

บทที่ 4

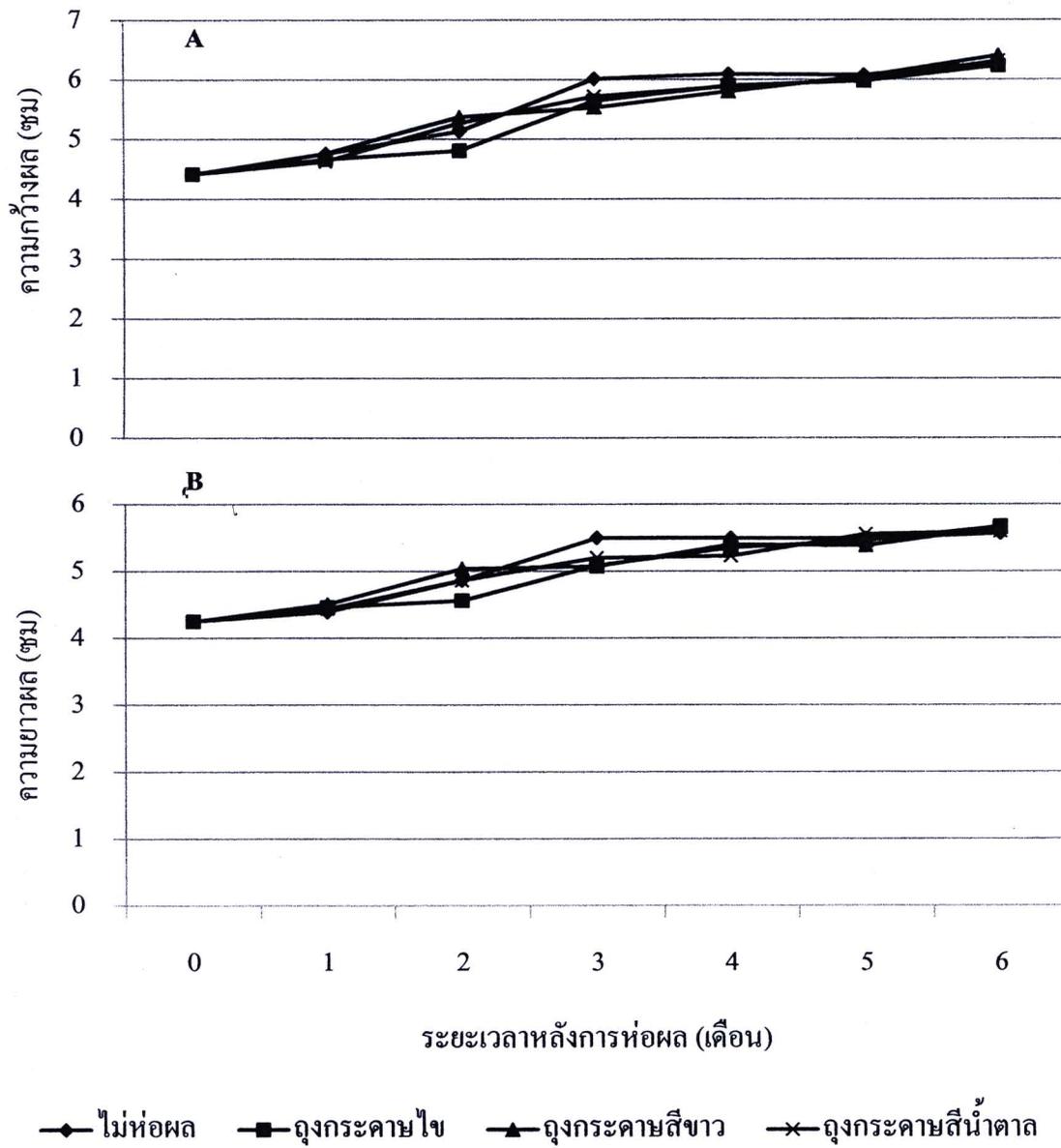
ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของวัสดุห่อผลต่อคุณภาพผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง

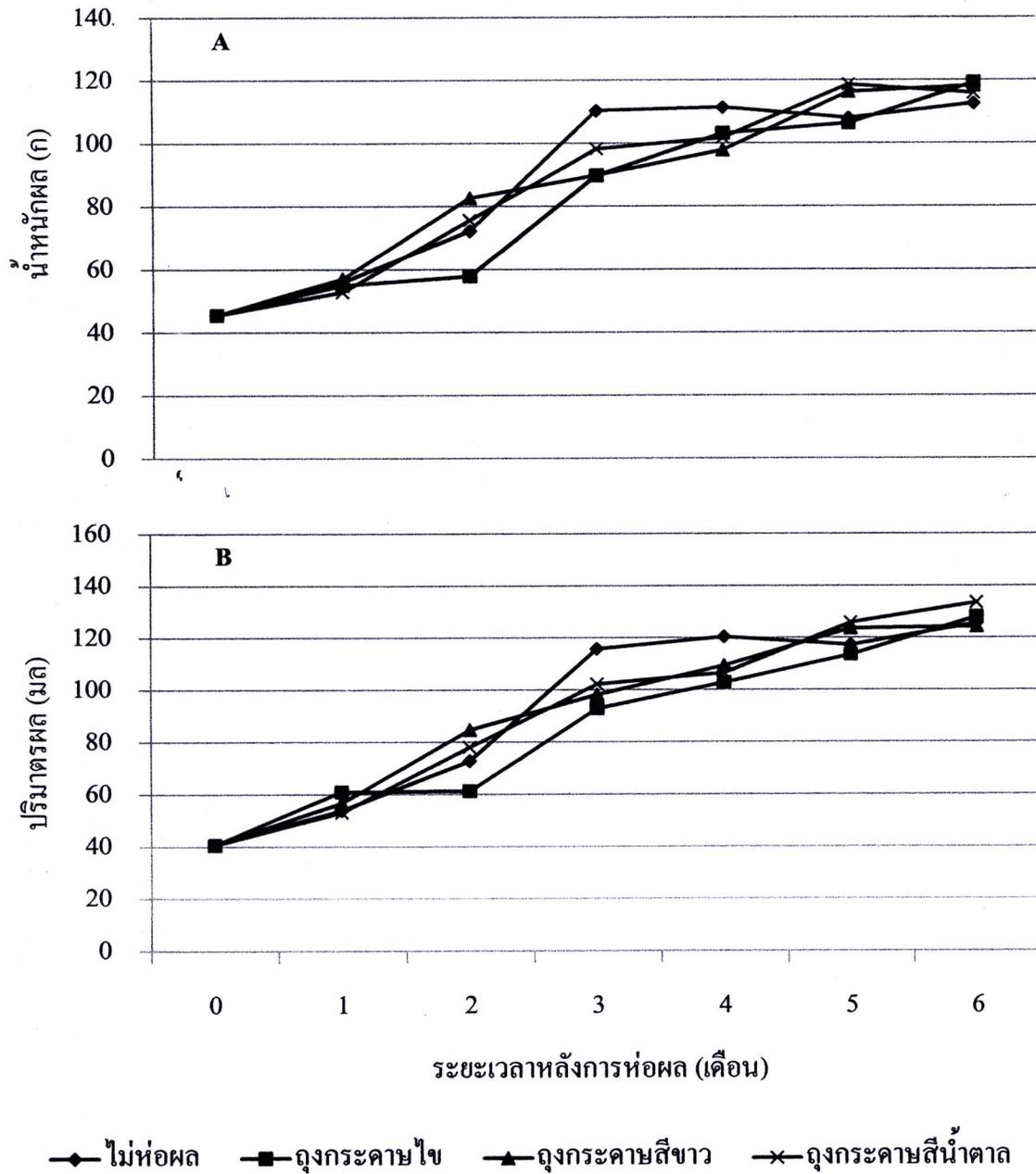
ในการศึกษาการห่อผลด้วยวัสดุต่างๆกับผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่มีขนาดผลสม่ำเสมอตั้งแต่อายุ 3 เดือนหลังจากดอกบาน เพื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธี การไม่ห่อผล ห่อผลด้วยถุงกระดาษไข่ ห่อผลด้วยถุงกระดาษสีขาว และห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล แล้วทำการบันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของผลทุกเดือนจนกระทั่งผลแก่เก็บเกี่ยวได้ พบว่า การเจริญเติบโตของผลในทุกกรรมวิธีที่ใช้ในการศึกษามีระยะการพัฒนามของผลเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 3 เดือนแรกหลังการห่อผล จากนั้นในช่วงเดือนที่ 4-6 มีการเจริญเติบโตช้าลง จากการวัดความกว้างผล ความยาวผล น้ำหนักผล ปริมาตรผล และปริมาณน้ำคั้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธีที่ศึกษา (ภาพที่ 2-4) ซึ่งผลที่ใช้ในการศึกษานี้มีความสม่ำเสมอ ส่วนจำนวนกลีบภายในผลมี 10.83-11.67 กลีบ

การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลหลังการห่อผลที่ประเมินตั้งแต่เริ่มห่อผลในตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่า การห่อด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาลทำให้เกิดสีเหลืองที่ผิวมากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดระยะเวลาที่ศึกษา และปรากฏสีเหลืองขึ้นชัดเจนในเดือนที่เก็บเกี่ยวของผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษสีขาวและถุงกระดาษสีน้ำตาล ให้ค่าเท่ากับ 80.50 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ผิวมีสีเหลืองมากที่สุดซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่เดือนที่ 1 ถึง 6 (ภาพที่ 5)

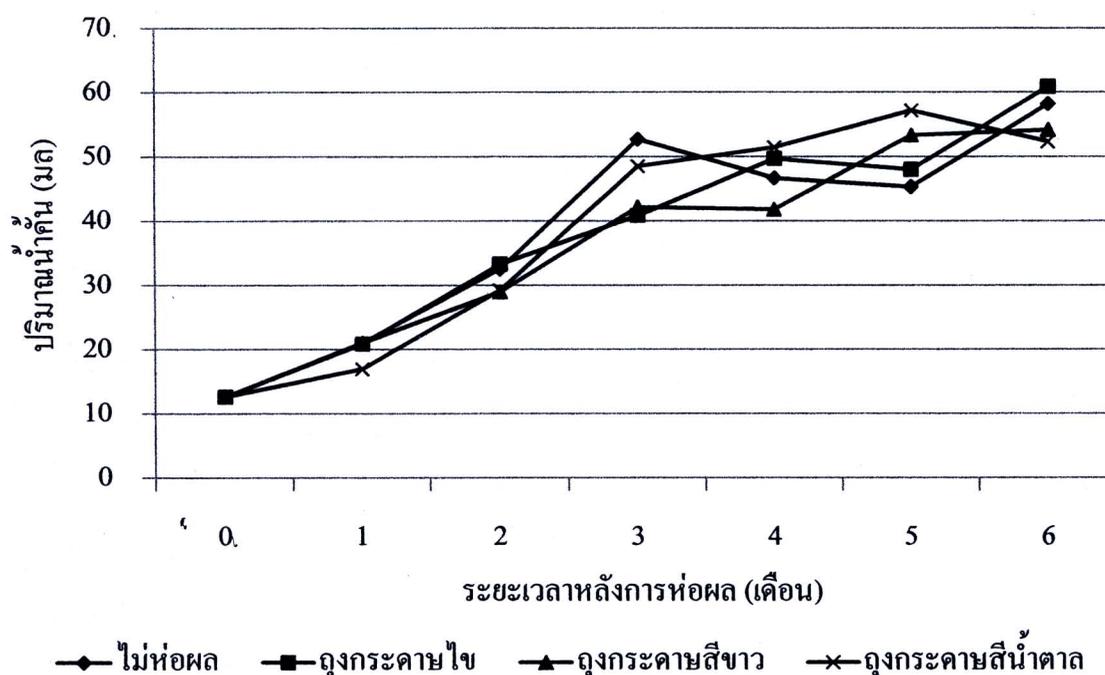
จากการวัดค่าความสว่าง (L^*) ของผิวผลในระยะเก็บเกี่ยวจากการห่อด้วยถุงกระดาษไข่ ถุงกระดาษสีขาว และถุงกระดาษสีน้ำตาลมีค่า 61.35, 61.74 และ 62.37 ตามลำดับ ดังในตารางที่ 2 โดยการห่อด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาลมีความสว่างของผิวมากใกล้เคียงกับถุงกระดาษไข่และถุงกระดาษสีขาว เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความสว่างของผลที่ไม่ได้ห่อในเดือนที่ 6 หลังการห่อผลมีค่า 58.06 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ค่าความสว่างมีการเพิ่มขึ้นภายหลังจากการห่อจนถึงระยะเดือนที่ 6 สอดคล้องกับการปรากฏสีเหลืองที่ผิวโดยเฉพาะที่พบกับผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงขนาดของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ความกว้าง (A) และความยาว (B) ที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ



ภาพที่ 3 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก (A) และปริมาตร (B) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ



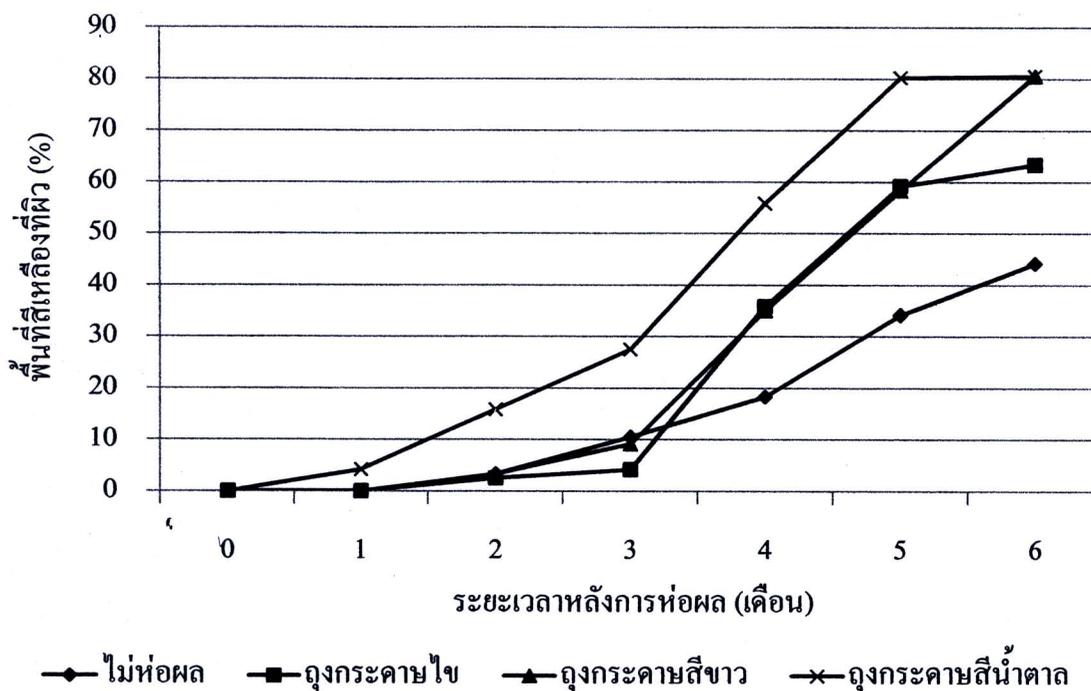
ภาพที่ 4 การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำคั้นของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

ตารางที่ 1 สีเหลืองที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

กรรมวิธี	พื้นที่สีเหลืองบนเปลือก (%)							
	ระยะเวลาหลังการห่อผล (เดือน)							
	0	1	2	3	4	5	6	
1. ไม่ห่อผล	0	0.00 b	3.33 b	10.50 b	18.33 b	34.17 c	44.17 c	
2. ถุงกระดาษไข่	0	0.00 b	2.50 b	4.17 b	35.83 ab	59.17 b	63.33 b	
3. ถุงกระดาษสีขาว	0	0.00 b	3.33 b	9.17 b	35.00 ab	58.33 b	80.50 a	
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาล	0	4.17 a	15.83 a	27.50 a	55.83 a	80.17 a	80.50 a	
LSD _{0.05}	ns	1.26	8.18	16.34	25.36	20.45	14.73	

