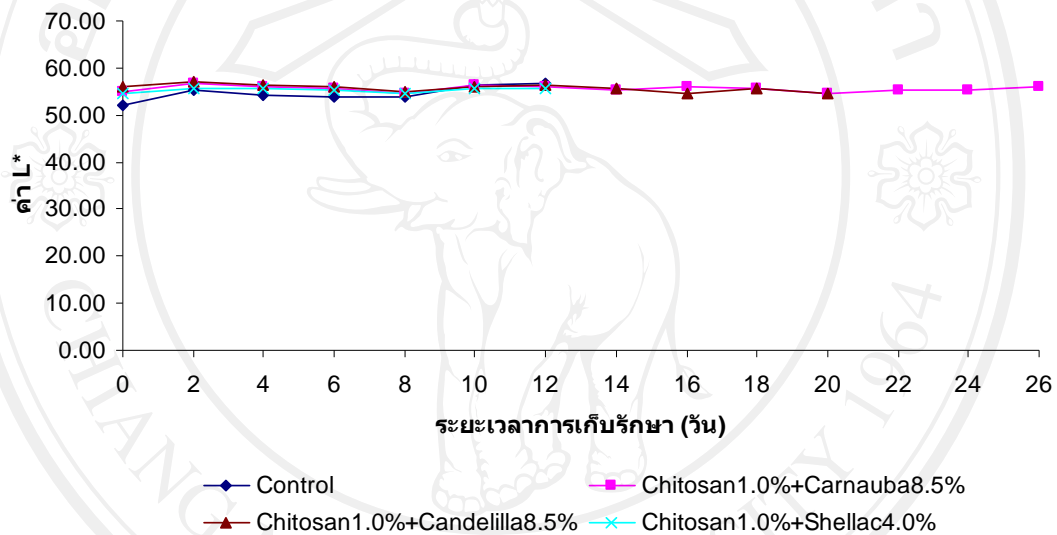
ตารางที่ 5 ความแน่นเนื้อ (กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งชุบควบคุม และสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ความแน่นเนื้อ (กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)				LSD	C.V. (%)
	ควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Candelilla 8.5%	Chitosan 1.0%+ Shellac 4.0%		
0	0.94±0.02	0.94±0.02	0.94±0.02	0.94±0.02	-	-
2	0.92±0.03b	0.94±0.01a	0.94±0.02a	0.95±0.02a	0.02	2.39
4	0.89±0.04b	0.94±0.02a	0.94±0.03a	0.93±0.02a	0.02	2.86
6	0.89±0.03b	0.93±0.02a	0.93±0.02a	0.93±0.03a	0.02	2.66
8	0.88±0.03b	0.93±0.01a	0.92±0.02a	0.93±0.02a	0.02	2.45
10	0.88±0.03b	0.93±0.01a	0.92±0.02a	0.93±0.02a	0.02	2.68
12	0.86±0.02c	0.93±0.01a	0.91±0.02b	0.92±0.02b	0.01	1.91
14	-	0.91±0.03	0.91±0.03	-	-	3.11
16	-	0.91±0.02	0.90±0.03	-	-	2.72
18	-	0.92±0.02	0.88±0.02	-	-	2.49
20	-	0.91±0.02	0.85±0.04	-	-	3.23
22	-	0.90±0.02	-	-	-	-
24	-	0.87±0.03	-	-	-	-
26	-	0.85±0.08	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

1.7 การเปลี่ยนแปลงสีผิว

การเก็บรักษาของผลส้มชูดคววมและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%, Chitosan 1.0% + Candelilla 8.5% และ Chitosan 1.0% + Shellac 4.0% ภายหลังจากการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 12 วัน มีค่า L* ของสีผิวมีค่าเท่ากับ 56.71, 55.92, 56.37 และ 55.75 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% มีค่า L* เท่ากับ 55.96 เมื่อเก็บรักษาผลส้มไว้นานขึ้น ค่า L* มีค่าค่อนข้างคงที่ (ภาพที่ 14 และตารางที่ 6)



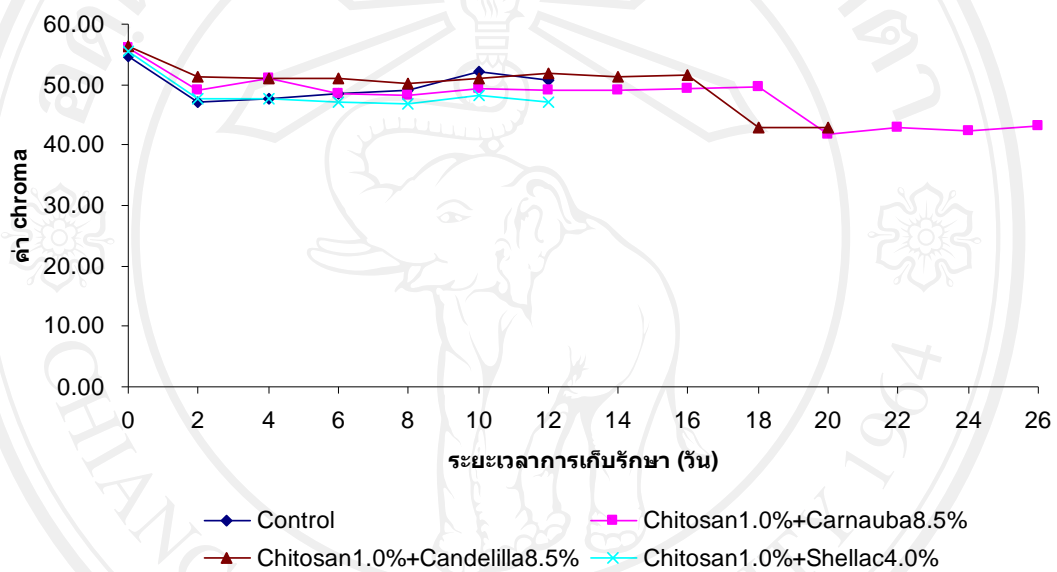
ภาพที่ 14 การเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดคววมและเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 6 ค่า L* ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ค่า L*				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Candelilla 8.5%	Chitosan 1.0%+ Shellac 4.0%		
0	81.91±3.96	84.87±3.82	85.98±5.39	84.49±6.66	ns	6.04
2	55.13±2.66	56.57±1.75	57.19±3.81	55.60±4.04	ns	5.60
4	54.18±2.89	55.88±2.11	56.44±3.30	55.68±4.58	ns	6.00
6	53.90±2.76	55.48±2.05	55.92±3.52	55.40±4.69	ns	6.10
8	53.82±4.29	54.63±1.62	54.83±3.77	54.45±4.76	ns	6.90
10	56.35±6.48	56.32±2.44	56.04±3.85	55.59±4.64	ns	8.10
12	56.71±6.66	55.92±1.73	56.37±3.53	55.75±4.65	ns	8.00
14	-	55.43±1.88	55.74±3.85	-	-	5.40
16	-	55.84±2.72	54.45±3.85	-	-	9.90
18	-	55.75±2.07	55.60±3.58	-	-	5.20
20	-	54.44±1.64	54.54±3.10	-	-	4.50
22	-	55.32±2.42	-	-	-	-
24	-	55.31±3.14	-	-	-	-
26	-	55.96±3.56	-	-	-	-

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ค่า chroma ของผลส้มชุกควบคุมและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5%, Chitosan 1.0% + Candelilla 8.5% และ Chitosan 1.0% + Shellac 4.0% ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 12 วัน มีค่า chroma เท่ากับ 50.66, 49.13, 51.85 และ 47.04 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% มีค่า chroma เท่ากับ 43.04 เมื่อเก็บรักษาผลส้มไว้นานขึ้น ค่า chroma มีแนวโน้มลดลง (ภาพที่ 15 และตารางที่ 7)



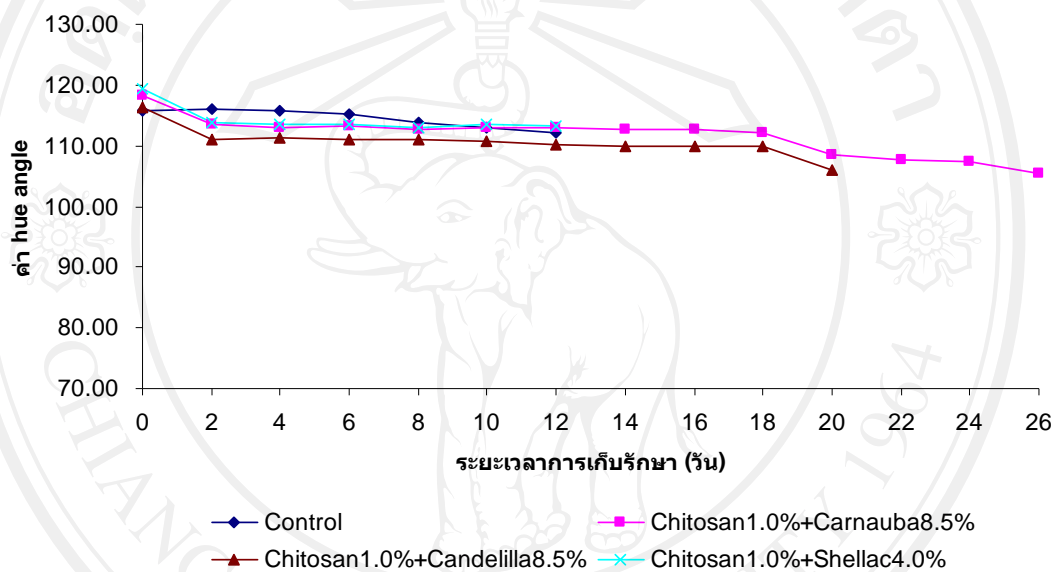
ภาพที่ 15 การเปลี่ยนแปลงค่า chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุกควบคุมและเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 7 ค่า chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ค่า chroma				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Candelilla 8.5%	Chitosan 1.0%+ Shellac 4.0%		
0	60.57±8.73b	67.95±5.18a	69.37±4.87a	65.62±6.70ab	5.94	9.90
2	47.23±1.66	49.07±2.74	51.32±4.37	47.63±5.64	ns	8.00
4	47.61±2.04	51.03±7.29	51.09±3.69	47.57±5.22	ns	10.04
6	48.47±1.78	48.55±2.61	50.89±3.95	47.24±5.17	ns	7.40
8	49.11±5.04	48.12±2.63	50.06±4.23	46.93±5.69	ns	9.30
10	52.08±8.31	49.45±3.68	51.15±4.32	48.11±5.34	ns	11.39
12	50.66±12.68	49.13±2.34	51.85±4.31	47.04±5.48	ns	14.75
14	-	49.00±2.84	51.31±4.54	-	-	7.51
16	-	49.33±3.96	51.49±4.31	-	-	8.20
18	-	49.68±1.98	42.91±3.85	-	-	7.22
20	-	41.68±1.98	42.91±3.85	-	-	7.24
22	-	42.85±13.39	-	-	-	-
24	-	42.27±4.05	-	-	-	-
26	-	43.04±5.05	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ค่า hue angle ของผลส้มชูดควบคุมและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5%, Chitosan 1.0% + Candelilla 8.5% และ Chitosan 1.0% + Shellac 4.0% ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 12 วัน มีค่า hue angle เท่ากับ 112.06, 112.98, 110.14 และ 113.22 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% มีค่า hue angle เท่ากับ 105.36 เมื่อเก็บรักษาผลส้มไว้นานขึ้น ค่า hue angle มีแนวโน้มลดลง (ภาพที่ 16 และตารางที่ 8)



ภาพที่ 16 การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

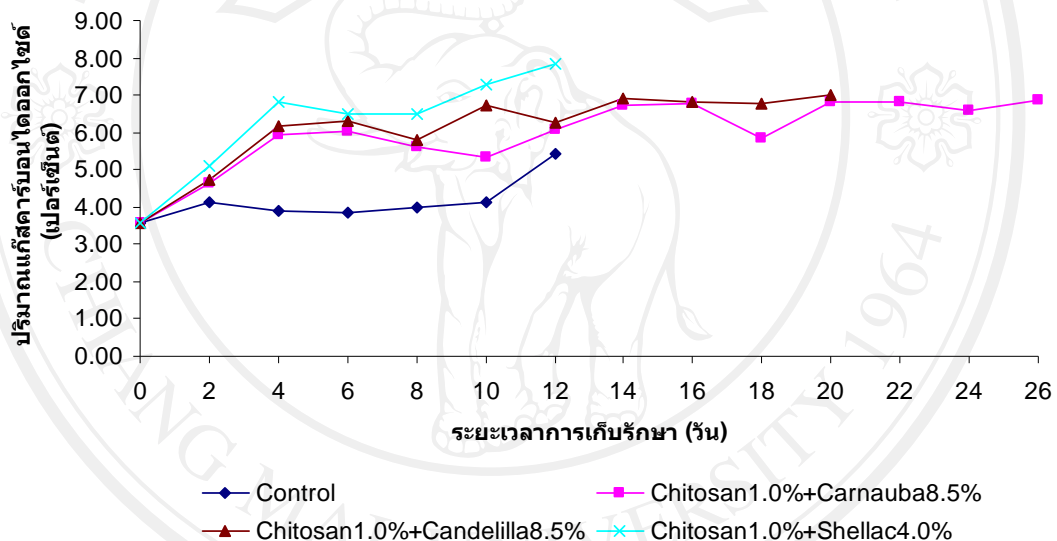
ตารางที่ 8 ค่า hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ค่า hue angle				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Candelilla 8.5%	Chitosan 1.0%+ Shellac 4.0%		
0	131.83±3.29	128.38±5.15	126.19±4.91	129.39±5.23	ns	3.65
2	115.92±2.66	113.40±4.91	111.02±4.84	113.77±5.04	ns	3.93
4	115.70±2.69	112.92±5.15	111.17±4.59	113.49±4.89	ns	3.91
6	115.20±3.10	113.18±5.00	111.01±4.68	113.40±4.86	ns	3.76
8	113.77±4.65	112.83±5.07	111.01±4.68	113.03±4.86	ns	4.27
10	113.07±7.66	112.92±4.88	110.63±4.73	113.40±4.59	ns	4.99
12	112.06±8.35	112.98±4.51	110.14±5.05	113.22±4.79	ns	5.25
14	-	112.69±4.82	109.89±5.09	-	-	4.45
16	-	112.78±4.85	109.89±5.09	-	-	4.32
18	-	112.19±4.99	109.86±4.90	-	-	4.45
20	-	108.46±6.36	105.89±6.43	-	-	5.97
22	-	107.62±6.04	-	-	-	-
24	-	107.52±6.70	-	-	-	-
26	-	105.36±7.25	-	-	-	-

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

1.8 ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ของผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Shellac 4.0% ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 12 วัน มีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ภายในผลเท่ากับ 7.86 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่ามากกว่าผลส้มชุดควบคุม และผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 1.0% + Candelilla 8.5% มีค่าเท่ากับ 5.45, 6.09 และ 6.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% มีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ 6.88 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาผลส้มไว้นานขึ้น ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ภายในของผลส้มมีค่าเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 17 และตารางที่ 9)



ภาพที่ 17 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

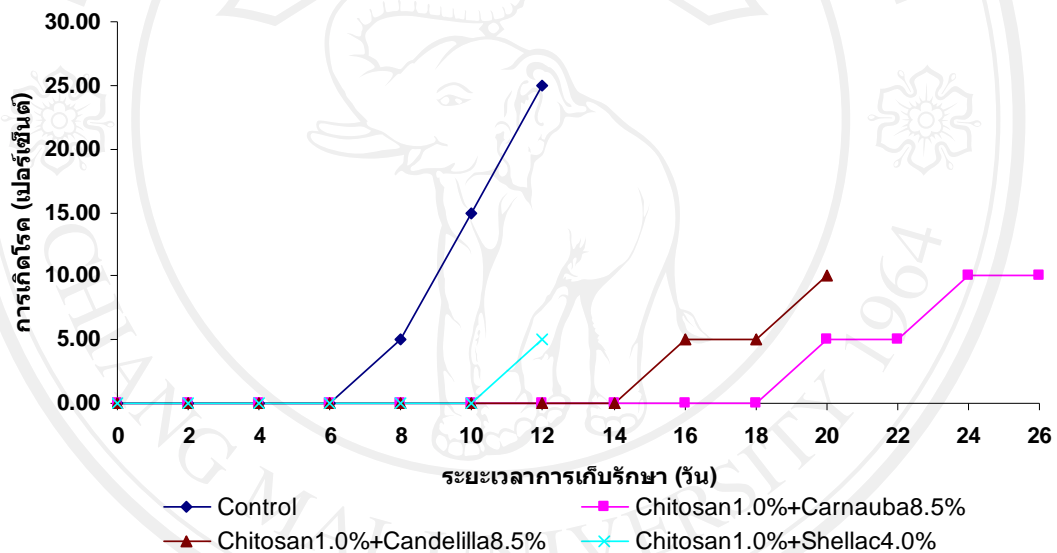
ตารางที่ 9 ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (เปอร์เซ็นต์) ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้ง ชุคควบคุม และสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (เปอร์เซ็นต์)				LSD	C.V. (%)
	ชุคควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Candelilla 8.5%	Chitosan 1.0%+ Shellac 4.0%		
0	3.58±0.22	3.58±0.22	3.58±0.22	3.58±0.22	-	-
2	4.13±0.41b	4.66±0.51ab	4.72±0.60ab	5.09±0.93a	0.66	13.87
4	3.92±0.44c	5.96±0.31b	6.15±0.22b	6.82±0.85a	0.53	8.99
6	3.83±0.56b	6.04±0.72a	6.30±0.49a	6.50±0.52a	0.60	10.24
8	3.97±0.63c	5.63±0.34b	5.81±0.72b	6.49±0.74a	0.64	11.44
10	4.12±0.66c	5.33±0.59b	6.71±0.68a	7.27±0.65a	0.66	11.03
12	5.45±0.34c	6.09±1.11bc	6.28±0.62b	7.86±0.42a	0.71	10.81
14	-	6.74±0.45	6.92±0.51	-	-	6.98
16	-	6.79±0.65	6.84±0.48	-	-	26.35
18	-	5.85±1.13	6.76±1.67	-	-	18.21
20	-	6.80±0.59	6.99±0.99	-	-	11.72
22	-	6.83±0.75	-	-	-	-
24	-	6.58±0.45	-	-	-	-
26	-	6.88±0.88	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

1.9 การเกิดโรค

การเกิดโรคของผลส้มชูดควบคุมภายหลังจากการรักษาไว้เป็นเวลา 12 วัน พบว่ามีการเกิดโรค 25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Shellac 4.0% มีการเกิดโรค 5 เปอร์เซ็นต์ และผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 1.0% + Candelilla 8.5% พบว่าไม่มีการเกิดโรค เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% มีการเกิดโรคเท่ากับ 10.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาผลส้มไว้นานขึ้น มีการเข้าทำลายของเชื้อโรคเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 18 และตารางที่ 10)



ภาพที่ 18 การเปลี่ยนแปลงการเกิดโรคของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 10 การเกิดโรคของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

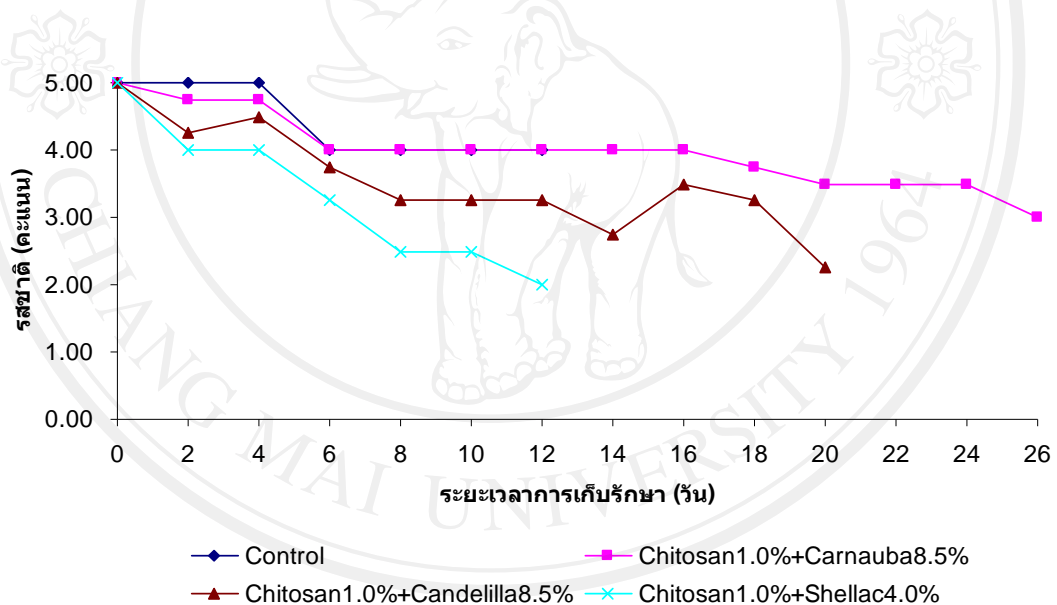
ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	การเกิดโรค (เปอร์เซ็นต์)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Candelilla 8.5%	Chitosan 1.0%+ Shellac 4.0%		
0	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-
2	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-
4	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-
6	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-
8	5.00±10.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	ns	400.00
10	15.00±10.00a	0.00±0.00b	0.00±0.00b	0.00±0.00b	7.70	133.33
12	25.00±10.00a	0.00±0.00b	0.00±0.00b	5.00±10.00b	10.89	94.28
14	-	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-	-
16	-	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-	282.84
18	-	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-	282.84
20	-	5.00±10.00	10.00±11.55	-	-	144.02
22	-	5.00±10.00	-	-	-	-
24	-	10.00±11.55	-	-	-	-
26	-	10.00±11.55	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

1.10 การประเมินคุณภาพ

การยอมรับทางด้านรสชาติ

การยอมรับด้านรสชาติของผลส้มที่เคลือบด้วย Chitosan 1.0% + Shellac 4.0% ภายหลังจากการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 12 วัน มีคะแนนเท่ากับ 2.00 คะแนน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลส้มชุคควบคุมและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 1.0% + Candelilla 8.5% พบว่ามีคะแนนเท่ากับ 4.00, 4.00 และ 3.25 คะแนน ตามลำดับ ผลส้มที่เคลือบผลด้วย Chitosan 1.0% + Shellac 4.0% มีคะแนนด้านรสชาติต่ำกว่า 2.50 คะแนน ถือว่าหมดอายุการเก็บรักษา เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน พบว่าผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% มีคะแนนเท่ากับ 3.00 คะแนน เมื่อเก็บรักษาผลส้มไว้นานขึ้น มีคะแนนด้านรสชาติลดลงอย่างต่อเนื่อง (ภาพที่ 19 และตารางที่ 11)



ภาพที่ 19 การเปลี่ยนแปลงรสชาติของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุคควบคุมและเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

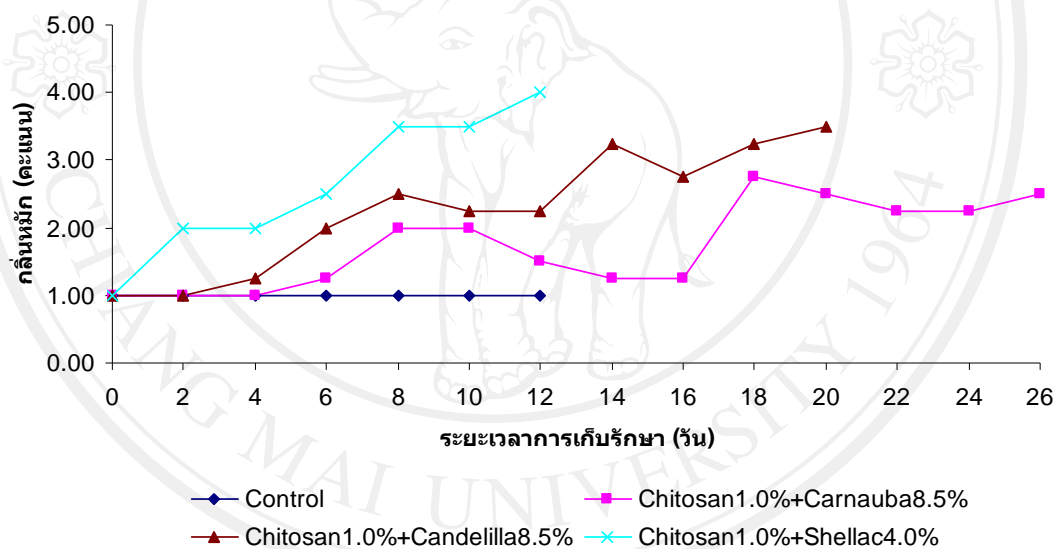
ตารางที่ 11 รสชาติ (คะแนน) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	รสชาติ (คะแนน)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Candelilla 8.5%	Chitosan 1.0%+ Shellac 4.0%		
0	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	-	-
2	5.00±0.00a	4.75±0.50ab	4.25±0.50bc	4.00±0.00c	0.54	7.86
4	5.00±0.00a	4.75±0.50a	4.50±0.58ab	4.00±0.00b	0.59	8.37
6	4.00±0.00a	4.00±0.00a	3.75±0.50ab	3.25±0.50b	0.54	9.43
8	4.00±0.00a	4.00±0.00a	3.50±0.58a	2.50±0.58b	0.63	11.67
10	4.00±0.00a	4.00±0.00a	3.25±0.50b	2.50±0.58c	0.59	11.11
12	4.00±0.00a	4.00±0.00a	3.25±0.50b	2.00±0.00c	0.39	7.55
14	-	4.00±0.00	2.75±0.50	-	-	10.48
16	-	4.00±0.00	3.50±0.58	-	-	10.89
18	-	3.75±0.50	3.25±0.50	-	-	14.29
20	-	3.50±0.58	2.25±0.50	-	-	18.79
22	-	3.50±0.58	-	-	-	-
24	-	3.50±0.58	-	-	-	-
26	-	3.00±0.00	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

การยอมรับทางด้านกลิ่น

การยอมรับทางด้านกลิ่นหลักของส้มที่ไม่ได้เคลือบผิวและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnuba 8.5%, Chitosan 1.0% + Candelilla 8.5% และ Chitosan 1.0% + Shellac 4.0% ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 12 วัน พบว่า มีคะแนนเท่ากับ 1.00, 1.50, 2.25 และ 4.00 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Shellac 4.0% มีคะแนนการประเมินมากกว่า 3.50 คะแนน ถือว่าหมาะสำหรับการเก็บรักษา เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnuba 8.5% มีคะแนนเท่ากับ 2.50 คะแนน เมื่อเก็บรักษาผลส้มไว้นานขึ้น มีคะแนนด้านกลิ่นเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (ภาพที่ 20 และตารางที่ 12)



ภาพที่ 20 การเปลี่ยนแปลงกลิ่นหมักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

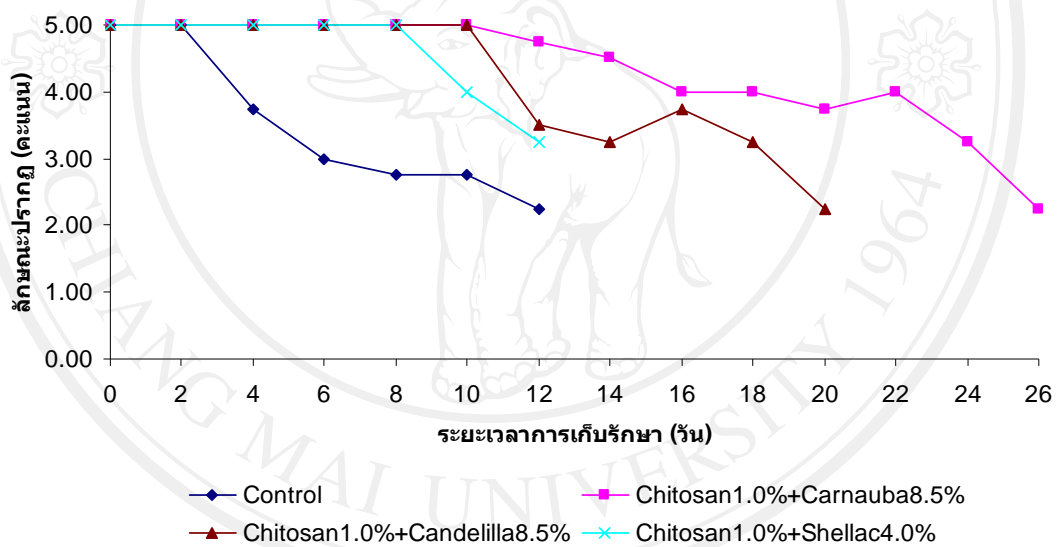
ตารางที่ 12 กลิ่นหมัก (คะแนน) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	กลิ่นหมัก (คะแนน)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Candelilla 8.5%	Chitosan 1.0%+ Shellac 4.0%		
0	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	-	-
2	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	2.00±0.00	-	-
4	1.00±0.00b	1.00±0.00b	1.25±0.50b	2.00±0.00a	0.39	5.33
6	1.00±0.00c	1.25±0.50c	2.00±0.00b	2.50±0.50a	0.54	8.31
8	1.00±0.00c	2.00±0.00b	2.50±0.58b	3.50±0.58a	0.63	10.89
10	1.00±0.00c	2.00±0.00b	2.25±0.50b	3.50±0.58a	0.59	10.01
12	1.00±0.00c	1.50±0.58c	2.25±0.50b	4.00±0.00a	0.59	10.02
14	-	1.25±0.50	3.25±0.50	-	-	12.50
16	-	1.25±0.50	2.75±0.50	-	-	12.50
18	-	2.75±0.96	3.25±0.50	-	-	25.46
20	-	2.50±0.58	3.50±0.50	-	-	19.24
22	-	2.25±0.50	-	-	-	-
24	-	2.25±0.50	-	-	-	-
26	-	2.50±0.58	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

การยอมรับทางลักษณะปรากฏ

การยอมรับทางลักษณะปรากฏของผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5%, Chitosan 1.0% + Candelilla 8.5% และ Chitosan 1.0% + Shellac 4.0% ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 12 วัน พบว่ามีคะแนนเท่ากับ 4.75, 3.50 และ 3.25 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับผลส้มชุดควบคุมมีคะแนนเท่ากับ 2.25 ซึ่งคะแนนการประเมินต่ำกว่า 2.50 ถือว่าหมดอายุการเก็บรักษา เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% มีคะแนนเท่ากับ 2.25 คะแนน เมื่อเก็บรักษาผลส้มไว้นานขึ้น คะแนนลักษณะปรากฏของผลส้มมีคะแนนลดลงอย่างต่อเนื่อง (ภาพที่ 21 และตารางที่ 13)



ภาพที่ 21 การเปลี่ยนแปลงลักษณะปรากฏของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและเคลือบผิวชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 13 ลักษณะปรากฏ (คะแนน) ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและสารเคลือบผิว ชนิดต่างๆ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ลักษณะปรากฏ (คะแนน)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Candelilla 8.5%	Chitosan 1.0%+ Shellac 4.0%		
0	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	-	-
2	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	-	-
4	3.75±0.50b	5.00±0.00a	5.00±0.00b	5.00±0.00a	0.39	5.33
6	3.00±0.00b	5.00±0.00a	5.00±0.00b	5.00±0.00a	-	-
8	2.75±0.50b	5.00±0.00a	5.00±0.00b	5.00±0.00a	0.39	5.97
10	2.75±0.50c	5.00±0.00a	5.00±0.00a	4.00±0.00b	0.39	5.97
12	2.25±0.50c	4.75±0.50a	3.50±0.58b	3.25±0.50b	0.80	15.14
14	-	4.50±0.58	3.25±0.50	-	-	13.94
16	-	4.00±0.00	3.75±0.50	-	-	9.12
18	-	4.00±0.00	3.25±0.96	-	-	18.68
20	-	3.75±0.50	2.25±0.50	-	-	16.67
22	-	4.00±0.00	-	-	-	-
24	-	3.25±0.50	-	-	-	-
26	-	2.25±0.50	-	-	-	-

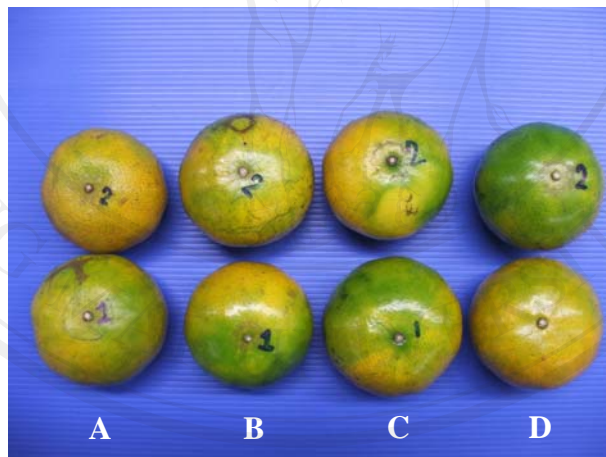
หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 2 ผลของความเข้มข้นของไคโตซานร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง

จากผลการทดลองและข้อมูลทางสถิติในการทดลองที่ 1 นำผลการทดลองที่ดีที่สุดมาศึกษาต่อ คือ การเคลือบผิวด้วย Carnauba 8.5% และศึกษาหาระดับความเข้มข้นของ Chitosan 0.5, 1.0 และ 2.0% ที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ที่อุณหภูมิห้อง (25 ± 2 องศาเซลเซียส)

2.1 อายุการเก็บรักษา

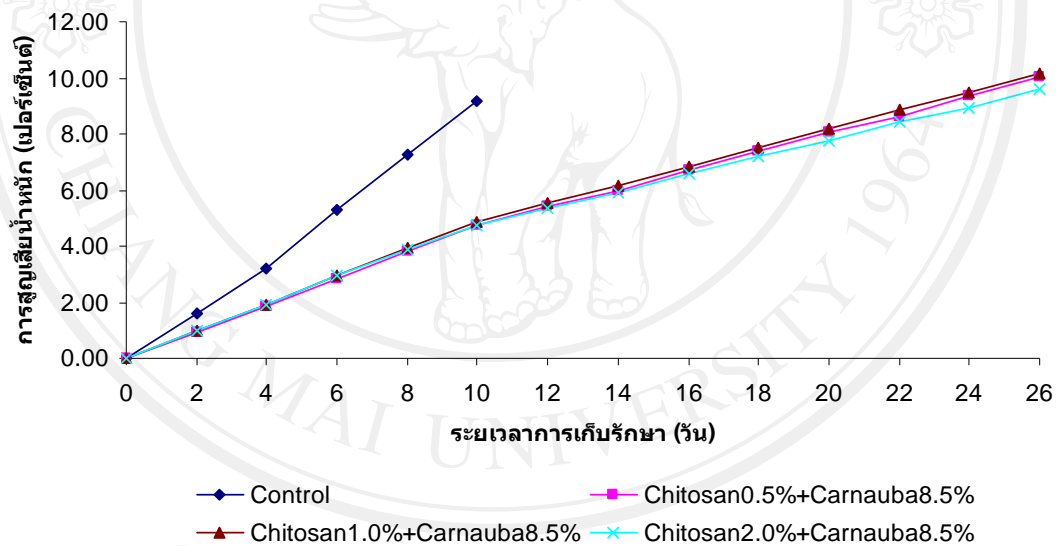
อายุการเก็บรักษาพิจารณาจากการคะแนนการประเมินของด้านรสชาติ ด้านกลิ่น และลักษณะปรากฏ พบว่าผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5% + Carnauba 8.5%, Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 26 วัน และผลส้มชุดควบคุม มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 10 วัน (ภาพที่ 22)



ภาพที่ 22 ลักษณะของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งชุดควบคุม (A) ชุดที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5% + Carnauba 8.5% (B), Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% (C) และ Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% (D) เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง 25 ± 2 องศาเซลเซียส ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน

2.2 การสูญเสียน้ำหนัก

การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มชูดควบคุมที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน มีการสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 9.15 เปอร์เซ็นต์ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5% + Carnauba 8.5%, Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีการสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 4.76, 4.86 และ 4.74 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การสูญเสียน้ำหนักมีเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษา พบว่าผลส้มที่เคลือบผิวไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 9.60 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 26 วัน (ภาพที่ 23 และตารางที่ 14)



ภาพที่ 23 การเปลี่ยนแปลงการสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและเคลือบผิว Chitosan 0.5, 1.0 และ 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

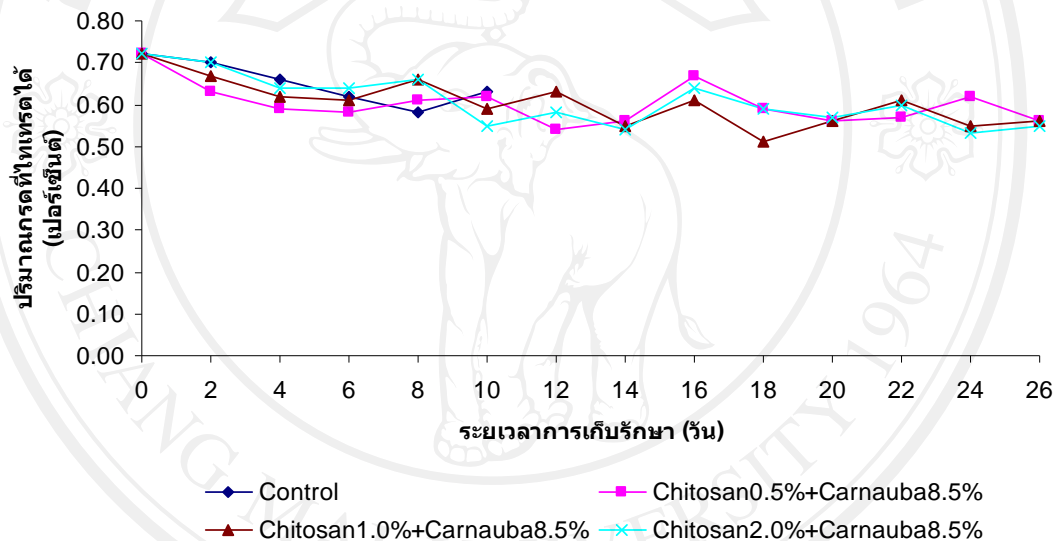
ตารางที่ 14 การสูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและความเข้มข้นของไคโตซานร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	การสูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 0.5%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%		
0	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-
2	1.59±0.70a	0.95±0.13b	0.99±0.22b	1.00±0.07b	0.24	33.02
4	3.23±0.94a	1.83±0.20b	1.92±0.33b	1.89±0.11b	0.32	23.15
6	5.32±1.21a	2.86±0.36b	2.97±0.35b	2.98±0.21b	0.43	18.91
8	7.27±1.44a	3.84±0.45b	3.96±0.45b	3.89±0.29b	0.37	16.95
10	9.15±1.98a	4.76±0.56b	4.86±0.57b	4.74±0.37b	0.70	18.57
12	-	5.42±0.64	5.56±0.65	5.38±0.43	ns	10.74
14	-	6.00±0.72	6.14±0.72	5.92±0.49	ns	10.85
16	-	6.72±0.81	6.85±0.81	6.58±0.55	ns	10.92
18	-	7.39±0.89	7.53±0.88	7.19±0.62	ns	10.93
20	-	8.07±0.97	8.20±0.96	7.76±0.72	ns	11.15
22	-	8.64±1.10	8.89±1.04	8.43±0.73	ns	11.25
24	-	9.34±1.12	9.50±1.11	8.94±0.89	ns	11.31
26	-	10.05±1.20	10.14±1.26	9.60±0.86	ns	11.31

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

2.3 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้

ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 0.55 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กับชุดควบคุมและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% ที่มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 0.63, 0.62 และ 0.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 0.55 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาผลส้มไว้นานขึ้น ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้มีแนวโน้มลดลง (ภาพที่ 24 และตารางที่ 15)



ภาพที่ 24 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5, 1.0 และ 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

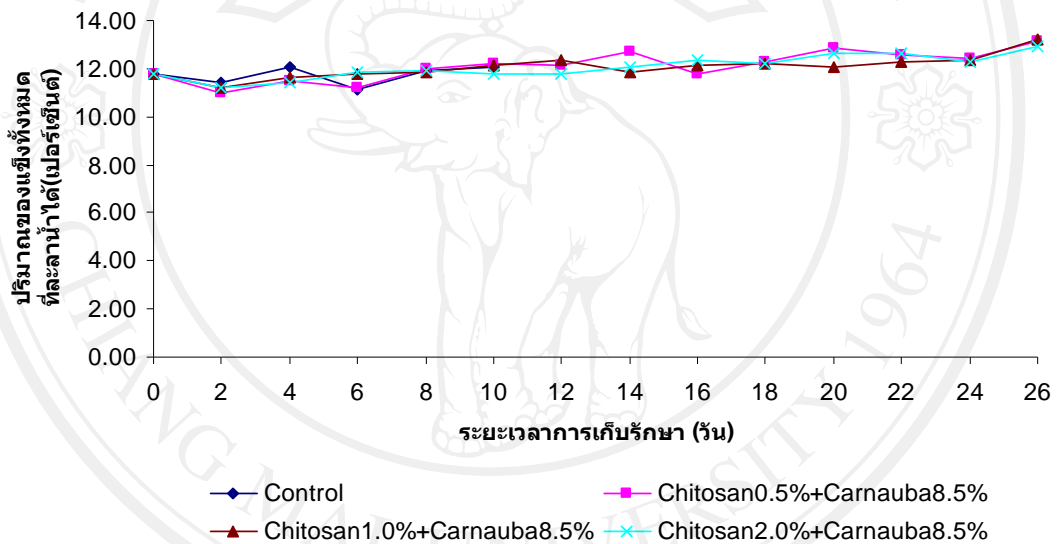
ตารางที่ 15 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (เปอร์เซ็นต์) ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและความเข้มข้นของไคโตซานร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคน้ำได้เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (เปอร์เซ็นต์)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 0.5%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%		
0	0.72±0.01	0.72±0.01	0.72±0.01	0.72±0.01	-	-
2	0.70±0.06	0.63±0.04	0.67±0.05	0.70±0.03	ns	6.97
4	0.66±0.10	0.59±0.02	0.62±0.08	0.64±0.06	ns	11.39
6	0.62±0.08	0.58±0.05	0.61±0.06	0.64±0.03	ns	9.68
8	0.58±0.02	0.61±0.09	0.66±0.04	0.66±0.04	ns	8.75
10	0.63±0.07	0.62±0.09	0.59±0.03	0.55±0.08	ns	11.73
12	-	0.54±0.05	0.63±0.08	0.58±0.07	ns	11.22
14	-	0.56±0.06	0.55±0.04	0.54±0.04	ns	8.58
16	-	0.67±0.06	0.61±0.09	0.64±0.05	ns	10.84
18	-	0.59±0.02	0.51±0.05	0.59±0.71	ns	8.88
20	-	0.56±0.06	0.56±0.04	0.57±0.08	ns	10.97
22	-	0.57±0.07	0.61±0.05	0.60±0.12	ns	14.62
24	-	0.62±0.03	0.55±0.07	0.53±0.08	ns	11.74
26	-	0.56±0.01	0.56±0.01	0.55±0.01	ns	1.79