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



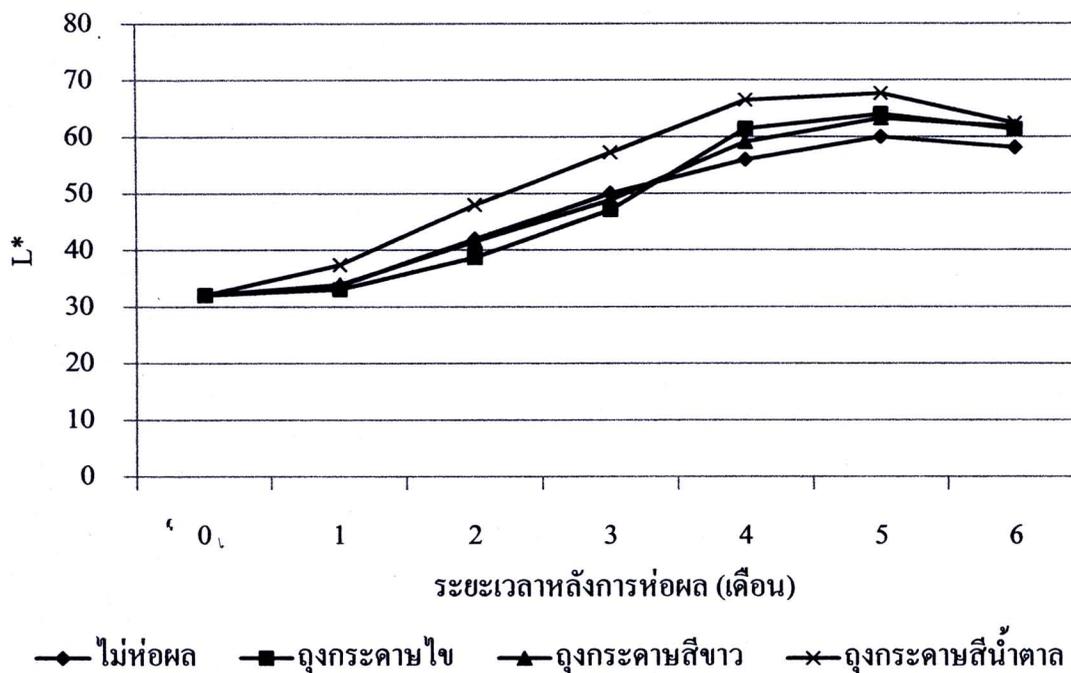
ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่สีเหลืองที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

ตารางที่ 2 ค่าความสว่าง (L*) ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

กรรมวิธี	ค่าความสว่าง (L*)						
	ระยะเวลาหลังการห่อผล (เดือน)						
	0	1	2	3	4	5	6
1. ไม่ห่อผล	32.04	33.72 b	41.90 b	50.07 b	55.95 b	59.99 c	58.06 b
2. ถุงกระดาษใบ	32.04	33.03 b	38.66 b	47.12 b	61.47 ab	64.03 b	61.35 a
3. ถุงกระดาษสีข้าว	32.04	33.90 b	41.49 b	48.88 b	59.07 b	63.27 b	61.74 a
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาล	32.04	37.39 a	47.98 a	57.19 a	66.48 a	67.64 a	62.37 a
LSD _{0.05}	ns	2.27	3.79	5.05	5.68	1.96	2.42

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



ภาพที่ 6 การเปลี่ยนแปลงค่าความสว่าง (L^*) ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

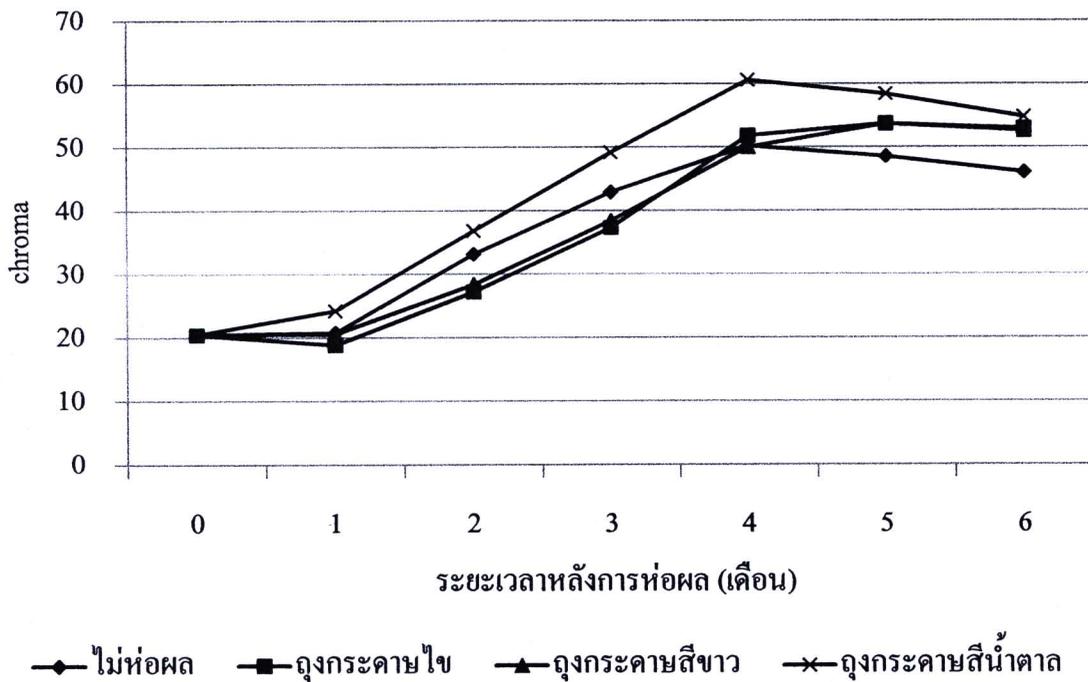
สำหรับค่าความอิมตัวของสี (chroma) ที่ผิวผลมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นตั้งแต่เดือนแรก หลังการห่อ ในตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ผลที่ได้รับการห่อด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาลมีค่า chroma ของเปลือกมากกว่าผลที่ได้รับการห่อด้วยวัสดุชนิดอื่นจนถึงสิ้นสุดการทดลอง โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ตั้งแต่เดือนที่ 1 ถึง 5 หลังการห่อผล และมีค่าลดลงในระยะผลแก่ก่อนเก็บเกี่ยว แสดงว่าความเข้มของผิวเปลือกมีค่าลดลงในทุกกรรมวิธีเมื่อผลมีอายุมากขึ้น (ภาพที่ 7) ส่วนค่าสีที่แท้จริง (hue angle) ที่แสดงถึงสีที่แท้จริงของเปลือกมีค่าลดลงตลอดช่วงการทดลองตั้งแต่เดือนที่ 1 ถึง 6 ซึ่งการลดลงของค่าสีที่แท้จริงแสดงว่าสีผิวเปลี่ยนจากสีเขียวไปเป็นสีเหลืองชัดเจนขึ้น โดยผลที่ได้รับการห่อด้วยถุงทั้งสามชนิดมีค่าสีที่แท้จริงน้อยกว่าผลที่ไม่ห่ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษสีขาวเท่ากับ 70.52 ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดจึงทำให้สีผิวมีสีเหลืองส้มกว่าผลที่ห่อด้วยวัสดุอื่นๆ ในระยะเก็บเกี่ยว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผลที่ไม่ได้ห่อมีค่า hue angle เท่ากับ 86.60 จึงมีค่าสูงที่สุดแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นจึงยังคงมีสีเขียวที่ผิวมากในระยะเดือนที่ 5 และ 6 (ตารางที่ 4 และภาพที่ 8)

ตารางที่ 3 ค่า chroma ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

กรรมวิธี	ค่า chroma						
	ระยะเวลาหลังการห่อผล (เดือน)						
	0	1	2	3	4	5	6
1. ไม่ห่อผล	20.41	20.71 b	33.10 a	42.90 b	50.23 b	48.54 c	46.01 b
2. ถุงกระดาษไข	20.41	18.79 b	27.15 b	37.30 b	51.83 b	53.75 b	52.96 a
3. ถุงกระดาษสีขาว	20.41	20.51 b	28.30 b	38.38 b	50.01 b	53.68 b	52.58 a
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาล	20.41	24.16 a	36.78 a	49.16 a	60.59 a	58.40 a	54.76 a
LSD _{0.05}	ns	4.78	4.27	6.19	8.32	4.52	6.23

ตัวอักษรที่ต่างกัน ในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



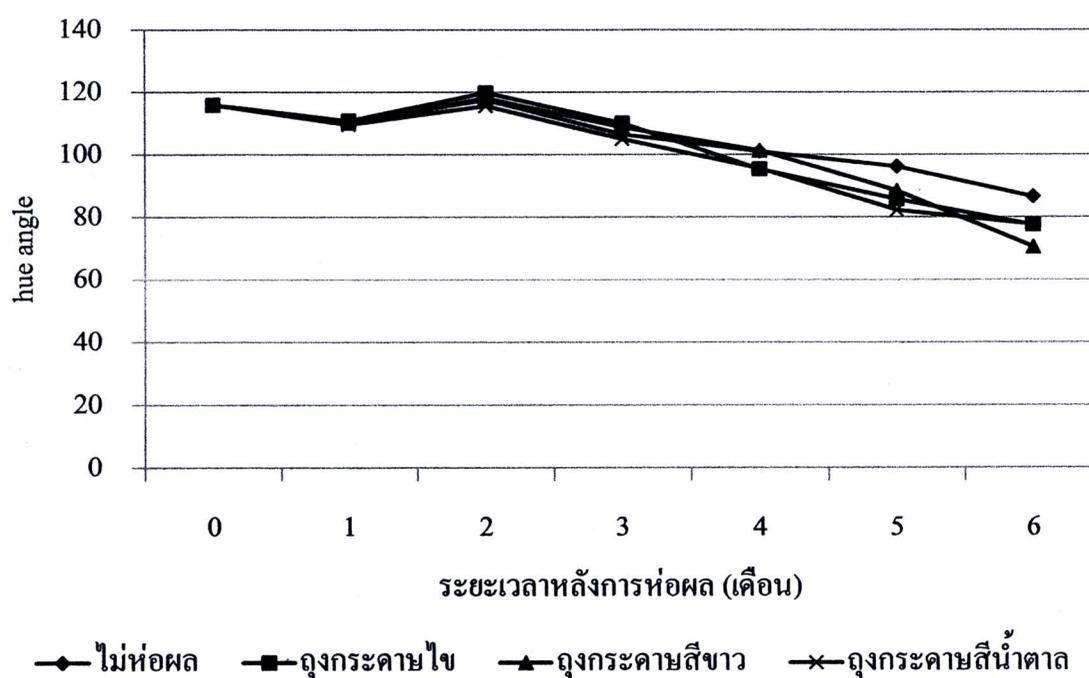
ภาพที่ 7 การเปลี่ยนแปลงค่า chroma ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

ตารางที่ 4. ค่า hue angle ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

กรรมวิธี	ค่า hue angle						
	ระยะเวลาหลังการห่อผล (เดือน)						
	0	1	2	3	4	5	6
1. ไม่ห่อผล	115.91	110.46	117.52	106.56	101.08	96.22 a	86.60 a
2. ถุงกระดาษใบ	115.91	110.82	119.78	110.08	95.35	85.81 bc	77.57 b
3. ถุงกระดาษสีขาว	115.91	110.10	118.08	108.76	101.34	88.49 bc	70.52 c
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาล	115.91	109.60	115.60	105.02	95.58	82.27 c	77.71 b
LSD _{0.05}	ns	ns	ns	ns	ns	7.28	5.84

ตัวอักษรที่ต่างกัน ในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

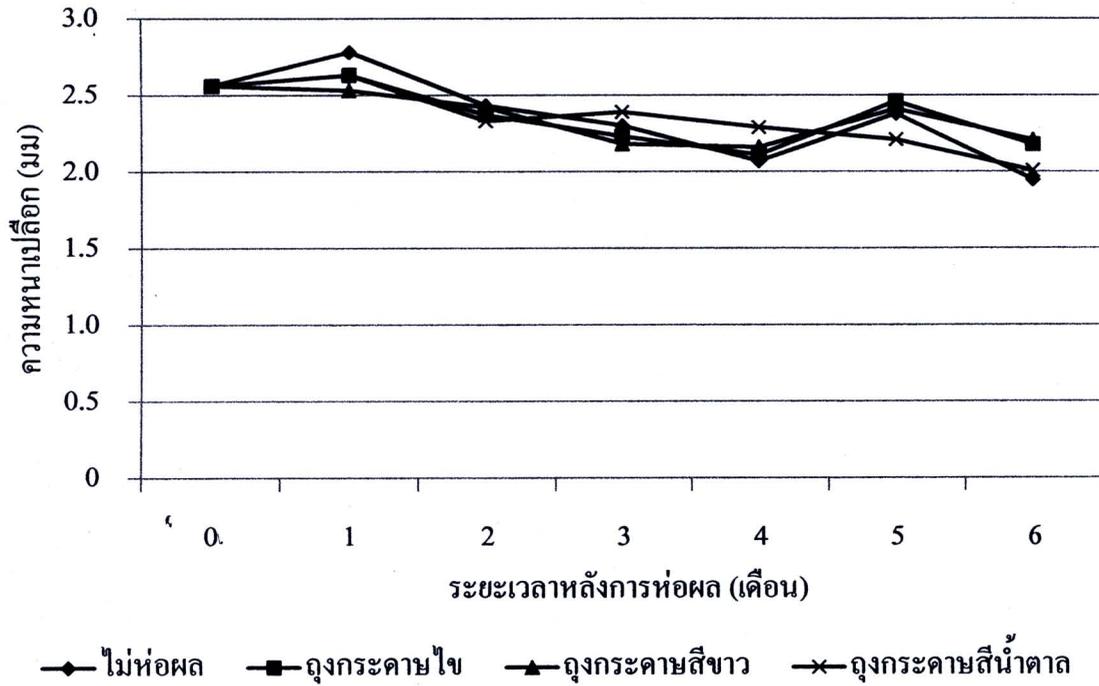


ภาพที่ 8 การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

ผลของวัสดุห่อชนิดต่างๆต่อสีเนื้อของผลที่วัดตั้งแต่เริ่มห่อผลให้ค่าความสว่าง (L^*) ในทุกกรรมวิธีที่ศึกษามีค่าอยู่ระหว่าง 41.09-41.70 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกัน การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของผลมีการพัฒนามากขึ้นตามอายุของผล จากสีส้มไปเป็นสีส้มแดง เช่นเดียวกับค่า chroma ที่มีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนักมีค่าอยู่ระหว่าง 22.22-25.81 โดยมีการลดลงตั้งแต่เดือนที่ 4 ถึง 6 ในระยะผลแก่มีการเกิดสีที่แท้จริงของเนื้อภายในผลจากค่า hue angle ลดลงอย่างต่อเนื่องตามอายุการพัฒนาของผลจากผลที่เริ่มวัดมีค่า 96.54 จนกระทั่งในระยะเก็บเกี่ยวผลในทุกกรรมวิธีมีค่าอยู่ระหว่าง 69.43-70.02 แสดงสีเนื้อของผลมีการเปลี่ยนแปลงจากสีเหลืองเขียวไปเป็นสีส้มแดง (ตารางภาคผนวกที่ 1-3)

ในการวัดความหนาเปลือกของผล มีการลดลงจากเดือนแรกที่มีค่าเท่ากับ 2.56 มิลลิเมตรอย่างต่อเนื่องตามอายุการพัฒนาของผลอ่อนจนกระทั่งผลแก่ จนถึงเดือนที่ 6 โดยพบว่า ความหนาของเปลือกผลที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆในทุกกรรมวิธีมีค่าใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 1.95-2.21 มิลลิเมตร (ภาพที่ 9) ทั้งนี้การลดลงของความหนาเปลือกมีความสัมพันธ์กับความแน่นเปลือกที่ลดลงของผลตามอายุของผลที่มากขึ้น ซึ่งค่าความแน่นเปลือกลดลงตลอดช่วงการทดลองเช่นกัน จากค่า 0.249 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร จนถึงเดือนที่ 6 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.072-0.091 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร โดยไม่พบความแตกต่างทางสถิติ โดยเฉพาะในเดือนที่ 4 ถึง 6 ผลมีความแน่นเปลือกลดลงทำให้ผลมีความนิ่มมากขึ้น (ตารางที่ 5 และภาพที่ 10) ส่วนผลที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆที่ใช้ศึกษาครั้งนี้มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำคั้นในผลมากขึ้นอย่างต่อเนื่องตามอายุของผลจนถึงเดือนที่ 6 มีค่าใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 52.33-60.83 มิลลิลิตรในทุกกรรมวิธี (ภาพที่ 11)