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

2.4 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้

ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่า มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้น้อย เท่ากับ 11.75 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กับชุดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ เท่ากับ 12.08, 12.20 และ 12.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน พบว่า ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ภาพที่ 25 และตารางที่ 16)



ภาพที่ 25 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5, 1.0 และ 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

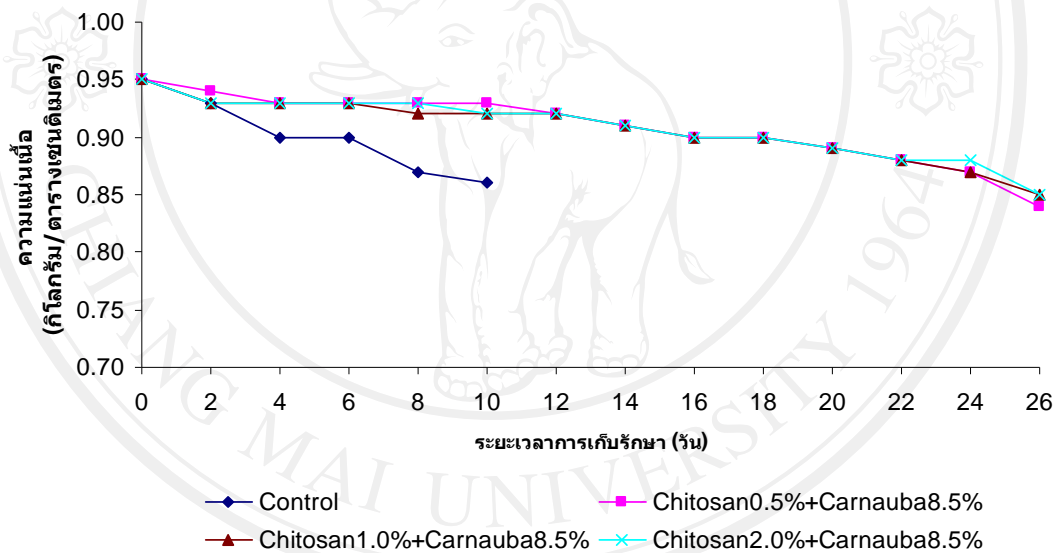
ตารางที่ 16 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (เปอร์เซ็นต์) ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและความเข้มข้นของไคโตซานร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคได้เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (เปอร์เซ็นต์)				LSD	C.V. (%)
	ชูดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 0.5%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%		
0	11.78±0.56	11.78±0.56	11.78±0.56	11.78±0.56	-	-
2	11.38±0.51	10.98±0.29	11.20±0.39	11.23±0.25	ns	11.23
4	12.08±1.19	11.50±0.66	11.60±0.35	11.45±0.54	ns	6.46
6	11.15±1.00	11.23±1.10	11.78±0.26	11.83±0.46	ns	6.87
8	11.90±0.16	12.0±0.26	11.88±0.30	11.93±0.42	ns	2.51
10	12.08±0.62	12.20±0.64	12.15±0.58	11.75±0.45	ns	4.79
12	-	12.13±0.38	12.35±0.66	11.78±0.17	ns	3.73
14	-	12.68±0.60	11.88±0.15	12.08±0.69	ns	4.37
16	-	11.75±0.40	12.13±0.50	12.38±0.74	ns	4.69
18	-	12.25±0.91	12.23±1.06	12.18±0.80	ns	7.62
20	-	12.83±0.25	12.03±0.74	12.63±0.49	ns	4.25
22	-	12.58±0.22	12.25±0.47	12.65±0.68	ns	3.95
24	-	12.45±0.13	12.38±0.13	12.30±0.16	ns	1.13
26	-	13.15±0.26	13.18±0.25	12.93±0.38	ns	2.31

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

2.5 ความแน่นเนื้อ

ความแน่นเนื้อของผลส้มชูดควบคุม ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่ามีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.86 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5% + Carnauba 8.5%, Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีค่าความแน่นเนื้อเท่ากับ 0.93, 0.92 และ 0.92 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ส้มที่ผ่านการเคลือบผิวไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีความแน่นเนื้อเท่ากับ 0.85 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เมื่อการเก็บรักษาผลส้มไว้นานขึ้น ความแน่นเนื้อจะมีแนวโน้มลดลง (ภาพที่ 26 และตารางที่ 17)



ภาพที่ 26 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5, 1.0 และ 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

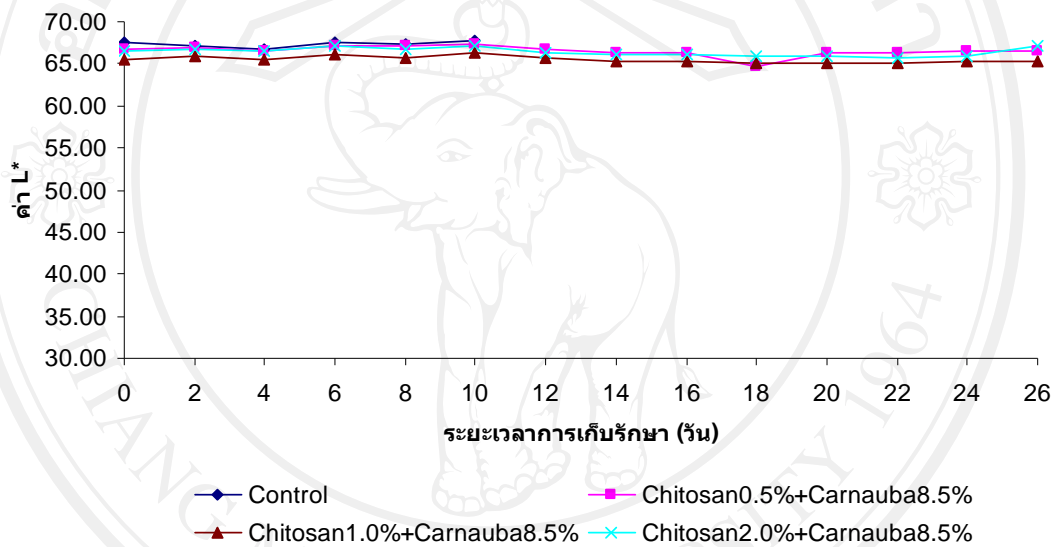
ตารางที่ 17 ความแน่นเนื้อ (กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุม และความเข้มข้นของไคโตซานร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคได้เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ความแน่นเนื้อ (กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 0.5%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%		
0	0.95±0.02	0.95±0.02	0.95±0.02	0.95±0.02	-	-
2	0.93±0.02	0.94±0.02	0.93±0.02	0.93±0.02	ns	2.15
4	0.90±0.03b	0.93±0.03a	0.93±0.02a	0.93±0.02a	0.02	2.66
6	0.90±0.03b	0.93±0.03a	0.93±0.03a	0.93±0.02a	0.02	2.88
8	0.87±0.03b	0.93±0.03a	0.92±0.02a	0.93±0.02a	0.02	2.91
10	0.86±0.02b	0.93±0.02a	0.92±0.02a	0.92±0.02a	0.01	2.20
12	-	0.92±0.02	0.92±0.03	0.92±0.02	ns	2.67
14	-	0.91±0.02	0.91±0.02	0.91±0.02	ns	2.20
16	-	0.90±0.03	0.90±0.02	0.90±0.02	ns	2.72
18	-	0.90±0.03	0.90±0.04	0.90±0.03	ns	3.33
20	-	0.89±0.02	0.89±0.03	0.89±0.03	ns	2.97
22	-	0.88±0.03	0.88±0.02	0.88±0.02	ns	2.78
24	-	0.87±0.03	0.87±0.03	0.88±0.02	ns	3.25
26	-	0.84±0.03	0.85±0.02	0.85±0.03	ns	3.34

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

2.6 การเปลี่ยนแปลงสีผิว

การเก็บรักษาของผลส้มชุกควบคุมและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5% + Carnauba 8.5%, Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% ภายหลังจากการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่า ค่า L* มีค่าเท่ากับ 67.75, 67.24, 66.30 และ 67.23 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีค่า L* เท่ากับ 67.03 เมื่อการเก็บรักษาผลส้มไว้นานขึ้น ค่า L* มีค่าค่อนข้างคงที่ (ภาพที่ 27 และตารางที่ 18)



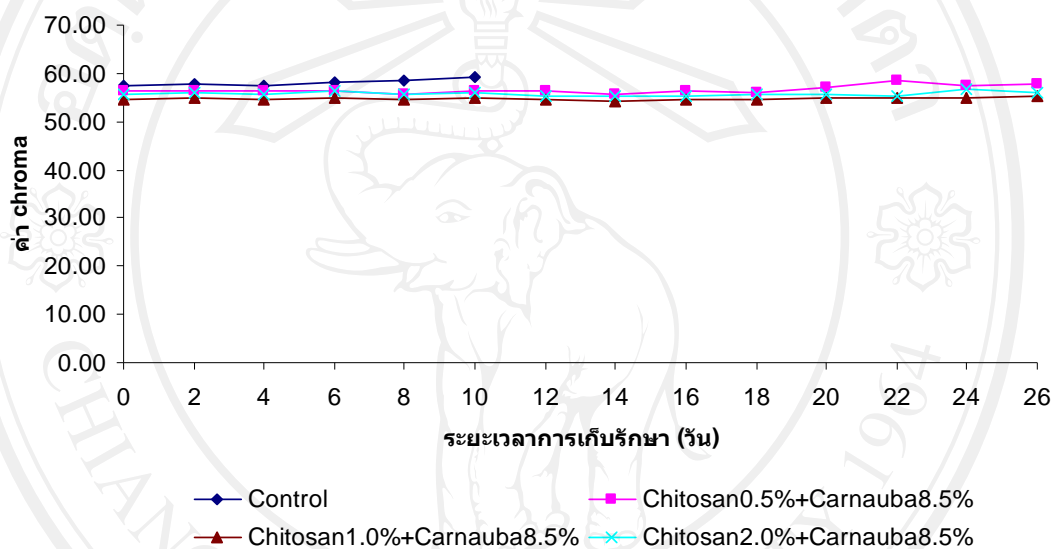
ภาพที่ 27 การเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุกควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5, 1.0 และ 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 18 ค่า L* ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและความเข้มข้นของไคโตซานร่วมกับ สารเคลือบผิวที่บริโภคได้เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ค่า L*				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 0.5%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%		
0	67.60±5.73a	66.71±3.76ab	65.54±3.54b	66.53±3.65ab	1.88	6.41
2	67.16±3.17	66.94±3.63	65.85±3.47	66.80±3.65	ns	5.23
4	66.81±2.92	66.54±3.89	65.46±3.42	66.58±3.53	ns	5.21
6	67.50±2.80	67.21±3.71	66.15±3.38	67.10±3.48	ns	5.01
8	67.38±2.63	67.03±4.12	65.79±3.52	66.82±3.86	ns	5.35
10	67.75±2.60	67.24±3.65	66.30±3.31	67.23±4.02	ns	5.10
12	-	66.80±3.72	65.72±3.26	66.41±4.09	ns	5.56
14	-	66.34±3.46	65.24±3.22	66.03±3.84	ns	5.32
16	-	66.29±3.41	65.27±2.98	66.06±3.68	ns	5.09
18	-	66.28±3.44	65.14±2.93	65.91±3.82	ns	5.17
20	-	66.36±2.93	65.10±2.81	65.95±3.69	ns	4.79
22	-	66.41±2.99	65.11±2.50	65.61±3.68	ns	4.69
24	-	66.53±2.91	65.26±2.62	65.93±3.66	ns	4.67
26	-	66.44±2.85	65.33±2.52	67.03±6.39	ns	6.38

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ค่า chroma ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่า ผลส้มชูดควบคุมมีค่า chroma มากที่สุดคือ 59.32 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5% + Carnauba 8.5%, Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีค่า chroma เท่ากับ 56.52, 55.10 และ 55.91 ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5% + Carnauba 8.5% มีค่า chroma เท่ากับ 57.70 เมื่อการเก็บรักษาผลส้มไว้นานขึ้น ค่า chroma มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ภาพที่ 28 และตารางที่ 19)



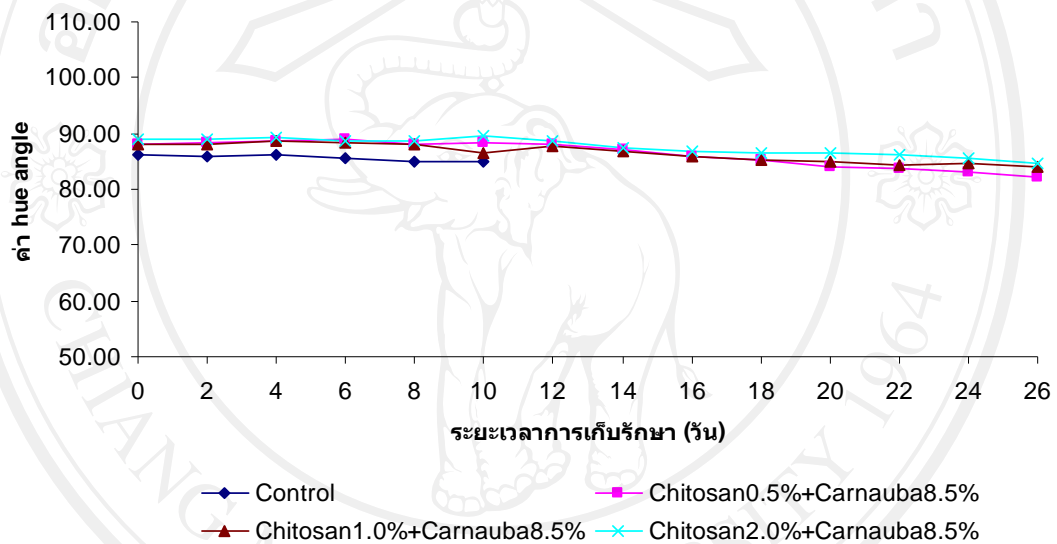
ภาพที่ 28 การเปลี่ยนแปลงค่า chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5, 1.0 และ 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 19 ค่า chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและความเข้มข้นของไคโตซาน ร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคได้เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ค่า Chroma				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 0.5%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%		
0	57.47±4.68a	56.46±5.74ab	54.72±5.43b	55.66±5.60ab	2.38	9.81
2	57.93±4.98a	56.30±5.42ab	54.78±5.63b	55.90±5.80ab	2.41	9.73
4	57.56±5.06a	56.32±5.86ab	54.64±5.47b	55.62±5.45ab	2.41	9.76
6	58.33±4.68a	56.30±5.60ab	54.90±5.52b	56.34±5.48ab	2.38	9.44
8	58.62±4.54a	55.69±6.30b	54.44±5.68b	55.77±6.07b	2.54	10.11
10	59.32±4.47a	56.52±5.81b	55.10±5.46b	55.91±5.68b	2.40	9.47
12	-	56.25±5.84	54.59±5.75	55.35±5.68	ns	10.40
14	-	55.77±5.45	54.33±5.36	55.29±5.92	ns	10.10
16	-	56.19±5.45	54.40±5.20	55.26±5.95	ns	10.00
18	-	56.09±5.71	54.50±5.46	55.67±6.04	ns	10.34
20	-	56.98±4.86	54.83±5.10	55.67±6.03	ns	9.55
22	-	58.41±7.91a	54.89±4.88b	55.16±5.95b	2.91	11.40
24	-	57.44±5.09	54.84±4.79	56.73±8.21	ns	10.94
26	-	57.70±4.94a	55.30±4.79b	56.15±6.01ab	2.39	9.31

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ค่า hue angle ภายหลังการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่า ผลส้มชูดควมมีค่า hue angle น้อยที่สุด เท่ากับ 84.89 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5% + Carnauba 8.5%, Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีค่า hue angle มีค่าเท่ากับ 88.33, 86.48 และ 89.68 ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีค่า hue angle เท่ากับ 84.75 เมื่อการเก็บรักษาผลส้มไว้ยาวนานขึ้น ค่า hue angle มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย (ภาพที่ 29 และตารางที่ 20)



ภาพที่ 29 การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควมคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5, 1.0 และ 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

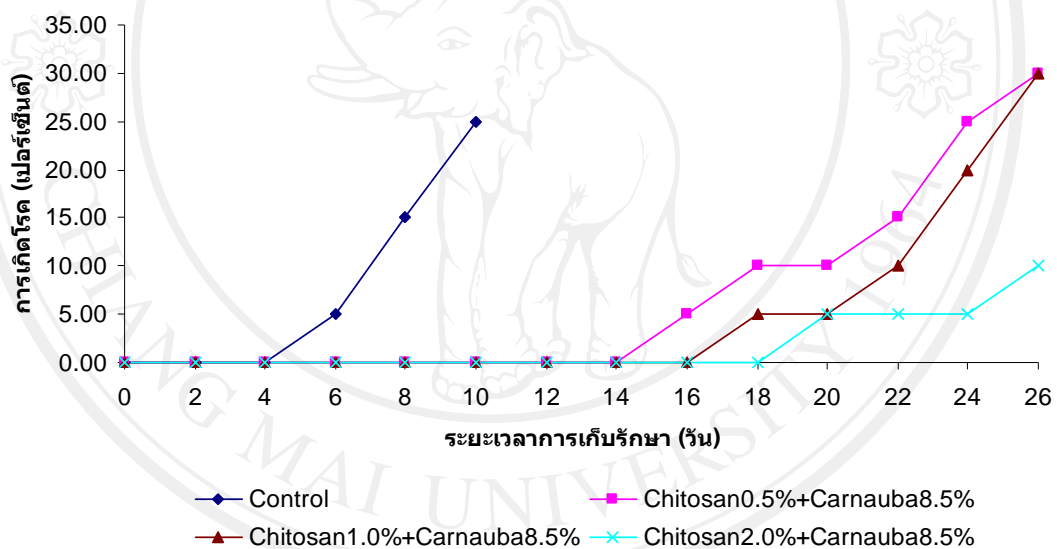
ตารางที่ 20 ค่า hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและความเข้มข้นของไคโตซาน ร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคได้เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ค่า hue angle				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 0.5%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%		
0	86.25±6.60	88.14±8.19	87.94±8.58	89.06±9.59	ns	9.46
2	85.98±6.49	88.33±8.13	88.15±8.52	89.09±9.37	ns	10.23
4	86.18±6.85	88.78±8.40	88.77±8.46	89.18±9.42	ns	9.45
6	85.62±6.57	89.05±8.22	88.40±8.56	88.56±9.31	ns	9.32
8	85.10±6.28	88.17±8.42	88.19±8.74	88.64±9.73	ns	9.54
10	84.89±5.93b	88.33±8.37ab	86.48±8.67ab	89.68±9.51a	3.66	9.33
12	-	87.92±8.43	87.80±8.96	88.76±8.84	ns	10.29
14	-	86.98±8.12	86.85±8.85	87.38±9.53	ns	10.14
16	-	85.75±7.88	85.74±8.38	86.71±9.36	ns	9.91
18	-	85.23±7.86	85.35±8.66	86.64±9.61	ns	10.16
20	-	83.91±8.10	85.07±8.69	86.36±9.55	ns	3.26
22	-	83.60±7.63	84.43±7.88	86.12±9.47	ns	9.84
24	-	82.95±7.27	84.53±7.89	85.59±9.46	ns	9.75
26	-	82.15±7.24	83.94±7.80	84.75±9.10	ns	9.64

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

2.7 การเกิดโรค

การเกิดโรคของผลส้มชูดคววมุม ภายหลังจากการรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่า มีการเกิดโรค 25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5% + Carnauba 8.5%, Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% ไม่พบการเกิดโรค เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5% + Carnauba 8.5% มีการเกิดโรค 30 เปอร์เซ็นต์ ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% มีการเกิดโรค 30 เปอร์เซ็นต์ และ Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีการเกิดโรคน้อยที่สุดเท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 30 และตารางที่ 21)



ภาพที่ 30 การเปลี่ยนแปลงการเกิดโรคของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดคววมุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5, 1.0 และ 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 21 การเกิดโรคของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและความเข้มข้นของไคโตซานร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคได้เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