การเปลี่ยนแปลงสีผิวของเปลือกผลจากการวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอและบี ที่ผิวผลที่ไม่ได้ห่อ มีค่าเท่ากับ 44.00 $\mu\text{g/gFW}$ ซึ่งมีการสะสมคลอโรฟิลล์มากกว่าผลที่ห่อแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษไข่ ถุงกระดาษสีขาว และถุงกระดาษสีน้ำตาล มีปริมาณอยู่ที่ 20.29, 14.60 และ 20.63 $\mu\text{g/gFW}$ ตามลำดับ ให้ผลไม่แตกต่างกันระหว่างการห่อผลด้วยวัสดุชนิดต่างๆ (ตารางที่ 6) การสะสมของคลอโรฟิลล์ลดลงอย่างต่อเนื่องเมื่อผลมีอายุมากขึ้น ทำให้ผลแก่มีสีเขียวอ่อนลง จะเห็นได้ว่าคลอโรฟิลล์ในผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาลนั้นมีอัตราการลดลงเร็วกว่ากรรมวิธีอื่น (ภาพที่ 12) ส่วนปริมาณแคโรทีนอยด์ที่วิเคราะห์ได้จากเปลือกของผลที่ไม่ได้ห่อมีปริมาณเท่ากับ 4.62 $\mu\text{g/gFW}$ ซึ่งแตกต่างทางสถิติจากผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาลที่มีปริมาณเท่ากับ 3.27 $\mu\text{g/gFW}$ โดยมีปริมาณลดลงตลอดการทดลองเมื่อผลแก่มีค่าอยู่ระหว่าง 3.27-4.72 $\mu\text{g/gFW}$ ถึงแม้ว่าแคโรทีนอยด์ในผลที่ไม่ได้ห่อไม่มีความแตกต่างจากการห่อด้วยถุงกระดาษไข่และถุงกระดาษสีขาว แต่มีแนวโน้มให้ค่าที่สูงกว่าในทั้งสองกรรมวิธีนี้ (ตารางที่ 7 และภาพที่ 13)



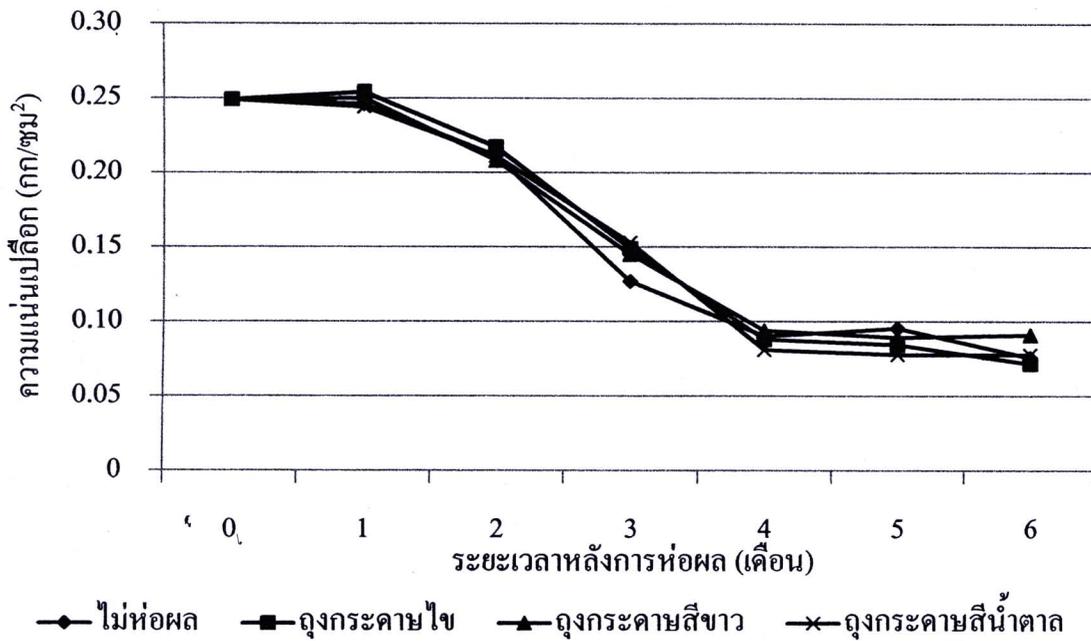
ภาพที่ 9 การเปลี่ยนแปลงความหนาเปลือกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

ตารางที่ 5 ความแน่นเปลือกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

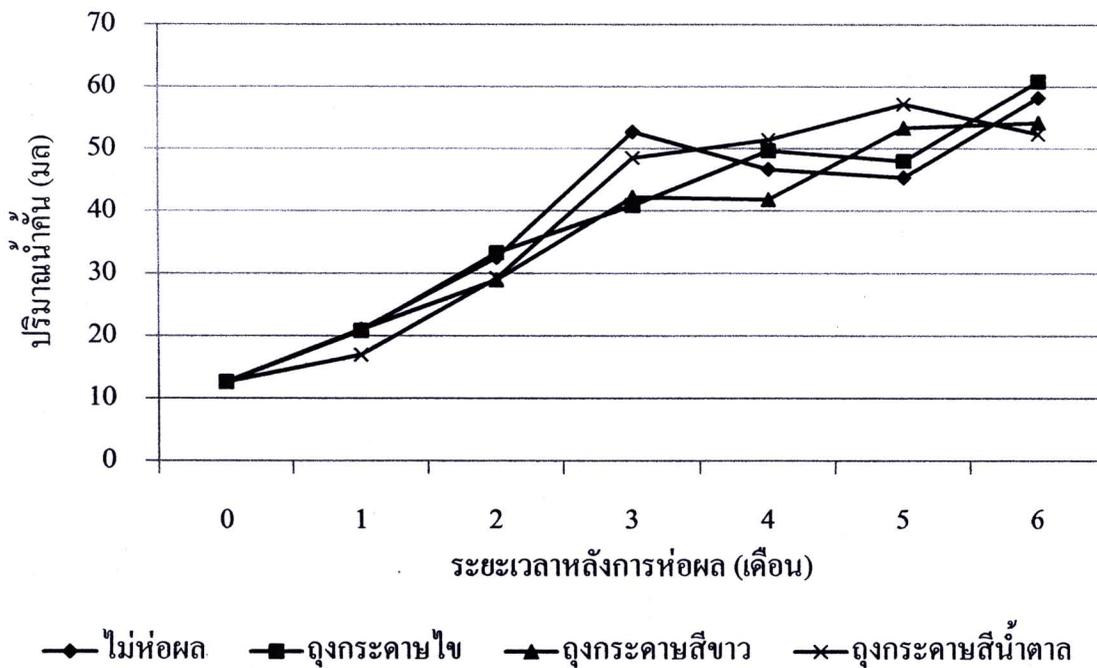
กรรมวิธี	ความแน่นเปลือก (kg/cm ²)						
	ระยะเวลาหลังการห่อผล (เดือน)						
	0	1	2	3	4	5	6
1. ไม่ห่อผล	0.249	0.246	0.211	0.127 b	0.090	0.096	0.076
2. ถุงกระดาษใบ	0.249	0.254	0.217	0.149 a	0.088	0.084	0.072
3. ถุงกระดาษสีขาว	0.249	0.250	0.208	0.145 a	0.094	0.089	0.091
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาล	0.249	0.244	0.211	0.153 a	0.081	0.078	0.080
LSD _{0.05}	ns	ns	ns	0.012	ns	ns	ns

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



ภาพที่ 10 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเปลือกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ



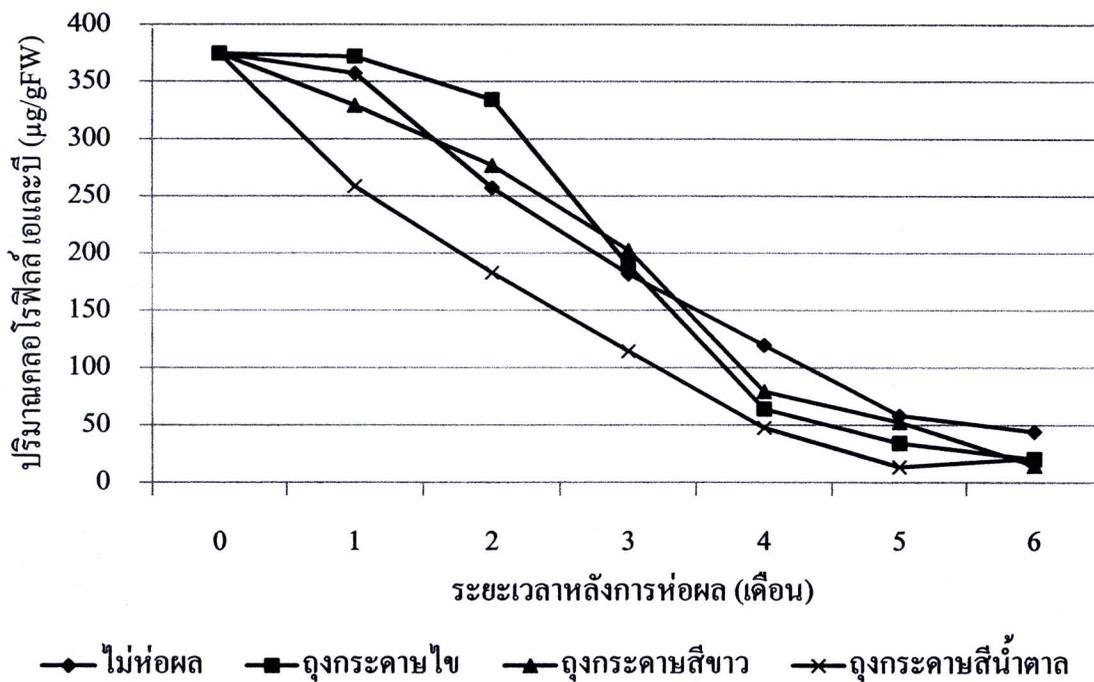
ภาพที่ 11 การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำคั้นของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

ตารางที่ 6. ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอและบี ที่ผิวผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

กรรมวิธี	ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอและบี ($\mu\text{g/gFW}$)						
	ระยะเวลาหลังการห่อผล (เดือน)						
	0	1	2	3	4	5	6
1. ไม่ห่อผล	374.6	357.1 ab	257.0 b	181.5 a	119.23 a	58.02 a	44.00 a
2. ถุงกระดาษไข่	374.6	371.9 a	334.2 a	189.1 a	63.84 b	34.28 b	20.29 b
3. ถุงกระดาษสีขาว	374.6	329.1 b	276.6 ab	202.4 a	79.09 ab	52.22 ab	14.60 b
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาล	374.6	258.4 c	182.6 c	114.1 b	47.43 b	13.26 c	20.63 b
LSD _{0.05}	ns	33.83	59.76	62.3	49.42	20.70	9.95

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



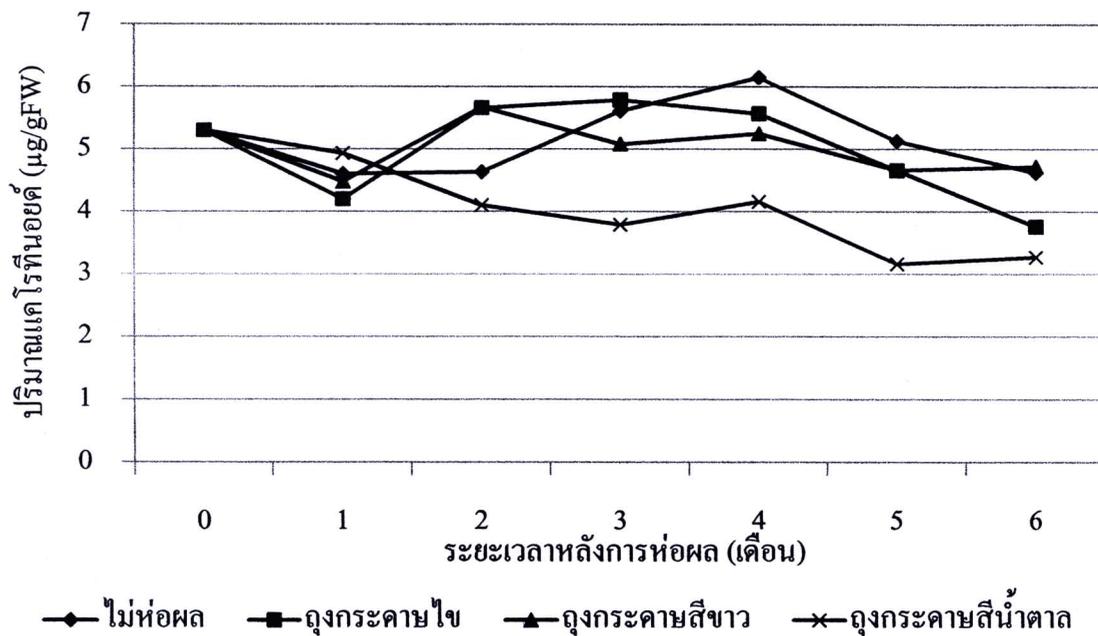
ภาพที่ 12 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ เอและบี ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

ตารางที่ 7 ปริมาณแคโรทีนอยด์ที่ผิวผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

กรรมวิธี	ปริมาณแคโรทีนอยด์ ($\mu\text{g/gFW}$)						
	ระยะเวลาหลังการห่อผล (เดือน)						
	0	1	2	3	4	5	6
1. ไม่ห่อผล	5.30	4.60	4.63 ab	5.61 a	6.15 a	5.13 a	4.62 ab
2. ถุงกระดาษไข่	5.30	4.20	5.66 a	5.79 a	5.57 a	4.66 a	3.76 bc
3. ถุงกระดาษสีขาว	5.30	4.48	5.67 a	5.08 ab	5.25 a	4.66 a	4.72 a
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาล	5.30	4.93	4.10 b	3.79 b	4.16 b	3.16 b	3.27 c
LSD _{0.05}	ns	ns	1.17	1.31	0.93	0.92	0.92

ตัวอักษรที่ต่างกัน ในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



ภาพที่ 13 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแคโรทีนอยด์ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

ในการศึกษาคุณภาพภายในของผลที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ พบว่า ในทุกกรรมวิธีมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของน้ำคั้นเพิ่มขึ้นตลอดช่วงระยะเวลาการพัฒนาของผล (ภาพที่ 14) โดยในระยะเก็บเกี่ยวผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษสีขาวมีปริมาณเท่ากับ 14.32 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่ามากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับผลที่ไม่ห่อ ถุงกระดาษไข่ และถุงกระดาษสีน้ำตาล ที่มีค่าเท่ากับ 11.90, 12.72 และ 12.07 ตามลำดับ (ตารางที่ 8) สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ในน้ำคั้นของผลที่ศึกษามีปริมาณลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดการทดลอง (ภาพที่ 14) โดยผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษสีขาวมีปริมาณเท่ากับ 1.13 เปอร์เซ็นต์ ที่ให้ค่ามากที่สุดเช่นเดียวกับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ส่วนในผลที่ไม่ได้ห่อมีปริมาณกรดไม่แตกต่างจากผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษไข่และถุงกระดาษน้ำตาลเช่นกัน (ตารางที่ 9) ในการหาสัดส่วนของของแข็งที่ละลายน้ำต่อกรดที่ไทเทรตได้ในทุกกรรมวิธีที่ศึกษานี้ มีค่า TSS/TA เพิ่มขึ้น แต่ไม่แตกต่างกันระหว่างกรรมวิธี การห่อผลจึงไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของรสชาติเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ห่อ (ภาพที่ 15) จากการวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซีในน้ำคั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 15.24-17.22 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร (ตารางที่ 10) โดยมีการลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงการทดลอง ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีที่ศึกษา แต่อย่างไรก็ตามการห่อผลมีแนวโน้มปริมาณวิตามินซีสูงกว่าผลที่ไม่ได้ห่อ ถึงแม้ว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติก็ตาม (ภาพที่ 15)

ตารางที่ 8 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของน้ำคั้นในผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

กรรมวิธี	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%)						
	ระยะเวลาหลังการห่อผล (เดือน)						
	0	1	2	3	4	5	6
1. ไม่ห่อผล	8.98	8.57 a	7.95	9.37	10.07	11.85	11.90 b
2. ถุงกระดาษไข่	8.98	8.03 c	8.37	9.37	11.12	13.00	12.72 b
3. ถุงกระดาษสีขาว	8.98	8.25 bc	7.50	9.08	10.02	13.17	14.32 a
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาล	8.98	8.48 ab	7.95	9.25	10.73	12.22	12.07 b
LSD _{0.05}	ns	0.30	ns	ns	ns	ns	1.45