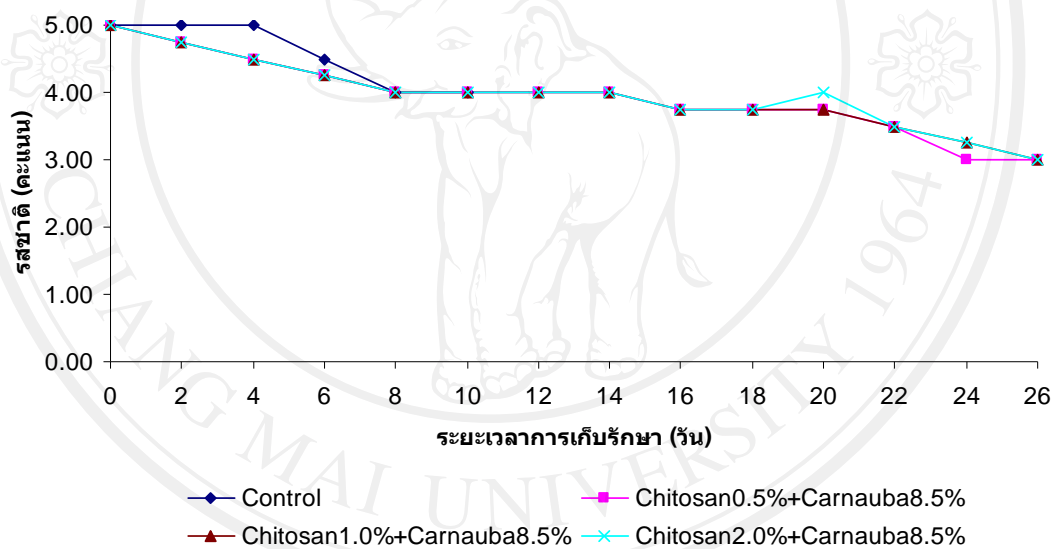
ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	การเกิดโรค (เปอร์เซ็นต์)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 0.5%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%		
0	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-
2	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-
4	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-
6	5.00±10.00	5.00±10.00	5.00±10.00	5.00±10.00	ns	400.00
8	15.00±10.00a	0.00±0.00b	0.00±0.00b	0.00±0.00b	7.70	133.33
10	25.00±10.00a	0.00±0.00b	0.00±0.00b	0.00±0.00b	7.70	80.00
12	-	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-
14	-	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-
16	-	5.00±10.00	0.00±0.00	0.00±0.00	ns	346.40
18	-	10.00±11.55	5.00±10.00	0.00±0.00	ns	176.38
20	-	10.00±11.55	5.00±10.00	5.00±10.00	ns	158.11
22	-	15.00±10.00	10.00±11.55	5.00±10.00	ns	105.41
24	-	25.00±10.00a	20.00±0.00a	5.00±10.00b	13.06	48.99
26	-	30.00±11.55a	30.00±11.55a	10.00±11.55b	18.48	49.49

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

2.8 การประเมินคุณภาพ

การยอมรับทางด้านรสชาติ

การยอมรับทางด้านรสชาติของผลส้ม ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่า มีคะแนนการประเมินไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กับผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5% + Carnauba 8.5%, Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% ซึ่งมีคะแนนการประเมินเท่ากับ 4.00 คะแนน และเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5% + Carnauba 8.5%, Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีคะแนนการประเมินเท่ากับ 3.00 คะแนน ตามลำดับ และไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 31 และตารางที่ 22)



ภาพที่ 31 การเปลี่ยนแปลงรสชาติของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5, 1.0 และ 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

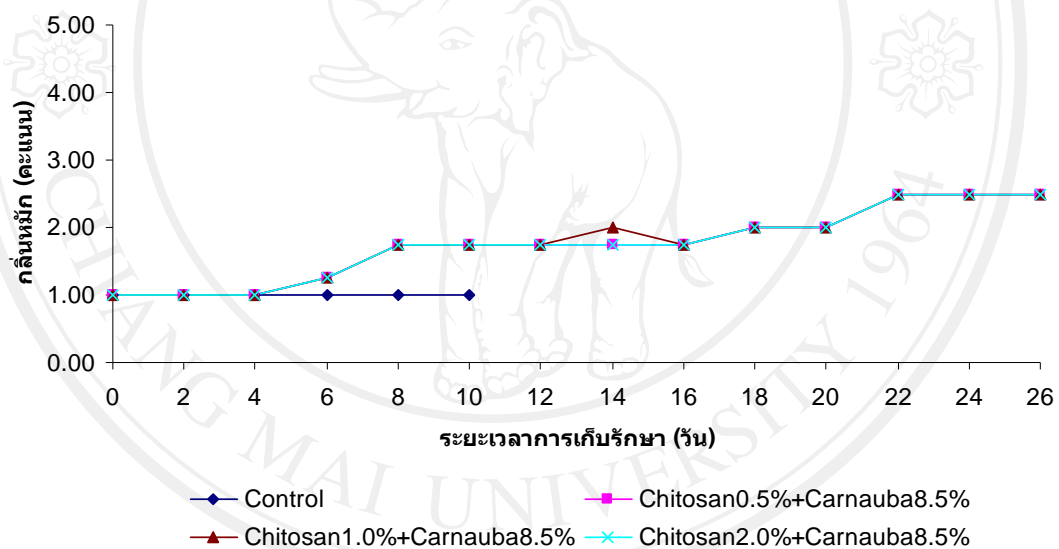
ตารางที่ 22 รสชาติ (คะแนน) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและความเข้มข้นของ ไคโตซานร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคได้เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	รสชาติ (คะแนน)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 0.5%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%		
0	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	-	-
2	5.00±0.00	4.75±0.50	4.75±0.50	4.75±0.50	ns	9.00
4	5.00±0.00	4.50±0.58	4.50±0.58	4.50±0.58	ns	10.81
6	4.50±0.58	4.25±0.50	4.25±0.50	4.25±0.50	ns	8.29
8	4.00±0.00	4.00±0.00	4.00±0.00	4.00±0.00	-	-
10	4.00±0.00	4.00±0.00	4.00±0.00	4.00±0.00	-	-
12	-	4.00±0.00	4.00±0.00	4.00±0.00	-	-
14	-	4.00±0.00	4.00±0.00	4.00±0.00	-	-
16	-	3.75±0.50	3.75±0.50	3.75±0.50	ns	13.33
18	-	3.75±0.50	3.75±0.50	3.75±0.50	ns	13.33
20	-	3.75±0.50	3.75±0.50	4.00±0.00	ns	10.65
22	-	3.50±0.58	3.50±0.58	3.50±0.58	ns	16.49
24	-	3.00±0.00	3.25±0.50	3.25±0.50	ns	12.89
26	-	3.00±0.00	3.00±0.00	3.00±0.00	-	-

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

การยอมรับทางด้านกลิ่น

การยอมรับทางด้านกลิ่นหมักของผลส้มชุกคววมุม ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน มีคะแนนการประเมินเท่ากับ 1.00 คะแนน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5% + Carnauba 8.5%, Chitosan 1.0 % + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีคะแนนเท่ากับ 1.75, 1.75 และ 1.75 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5% + Carnauba 8.5%, Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีคะแนนการประเมินเท่ากับ 2.50, 2.50 และ 2.50 คะแนน ตามลำดับ และไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 32 และตารางที่ 23)



ภาพที่ 32 การเปลี่ยนแปลงกลิ่นหมักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุกคววมุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5, 1.0 และ 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

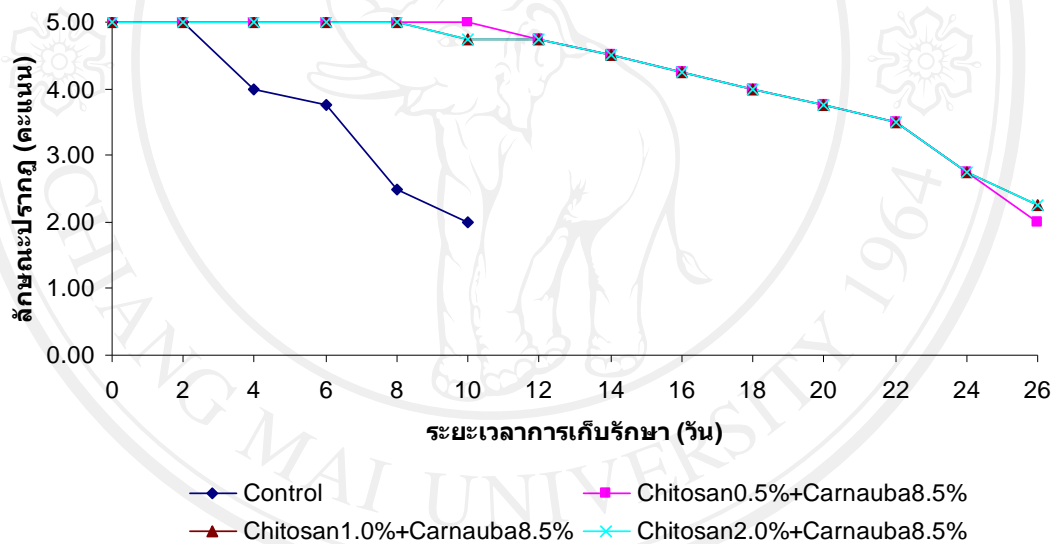
ตารางที่ 23 กลิ่นหมัก (คะแนน) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและความเข้มข้นของไคโตซานร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคได้เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	กลิ่นหมัก (คะแนน)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 0.5%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%		
0	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	-	-
2	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	-	-
4	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	-	-
6	1.00±0.00	1.25±0.50	1.25±0.50	1.25±0.50	ns	36.46
8	1.00±0.00a	1.75±0.50b	1.75±0.50b	1.75±0.50b	0.67	27.71
10	1.00±0.00a	1.75±0.50b	1.75±0.50b	1.75±0.50b	0.67	27.71
12	-	1.75±0.50	1.75±0.50	1.75±0.50	ns	28.57
14	-	1.75±0.50	2.00±0.00	1.75±0.50	ns	22.27
16	-	1.75±0.50	1.75±0.50	1.75±0.50	ns	28.57
18	-	2.00±0.00	2.00±0.00	2.00±0.00	-	-
20	-	2.00±0.00	2.00±0.00	2.00±0.00	-	-
22	-	2.50±0.50	2.50±0.50	2.50±0.50	ns	22.22
24	-	2.50±0.58	2.50±0.58	2.50±0.58	ns	23.09
26	-	2.50±0.58	2.50±0.58	2.50±0.58	ns	23.09

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

การยอมรับทางลักษณะปรากฏ

การยอมรับทางลักษณะปรากฏของผลส้มชูดควบคุม ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน มีคะแนนการประเมินเท่ากับ 2.00 คะแนน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5% + Carnauba 8.5%, Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีคะแนนลักษณะปรากฏเท่ากับ 5.00, 4.75 และ 4.75 ตามลำดับ และเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 26 วัน พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5% + Carnauba 8.5%, Chitosan 1.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีคะแนนการประเมินเท่ากับ 2.00, 2.50 และ 2.50 คะแนน ตามลำดับ และไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 33 และตารางที่ 24)



ภาพที่ 33 การเปลี่ยนแปลงลักษณะปรากฏของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5, 1.0 และ 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 24 ลักษณะปรากฏ (คะแนน) ของผลสัมฤทธิ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและความเข้มข้นของ ไคโตซานร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริเวณใบไม้ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ลักษณะปรากฏ (คะแนน)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 0.5%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 1.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%		
0	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	-	-
2	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	-	-
4	4.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	-	-
6	3.75±0.50b	5.00±0.00a	5.00±0.00a	5.00±0.00a	0.39	5.33
8	2.50±0.58b	5.00±0.00a	5.00±0.00a	5.00±0.00a	0.44	6.60
10	2.00±0.00b	5.00±0.00a	4.75±0.50a	4.75±0.05a	0.54	9.12
12	-	4.75±0.50	4.75±0.50	4.75±0.50	ns	10.53
14	-	4.50±0.58	4.50±0.58	4.50±0.58	ns	12.83
16	-	4.25±0.50	4.25±0.50	4.25±0.50	ns	11.76
18	-	4.00±0.00	4.00±0.00	4.00±0.00	-	-
20	-	3.75±0.58	3.75±0.50	3.75±0.50	ns	13.33
22	-	3.50±0.58	3.50±0.58	3.50±0.58	ns	16.49
24	-	2.75±0.50	2.75±0.50	2.75±0.50	ns	18.18
26	-	2.00±0.00	2.25±0.50	2.25±0.50	ns	18.84

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

การทดลองที่ 3 ผลของความเข้มข้นของสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ร่วมกับไคโตซานต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง

จากผลการทดลองและข้อมูลทางสถิติในการทดลองที่ 2 นำผลการทดลองที่ดีที่สุดมาศึกษาต่อ คือ การเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% และศึกษาหาระดับความเข้มข้นของ Carnauba 8.5, 10.5 และ 12.5% ที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (23 ± 2 องศาเซลเซียส)

3.1 อายุการเก็บรักษา

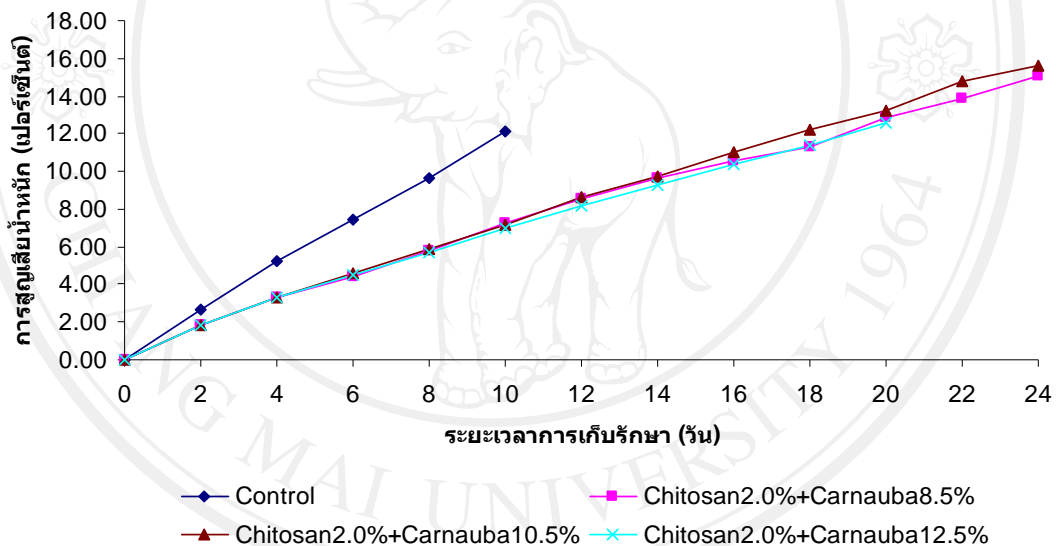
อายุการเก็บรักษาพิจารณาจากการคะแนนการประเมินของด้านรสชาติ ด้านกลิ่น และลักษณะปรากฏ พบว่าผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 10.5% มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 24 วัน ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 12.5% มีอายุการเก็บรักษานาน 20 วัน ผลส้มชุดควบคุมมีอายุการเก็บรักษานานสั้นที่สุดคือ 10 วัน (ภาพที่ 34)



ภาพที่ 34 ลักษณะของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งชุดควบคุม (A) ชุดที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 0.5% + Carnauba 8.5% (B), Chitosan 2.0% + Carnauba 10.5% (C) และ Chitosan 2.0% + Carnauba 12.5% (D) เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (23 ± 2 องศาเซลเซียส) ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน

3.2 การสูญเสียน้ำหนัก

การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 12.5% เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องภายหลังการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่า มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 6.94 เปอร์เซ็นต์ ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 10.5% มีการสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 7.22 และ 7.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลส้มชุดควบคุมที่มีการสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 12.11 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 24 วัน พบว่าผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดเท่ากับ 15.03 เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาผลส้มนานขึ้น การสูญเสียน้ำหนักเพิ่มสูงขึ้น (ภาพที่ 35 และตารางที่ 25)



ภาพที่ 35 การเปลี่ยนแปลงการสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5, 10.5 และ 12.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

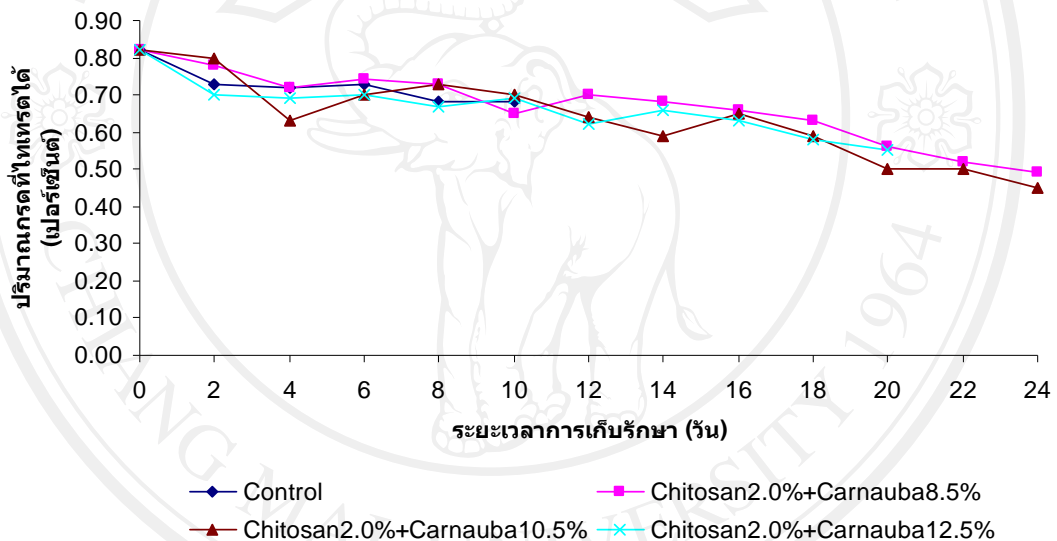
ตารางที่ 25 การสูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและความเข้มข้นของสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ร่วมกับไคโตซานเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	การสูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 10.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 12.5%		
0	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-
2	2.70±0.39a	1.84±0.22b	1.84±0.19b	1.84±0.18b	0.16	12.59
4	5.22±0.72a	3.32±0.35b	3.35±0.39b	3.31±0.22b	0.29	12.02
6	7.40±1.01a	4.42±0.83b	4.61±0.52b	4.50±0.30b	0.45	13.72
8	9.65±1.30a	5.82±0.62b	5.90±0.68b	5.68±0.40b	0.52	12.12
10	12.11±1.87a	7.22±0.71b	7.12±0.79b	6.94±0.58b	0.70	13.36
12	-	8.54±0.92	8.63±1.00	8.20±0.65	ns	10.27
14	-	9.62±1.02	9.77±1.08	9.27±0.76	ns	10.04
16	-	10.55±0.94	11.01±1.41	10.37±0.89	ns	10.40
18	-	11.29±1.45b	12.22±1.52a	11.39±0.97ab	0.90	11.38
20	-	12.87±1.18	13.18±1.58	12.54±1.09	ns	10.05
22	-	13.90±1.33	14.78±1.75	-	-	10.45
24	-	15.03±1.28	15.65±1.97	-	-	10.81

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

3.3 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้

ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลส้มชุกควบคุม และเคลือบผลด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, Chitosan 2.0% + Carnauba 10.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 12.5% ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่าปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 0.68, 0.65, 0.70 และ 0.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 24 วัน พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 10.5% มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 0.45 เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาผลส้มนานขึ้นปริมาณกรดที่ไทเทรตได้มีแนวโน้มลดลง (ภาพที่ 36 และตารางที่ 26)



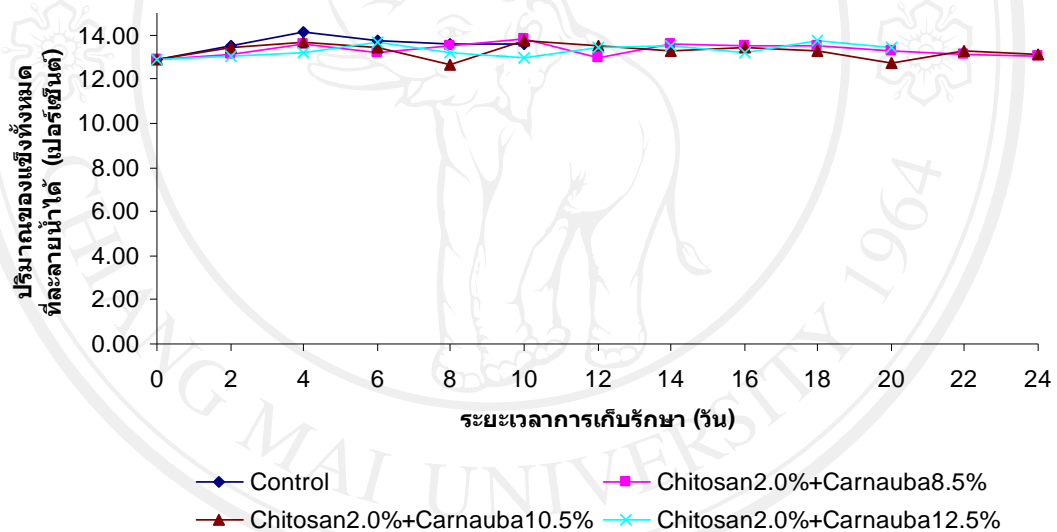
ภาพที่ 36 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุกควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5, 10.5 และ 12.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 26 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้(เปอร์เซ็นต์) ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและความเข้มข้นของสารเคลือบผิวที่บรีโกลได้ร่วมกับโคโตซานเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (เปอร์เซ็นต์)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 10.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 12.5%		
0	0.82±0.13	0.82±0.13	0.82±0.13	0.82±0.13	-	-
2	0.73±0.07	0.78±0.02	0.80±0.05	0.70±0.09	ns	8.43
4	0.72±0.07	0.72±0.07	0.63±0.05	0.69±0.08	ns	9.99
6	0.73±0.03	0.74±0.05	0.70±0.05	0.70±0.04	ns	5.93
8	0.68±0.05	0.73±0.03	0.73±0.05	0.67±0.04	ns	6.54
10	0.68±0.02	0.65±0.10	0.70±0.07	0.69±0.10	ns	11.38
12	-	0.70±0.07	0.64±0.14	0.62±0.09	ns	16.08
14	-	0.68±0.06	0.59±0.07	0.66±0.06	ns	10.19
16	-	0.66±0.03	0.65±0.03	0.63±0.01	ns	3.45
18	-	0.63±0.09	0.59±0.08	0.58±0.05	ns	12.13
20	-	0.56±0.04	0.50±0.07	0.55±0.07	ns	11.23
22	-	0.52±0.02	0.50±0.07	-	-	9.61
24	-	0.49±0.09	0.45±0.06	-	-	10.67
หมายเหตุ	ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ					