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 9 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของน้ำคั้นในผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

กรรมวิธี	ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%)						
	ระยะเวลาหลังการห่อผล (เดือน)						
	0	1	2	3	4	5	6
1. ไม่ห่อผล	5.40	3.57	2.09	1.23 a	0.88	0.63 b	0.84 b
2. ถุงกระดาษไข่	5.40	3.46	1.33	0.92 b	0.86	0.78 a	0.83 b
3. ถุงกระดาษสีขาว	5.40	3.64	1.46	0.81 b	0.96	0.84 a	1.13 a
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาล	5.40	2.74	1.89	0.99 b	0.96	0.77 a	0.82 b
LSD _{0.05}	ns	ns	ns	0.23	ns	0.13	0.12

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

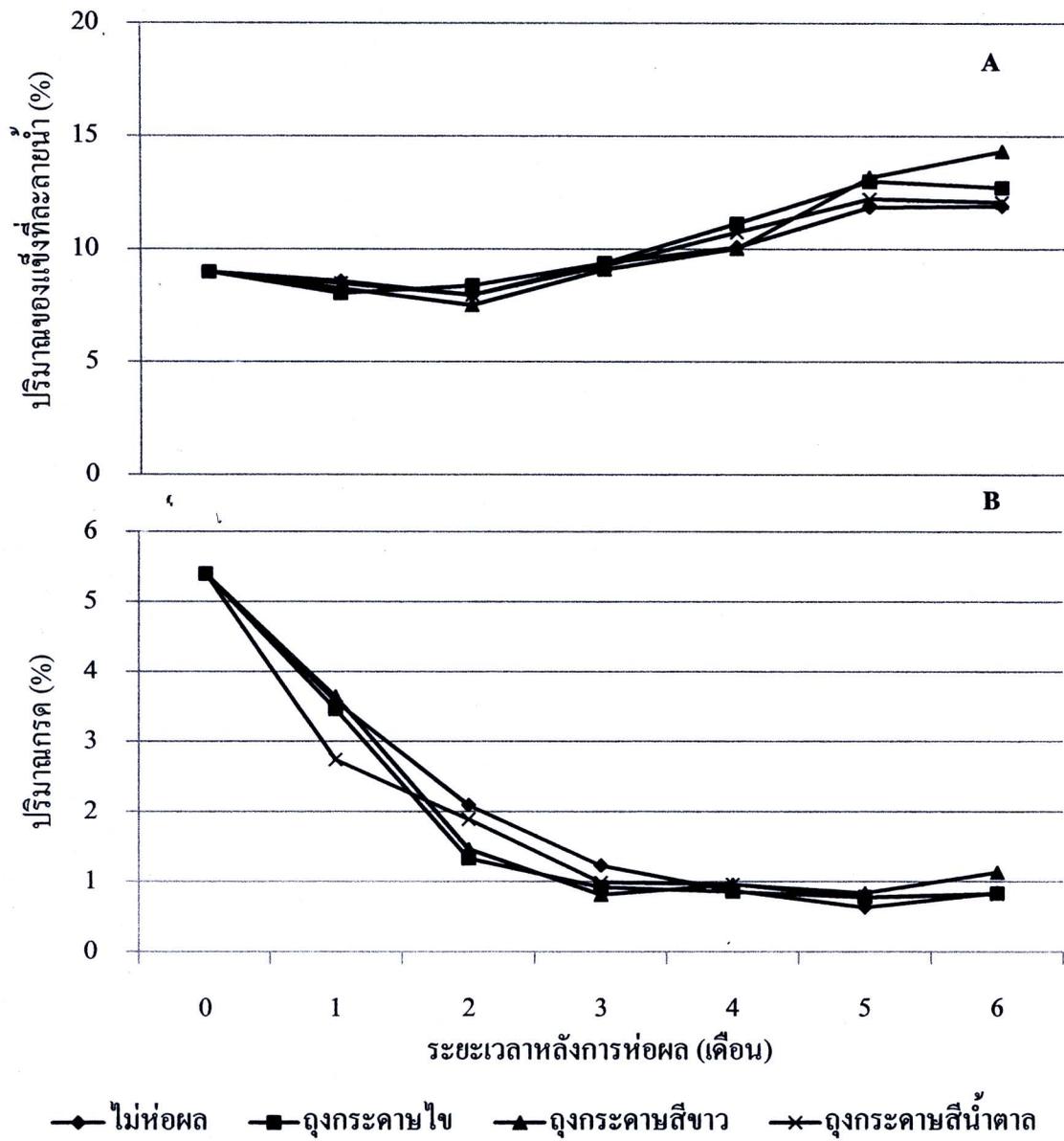
ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 10 ปริมาณวิตามินซีของน้ำคั้นในผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

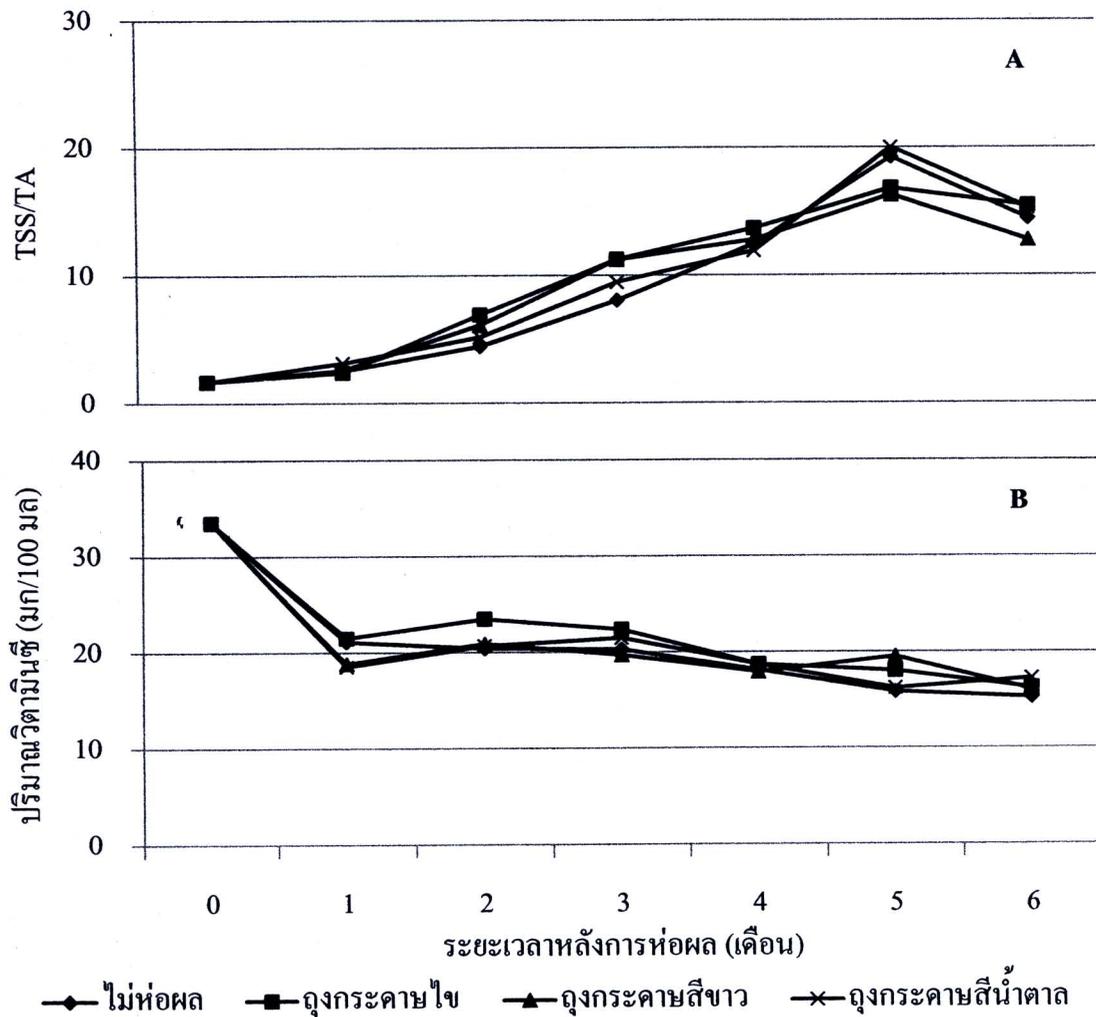
กรรมวิธี	ปริมาณวิตามินซี (มก/100 มล)						
	ระยะเวลาหลังการห่อผล (เดือน)						
	0	1	2	3	4	5	6
1. ไม่ห่อผล	33.48	21.08 a	20.38	20.29	18.11	15.84	15.24
2. ถุงกระดาษไข่	33.48	21.47 a	23.46	22.37	18.71	18.01	16.23
3. ถุงกระดาษสีขาว	33.48	18.80 b	20.88	19.70	17.91	19.50	16.03
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาล	33.48	18.51 b	20.68	21.48	18.71	16.21	17.22
LSD _{0.05}	ns	1.73	ns	ns	ns	ns	ns

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



ภาพที่ 14 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำคั้นของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (A) ปริมาณกรด (B) ในผลที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ



ภาพที่ 15 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำคั้นของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง สัดส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรด (A) ปริมาณวิตามินซี (B) ในผลที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

เมื่อพิจารณาจากน้ำหนักแห้งของเปลือกผลที่นำมาศึกษามีค่าลดลงตั้งแต่เดือนที่ 1 ถึง 6 โดยผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษสีขาวมีแนวโน้มสูงกว่ากรรมวิธีอื่นระหว่างเดือนที่ 3 ถึง 6 ซึ่งพบความแตกต่างทางสถิติในระยะเก็บเกี่ยวที่มีค่าเท่ากับ 26.28 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11) จากการนำเปลือกผลมาวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนมีการเพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือนที่ 1 ถึง 5 แล้วลดลงในเดือนที่ 6 โดยพบว่า ผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษสีขาวและถุงกระดาษสีน้ำตาลมีค่า 5.42 และ 5.32 มิลลิกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้ง ซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนสูงกว่าผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษไข่และผลที่ไม่ห่อ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 12 และภาพที่ 16)

ตารางที่ 11 น้ำหนักแห้งของเปลือกผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

กรรมวิธี	น้ำหนักเปลือกแห้ง (%)						
	ระยะเวลาหลังการห่อผล (เดือน)						
	0	1	2	3	4	5	6
1. ไม่ห่อผล	27.58	25.15	24.72	27.30	25.54	25.79	21.68 b
2. ถุงกระดาษไข่	27.58	24.78	24.08	27.23	26.03	26.87	23.22 b
3. ถุงกระดาษสีขาว	27.58	24.49	24.84	28.61	26.50	28.49	26.28 a
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาล	27.58	25.07	25.99	25.84	26.10	25.89	22.85 b
LSD _{0.05}	ns	ns	ns	ns	ns	ns	2.95

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

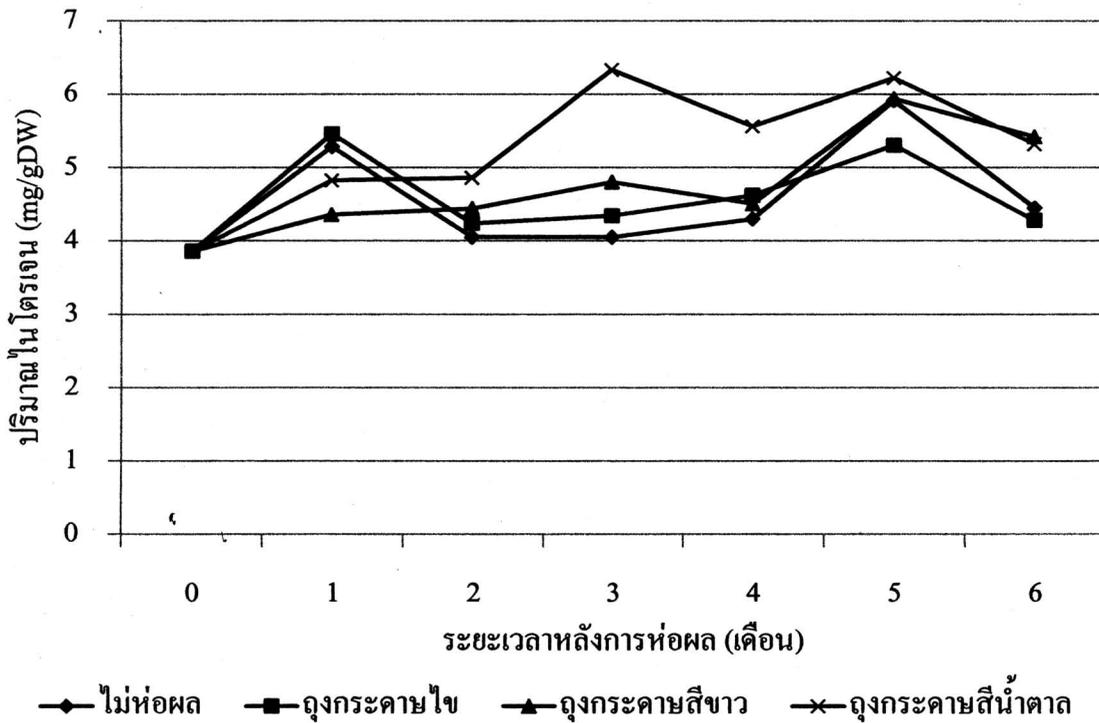
ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 12 ปริมาณไนโตรเจนในเปลือกผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

กรรมวิธี	ปริมาณไนโตรเจนในเปลือก (mg/gDW)						
	ระยะเวลาหลังการห่อผล (เดือน)						
	0	1	2	3	4	5	6
1. ไม่ห่อผล	3.86	5.28	4.05	4.05 c	4.30	5.91	4.45 b
2. ถุงกระดาษไข่	3.86	5.46	4.24	4.34 bc	4.62	5.30	4.28 b
3. ถุงกระดาษสีขาว	3.86	4.36	4.44	4.80 b	4.54	5.94	5.42 a
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาล	3.86	4.82	4.86	6.33 a	5.56	6.22	5.32 a
LSD _{0.05}	ns	ns	ns	0.6	ns	ns	0.80

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



ภาพที่ 16 การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนในเปลือกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

ที่ระยะเก็บเกี่ยวเมื่อผลส้มอายุ 9 เดือนหลังดอกบานในเดือนมีนาคม จากการศึกษาการห่อผลด้วยวัสดุต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธี การไม่ห่อผล ห่อผลด้วยถุงกระดาษไข่ ห่อผลด้วยถุงกระดาษสีขาว และห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล กับผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งอายุ 3 เดือน หลังจากดอกบานที่มีขนาดผลสม่ำเสมอ พบว่า ความกว้างผลเฉลี่ย 6.23-6.41 เซนติเมตร ความยาวผลเฉลี่ย 5.57-5.67 เซนติเมตร น้ำหนักผลเท่ากับ 112.66-119.20 กรัมต่อผล ปริมาตรผลเท่ากับ 124.33-133.50 มิลลิลิตร (ตารางที่ 13) ประกอบด้วยกลีบในผล 10.83-11.67 กลีบ ความแน่นเปลือกเฉลี่ย 0.072-0.091 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ความหนาของเปลือกผลมีค่า 1.95-2.21 มิลลิเมตร และปริมาณน้ำคั้น 52.33-60.83 มิลลิลิตรต่อผล ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติของลักษณะที่ศึกษา (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 13 ผลของวัสดุห่อผลต่อขนาดผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งเก็บเกี่ยวที่อายุ 9 เดือน

กรรมวิธี	ความกว้างผล (ซม)	ความยาวผล (ซม)	น้ำหนักผล (ก)	ปริมาตรผล (มล)
1. ไม้ห่อผล	6.29	5.57	112.66	125.50
2. ถุงกระดาษใบ	6.23	5.67	119.20	128.00
3. ถุงกระดาษสีขาว	6.41	5.66	118.30	124.33
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาล	6.31	5.60	115.98	133.50

ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในลักษณะที่ศึกษา

ตารางที่ 14 ผลของวัสดุห่อผลต่อคุณภาพภายนอก จำนวนกลีบและปริมาณน้ำคั้นของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งเก็บเกี่ยวที่อายุ 9 เดือน