3.4 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้

ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลส้มภายหลังการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่าผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 12.5% มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น เท่ากับ 13.00 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับชุดควบคุม Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 10.5% มีค่าเท่ากับ 13.63, 13.85 และ 13.75 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 24 วัน พบว่าผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 13.03 เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาผลส้มนานขึ้นปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ภาพที่ 37 และตารางที่ 27)



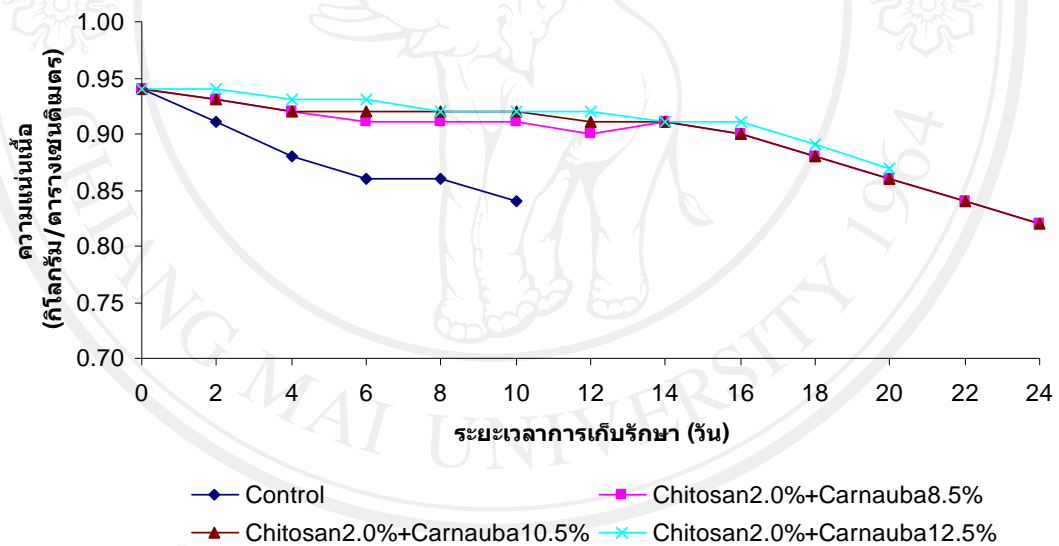
ภาพที่ 37 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5, 10.5 และ 12.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 27 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (เปอร์เซ็นต์) ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและความเข้มข้นของสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ร่วมกับไคโตซานเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (เปอร์เซ็นต์)				LSD	C.V. (%)
	ชูดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 10.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 12.5%		
0	12.87±0.64	12.87±0.64	12.87±0.64	12.87±0.64	-	-
2	13.55±0.13	13.10±0.70	13.45±0.90	13.08±0.34	ns	4.50
4	14.15±0.58	13.60±0.86	13.68±0.85	13.18±0.33	ns	5.05
6	13.73±0.53	13.23±0.95	13.40±0.50	13.68±0.25	ns	4.52
8	13.60±0.57	13.55±0.25	12.65±0.10	13.20±1.32	ns	5.52
10	13.63±0.79	13.85±0.40	13.75±0.70	13.00±0.34	ns	4.37
12	-	13.00±0.57	13.53±0.79	13.43±0.95	ns	5.81
14	-	13.60±0.77	13.28±0.86	13.53±0.78	ns	5.95
16	-	13.48±0.33	13.45±0.41	13.18±0.22	ns	7.83
18	-	13.55±0.90	13.28±1.52	13.75±0.54	ns	7.90
20	-	13.30±0.36	12.75±0.88	13.45±0.57	ns	4.87
22	-	13.10±0.47	13.30±0.63	-	-	4.22
24	-	13.03±0.32	13.13±0.59	-	-	3.63
หมายเหตุ	ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ					

3.5 ความแน่นเนื้อ

ความแน่นเนื้อของผลส้มชุกควบคุมภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่า มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.84 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, Chitosan 2.0% + Carnauba 10.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 12.5% มีค่าเท่ากับ 0.91, 0.92 และ 0.92 กิโลกรัมต่อตารางที่เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับผลส้มที่มีการเคลือบผิวเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 24 วัน พบว่าผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 10.5% มีความแน่นเนื้อเท่ากับ 0.82 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร การเก็บรักษาผลส้มนานขึ้นความแน่นเนื้อของผลส้มมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง (ภาพที่ 38 และตารางที่ 28)



ภาพที่ 38 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุกควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5, 10.5 และ 12.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

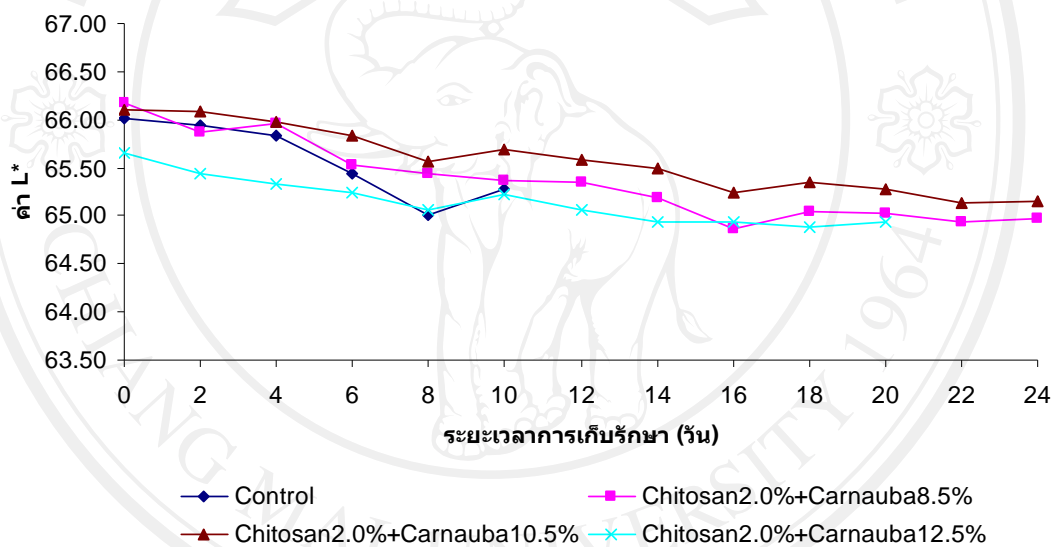
ตารางที่ 28 ความแน่นเนื้อ (กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุม และความเข้มข้นของสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ร่วมกับโคโตซานเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ความแน่นเนื้อ (กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 10.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 12.5%		
0	0.94±0.01	0.94±0.01	0.94±0.01	0.94±0.01	-	-
2	0.91±0.02b	0.93±0.03a	0.93±0.01a	0.94±0.01a	0.01	2.16
4	0.88±0.02b	0.92±0.04a	0.92±0.01a	0.93±0.02a	0.02	2.69
6	0.86±0.04b	0.91±0.03a	0.92±0.02a	0.93±0.01a	0.02	2.71
8	0.86±0.03b	0.91±0.02a	0.92±0.02a	0.92±0.01a	0.02	2.49
10	0.84±0.04b	0.91±0.01a	0.92±0.02a	0.92±0.02a	0.02	2.50
12	-	0.90±0.02b	0.91±0.03ab	0.92±0.02a	0.02	2.46
14	-	0.91±0.02	0.91±0.02	0.91±0.02	ns	2.46
16	-	0.90±0.03	0.90±0.03	0.91±0.02	ns	2.71
18	-	0.88±0.02	0.88±0.03	0.89±0.02	ns	2.54
20	-	0.86±0.03	0.86±0.03	0.87±0.03	ns	3.47
22	-	0.84±0.02	0.84±0.03	-	-	2.90
24	-	0.82±0.02	0.82±0.02	-	-	2.11

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

3.6 การเปลี่ยนแปลงสีผิว

การทดลองครั้งนี้ ผลส้มที่นำมาทำการทดลองเป็นระยะที่ผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งเริ่มสุก และมีสีเปลือกสีส้มทั่วทั้งผล จากการทดลองพบว่า ผลส้มชุดควบคุมและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, Chitosan 2.0% + Carnauba 10.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 12.5% ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่าค่า L^* มีค่าเท่ากับ 65.27, 65.37, 65.69 และ 65.23 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 24 วัน พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 10.5% มีค่า L^* เท่ากับ 65.15 การเก็บรักษาผลส้มนานขึ้นค่า L^* มีแนวโน้มลดลง (ภาพที่ 39 และตารางที่ 29)



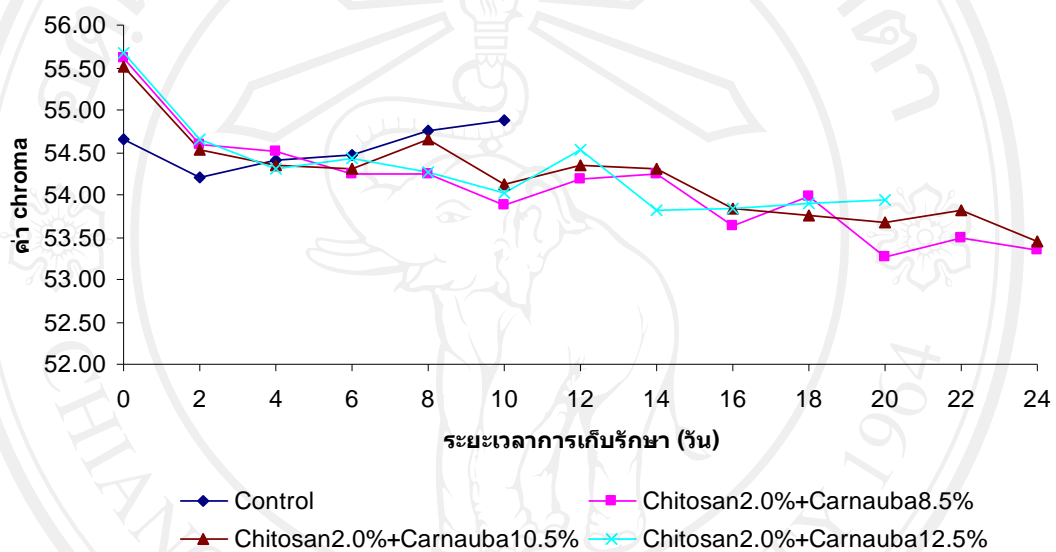
ภาพที่ 39 การเปลี่ยนแปลงค่า L^* ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5, 10.5 และ 12.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 29 ค่า L* ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและความเข้มข้นของสารเคลือบผิว ที่บริษัทได้ร่วมกับไคโตซานเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ค่า L*				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 10.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 12.5%		
0	66.02±0.88	66.17±0.97	66.11±0.69	65.65±0.89	ns	1.32
2	65.94±0.95	65.87±1.40	66.09±0.85	65.44±1.45	ns	1.68
4	65.83±0.93	65.95±1.24	65.98±0.80	65.33±1.10	ns	1.57
6	65.43±0.95	65.52±1.02	65.84±0.81	65.25±0.99	ns	1.44
8	65.01±0.97	65.44±1.44	65.56±0.69	65.07±1.02	ns	1.63
10	65.27±0.83	65.37±1.15	65.69±0.81	65.23±1.01	ns	1.47
12	-	65.35±0.96	65.58±0.83	65.07±1.03	ns	1.45
14	-	65.18±1.00	65.49±0.77	64.93±0.98	ns	1.42
16	-	64.86±1.12	65.24±0.76	64.93±0.98	ns	1.51
18	-	65.05±1.08	65.34±0.79	64.88±1.06	ns	1.51
20	-	65.03±0.97	65.27±0.73	64.94±0.91	ns	1.35
22	-	64.93±0.91	65.13±0.82	-	-	1.34
24	-	64.97±0.91	65.15±0.69	-	-	1.16

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ค่า chroma เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 10 วัน พบว่าผลส้มชูดควบคุมและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, Chitosan 2.0% + Carnauba 10.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 12.5% มีค่า chroma เท่ากับ 54.88, 53.87, 54.12 และ 54.03 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 24 วัน พบว่าผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 10.5% มีค่า chroma เท่ากับ 53.44 การเก็บรักษาผลส้มนานขึ้นค่า chroma มีแนวโน้มลดลง (ภาพที่ 40 และตารางที่ 30)



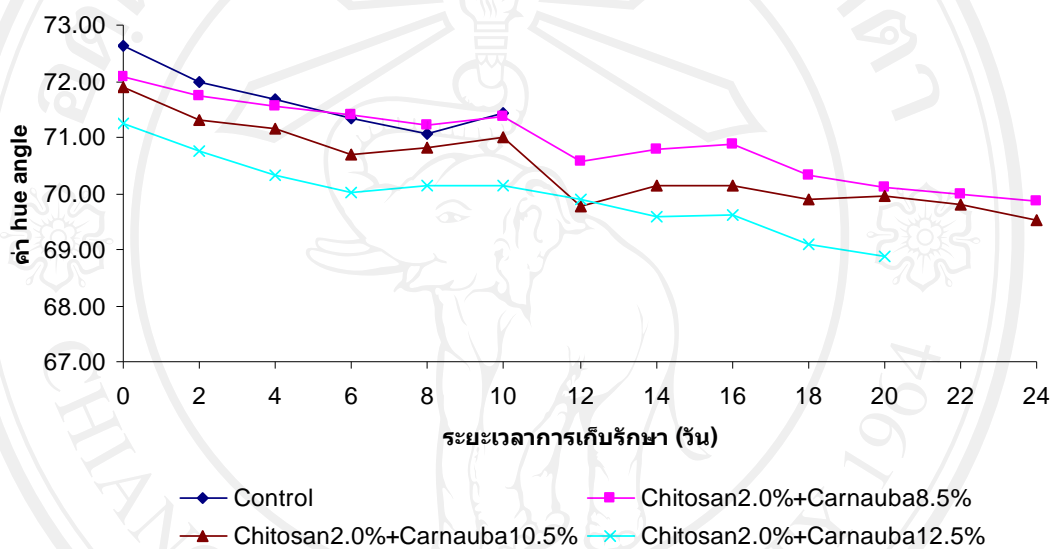
ภาพที่ 40 การเปลี่ยนแปลงค่า chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5, 10.5 และ 12.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 30 ค่า chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและความเข้มข้นของสารเคลือบผิว ที่ปริโกลได้ร่วมกับไคโตซานเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ค่า chroma				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 10.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 12.5%		
0	54.66±2.84	55.62±1.30	55.52±1.20	55.68±1.59	ns	3.34
2	54.21±3.37	54.60±1.87	54.53±1.31	54.66±1.72	ns	4.06
4	54.40±3.14	54.51±1.51	54.35±1.35	54.31±1.79	ns	3.81
6	54.46±3.17	54.24±1.90	54.30±1.83	54.43±1.84	ns	4.15
8	54.76±2.97	54.25±2.92	54.65±1.53	54.26±1.67	ns	4.35
10	54.88±3.06	53.87±1.65	54.12±1.41	54.03±1.46	ns	3.71
12	-	54.18±1.65	54.35±1.42	54.53±2.04	ns	3.17
14	-	54.24±1.52	54.31±1.44	53.81±1.73	ns	2.90
16	-	53.64±1.50	53.84±1.46	53.83±1.70	ns	2.90
18	-	53.98±2.06	53.75±1.73	53.89±1.71	ns	3.41
20	-	53.26±1.09	53.68±1.59	53.94±2.31	ns	3.51
22	-	53.50±1.91	53.81±1.39	-	-	3.15
24	-	53.34±2.10	53.44±2.02	-	-	3.96

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ค่า hue angle เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 10 วัน พบว่าผลส้มชูดควบคุมและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, Chitosan 2.0% + Carnauba 10.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 12.5% มีค่า hue angle เท่ากับ 71.43, 71.37, 70.99 และ 70.15 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 24 วัน พบว่าผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีค่า hue angle เท่ากับ 64.97 การเก็บรักษาผลส้มนานขึ้นค่า hue angle มีแนวโน้มลดลง (ภาพที่ 41 และตารางที่ 31)



ภาพที่ 41 การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5, 10.5 และ 12.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

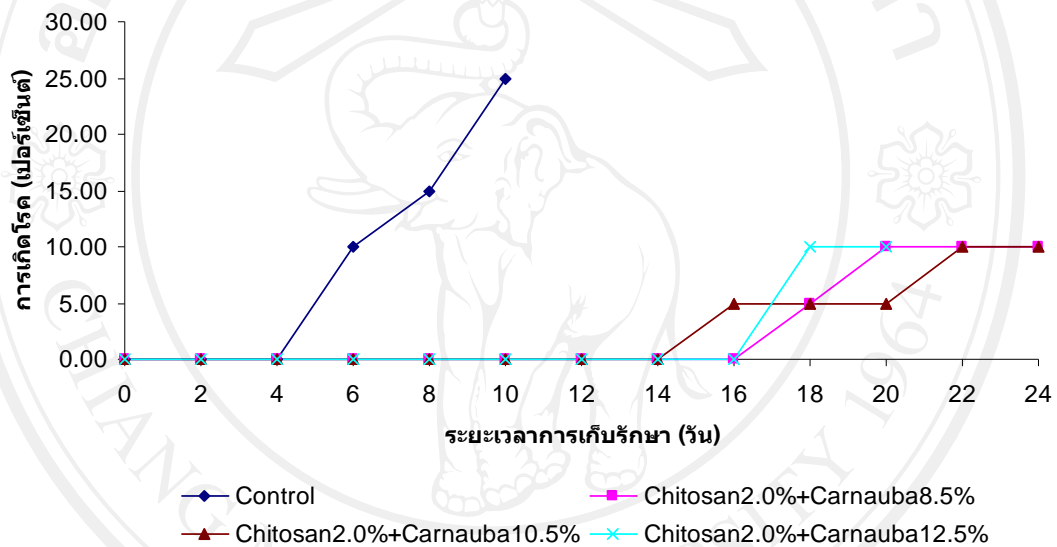
ตารางที่ 31 ค่า hue angle ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและความเข้มข้นของสารเคลือบผิวที่บริโภคร่วมกับไคโตซานเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ค่า hue angle				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 10.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 12.5%		
0	72.63±2.70	72.07±2.72	71.89±1.85	71.26±1.78	ns	3.20
2	71.99±2.56	71.74±2.76	71.30±1.57	70.75±1.84	ns	3.13
4	71.69±2.59	71.56±2.75	71.16±1.65	70.32±1.77	ns	3.15
6	71.34±2.67	71.39±2.61	70.69±1.72	70.02±1.69	ns	3.14
8	71.05±2.60	71.21±2.67	70.82±1.56	70.14±1.71	ns	3.10
10	71.43±2.80	71.37±2.91	70.99±1.76	70.15±1.95	ns	3.39
12	-	70.58±3.14	69.77±2.79	69.89±1.88	ns	3.79
14	-	70.80±2.78	70.14±1.44	69.58±2.06	ns	3.08
16	-	70.87±2.91	70.13±1.69	69.61±2.01	ns	3.22
18	-	70.31±2.73	69.89±1.60	69.08±1.71	ns	2.98
20	-	70.10±2.76	69.95±1.48	68.89±1.72	ns	3.01
22	-	70.00±2.70	69.79±1.62	-	-	3.22
24	-	69.86±3.09	69.52±1.35	-	-	3.48

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

3.7 การเกิดโรค

ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0%+Carnauba 8.5, Chitosan2.0%+ Carnauba10.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 12.5% ภายหลังจากการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่าไม่มีการเกิดโรค ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลส้มชุดควบคุมที่มีการเกิดโรค 25 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 24 วัน ส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 10.5% มีการเกิดโรคเท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาผลส้มนานขึ้นการเกิดโรคมีค่าเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 42 และตารางที่ 32)



ภาพที่ 42 การเปลี่ยนแปลงการเกิดโรคของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5, 10.5 และ 12.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 32 การเกิดโรคของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและความเข้มข้นของสารเคลือบผิวที่
บริโภคได้ร่วมกับไคโตซานเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

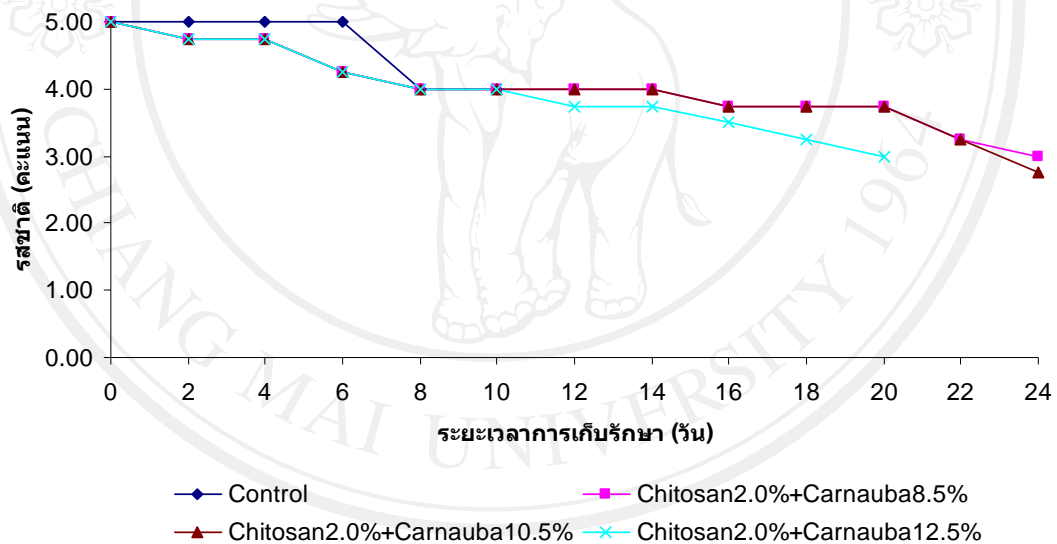
ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	การเกิดโรค (เปอร์เซ็นต์)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 10.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 12.5%		
0	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-
2	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-
4	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-
6	10.00±11.55a	0.00±0.00b	0.00±0.00b	0.00±0.00b	8.89	230.94
8	15.00±10.00a	0.00±0.00b	0.00±0.00b	0.00±0.00b	7.70	133.33
10	25.00±10.00a	0.00±0.00b	0.00±0.00b	0.00±0.00b	7.70	80.00
12	-	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-
14	-	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-
16	-	0.00±0.00	5.00±10.00	0.00±0.00	9.24	346.40
18	-	5.00±10.00	5.00±10.00	10.00±11.55	16.87	158.11
20	-	10.00±11.55	5.00±10.00	10.00±11.55	17.69	132.67
22	-	10.00±11.55	10.00±11.55	-	-	115.47
24	-	10.00±11.55	10.00±11.55	-	-	115.47

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3.8 การประเมินคุณภาพ

การยอมรับทางด้านรสชาติ

การยอมรับทางด้านรสชาติของผลส้มชูดควบคุมและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, Chitosan 2.0% + Carnauba 10.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 12.5% ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่าคะแนนการประเมินเท่ากับ 4.00 คะแนน ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 12.5% เมื่อเก็บรักษา 20 วัน มีคะแนนเท่ากับ 3.00 คะแนน ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 10.5% มีคะแนนเท่ากับ 3.00 และ 2.75 คะแนน ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 24 วัน การเก็บรักษาผลส้มนานขึ้นคะแนนด้านรสชาติมีค่าลดลง (ภาพที่ 43 และตารางที่ 33)



ภาพที่ 43 การเปลี่ยนแปลงรสชาติของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5, 10.5 และ 12.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

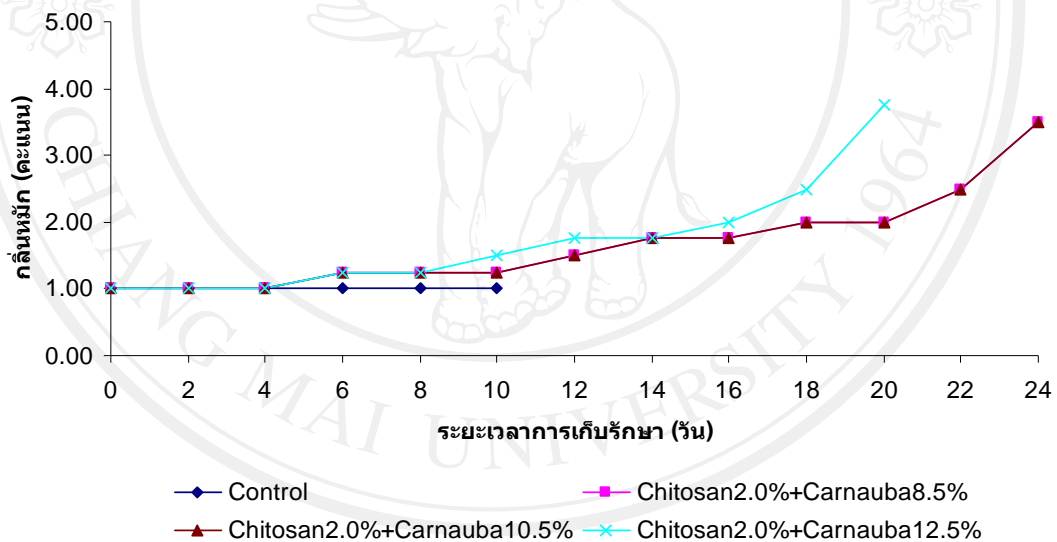
ตารางที่ 33 รสชาติ (คะแนน) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและความเข้มข้นของสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ร่วมกับไคโตซานเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	รสชาติ (คะแนน)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 10.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 12.5%		
0	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	-	-
2	5.00±0.00	4.75±0.50	4.75±0.50	4.75±0.50	ns	9.00
4	5.00±0.00	4.75±0.50	4.75±0.50	4.75±0.50	ns	9.00
6	5.00±0.00a	4.25±0.50b	4.25±0.50b	4.25±0.50b	0.67	7.76
8	4.00±0.00	4.00±0.00	4.00±0.00	4.00±0.00	0.00	0.00
10	4.00±0.00	4.00±0.00	4.00±0.00	4.00±0.00	0.00	0.00
12	-	4.00±0.00	4.00±0.00	3.75±0.50	ns	7.37
14	-	4.00±0.00	4.00±0.00	3.75±0.50	ns	7.37
16	-	3.75±0.50	3.75±0.50	3.50±0.58	ns	14.37
18	-	3.75±0.50	3.75±0.50	3.25±0.50	ns	13.95
20	-	3.75±0.50a	3.75±0.50a	3.00±0.00b	0.65	11.67
22	-	3.25±0.50	3.25±0.50	-	-	15.38
24	-	3.00±0.50	2.75±0.50	-	-	12.30

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

การยอมรับทางด้านกลิ่น

การยอมรับทางด้านกลิ่นหลักของผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 12.5% ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน มีคะแนนการประเมินเท่ากับ 1.50 คะแนน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กับชุดควบคุมและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 10.5% มีคะแนนเท่ากับ 1.00, 1.25 และ 1.25 คะแนน ตามลำดับ ส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 12.5% มีคะแนนสูงสุดเมื่อเก็บรักษานาน 20 วัน มีคะแนน 3.75 คะแนน ซึ่งมีคะแนนเกินระดับการยอมรับได้ที่ 3.50 คะแนน ถือว่าหมาะสำหรับการเก็บรักษา เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 24 วัน ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 10.5% มีคะแนนเท่ากับ 3.50 คะแนน การเก็บรักษาผลส้ม นานขึ้นคะแนนด้านกลิ่นหลักมีคะแนนสูงขึ้น (ภาพที่ 44 และตารางที่ 34)



ภาพที่ 44 การเปลี่ยนแปลงกลิ่นหลักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5, 10.5 และ 12.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

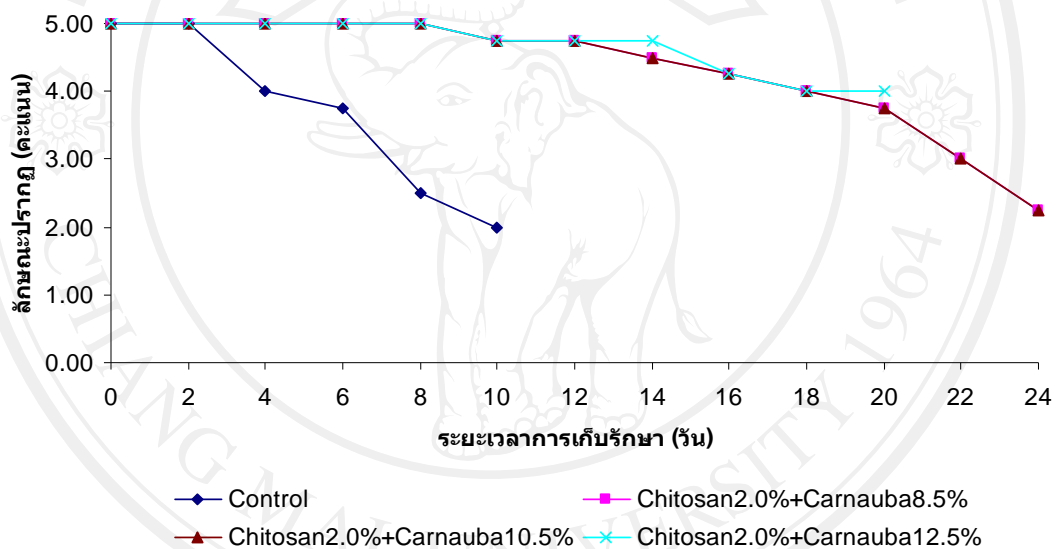
ตารางที่ 34 กลิ่นหมัก (คะแนน) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและความเข้มข้นของสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ร่วมกับไคโตซานเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	กลิ่นหมัก (คะแนน)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 10.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 12.5%		
0	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	-	-
2	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	-	-
4	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	-	-
6	1.00±0.00	1.25±0.50	1.25±0.50	1.25±0.50	ns	36.46
8	1.00±0.00	1.25±0.50	1.25±0.50	1.25±0.50	ns	36.46
10	1.00±0.00	1.25±0.50	1.25±0.50	1.50±0.58	ns	36.51
12	-	1.50±0.58	1.50±0.58	1.75±0.50	ns	34.92
14	-	1.75±0.50	1.75±0.50	1.75±0.50	ns	28.57
16	-	1.75±0.50	1.75±0.50	2.00±0.00	ns	21.68
18	-	2.00±0.00	2.00±0.00	2.50±0.58	ns	15.38
20	-	2.00±0.00b	2.00±0.00b	3.75±0.50a	0.46	11.17
22	-	2.50±0.58	2.50±0.58	-	-	23.09
24	-	3.50±0.58	3.50±0.58	-	-	16.09

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

การยอมรับทางลักษณะปรากฏ

การยอมรับทางลักษณะปรากฏของผลส้มชูดควบคุมภายหลังการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน มีคะแนนการประเมินเท่ากับ 2.00 คะแนน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, Chitosan 2.0% + Carnauba 10.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 12.5% มีคะแนนเท่ากับ 4.75 คะแนน เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 24 วัน ผลส้มที่เคลือบด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% และ Chitosan 2.0% + Carnauba 10.5% มีคะแนนเท่ากับ 2.25 คะแนน ซึ่งถือว่าหมดอายุการเก็บรักษา การเก็บรักษาผลส้มนานขึ้น คะแนนการยอมรับทางลักษณะปรากฏมีคะแนนลดลง (ภาพที่ 45 และตารางที่ 35)



ภาพที่ 45 การเปลี่ยนแปลงลักษณะปรากฏของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% ร่วมกับ Carnauba 8.5, 10.5 และ 12.5% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 35 ลักษณะปรากฏ (คะแนน) ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและความเข้มข้นของสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ร่วมกับไคโตซานเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ลักษณะปรากฏ (คะแนน)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 10.5%	Chitosan 2.0%+ Carnauba 12.5%		
0	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	-	-
2	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	-	-
4	4.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	-	-
6	3.75±0.50b	5.00±0.00a	5.00±0.00a	5.00±0.00a	0.39	5.33
8	2.50±0.58b	5.00±0.00a	5.00±0.00a	5.00±0.00a	0.44	6.60
10	2.00±0.00b	4.75±0.50a	4.75±0.50a	4.75±0.50a	0.67	10.66
12	-	4.75±0.50	4.75±0.50	4.75±0.50	ns	10.53
14	-	4.50±0.58	4.50±0.58	4.75±0.50	ns	12.06
16	-	4.25±0.50	4.25±0.50	4.25±0.50	ns	11.76
18	-	4.00±0.00	4.00±0.00	4.00±0.00	-	-
20	-	3.75±0.50	3.75±0.50	4.00±0.00	ns	10.65
22	-	3.00±1.15	3.00±1.15	-	-	38.49
24	-	2.25±0.50	2.25±0.50	-	-	22.22

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

การทดลองที่ 4 การเปรียบเทียบผลของไคโตซานร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคได้กับสารเคลือบผิวทางการค้าต่อคุณภาพที่หลังการเก็บเกี่ยวของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง

จากผลการทดลองและข้อมูลทางสถิติในการทดลองที่ 3 นำผลการทดลองที่ดีที่สุดมาศึกษาต่อ คือ การเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% และ Carnauba 8.5% เพื่อเปรียบเทียบกับสารเคลือบผิวทางการค้า CITRA SHINE และ ROSY PLUS เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ ต่อการเก็บรักษาส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่อุณหภูมิห้อง (27 ± 2 องศาเซลเซียส)

4.1 อายุการเก็บรักษา

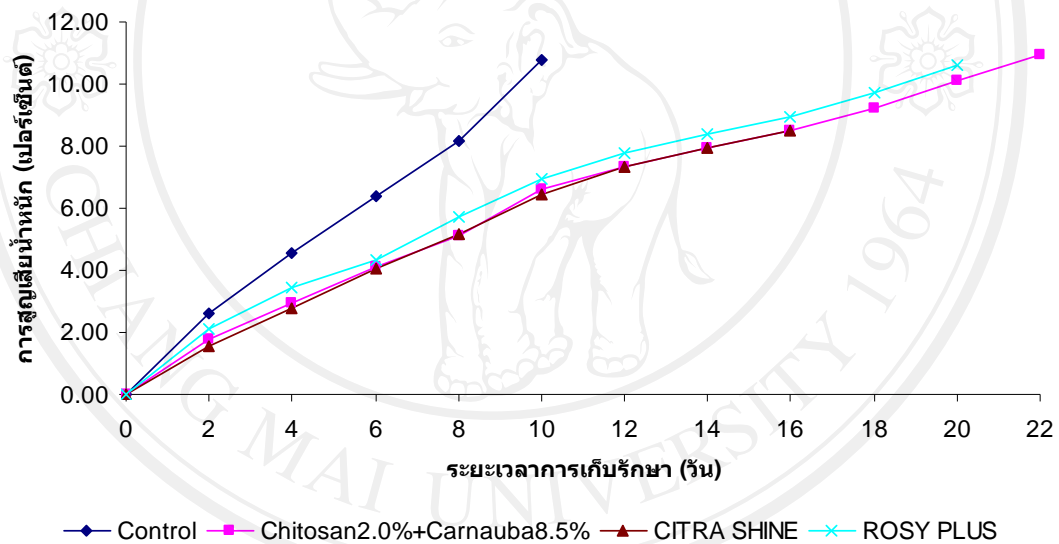
อายุการเก็บรักษาพิจารณาจากการคะแนนการประเมินของด้านรสชาติ ด้านกลิ่น และลักษณะปรากฏ พบว่าผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 22 วัน ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย ROSY PLUS มีอายุการเก็บรักษานาน 20 วัน ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย CITRA SHINE มีอายุการเก็บรักษานาน 16 วัน และ ผลส้มชุดควบคุมมีอายุการเก็บรักษานานสั้นที่สุดคือ 10 วัน (ภาพที่ 46)



ภาพที่ 46 ลักษณะของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งชุดควบคุม (A) ชุดที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% (B), CITRA SHINE (C) และ ROSY PLUS (D) เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง 27 ± 2 องศาเซลเซียส ภายหลังจากการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน

4.2 การสูญเสียน้ำหนัก

การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มชูดควบคุมและผลส้มที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวทั้ง 3 ชนิด เมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง 27 ± 2 องศาเซลเซียส ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่า ผลส้มชูดควบคุมมีการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดเท่ากับ 10.79 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS มีการสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 6.60, 6.47 และ 6.94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 22 วัน พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 10.96 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 47 และตารางที่ 36)



ภาพที่ 47 การเปลี่ยนแปลงการสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

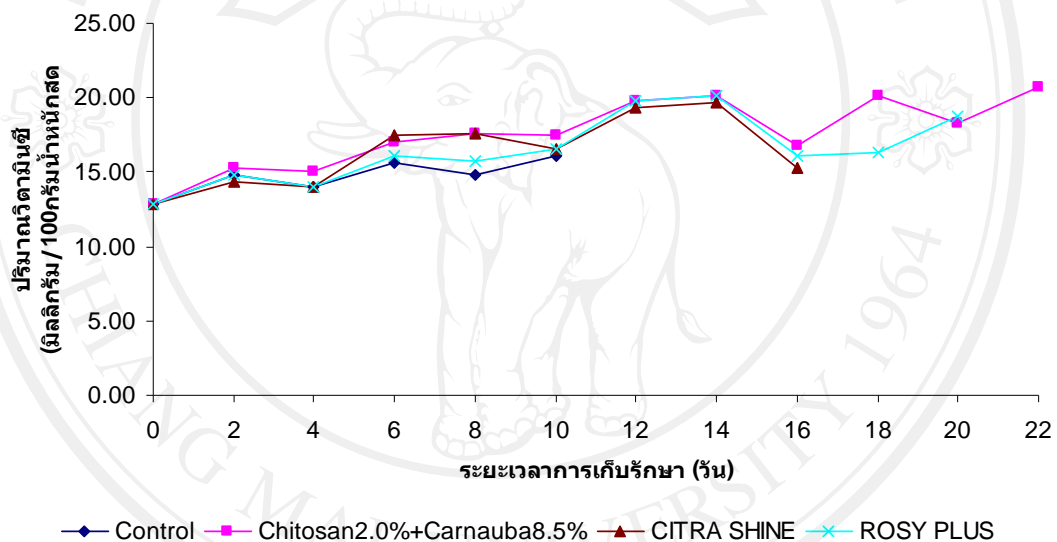
ตารางที่ 36 การสูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมไคโตซาน ร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคได้และสารเคลือบผิวทางการค้าเก็บรักษาไว้ที่ อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	การสูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์)				LSD	C.V. (%)
	ชูดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	CITRA SHINE	ROSY PLUS		
0	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-
2	2.59±0.64a	1.76±0.27bc	1.54±0.34c	2.13±1.36ab	0.49	39.10
4	4.53±0.75a	2.97±0.45bc	2.80±0.30c	3.43±1.16b	0.47	21.59
6	6.37±0.99a	4.11±0.55b	4.04±0.77b	4.35±0.35b	0.45	15.04
8	8.16±1.76a	5.31±0.71b	5.14±0.56b	5.73±0.64b	0.66	17.09
10	10.79±1.57a	6.60±0.84b	6.47±0.75b	6.94±0.51b	0.63	12.95
12	-	7.34±0.96	7.36±0.90	7.79±0.56	ns	11.00
14	-	7.92±1.00	7.97±1.02	8.37±0.59	ns	11.01
16	-	8.51±1.07	8.52±1.09	8.95±0.63	ns	11.00
18	-	9.24±1.17	-	9.70±0.65	-	10.01
20	-	10.10±1.29	-	10.59±0.81	-	10.41
22	-	10.96±1.43	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

4.3 ปริมาณวิตามินซี

ปริมาณวิตามินซีของผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% ภายหลังการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่า มีปริมาณวิตามินซีเท่ากับ 17.53 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กับผลส้มชุดควบคุมและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย CITRA SHINE และ ROSY PLUS 16.07, 16.56 และ 16.56 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 22 วัน พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีปริมาณวิตามินซีเท่ากับ 20.76 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด (ภาพที่ 48 และตารางที่ 37)



ภาพที่ 48 การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

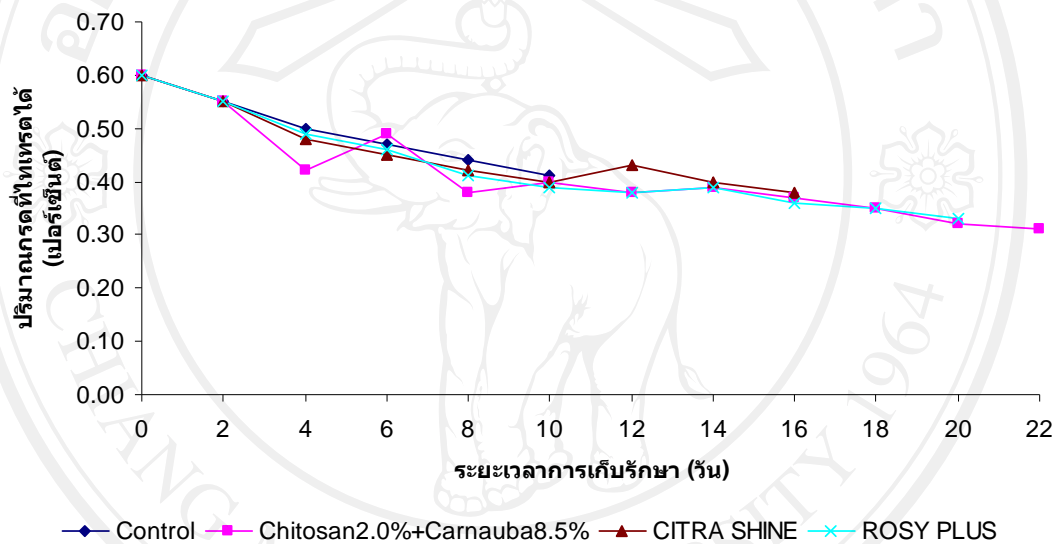
ตารางที่ 37 ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุม ไคโตซานร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคได้และสารเคลือบผิวทางการค้า เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	CITRA SHINE	ROSY PLUS		
0	12.82±0.95	12.82±0.95	12.82±0.95	12.82±0.95	-	-
2	14.81±0.96	15.29±1.56	14.34±1.10	14.81±0.96	ns	7.90
4	14.03±0.97	15.00±0.97	14.03±0.97	14.03±0.97	ns	6.76
6	15.59±2.25	17.04±0.98	17.53±1.59	16.07±0.98	ns	9.30
8	14.81±1.51	17.59±2.39	17.59±2.39	15.74±1.07	ns	11.74
10	16.07±2.45	17.53±4.21	16.56±1.13	16.56±1.95	ns	16.08
12	-	19.81±1.89	19.34±1.80	19.81±1.89	ns	9.46
14	-	20.19±1.93	19.71±1.84	20.19±1.93	ns	9.47
16	-	16.75±3.64	15.33±1.61	16.04±1.89	ns	15.87
18	-	20.79±5.09	-	16.35±2.48	-	21.91
20	-	18.27±1.92	-	18.75±3.29	-	14.54
22	-	20.76±3.35	-	-	-	-