กรรมวิธี	ความแน่นเปลือก (กก/ซม ²)	ความหนาเปลือก (มม)	จำนวนกลีบ (กลีบ)	ปริมาณน้ำคั้น (มล)
1. ไม้ห่อผล	0.076	1.95	10.83	58.17
2. ถุงกระดาษใบ	0.072	2.18	11.50	60.83
3. ถุงกระดาษสีขาว	0.091	2.21	11.33	54.17
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาล	0.080	2.01	11.67	52.33

ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในลักษณะที่ศึกษา

จากการศึกษาสีเปลือกผลที่ห่อผลไว้ พบว่า สีเปลือกของผลในทุกกรรมวิธีที่ห่อมีสีเหลืองปรากฏขึ้นชัดเจนกว่ากรรมวิธีที่ไม่ห่อ จากการประเมินการเกิดสีเหลืองที่ผิว มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ให้ผลเช่นเดียวกับค่าความสว่าง (L*) ความอิ่มตัวของสี (chroma) และสีที่แท้จริง (hue angle) ในผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษสีขาวและกระดาษสีน้ำตาลมีการเกิดสีเหลืองที่ผิวเท่ากันคือ 80.50 เปอร์เซนต์ ซึ่งแตกต่างกับผลที่ไม่ได้ห่อที่เกิดสีเหลืองที่ผิวน้อยที่สุด จากการวัดค่าความสว่าง (L*) ของผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษใบ ถุงกระดาษสีขาว และถุงกระดาษสีน้ำตาล มีค่าเท่ากับ 61.35, 61.74 และ 62.37 ตามลำดับ แตกต่างจากผลที่ไม่ได้ห่อซึ่งมีค่าเท่ากับ 58.06 ส่วนค่าความอิ่มตัวของสี (chroma) ให้ผลในทำนองเดียวกับค่าความสว่างที่มีความแตกต่างจากผลที่ไม่ได้ห่อมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 46.01 สำหรับค่าสีที่แท้จริง (hue angle) ของผลที่ไม่ได้ห่อมีค่าสูงสุดเท่ากับ 86.60 แตกต่างจากกรรมวิธีที่ห่อผลด้วยวัสดุทั้งสามชนิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ผลของวัสดุห่อผลต่อสีผิวผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งเก็บเกี่ยวที่อายุ 9 เดือน

กรรมวิธี	การเกิดสีเหลืองที่ผิว (%)	สีผิว		
		L* ¹	chroma ²	hue angle ³
1. ไม้ห่อผล	44.17 c	58.06 b	46.01 b	86.60 a
2. ถุงกระดาษใบ	63.33 b	61.35 a	52.96 a	77.57 b
3. ถุงกระดาษสีขาว	80.50 a	61.74 a	52.58 a	70.52 c
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาล	80.50 a	62.37 a	54.76 a	77.71 b
LSD _{0.05}	14.73	2.42	6.23	5.84

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

¹ค่า L* แสดงความสว่างมีค่าตั้งแต่ 0-100 ถ้าค่า L* ใกล้ 0 มีความสว่างน้อย ถ้าค่าใกล้ 100 มีความสว่างมาก

²ค่า chroma แสดงความอิ่มตัวของสี ถ้าค่าใกล้ 0 มีสีซีดจาง (เทา) ถ้าค่าใกล้ 60 มีสีเข้ม

³ค่า Hue angle แสดงสีแท้จริง มีค่าอยู่ระหว่าง 0-360 องศา ถ้าค่าเท่ากับ 45-90 องศา แสดงสีส้มแดงถึงสีเหลือง

จากตารางที่ 16 จะเห็นได้ว่า ผลที่ไม่ได้ห่อมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอและบี ที่เปลือกผลมากที่สุด 44.01 $\mu\text{g/gFW}$ แต่ผลที่ได้รับการห่อทุกกรรมวิธีมีปริมาณคลอโรฟิลล์น้อยกว่าผลที่ไม่ได้ห่อ จากการวิเคราะห์ปริมาณแคโรทีนอยด์ที่เปลือกผลที่ไม่ได้ห่อเท่ากับ 4.62 $\mu\text{g/gFW}$ ซึ่งแตกต่างทางสถิติจากผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาลที่มีปริมาณเท่ากับ 3.27 $\mu\text{g/gFW}$ เมื่อวัดค่าสีเนื้อของผลในทุกกรรมวิธีจากค่าความสว่าง (L*) มีค่าอยู่ระหว่าง 41.09-41.70 ค่าความเข้มของสี (chroma) 22.22-25.81 และค่า hue angle มีค่า 69.42-70.02 ซึ่งไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีที่ศึกษา แสดงว่าสีเนื้อในผลของทุกกรรมวิธีมีค่าใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 16)

จากการศึกษาคุณภาพภายในผลที่ห่อและไม่ห่อ พบว่า ในระยะเก็บเกี่ยวผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษสีขาวมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดเท่ากับ 14.32 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 1.13 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าสูงกว่าผลที่ได้รับการห่อแบบอื่นและผลที่ไม่ห่ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนอัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้กับปริมาณกรดไม่พบความแตกต่างทางสถิติกับผลที่ไม่ได้ห่อ แต่อย่างไรก็ตามการห่อผลในทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มปริมาณวิตามินซีสูงกว่าผลที่ไม่ได้ห่อ ถึงแม้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติก็ตาม (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 16 ผลของวัสดุห่อผลต่อปริมาณสารสีที่ผิวและสีเนื้อผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งเก็บเกี่ยวที่อายุ 9 เดือน

กรรมวิธี	คลอโรฟิลล์ เอและบี ($\mu\text{g/gFW}$)	แคโรทีนอยด์ ($\mu\text{g/gFW}$)	สีเนื้อ		
			L*	chroma	hue angle
1. ไม่ห่อผล	44.01 a	4.62 ab	41.09	24.30	69.43
2. ถุงกระดาษไข่	20.29 bc	3.76 bc	41.35	23.93	69.59
3. ถุงกระดาษสีขาว	13.49 c	4.72 a	41.69	25.81	70.02
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาล	25.02 b	3.27 c	41.70	22.22	70.01
LSD _{0.05}	9.79	0.92	ns	ns	ns

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

¹ค่า L* แสดงความสว่างมีค่าตั้งแต่ 0-100 ถ้าค่า L* ใกล้ 0 มีความสว่างน้อย ถ้าค่าใกล้ 100 มีความสว่างมาก

²ค่า chroma แสดงความอิ่มตัวของสี ถ้าค่าใกล้ 0 มีสีซีดจาง (เทา) ถ้าค่าใกล้ 60 มีสีเข้ม

³ค่า hue angle แสดงสีแท้จริง มีค่าอยู่ระหว่าง 0-360 องศา ถ้าค่าเท่ากับ 45-90 องศา แสดงสีส้มแดงถึงสีเหลือง

ตารางที่ 17 ผลของวัสดุห่อผลต่อคุณภาพทางเคมีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งเก็บเกี่ยวที่อายุ 9 เดือน

กรรมวิธี	TSS	TA	TSS/TA	วิตามินซี
	(%)	(%)		(มก/100 มล)
1. ไม่ห่อผล	11.90 b	0.84 b	14.44	15.24
2. ถุงกระดาษไข่	12.72 b	0.83 b	15.44	16.23
3. ถุงกระดาษสีขาว	14.32 a	1.13 a	12.73	16.03
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาล	12.07 b	0.82 b	15.26	17.22
LSD _{0.05}	1.45	0.12	ns	ns

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

การห่อผลด้วยวัสดุต่างๆมีผลต่อน้ำหนักแห้งของเปลือกและปริมาณไนโตรเจนในเปลือก พบว่า การห่อผลทำให้น้ำหนักแห้งของเปลือกมีค่าอยู่ระหว่าง 21.68-26.28 เปอร์เซ็นต์ โดยการห่อผลด้วยกระดาษสีขาวมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 26.28 เปอร์เซ็นต์แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีอื่นๆ ส่วนการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในเปลือกผลในทุกกรรมวิธีมีค่าอยู่ระหว่าง 4.28-5.42 มิลลิกรัมต่อกรัม โดยกรรมวิธีที่ห่อด้วยถุงกระดาษสีขาวและสีน้ำตาลมีค่ามากกว่าผลที่ไม่ห่อและห่อด้วยถุงกระดาษไข ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 ผลของวัสดุห่อผลต่อน้ำหนักแห้งของเปลือกและปริมาณไนโตรเจน
ในเปลือกผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งเก็บเกี่ยวที่อายุ 9 เดือน

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งของเปลือก (%)	ปริมาณไนโตรเจน (มก/ก)
1. ไม่ห่อผล	21.68 b	4.45 b
2. ถุงกระดาษไข	23.22 b	4.28 b
3. ถุงกระดาษสีขาว	26.28 a	5.42 a
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาล	22.85 b	5.32 a
LSD _{0.05}	2.95	0.80

ตัวอักษรที่ต่างกัน ในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ในการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติระหว่าง ปัจจัยของวัสดุห่อผล และปัจจัยของวิธีการเปิดถุง ที่มีผลต่อการตอบสนองของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง จากการใช้วัสดุห่อผลด้วยถุงกระดาษทั้ง 3 ชนิด คือ ถุงกระดาษไข ถุงกระดาษสีขาว และถุงกระดาษสีน้ำตาล และปัจจัยของวิธีการเปิดถุงก่อนการเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์และไม่เปิดถุงตลอดการทดลอง เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของลักษณะภายนอกและภายในของผล พบว่า ความกว้างผล ความยาวผล น้ำหนักผล และปริมาตรผล ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีโดยมีค่าใกล้เคียงกันเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทั้งนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัสดุห่อผลและวิธีการเปิดถุงห่อ (ตารางที่ 19)

จากการศึกษาความแน่นเปลือก ความหนาของเปลือก และปริมาณน้ำคั้น จะเห็นได้ว่าผลที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ และวิธีการเปิดถุงนั้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีในการทดลองนี้ ซึ่งการศึกษานี้จะเห็นว่าปัจจัยต่างๆ ให้คุณภาพของผลมีค่าใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 19 ผลของวัสดุห่อและวิธีการเปิดถุงต่อขนาดผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งเก็บเกี่ยวที่อายุ 9 เดือน

กรรมวิธี	ความกว้างผล (ซม)	ความยาวผล (ซม)	น้ำหนักผล (ก)	ปริมาตรผล (มล)
ปัจจัยที่ 1: วัสดุห่อผล				
ถุงกระดาษไข	6.24	5.62	121.87	134.00
ถุงกระดาษสีขาว	6.26	5.45	112.70	120.33
ถุงกระดาษสีน้ำตาล	6.29	5.63	122.06	137.50
ปัจจัยที่ 2: การเปิดถุง				
เปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์	6.21	5.49	119.90	132.61
ห่อผลจนถึงเก็บเกี่ยว	6.32	5.64	117.85	128.61
ปัจจัยที่ 1	ns	ns	ns	ns
ปัจจัยที่ 2	ns	ns	ns	ns
ปัจจัยที่ 1 x 2 + 1	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 20 ผลของวัสดุห่อและวิธีการเปิดถุงต่อลักษณะทางกายภาพของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง เก็บเกี่ยวที่อายุ 9 เดือน

กรรมวิธี	ความแน่นเปลือก (กก/ซม ²)	ความหนาเปลือก (มม)	ปริมาณน้ำคั้น (มล)
ปัจจัยที่ 1: วัสดุห่อผล			
ถุงกระดาษไข	0.077	2.21	55.00
ถุงกระดาษสีขาว	0.082	2.20	54.04
ถุงกระดาษสีน้ำตาล	0.077	2.03	49.00
ปัจจัยที่ 2: การเปิดถุง			
เปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์	0.077	2.17	49.58
ห่อผลจนถึงเก็บเกี่ยว	0.080	2.13	55.78
ปัจจัยที่ 1	ns	ns	ns
ปัจจัยที่ 2	ns	ns	ns
ปัจจัยที่ 1 x 2 + 1	ns	ns	ns

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จากตารางที่ 21 การศึกษาสีเปลือกผลที่ห่อไว้แล้วเปิดถุงก่อน 2 สัปดาห์ และไม่เปิดถุง พบว่า เกิดสีเหลืองปรากฏขึ้นอย่างชัดเจนและมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญของสีเหลืองบนเปลือก โดยวัสดุห่อผลด้วยถุงกระดาษสีขาวและถุงกระดาษสีน้ำตาลมีการเกิดสีเหลืองที่ผิวสูงเท่ากับ 78.17 และ 74.25 เปอร์เซ็นต์แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษไข มีค่าอยู่ที่ 63.33 เปอร์เซ็นต์ แต่วิธีการเปิดถุงห่อไม่มีผลต่อการเกิดสีเหลืองที่ผิว ส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์ เอและบี ที่ผิวในผลที่ห่อและวิธีการเปิดถุงทำให้มีปริมาณคลอโรฟิลล์ใกล้เคียงกัน และปริมาณแคโรทีนอยด์ที่วิเคราะห์ได้จากเปลือกของผล พบว่า ผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาลที่ยอมให้แสงผ่านได้ต่ำมีปริมาณน้อยที่สุดเท่ากับ 3.42 $\mu\text{g/gFW}$ ต่างจากทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษไขและถุงกระดาษสีขาวมีค่า 4.12 และ 4.54 $\mu\text{g/gFW}$ ตามลำดับ โดยการเปิดถุงไม่มีผลทำให้ปริมาณแคโรทีนอยด์มีความแตกต่างกับการไม่เปิดถุง การใช้ถุงกระดาษสีขาวและถุงกระดาษสีน้ำตาลที่ยอมให้แสงผ่านได้น้อยกว่าถุงกระดาษไข จึงเกิดสีเหลืองมากกว่าและการลดลงของสีเขียวที่ผิวได้ดีกว่าถุงกระดาษไข แต่ผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาลได้รับแสงน้อย จึงส่งผลให้มีปริมาณแคโรทีนอยด์น้อยตามไปด้วย แต่อย่างไรก็ตามยังพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัสดุห่อผลและวิธีการเปิดถุงอยู่ด้วย

ตารางที่ 21 ผลของวัสดุห่อและวิธีการเปิดถุงต่อการเกิดสีเหลืองและสารสีที่ผิวผลส้มพันธุ์
สายน้ำผึ้งเก็บเกี่ยวที่อายุ 9 เดือน

กรรมวิธี	การเกิดสีเหลืองที่ผิว (%)	คลอโรฟิลล์ เอและบี ($\mu\text{g/gFW}$)	แคโรทีนอยด์ ($\mu\text{g/gFW}$)
ปัจจัยที่ 1: วัสดุห่อผล			
ถุงกระดาษใบ	63.33 b	22.48	4.12 a
ถุงกระดาษสีขาว	78.17 a	18.40	4.54 a
ถุงกระดาษสีน้ำตาล	74.25 a	18.92	3.42 b
ปัจจัยที่ 2: การเปิดถุง			
เปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์	69.06	21.46	4.19
ห่อผลจนถึงเก็บเกี่ยว	74.78	18.38	3.92
ปัจจัยที่ 1	*	ns	*
ปัจจัยที่ 2	ns	ns	ns
ปัจจัยที่ 1 x 2 + 1	*	*	*

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ

จากการวัดค่าสีผิวในตารางที่ 22 นั้นไม่พบความแตกต่างทางสถิติของค่าความสว่าง (L^*) ความอิ่มตัวของสี (chroma) และสีที่แท้จริง (hue angle) ในกรรมวิธีที่ห่อผลด้วยวัสดุชนิดต่างๆและวิธีการเปิดถุงทำให้คุณภาพด้านสีผิวจึงไม่แตกต่างกัน เนื่องจากได้เปรียบเทียบระหว่างวัสดุห่อด้วยกันจึงทำให้สีผิวใกล้เคียงกัน ส่วนในการวัดสีเนื้อในผลที่ห่อผลแล้ว ให้ค่าความสว่างของเนื้อไม่แตกต่างกันทางสถิติ และความอิ่มตัวของสีเนื้อมีการตอบสนองต่อปัจจัยที่ศึกษาคือ วัสดุที่ใช้ห่อผลและวิธีการเปิดถุงอย่างชัดเจนของสีเนื้อ โดยผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษสีขาวมีค่าสูงกว่าผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล จะเห็นได้ว่า วัสดุห่อผลทำให้ค่าสีที่แท้จริงมีความแตกต่างทางสถิติ โดยผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษใบมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 69.22 แตกต่างทางสถิติกับวัสดุห่อชนิดอื่น แต่วิธีการเปิดถุงห่อผลนั้นไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสีที่แท้จริง