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

4.4 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้

ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลส้มชูดควบคุมและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS ภายหลังการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่ามีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 0.41, 0.40, 0.40 และ 0.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 22 วัน พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 0.31 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 49 และตารางที่ 38)



ภาพที่ 49 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

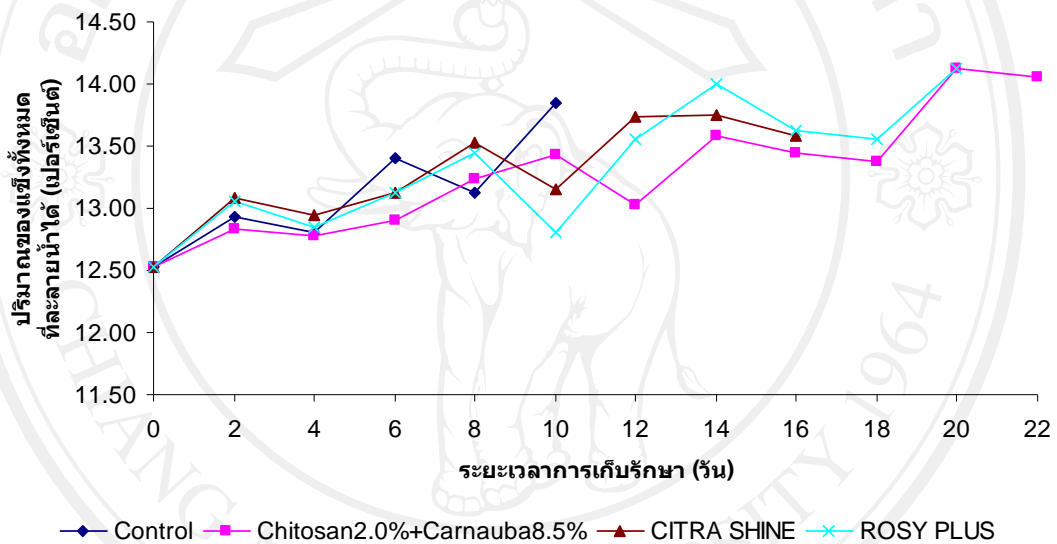
ตารางที่ 38 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (เปอร์เซ็นต์) ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุม ไคโตซานร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคน้ำได้และสารเคลือบผิวทางการค้าเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (เปอร์เซ็นต์)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	CITRA SHINE	ROSY PLUS		
0	0.60±0.03	0.60±0.03	0.60±0.03	0.60±0.03	-	-
2	0.55±0.04	0.55±0.03	0.55±0.03	0.55±0.03	ns	6.02
4	0.50±0.06	0.42±0.02	0.48±0.07	0.49±0.04	ns	11.24
6	0.47±0.03	0.49±0.03	0.45±0.01	0.46±0.04	ns	6.82
8	0.44±0.06	0.38±0.03	0.42±0.03	0.41±0.08	ns	12.62
10	0.41±0.05	0.40±0.03	0.40±0.05	0.39±0.05	ns	11.27
12	-	0.38±0.04	0.43±0.01	0.38±0.03	ns	7.59
14	-	0.39±0.04	0.40±0.02	0.39±0.04	ns	8.54
16	-	0.37±0.02	0.38±0.03	0.36±0.02	ns	6.04
18	-	0.35±0.01	-	0.35±0.02	-	4.08
20	-	0.32±0.05	-	0.33±0.06	-	17.40
22	-	0.31±0.04	-	-	-	-

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

4.5 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้

ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลส้มชูดควบคุมและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่า มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 13.85, 13.43, 13.15 และ 12.80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 22 วัน พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำเท่ากับ 14.05 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 50 และตารางที่ 39)



ภาพที่ 50 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งชูดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

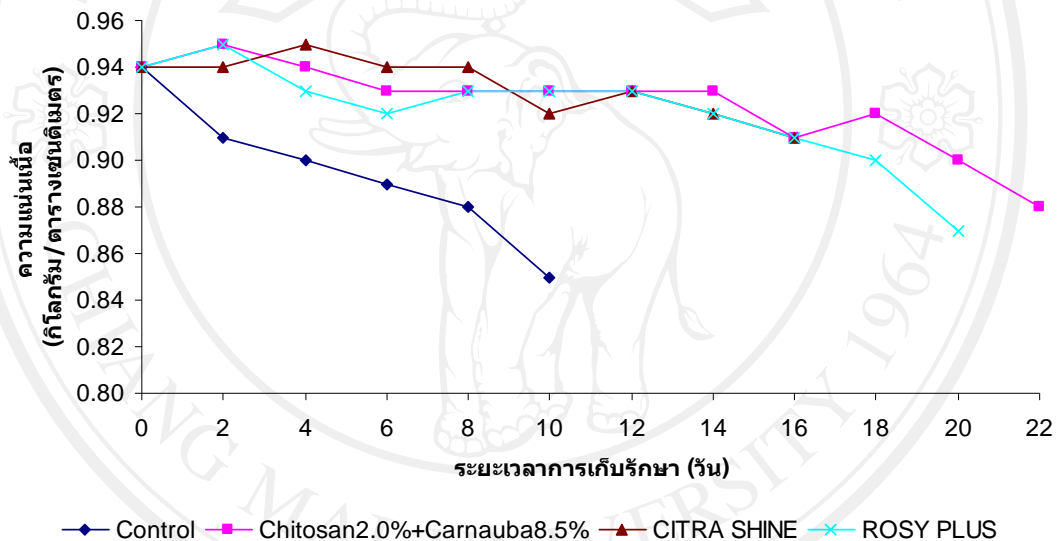
ตารางที่ 39 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้(เปอร์เซ็นต์) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุม ไคโตซานร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคได้และสารเคลือบผิวทางการค้า เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (เปอร์เซ็นต์)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	CITRA SHINE	ROSY PLUS		
0	12.53±0.79	12.53±0.79	12.53±0.79	12.53±0.79	-	-
2	12.93±0.25	12.83±0.39	13.08±0.21	13.05±0.17	ns	2.05
4	12.80±0.68	12.18±0.24	12.95±0.60	12.85±0.37	ns	3.97
6	13.40±0.96	12.90±0.24	13.13±0.41	13.13±0.51	ns	4.51
8	13.33±0.36	13.23±0.38	13.53±0.26	13.45±0.86	ns	3.88
10	13.85±0.56	13.43±1.10	13.15±1.72	12.80±0.20	ns	8.00
12	-	13.03±0.88	13.73±0.79	13.55±0.37	ns	5.33
14	-	13.58±0.42	13.75±0.41	14.00±0.29	ns	2.76
16	-	13.45±0.66	13.58±0.88	13.63±0.79	ns	5.76
18	-	13.38±0.67	-	13.55±0.34	-	3.95
20	-	14.13±0.96	-	14.13±0.60	-	5.66
22	-	14.05±0.76	-	-	-	-

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

4.6 ความแน่นเนื้อ

ความแน่นเนื้อของผลส้มชูดควบคุม ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่ามีค่าความแน่นเนื้อเท่ากับ 0.85 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ซึ่งมีค่าน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS มีค่าความแน่นเนื้อเท่ากับ 0.93, 0.92 และ 0.93 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และมีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 22 วัน พบว่าผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีค่าความแน่นเนื้อเท่ากับ 0.88 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (ภาพที่ 51 และตารางที่ 40)



ภาพที่ 51 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS เก็บรักษาไว้ที่ อุณหภูมิห้อง

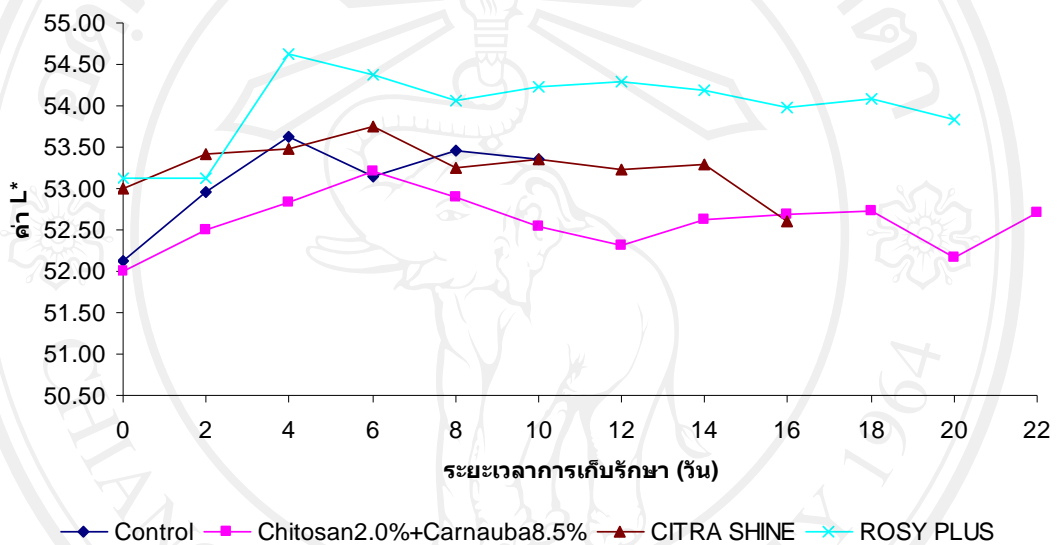
ตารางที่ 40 ความแน่นเนื้อ (กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุม ไคโตซานร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคได้และสารเคลือบผิวทางการค้า เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ความแน่นเนื้อ (กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	CITRA SHINE	ROSY PLUS		
0	0.94±0.02	0.94±0.02	0.94±0.02	0.94±0.02	-	-
2	0.91±0.02b	0.95±0.02a	0.94±0.03a	0.95±0.02a	0.02	2.61
4	0.90±0.04b	0.94±0.02a	0.95±0.03a	0.93±0.03a	0.02	3.40
6	0.89±0.03c	0.93±0.03ab	0.94±0.03a	0.92±0.02	ns	2.88
8	0.88±0.03b	0.93±0.02a	0.94±0.02a	0.93±0.02a	0.02	2.43
10	0.85±0.03b	0.93±0.02a	0.92±0.02a	0.93±0.02a	0.02	2.70
12	-	0.93±0.03	0.93±0.02	0.93±0.02	ns	2.64
14	-	0.93±0.02	0.92±0.01	0.92±0.02	ns	1.87
16	-	0.91±0.03	0.91±0.02	0.91±0.03	ns	2.69
18	-	0.92±0.02	-	0.90±0.02	-	2.01
20	-	0.90±0.02	-	0.87±0.03	-	3.21
22	-	0.88±0.03	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

4.7 การเปลี่ยนแปลงสีผิว

การเก็บรักษาของผลส้มชูดควบคุมและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน มีค่า L* ของสีผิว 53.35, 52.55, 53.36 และ 54.22 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญและมีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 22 วัน ค่า L* มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ภาพที่ 52 และตารางที่ 41)

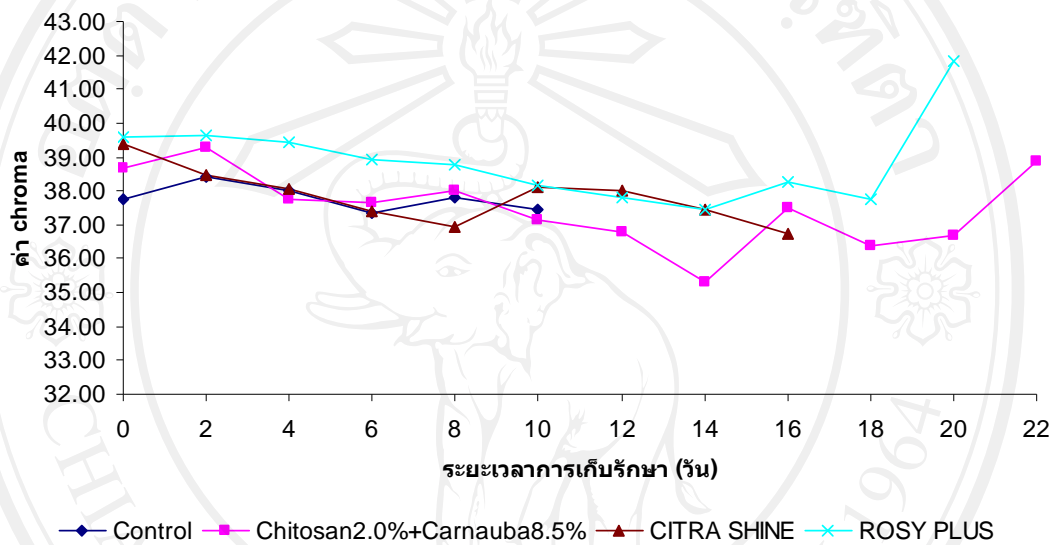


ภาพที่ 52 การเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 41 ค่า L* ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุม ไคโตซานร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคได้และสารเคลือบผิวทางการค้าเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ค่า L*				LSD	C.V. (%)
	กรรมวิธี					
	ชุดควบคุม	Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	CITRA SHINE	ROSY PLUS		
0	52.12±20.60	52.12±2.19	52.12±1.80	53.12±2.33	ns	3.95
2	52.96±1.93	52.49±2.42	53.42±1.44	53.13±2.22	ns	3.84
4	53.63±1.88ab	52.84±2.50b	53.47±1.71ab	54.62±2.26a	1.33	3.93
6	53.15±2.15	53.20±1.99	53.75±1.50	54.37±2.20	ns	3.69
8	53.45±1.79	52.90±2.55	53.26±1.70	54.07±2.32	ns	3.96
10	53.35±2.11ab	52.55±2.06b	53.36±1.65ab	54.22±2.42a	1.33	3.89
12	-	52.32±2.48b	53.23±1.81ab	54.30±2.42a	1.45	4.22
14	-	52.63±2.22b	53.29±1.94ab	54.19±2.16a	1.36	3.94
16	-	52.68±2.64	52.61±3.31	53.98±2.51	ns	5.36
18	-	52.73±2.31	-	54.08±2.31	-	4.32
20	-	52.17±2.54	-	53.83±2.32	-	4.58
22	-	52.71±2.17	-	-	-	-
หมายเหตุ	ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ					

สำหรับค่า chroma ของผลส้มชูดควบคุมและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS ภายหลังการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน 37.47, 37.14, 38.09 และ 38.18 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 22 วัน ค่า chroma มีแนวโน้มลดลงในช่วงแรกและเพิ่มขึ้นในช่วงสุดท้าย (ภาพที่ 53 และตารางที่ 42)

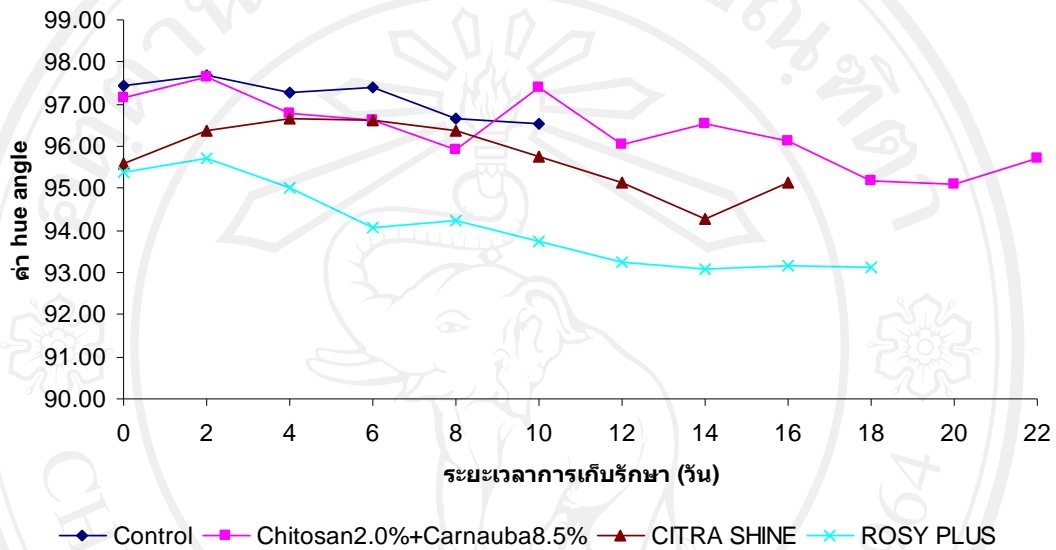


ภาพที่ 53 การเปลี่ยนแปลงค่า chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 42 ค่า chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุม ไคโตซานร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคได้และสารเคลือบผิวทางการค้าเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ค่า Chroma				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	CITRA SHINE	ROSY PLUS		
0	37.73±1.97	38.68±3.62	39.39±3.67	39.58±2.62	ns	7.87
2	38.42±2.80	39.27±2.42	38.49±2.80	39.66±2.36	ns	6.69
4	38.00±3.10	37.76±3.26	38.05±2.57	39.42±2.60	ns	7.57
6	37.34±3.07	37.63±3.42	37.42±3.73	38.92±2.34	ns	8.41
8	37.80±2.96	38.02±4.40	36.94±3.54	38.78±2.18	ns	8.90
10	37.47±3.07	37.14±2.98	38.09±2.78	38.18±2.61	ns	7.70
12	-	36.77±3.61	38.01±2.90	37.83±2.89	ns	8.34
14	-	35.29±7.34	37.44±3.51	37.43±2.24	ns	12.95
16	-	37.48±3.65	36.73±3.75	38.24±3.83	ns	10.00
18	-	36.38±3.70	-	37.75±2.81	-	8.79
20	-	36.69±3.79	-	41.83±2.81	-	8.41
22	-	38.87±2.35	-	-	-	-
หมายเหตุ	ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ					

ค่า hue angle ของผลส้มที่ไม่ได้เคลือบผิวและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน มีค่า 96.54, 97.41, 95.75 และ 93.74 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 22 วัน พบว่า ค่า hue angle มีแนวโน้มลดลง (ภาพที่ 54 และตารางที่ 43)



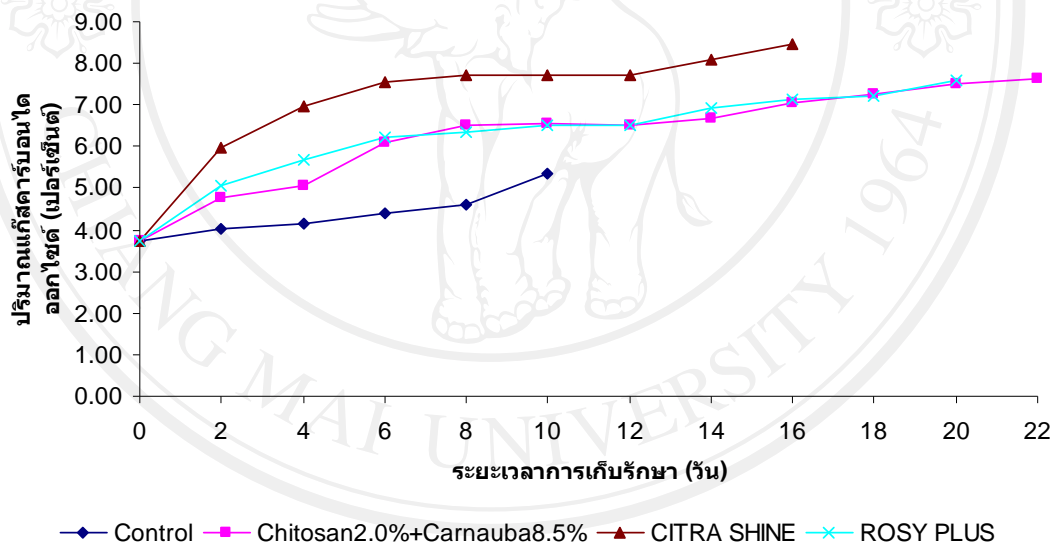
ภาพที่ 54 การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง หูดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS เก็บรักษาไว้ที่ อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 43 ค่า hue angle ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุม ไคโตซานร่วมกับสารเคลือบผิว ที่บริโภคได้และสารเคลือบผิวทางการค้าเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ค่า hue angle				LSD	C.V. (%)
	กรรมวิธี					
	ชุดควบคุม	Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	CITRA SHINE	ROSY PLUS		
0	97.42±4.62	97.16±3.58	95.59±4.88	95.38±5.46	ns	4.73
2	97.67±4.45	97.36±3.68	96.35±4.05	95.73±5.29	ns	4.55
4	97.29±4.89	96.77±3.81	96.64±4.74	95.00±6.77	ns	5.36
6	97.40±4.81	96.62±4.91	96.60±6.57	94.07±5.12	ns	5.61
8	96.66±4.95	95.90±6.42	96.38±5.53	94.24±5.15	ns	5.78
10	96.54±5.29ab	97.41±3.82a	95.75±4.98ab	93.74±5.67b	3.21	5.23
12	-	96.05±4.21	95.12±4.38	93.25±5.67	ns	5.09
14	-	96.55±3.45a	94.26±4.68ab	93.10±5.17b	2.91	4.78
16	-	96.14±4.20a	95.15±4.59ab	93.15±4.82b	2.93	4.81
18	-	95±17±5.08	-	93.11±5.85	-	5.85
20	-	95.09±4.48	-	93.31±5.16	-	5.15
22	-	95.71±3.67	-	-	-	-
หมายเหตุ	ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ					

4.8 ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ภายในผลของผลส้มชูดคววมุม ภายหลังการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่า มีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ภายในผลน้อยที่สุดเท่ากับ 5.35 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS มีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ภายในผลเท่ากับ 6.56, 7.72 และ 6.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย CITRA SHINE มีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ภายในผลมากที่สุด 8.48 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 16 วัน ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่ามีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 22 วัน พบว่าผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ภายในผลเท่ากับ 7.64 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 55 และตารางที่ 44)



ภาพที่ 55 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดคววมุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

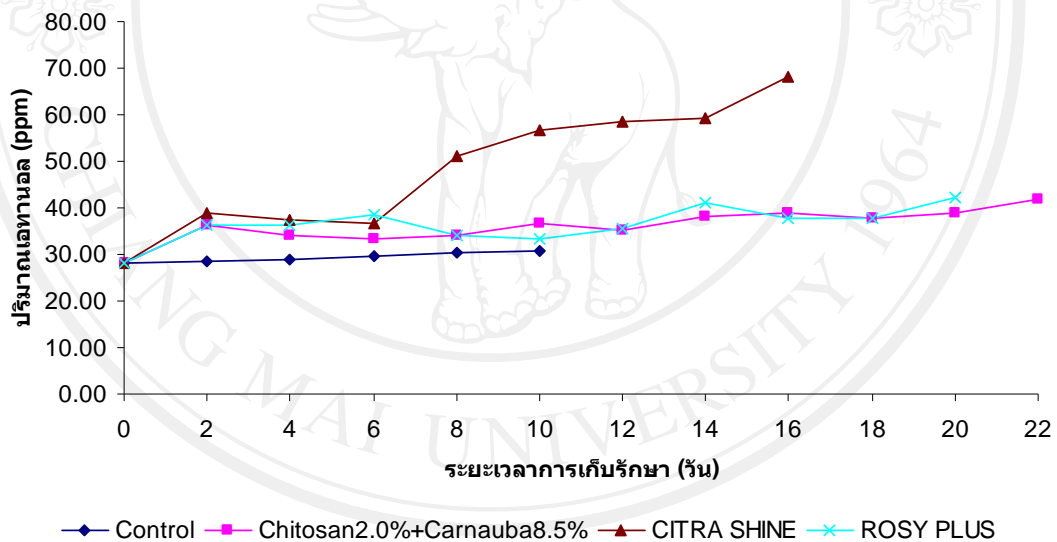
ตารางที่ 44 ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (เปอร์เซ็นต์) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุม ไคโตซานร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคได้และสารเคลือบผิวทางการค้าเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (เปอร์เซ็นต์)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	CITRA SHINE	ROSY PLUS		
0	3.73±0.08	3.73±0.08	3.73±0.08	3.73±0.08	-	-
2	4.02±0.31c	4.76±0.64b	5.97±0.32a	5.04±0.19b	0.41	8.13
4	4.15±0.23c	5.06±0.28b	6.97±1.51a	5.69±0.87b	0.91	16.24
6	4.40±0.24c	6.09±0.79b	7.56±0.75a	6.23±0.70b	0.67	10.66
8	4.62±0.18c	6.52±0.35b	7.72±0.85a	6.33±0.63b	0.58	8.95
10	5.35±0.86c	6.56±0.59b	7.72±0.39a	6.53±0.41b	0.61	9.10
12	-	6.51±0.50b	7.73±0.76a	6.53±0.89b	0.76	10.62
14	-	6.66±0.61b	8.09±0.77a	6.94±0.83b	0.77	10.29
16	-	7.06±1.04b	8.48±0.48a	7.13±1.00b	0.91	11.61
18	-	7.26±0.58	-	7.22±0.53	-	7.62
20	-	7.49±0.40	-	7.59±0.44	-	5.57
22	-	7.64±0.45	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.9 ปริมาณเอทานอล

ปริมาณเอทานอลของผลส้มที่เคลือบผิวด้วย CITRA SHINE ภายหลังจากการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่ามีปริมาณเอทานอล 56.60 ppm ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับผลส้มชุดควบคุม และผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% และ ROSY PLUS พบว่ามีปริมาณเอทานอลเท่ากับ 30.91, 36.51 และ 33.32 ppm ปริมาณเอทานอลที่มีค่ามากที่สุดคือผลส้มที่เคลือบผิวด้วย CITRA SHINE มีค่าเท่ากับ 68.19 ppm เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานาน 16 วัน และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% และ ROSY PLUS เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการเก็บรักษา 22 วัน พบว่าปริมาณเอทานอลของผลส้มมีค่าเพิ่มขึ้น และผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีปริมาณเอทานอลเท่ากับ 42 ppm (ภาพที่ 56 และตารางที่ 45)



ภาพที่ 56 การเปลี่ยนแปลงปริมาณเอทานอลของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

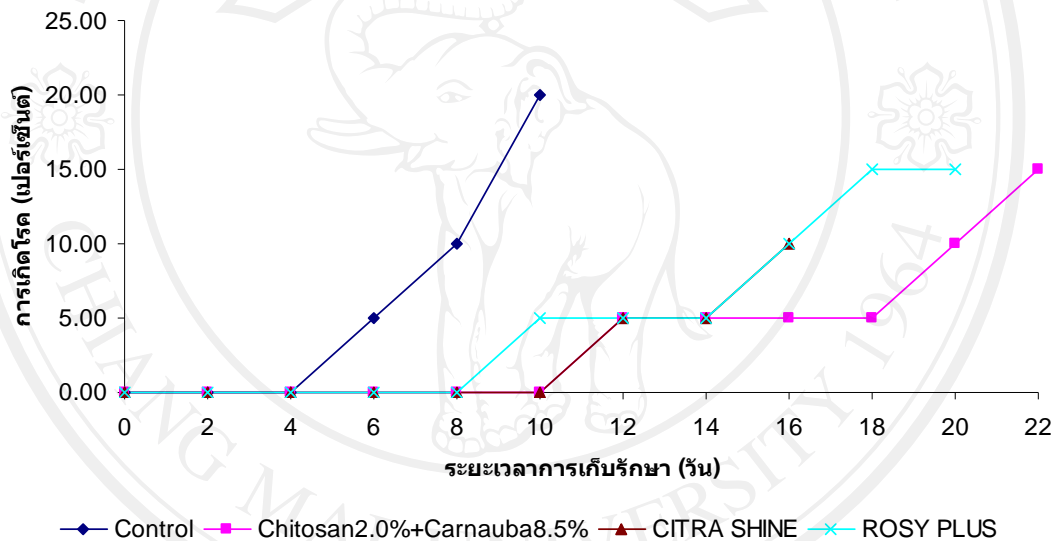
ตารางที่ 45 ปริมาณเอทานอล (ppm) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุม ไลโคซานร่วมกับ สารเคลือบผิวที่บริโภคได้และสารเคลือบผิวทางการค้าเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ปริมาณเอทานอล (ppm)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	CITRA SHINE	ROSY PLUS		
0	28.10±2.25	28.10±2.25	28.10±2.25	28.10±2.25	-	-
2	28.51±2.29b	36.31±7.95a	39.02±8.75a	36.23±7.49a	7.27	20.25
4	28.96±4.94b	34.14±6.37ab	37.51±6.97a	36.45±8.56a	7.01	19.95
6	29.68±4.20	33.33±3.06	36.55±3.23	38.54±22.76	ns	34.13
8	30.48±5.92b	34.20±5.14b	51.28±23.43a	34.25±6.03b	13.04	33.87
10	30.91±6.44	36.51±5.51	56.60±51.89	33.32±4.46	ns	67.07
12	-	35.21±7.01b	58.41±36.14a	35.70±6.80b	22.47	50.14
14	-	38.21±4.92b	59.40±29.77a	40.96±10.28ab	19.13	39.84
16	-	38.79±12.12b	68.19±47.08a	37.82±4.40b	29.30	58.39
18	-	37.70±6.42	-	37.88±4.80	-	15.00
20	-	38.77±5.64	-	42.17±21.21	-	38.35
22	-	42.00±11.03	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

4.10 การเกิดโรค

การเกิดโรคของผลส้มชุกควบคุมภายหลังจากการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วันพบว่ามีการเกิดโรคเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลส้มที่เคลือบผิวด้วย ROSY PLUS มีการเกิดโรคเท่ากับ 5 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% และ CITRA SHINE ไม่มีการเกิดโรค และมีแนวโน้มการเกิดโรคเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเป็นเวลา 22 วัน พบว่าผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS มีการเกิดโรคเท่ากับ 15, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพที่ 57 และตารางที่ 46)



ภาพที่ 57 การเปลี่ยนแปลงการเกิดโรคของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุกควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS เก็บรักษาไว้ที่ อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 46 การเกิดโรคของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุม ไคโตซานร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคได้และสารเคลือบผิวทางการค้าเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

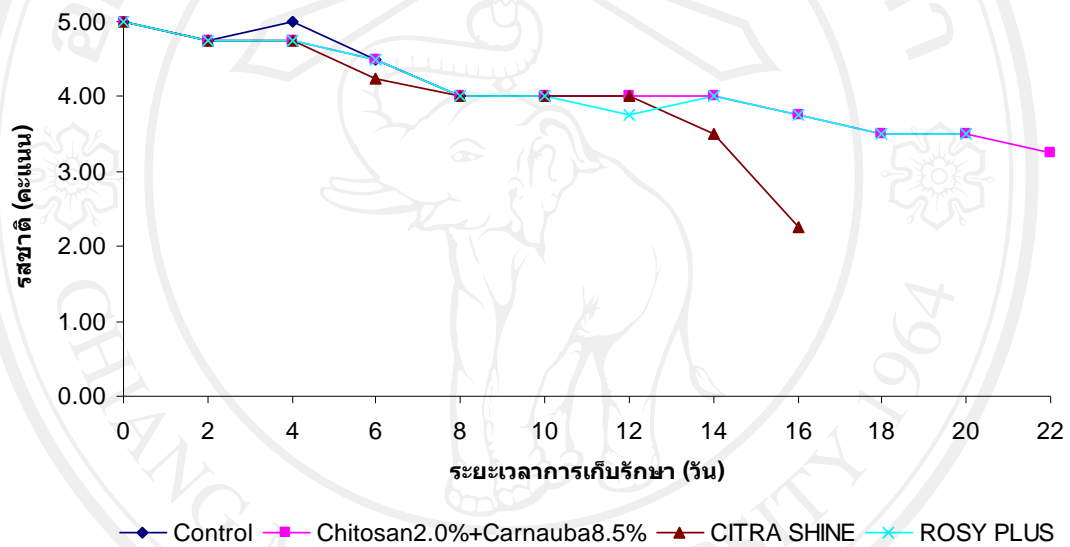
ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	การเกิดโรค (เปอร์เซ็นต์)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	CITRA SHINE	ROSY PLUS		
0	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-
2	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-
4	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	-	-
6	5.00±10.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	ns	400.00
8	10.00±11.55	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	ns	230.94
10	20.00±16.33a	0.00±0.00b	0.00±0.00b	5.00±10.00b	14.74	153.19
12	-	5.00±10.00	5.00±10.00	5.00±10.00	ns	244.95
14	-	5.00±10.00	5.00±10.00	5.00±10.00	ns	200.00
16	-	5.00±10.00	10.00±11.55	10.00±11.55	ns	132.67
18	-	5.00±10.00	-	15.00±19.15	-	152.75
20	-	10.00±11.55	-	15.00±19.15	-	126.49
22	-	15.00±10.00	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

4.11 การประเมินคุณภาพ

การยอมรับทางด้านรสชาติ

การยอมรับทางด้านรสชาติของผลส้มชูดควบคุมและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnuba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่ามีคะแนนเท่ากับ 4.00 คะแนน ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นเวลา 22 วัน พบว่าผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnuba 8.5% มีคะแนนเท่ากับ 3.25 คะแนน (ภาพที่ 58 และตารางที่ 47)



ภาพที่ 58 การเปลี่ยนแปลงรสชาติของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnuba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

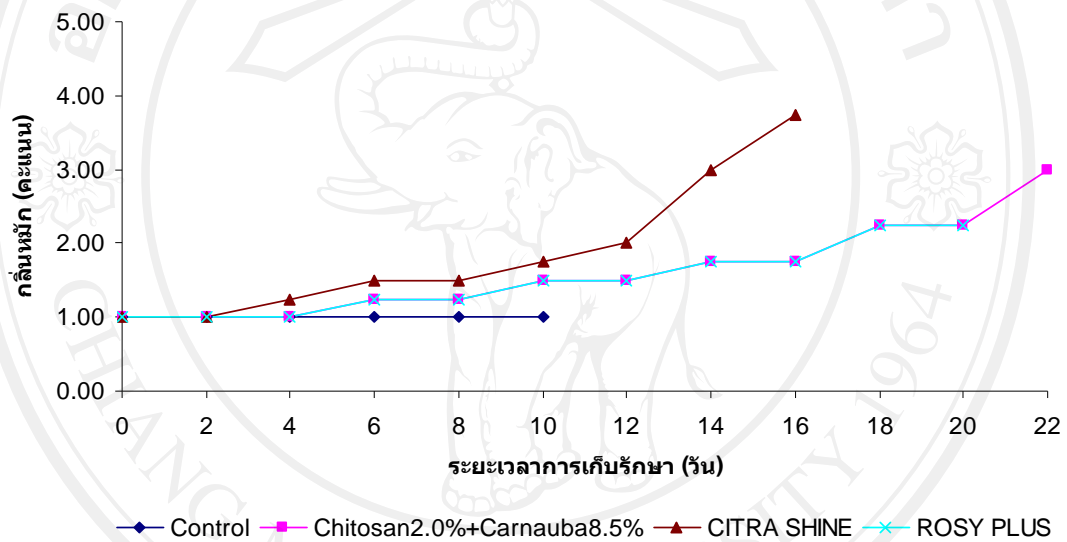
ตารางที่ 47 รสชาติ (คะแนน) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุม ไคโตซานร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคได้และสารเคลือบผิวทางการค้าเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	รสชาติ (คะแนน)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	CITRA SHINE	ROSY PLUS		
0	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	-	-
2	4.75±0.50	4.75±0.50	4.75±0.50	4.75±0.50	ns	10.53
4	5.00±0.00	4.75±0.50	4.75±0.50	4.75±0.50	ns	9.00
6	4.50±0.577	4.50±0.577	4.25±0.50	4.50±0.577	ns	12.60
8	4.00±0.00	4.00±0.00	4.00±0.00	4.00±0.00	ns	0.00
10	4.00±0.00	4.00±0.00	4.00±0.00	4.00±0.00	ns	0.00
12	-	4.00±0.00	4.00±0.00	3.75±0.50	ns	7.36
14	-	4.00±0.00	3.50±0.577	4.00±0.00	ns	8.70
16	-	3.75±0.50a	2.25±0.50b	3.75±0.50a	0.80	15.38
18	-	3.50±0.577	-	3.50±0.577	-	16.49
20	-	3.50±0.577	-	3.50±0.577	-	16.49
22	-	3.25±0.50	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

การยอมรับทางด้านกลิ่น

การยอมรับทางด้านกลิ่นหมักของผลส้มที่เคลือบผิวด้วย CITRA SHINE ภายหลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่า มีคะแนนเท่ากับ 1.75 คะแนน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลส้มชุดควบคุมและผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% และ ROSY PLUS มีคะแนนเท่ากับ 1.00, 1.50 และ 1.50 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 22 วัน พบว่าผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีคะแนนเท่ากับ 3.00 คะแนน (ภาพที่ 59 และตารางที่ 48)



ภาพที่ 59 การเปลี่ยนแปลงกลิ่นหมักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

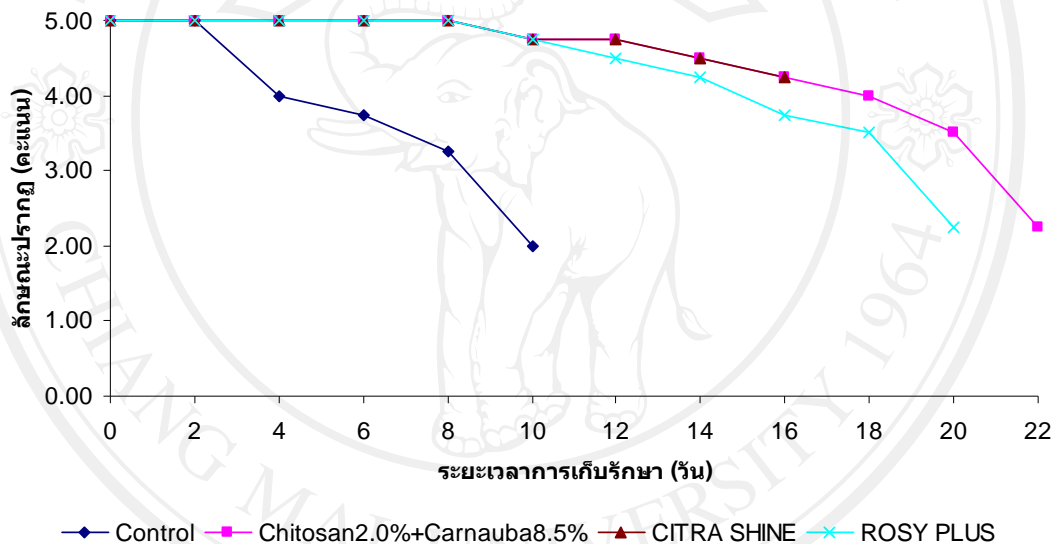
ตารางที่ 48 กลิ่นหมัก (คะแนน) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุม ไคโตซานร่วมกับสารเคลือบผิวที่บริโภคได้และสารเคลือบผิวทางการค้าเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	กลิ่นหมัก (คะแนน)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	CITRA SHINE	ROSY PLUS		
0	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	-	-
2	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	-	-
4	1.00±0.00	1.00±0.00	1.25±0.50	1.00±0.00	ns	23.53
6	1.00±0.00	1.25±0.50	1.50±0.58	1.25±0.50	ns	36.51
8	1.00±0.00	1.25±0.50	1.50±0.58	1.25±0.50	ns	36.51
10	1.00±0.00b	1.50±0.58ab	1.75±0.50a	1.50±0.58ab	0.74	33.30
12	-	1.50±0.58	1.75±0.82	1.50±0.58	ns	40.00
14	-	1.75±0.50b	3.00±0.82a	1.75±0.50b	1.00	28.78
16	-	1.75±0.50b	3.75±0.50a	1.75±0.50b	0.80	20.69
18	-	2.25±0.50	-	2.25±0.50	-	22.22
20	-	2.25±0.50	-	2.25±0.50	-	22.22
22	-	3.00±0.00	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

การยอมรับทางลักษณะปรากฏ

การยอมรับทางลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มชูดคววมุม ภายหลังจากการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 วัน พบว่า มีคะแนนเท่ากับ 2.00 คะแนน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS ที่มีคะแนนเท่ากับ 4.75 คะแนน ผลส้มชูดคววมุมมีคะแนนการประเมินต่ำกว่า 2.5 คะแนน ถือว่าหมดอายุการเก็บรักษา และเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นเวลา 22 วันพบว่าผลส้มที่เคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5% มีคะแนน 2.25 คะแนน ถือว่าหมดอายุการเก็บรักษา (ภาพที่ 60 และตารางที่ 49)



ภาพที่ 60 การเปลี่ยนแปลงลักษณะปรากฏของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ชูดคววมุมและเคลือบผิวด้วย Chitosan 2.0% + Carnauba 8.5%, CITRA SHINE และ ROSY PLUS เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 49 ลักษณะปรากฏ (คะแนน) ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้ง ชุดควบคุม ไคโตซานร่วมกับ สารเคลือบผิวที่บริโภคได้และสารเคลือบผิวทางการค้าเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา การเก็บ รักษา (วัน)	ลักษณะปรากฏ (คะแนน)				LSD	C.V. (%)
	ชุดควบคุม	กรรมวิธี				
		Chitosan 2.0%+ Carnauba 8.5%	CITRA SHINE	ROSY PLUS		
0	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	-	-
2	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	-	-
4	4.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	5.00±0.00	-	-
6	3.75±0.50b	5.00±0.00a	5.00±0.00a	5.00±0.00a	0.39	5.33
8	3.25±1.00b	5.00±0.00a	5.00±0.00a	5.00±0.00a	0.74	10.49
10	2.00±0.00b	4.75±0.50a	4.75±0.50a	4.75±0.50a	0.67	10.66
12	-	4.75±0.50	4.75±0.50	4.50±0.58	ns	11.29
14	-	4.50±0.58	4.50±0.58	4.25±0.50	ns	12.52
16	-	4.25±0.50	4.25±0.50	3.75±0.50	ns	12.24
18	-	4.00±0.00	-	3.50±0.58	-	10.89
20	-	3.50±0.58	-	2.25±0.50	-	18.79
22	-	2.25±0.50	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