ตารางที่ 22 ผลของวัสดุห่อและวิธีการเปิดถุงต่อสีผิวและสีเนื้อผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งเก็บเกี่ยวที่อายุ 9 เดือน

กรรมวิธี	สีผิว			สีเนื้อ		
	L*	chroma	hue angle	L*	chroma	hue angle
ปัจจัยที่ 1: วัสดุห่อผล						
ถุงกระดาษไข	60.89	53.52	77.20	41.53	25.53 ab	69.22 b
ถุงกระดาษสีขาว	62.09	54.12	72.89	41.79	26.90 a	70.25 a
ถุงกระดาษสีน้ำตาล	61.91	53.52	77.66	41.09	23.59 b	70.37 a
ปัจจัยที่ 2: การเปิดถุง						
เปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์	61.42	53.92	76.44	41.36	26.69 x	70.02
ห่อผลจนถึงเก็บเกี่ยว	61.82	53.48	75.54	41.58	23.99 y	69.87
ปัจจัยที่ 1	ns	ns	ns	ns	*	*
ปัจจัยที่ 2	ns	ns	ns	ns	*	ns
ปัจจัยที่ 1 x 2 + 1	*	*	*	ns	*	ns

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

การวิเคราะห์คุณภาพภายในของผลที่ห่อในการทดลองนี้ ได้วิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในตารางที่ 23 พบว่า ผลที่ห่อด้วยกระดาษไขและกระดาษสีขาวมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงมีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีที่ศึกษา และวิธีการเปิดถุงห่อไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ สัดส่วนของปริมาณแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณวิตามินซีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามยังพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัสดุห่อผลและวิธีการเปิดถุงอยู่ด้วย (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 ผลของวัสดุห่อและวิธีการเปิดถุงต่อคุณภาพภายในผลพันธุ์สายน้ำผึ้งเก็บเกี่ยวที่อายุ 9 เดือน

กรรมวิธี	TSS (%)	TA (%)	TSS/TA	วิตามินซี (มก/100 มล)
ปัจจัยที่ 1: วัสดุห่อผล				
ถุงกระดาษไข	12.79 ab	0.88	15.08	17.17
ถุงกระดาษสีขาว	13.85 a	1.02	14.15	17.22
ถุงกระดาษสีน้ำตาล	12.30 b	0.98	13.16	15.59
ปัจจัยที่ 2: การเปิดถุง				
เปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์	12.93	0.99	13.79	16.83
ห่อผลจนถึงเก็บเกี่ยว	13.03	0.93	14.48	16.50
ปัจจัยที่ 1	*	ns	ns	ns
ปัจจัยที่ 2	ns	ns	ns	ns
ปัจจัยที่ 1 x 2 + 1	*	*	*	ns

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในขณะที่น้ำหนักแห้งของเปลือกที่ห่อผลและวิธีการเปิดถุงในการศึกษานี้ พบว่า น้ำหนักแห้งของเปลือกในกรรมวิธีต่างๆ ทั้งปัจจัยของวัสดุห่อผลและวิธีการเปิดถุงไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี โดยวัสดุห่อผลทั้งสามชนิดทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่วิเคราะห์ได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษสีขาวและถุงกระดาษสีน้ำตาลมีปริมาณเท่ากับ 5.11 และ 5.82 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกับผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษไขมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 4.05 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง แต่วิธีการเปิดถุงไม่มีผลต่อปริมาณไนโตรเจน (ตารางที่ 24)



ตารางที่ 24. ผลของวัสดุห่อและวิธีการเปิดถุงต่อน้ำหนักแห้งของเปลือกและปริมาณไนโตรเจน
ที่วิเคราะห์ได้จากเปลือกผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งเก็บเกี่ยวที่อายุ 9 เดือน

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งของเปลือก (%)	ปริมาณไนโตรเจน (มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง)
ปัจจัยที่ 1: วัสดุห่อผล		
ถุงกระดาษไข่	24.05	4.05 b
ถุงกระดาษสีขาว	24.88	5.11 a
ถุงกระดาษสีน้ำตาล	22.88	5.82 a
ปัจจัยที่ 2: การเปิดถุง		
เปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์	23.75	4.98
ห่อผลจนถึงเก็บเกี่ยว	24.11	5.01
ปัจจัยที่ 1	ns	*
ปัจจัยที่ 2	ns	ns
ปัจจัยที่ 1 x 2 + 1	ns	*

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

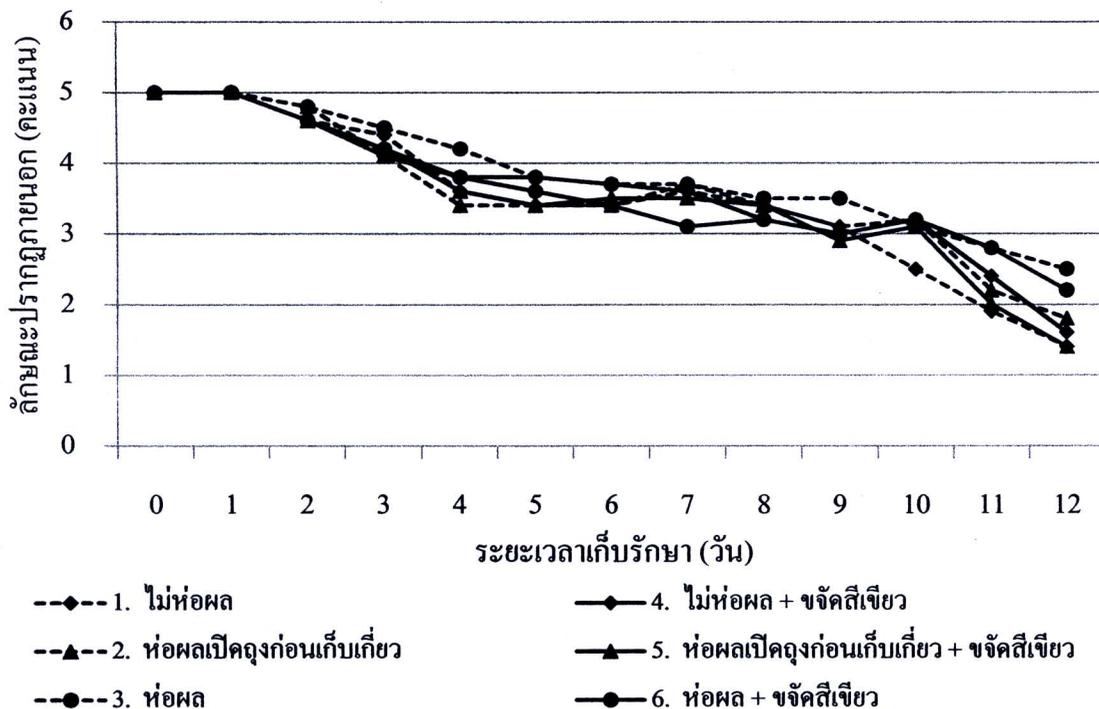
ns = ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ

การทดลองที่ 2 ผลของการห่อผลและการเปิดถุงห่อก่อนการเก็บเกี่ยวต่อการจัดสีเขียวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง

ในการศึกษาผลของการห่อผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งด้วยถุงกระดาษสีขาวตั้งแต่ระยะผลอายุ 3 เดือนหลังติดผล เพื่อเปรียบเทียบช่วงเวลาการเปิดถุงออกก่อนการเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์และห่อผลไว้ตลอดช่วงพัฒนาการของผลจนกระทั่งเก็บเกี่ยว จากนั้นนำผลมาผ่านการจัดสีเขียวด้วยสารละลายเอทิลพอนที่ความเข้มข้น 250 ส่วนต่อล้านส่วน ผึ่งผลให้แห้งก่อนเก็บรักษาผลไว้ในอุณหภูมิห้อง แล้วบันทึกข้อมูลทุกวันเป็นเวลาานาน 12 วัน พบว่า วิธีการห่อผลนั้น ไม่ส่งผลต่อขนาดผล ได้แก่ ความกว้างผล ความยาวผล และปริมาตรผล โดยมีค่าลดลงอย่างต่อเนื่องตามจำนวนวันที่เพิ่มขึ้นในระยะหลังการเก็บรักษาทั้งผลที่ขจัดสีและไม่ขจัดสีเขียว เมื่อพิจารณาการสูญเสียน้ำหนักผลในกรรมวิธีที่กล่าวมาแล้วนั้น พบว่า ผลมีการสูญเสียน้ำหนักตั้งแต่วันแรกจนถึงวันที่ 3 มีค่าเท่ากับ 4.76-5.33 เปอร์เซ็นต์และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งวันที่ 12 มีค่าอยู่ระหว่าง 16.30-18.88 เปอร์เซ็นต์ในทุกกรรมวิธีและไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 25) ทำให้ผลหมดสภาพการบริโภค มีลักษณะเหี่ยวจากการสูญเสียน้ำออกไปจากผล ดังนั้นการสูญเสียน้ำออกจากผลจึงทำให้ผลมีขนาดเล็กลงหลังการเก็บรักษา ให้ผลสอดคล้องกับลักษณะปรากฏภายนอกของผลที่แสดงอาการเหี่ยวในทุกกรรมวิธีที่ประเมินได้ในวันที่ 9 ถึง 12 (ภาพที่ 17)

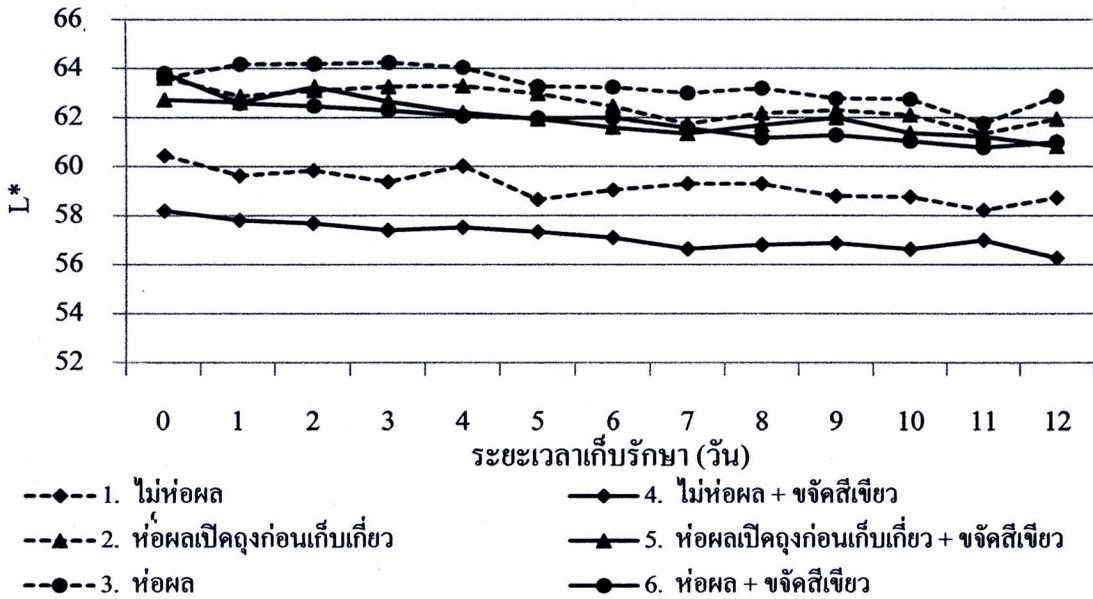
การเกิดสีเหลืองที่ผิวของผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษสีขาวแล้วเปิดถุงออกก่อนการเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์และห่อผลไว้จนกระทั่งเก็บเกี่ยว การห่อผลมีการเกิดสีเหลืองที่ผิวมากกว่าผลที่ไม่ได้ห่อไว้แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทั้งผลที่ขจัดสีและไม่ขจัดสีเขียว เมื่อเปรียบเทียบกับผลที่ไม่ห่อมีสีเหลืองที่ผิวน้อยที่สุด นอกจากนี้การห่อผลไว้จนกระทั่งเก็บเกี่ยวมีพื้นที่สีเหลืองที่ผิว 89.6 และ 90.4 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันจากการไม่ขจัดสีและขจัดสีเขียวตามลำดับ การห่อผลไว้จนกระทั่งเก็บเกี่ยวจึงมีแนวโน้มทำให้การเปลี่ยนสีผิวของผลเป็นสีเหลืองได้มากกว่าการเปิดถุงออกก่อนเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์ โดยวิธีการขจัดสีเขียวไม่มีผลต่อการเกิดสีเหลืองได้มากขึ้น (ตารางที่ 26)

เมื่อนำผลมาวัดค่าความสว่าง (L^*) ที่ผิวในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ผลที่ห่อไว้ทั้งในกรรมวิธีที่ 2, 3, 5 และ 6 โดยไม่เปิดถุงหรือเปิดถุงออก 2 สัปดาห์ก่อนเก็บเกี่ยวมีความสว่างของผิวมากกว่าแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญจากผลที่ไม่ได้ห่อ จึงทำให้ผลที่ไม่ห่อยังคงมีผิวสีเขียวเข้มกว่ากรรมวิธีอื่น (ภาพที่ 18 และตารางที่ 27) สำหรับค่าความอิ่มตัวของสีผิว (chroma) ไม่แตกต่างกันระหว่างกรรมวิธี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยในวันที่ 12 เท่ากับ 46.53-52.74 อย่างไรก็ตาม ความอิ่มตัวของสีผิวของผลที่ไม่ห่อมีแนวโน้มน้อยกว่าผลที่ห่อ จึงทำให้สีผิวที่เกิดขึ้นมีความเข้มมากกว่า (ภาพที่ 19 และตารางที่ 28) ส่วนค่าสีที่แท้จริง (hue angle) ที่ผิวในกรรมวิธีที่ไม่ห่อผลมีค่าเท่ากับ 83.28 และ 84.15 ซึ่งมีค่าสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับกรห่อผลทั้งที่ขจัดสีและไม่ขจัดสีเขียวตามลำดับ การห่อผลให้ค่าสีที่แท้จริงน้อยกว่าจึงมีสีเหลืองส้มชัดเจน (ภาพที่ 20 และตารางที่ 29)

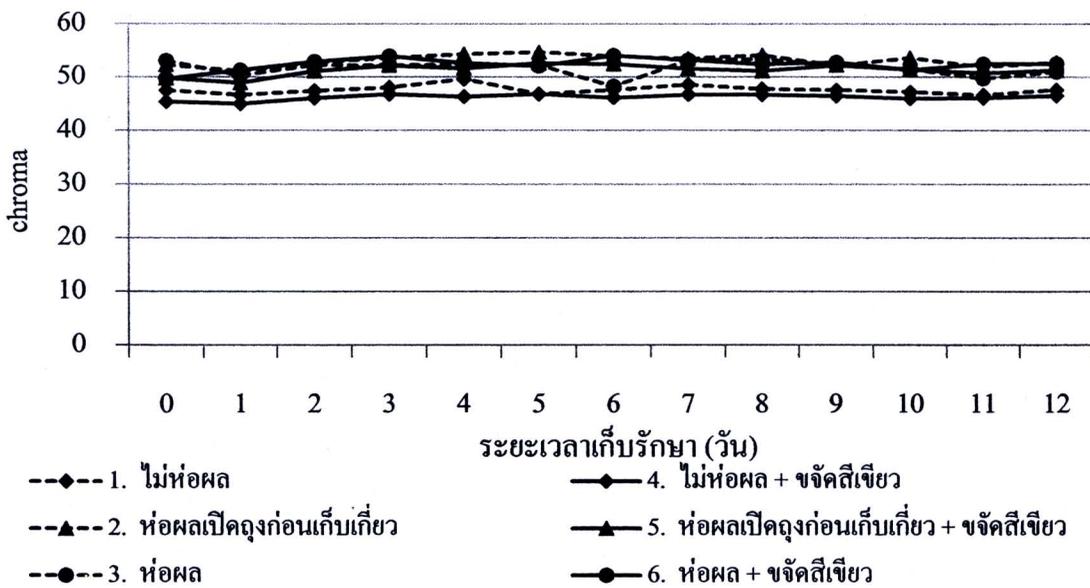


ภาพที่ 17 การเปลี่ยนแปลงลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและขจัดสีเขียวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา

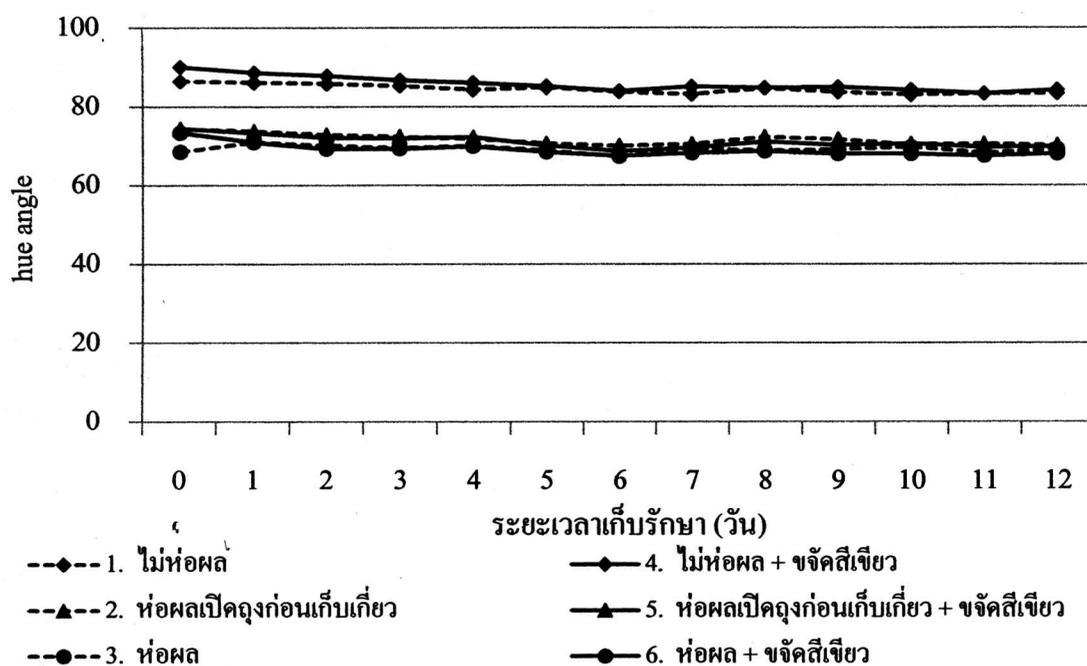
(5 = ผลปกติ 4 = ผลเริ่มเหี่ยว 3 = ช้ำและรอบๆผลเหี่ยว 2 = ผลเหี่ยวปานกลาง 1 = ผลเหี่ยวมาก)



ภาพที่ 18 การเปลี่ยนแปลงค่าความสว่าง (L*) ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและขจัดสีเขียวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา (ค่า L* เท่ากับ 100 เมื่อวัดภูมิสีขาว ค่า L* เท่ากับ 0 เมื่อวัดภูมิสีดำ)



ภาพที่ 19 การเปลี่ยนแปลงค่าความอิ่มตัวสีผิว (chroma) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและขจัดสีเขียวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา (ค่า chroma มีค่าเข้าใกล้ 0 หมายถึง วัดภูมิสีซีดจาง (เทา) มีค่าเข้าใกล้ 60 หมายถึง วัดภูมิสีเข้ม)



ภาพที่ 20 การเปลี่ยนแปลงค่าสีที่แท้จริง (hue angle) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและขจัดสีเขียวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา (ค่า hue angle เป็นค่าที่แสดงช่วงสีของวัตถุ คือ 45-90 องศา แสดงสีส้มแดงถึงสีเหลือง)

ตารางที่ 25 ผลของวิธีการเปิดดูห่อและการจัดดีเจียต่อการศึกษาสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน

กรรมวิธี	การสูญเสียน้ำหนัก (%)											
	0	1	2	3	4	6	8	10	11	12		
1. ไม่ห่อผล	0	1.54	3.28	4.99	6.29	9.24	1.89	14.65	16.08	17.50		
2. ห่อผลเปิดดูก่อนเก็บเกี่ยว	0	1.63	3.49	5.20	6.74	9.71	12.24	14.97	16.55	17.96		
3. ห่อผล	0	1.32	3.09	4.76	6.06	8.83	11.35	13.79	15.08	16.30		
4. ไม่ห่อผล + จัดดีเจีย	0	1.67	3.48	5.30	6.98	9.83	12.71	15.69	17.31	18.88		
5. ห่อผลเปิดดูก่อนเก็บเกี่ยว + จัดดีเจีย	0	1.63	3.48	5.33	6.72	9.72	12.37	15.15	16.52	18.06		
6. ห่อผล + จัดดีเจีย	0	1.61	3.43	5.27	6.71	9.72	12.28	15.10	16.68	18.10		

ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละวันที่ศึกษา

ไม่ได้แสดงข้อมูลในวันที่ 5, 7 และ 9

ตารางที่ 26 ผลของวิธีการเปิดอุณหภูมิต่อการเกิดเชื้อราที่ผิวของผลส้มพันธุ์สถานีฝรั่งหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน

กรรมวิธี	พื้นที่สีเหลืองที่ผิว (%)											
	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)											
	0	2	4	6	8	10	11	12				
1. ไม่ห่อผล	51.4 b	63.0 bc	64.0 bc	64.0 bc	66.0 bc	67.6 b	67.0 c	67.6 c				
2. ห่อผลเปิดอุณหภูมิก่อนเก็บเกี่ยว	74.0 a	76.6 a	75.0 ab	77.0 ab	78.0 ab	79.6 a	80.0 b	80.0 b				
3. ห่อผล	88.6 a	85.2 a	87.0 a	86.6 a	87.2 a	89.2 a	89.4 ab	89.6 ab				
4. ไม่ห่อผล + ขจัดสีเขียว	46.4 b	49.0 c	52.6 c	57.0 c	60.0 c	60.0 b	62.6 c	61.2 c				
5. ห่อผลเปิดอุณหภูมิก่อนเก็บเกี่ยว + ขจัดสีเขียว	75.6 a	75.4 ab	77.0 ab	80.8 a	79.0 ab	80.0 a	79.2 b	80.0 b				
6. ห่อผล + ขจัดสีเขียว	72.8 a	84.0 a	86.6 a	85.0 a	89.2 a	90.0 a	90.0 a	90.4 a				
LSD _{0.05}	15.67	13.63	14.41	14.02	12.40	10.89	9.59	10.01				

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ไม่ได้แสดงข้อมูลในวันที่ 1, 3 และ 5

ตารางที่ 27 ผลของวิธีการเปิดดูห้อยและการจัดการจัดสีเขียวต่อค่าความสว่าง (L*) ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน

กรรมวิธี	ค่าความสว่างของผิว (L*)											
	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)											
	0	2	4	6	7	8	9	10	11	12		
1. ไม่ห่อผล	60.45 b	59.84 b	60.02 b	59.04 b	59.30 b	59.30 b	58.79 b	58.77 b	58.22 b	58.72 b		
2. ห่อผลเปิดดูก่อนเก็บเกี่ยว	63.62 a	63.10 a	63.28 a	62.46 a	61.74 a	62.18 a	62.29 a	62.09 a	61.33 a	61.93 a		
3. ห่อผล	63.60 a	64.19 a	64.04 a	63.23 a	62.99 a	63.19 a	62.77 a	62.74 a	61.75 a	62.85 a		
4. ไม่ห่อผล + จัดสีเขียว	58.19 c	57.68 c	57.50 c	57.09 c	56.63 c	56.80 c	56.87 b	56.62 c	56.99 b	56.26 c		
5. ห่อผลเปิดดูก่อนเก็บเกี่ยว + จัดสีเขียว	62.72 a	63.26 a	62.19 a	61.59 a	61.33 a	61.68 a	61.98 a	61.36 a	61.21 a	60.82 ab		
6. ห่อผล + จัดสีเขียว	63.80 a	62.47 a	62.05 a	62.00 a	61.56 a	61.15 ab	61.27 a	61.02 a	60.76 a	60.99 a		
LSD _{0.05}	1.93	1.87	2.00	1.88	1.98	2.19	1.87	1.79	1.90	2.19		

ตัวอักษรที่ต่างกัน ในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ไม่ได้แสดงข้อมูลในวันที่ 1, 3 และ 5

ค่า L* เท่ากับ 100 เมื่อวัดคุณสมบัติสี ค่า L* เท่ากับ 0 เมื่อวัดคุณสมบัติสี

ตารางที่ 28 ผลของวิธีการเปิดถุงห่อและการจัดสีเขียวต่อค่าความอิ่มตัวของสี (chroma) ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน

กรรมวิธี	ค่าความอิ่มตัวของสี (chroma)												
	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. ไม่ห่อผล	47.49	46.60	47.38 b	47.98 bc	46.75	47.58	48.56	47.74	47.54	47.19	46.60	47.58	
2. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว	52.27	51.10	52.66 a	53.62 a	54.66	53.91	53.46	54.12	52.15	53.60	51.93	52.74	
3. ห่อผล	53.06	50.25	52.20 ab	52.14 ab	52.22	48.20	53.15	53.35	52.24	51.49	49.69	50.96	
4. ไม่ห่อผล + จัดสีเขียว	45.35	44.96	46.05 b	46.75 c	46.82	46.12	46.72	46.69	46.45	45.99	46.12	46.53	
5. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว + จัดสีเขียว	49.77	48.89	51.09 ab	52.13 ab	52.59	52.40	51.59	51.14	52.19	51.39	50.72	51.27	
6. ห่อผล + จัดสีเขียว	49.64	51.25	52.86 a	53.86 a	52.04	53.98	53.17	52.40	52.71	51.33	52.41	52.49	
LSD _{0.05}	ns	ns	5.21	5.37	ns	ns							

ตัวอักษรที่ต่างกัน ในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ไม่ได้แสดงข้อมูลในวันที่ 4

ค่า chroma มีค่าเข้าใกล้ 0 หมายถึง วัตถุมีสีซีดจาง (เทา) มีค่าเข้าใกล้ 60 หมายถึง วัตถุมีสีเข้ม

ตารางที่ 29 ผลของวิธีการเปิดดูห่อและการจัดสีเขียวต่อค่าสีที่แท้จริง (hue angle) ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน

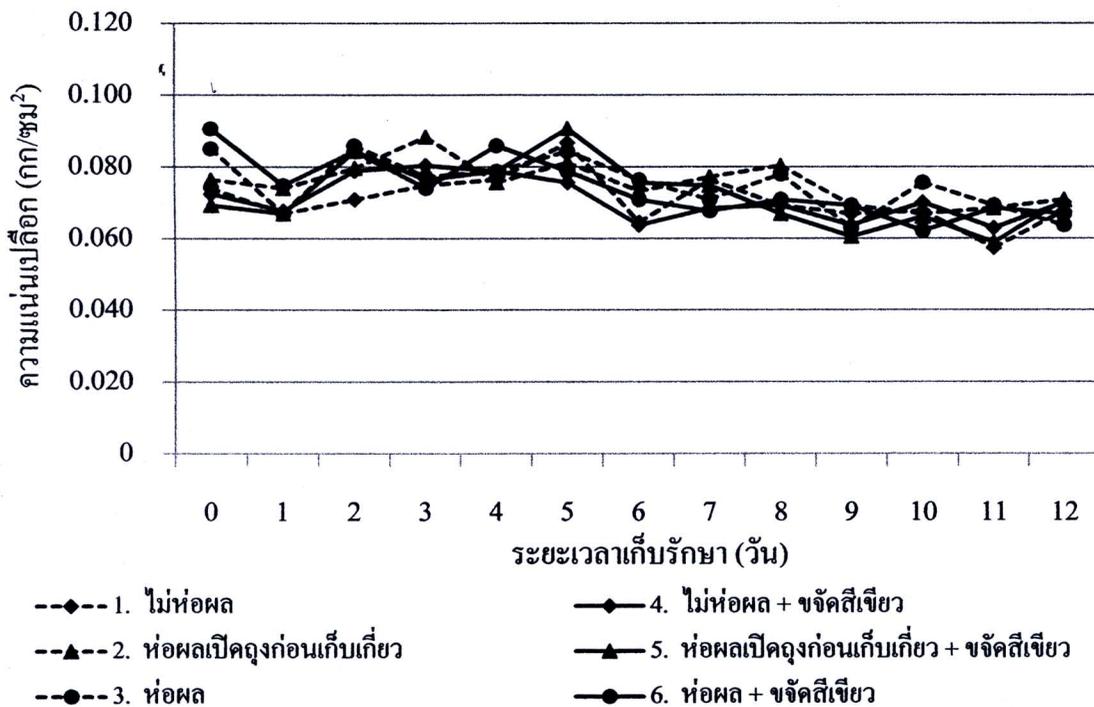
กรรมวิธี	ค่าสีที่แท้จริงของผิว (hue angle)											
	ระยะเวลาเก็บรักษา(วัน)											
	0	2	4	6	7	8	9	10	11	12		
1. ไม่ห่อผล	86.37 a	85.72 a	84.16 a	83.67 a	83.04 a	84.54 a	82.91 a	82.91 a	82.91 a	83.16 a	83.28 a	
2. ห่อผลเปิดดูงก่อนเก็บเกี่ยว	74.25 b	72.84 b	71.78 b	70.02 b	70.48 b	72.28 b	70.37 b	70.37 b	70.37 b	70.51 b	70.12 b	
3. ห่อผล	68.43 b	70.06 b	69.97 b	67.22 b	69.38 b	68.68 b	69.66 b	69.66 b	69.66 b	68.13 b	69.07 b	
4. ไม่ห่อผล + จัดสีเขียว	90.06 a	87.80 a	86.02 a	83.96 a	85.06 a	84.76 a	84.20 a	84.20 a	84.20 a	83.28 a	84.15 a	
5. ห่อผลเปิดดูงก่อนเก็บเกี่ยว + จัดสีเขียว	74.40 b	72.09 b	72.19 b	68.59 b	69.49 b	71.01 b	70.49 b	70.49 b	70.49 b	69.58 b	69.77 b	
6. ห่อผล + จัดสีเขียว	73.40 b	69.18 b	69.82 b	67.43 b	68.17 b	68.62 b	67.87 b	67.87 b	67.87 b	67.41 b	68.01 b	
LSD _{0.05}	7.31	7.73	7.72	7.45	6.98	7.86	7.20	7.20	7.20	7.06	6.86	

ตัวอักษรที่ต่างกัน ในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

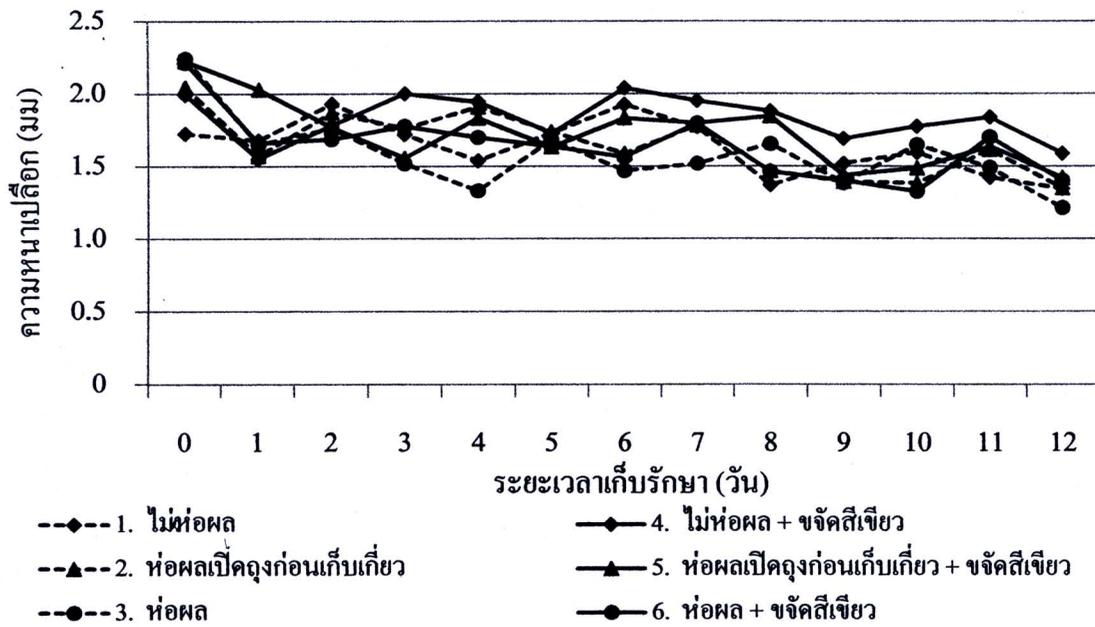
ไม่ได้แสดงข้อมูลในวันที่ 1, 3 และ 5

ค่า hue angle เป็นค่าที่แสดงช่วงสีของวัตถุคือ 45-90 องศา แสดงสีส้มแดงถึงสีเขียวเหลือง

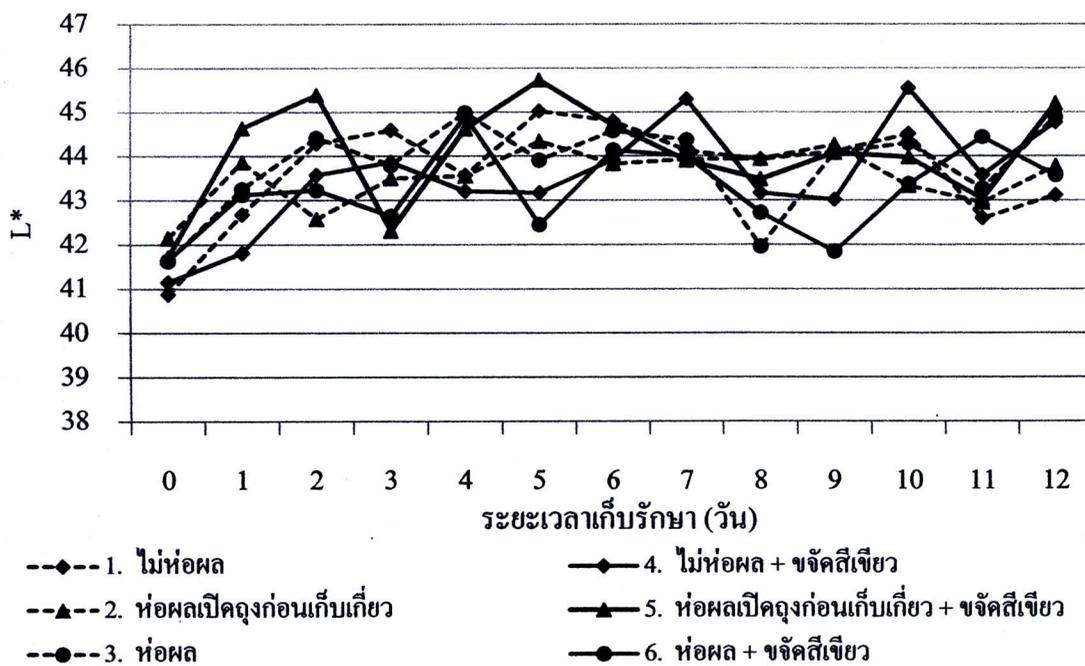
ในการวัดความแน่นเปลือกของผลในกรรมวิธีไม่เปิดถุงหรือเปิดถุงออก 2 สัปดาห์ก่อนเก็บเกี่ยว พบว่า ค่าที่วัดได้ลดลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่วันที่ 1 ถึง 12 โดยไม่มีความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีศึกษา (ภาพที่ 21) ให้ผลในทำนองเดียวกับความหนาของเปลือกผล (ภาพที่ 22) เมื่อวัดสีของเนื้อผลจากค่าความสว่าง (ภาพที่ 23) ความอึดตัวของสีเนื้อ (ภาพที่ 24) และสีที่แท้จริงของเนื้อผล (ภาพที่ 25) ในทุกกรรมวิธีมีค่าไม่แน่นอน จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของสีเนื้อผลไม่ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการไม่เปิดถุงหรือเปิดถุงออก 2 สัปดาห์ก่อนเก็บเกี่ยว และขจัดสีหรือไม่ขจัดสีเขียว เช่นเดียวกับปริมาณน้ำคั้นที่วัดได้ (ภาพที่ 26)



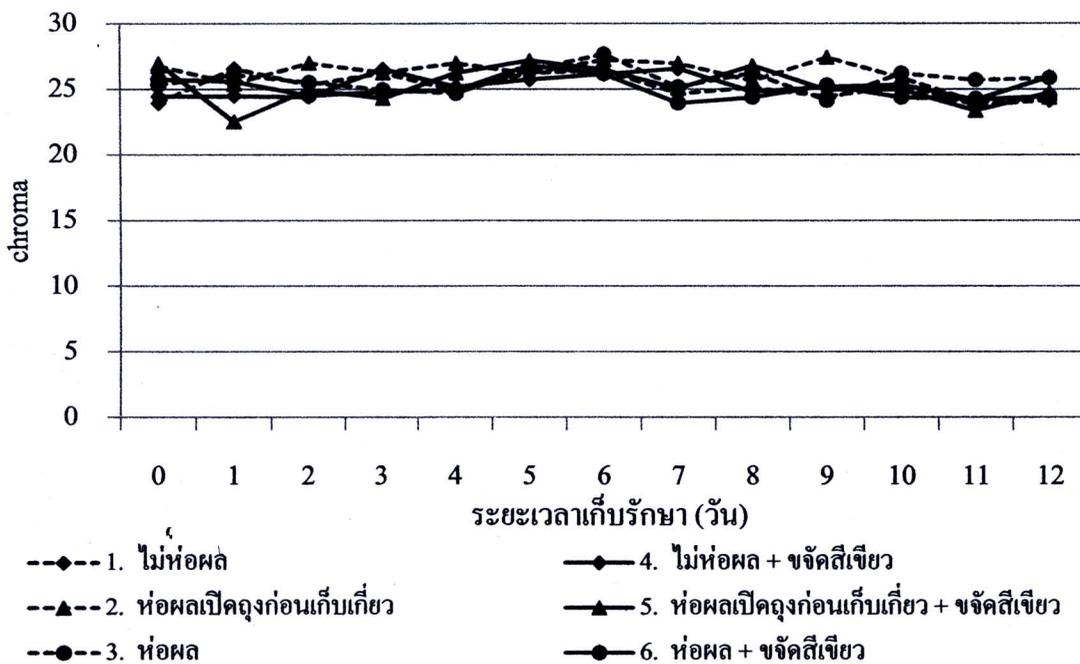
ภาพที่ 21 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเปลือกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและขจัดสีเขียวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา



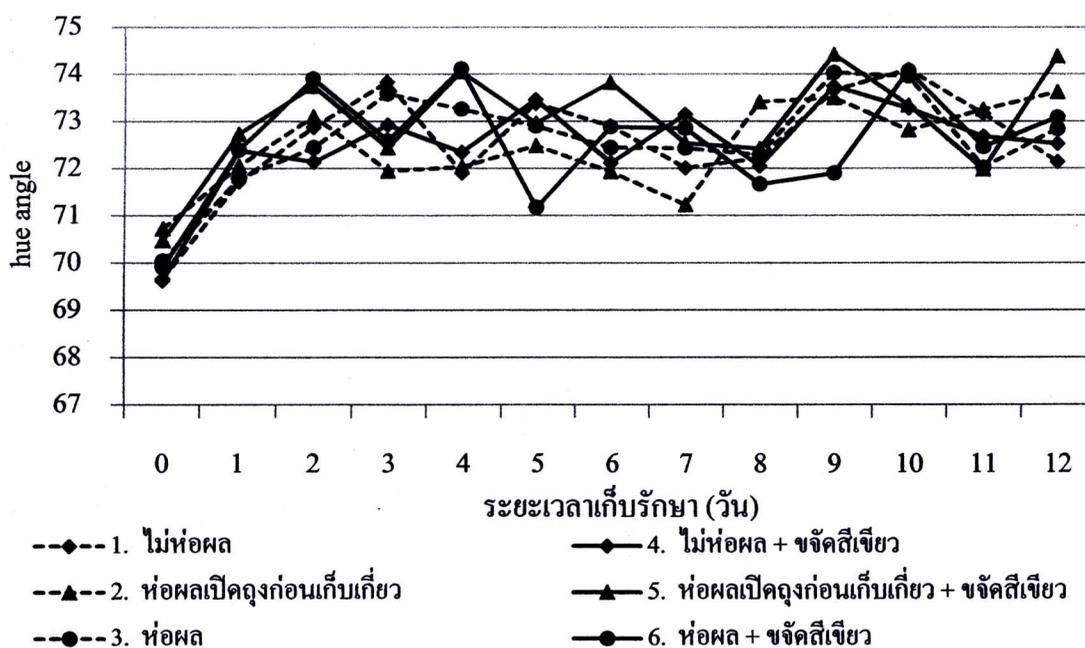
ภาพที่ 22 การเปลี่ยนแปลงความหนาเปลือกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและขจัดสีเขียวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา



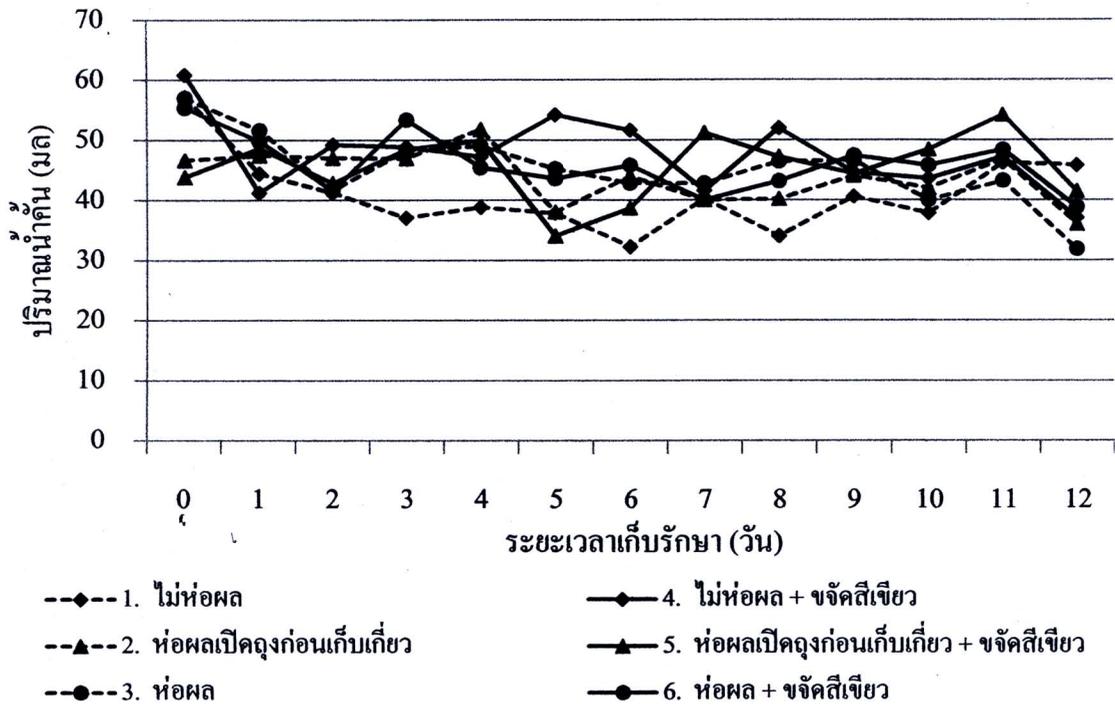
ภาพที่ 23 การเปลี่ยนแปลงค่าความสว่าง (L*) ของเนื้อผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและขจัดสีเขียวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา



ภาพที่ 24 การเปลี่ยนแปลงค่าความอิ่มตัวสีเนื้อ (chroma) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและขจัดสีเขียวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา

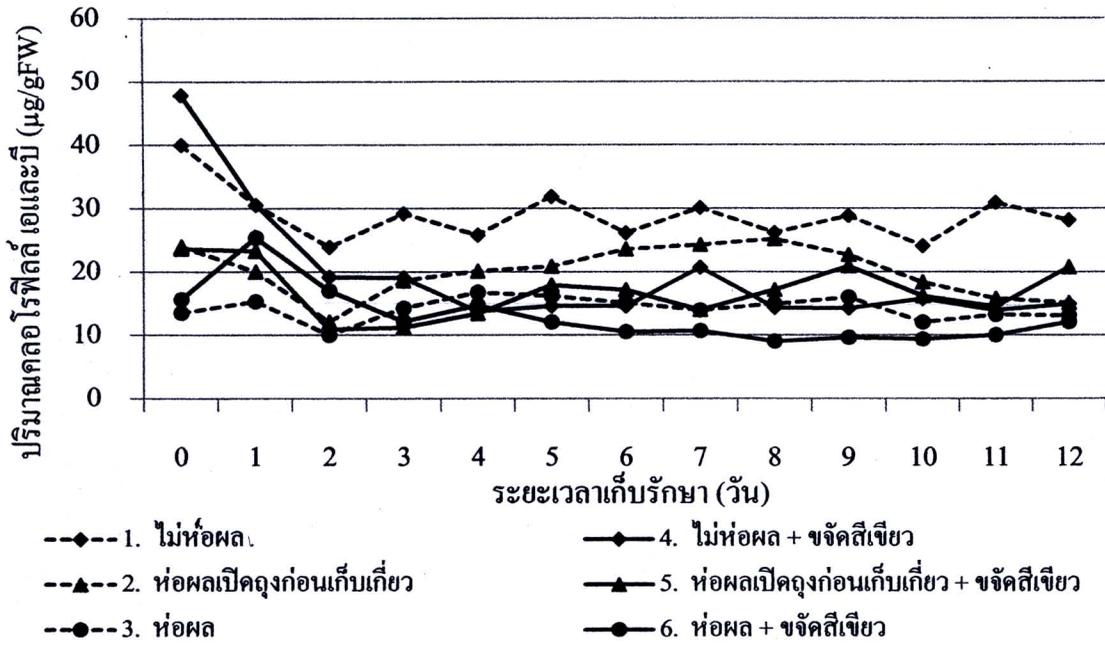


ภาพที่ 25 การเปลี่ยนแปลงค่าสีที่แท้จริง (hue angle) ของเนื้อผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและขจัดสีเขียวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา

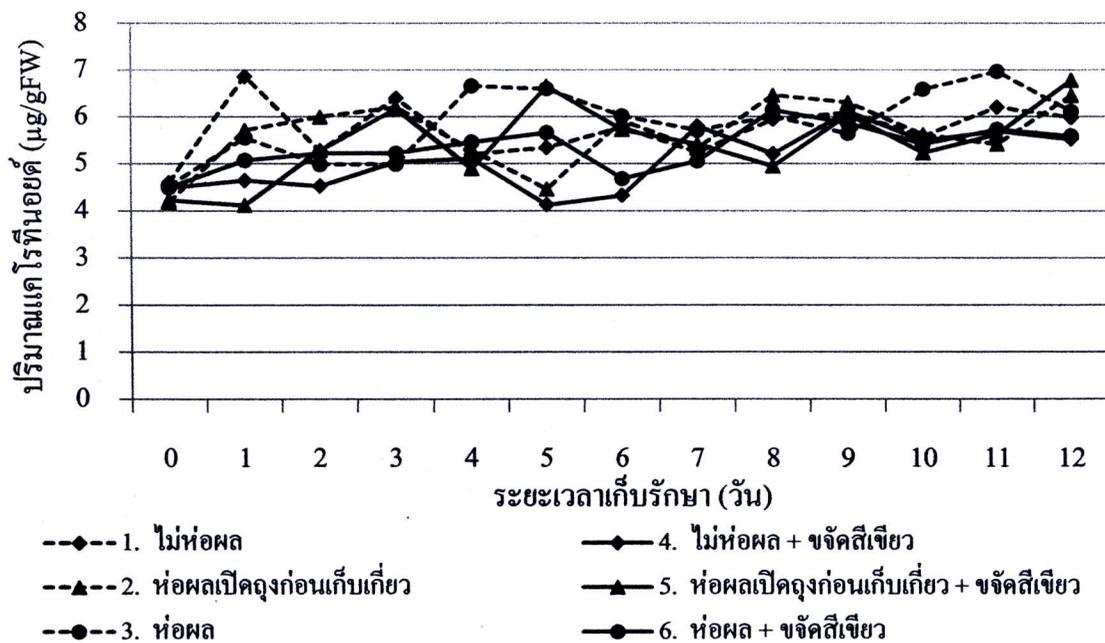


ภาพที่ 26 การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำคั้นของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและขจัดสีเขียวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา

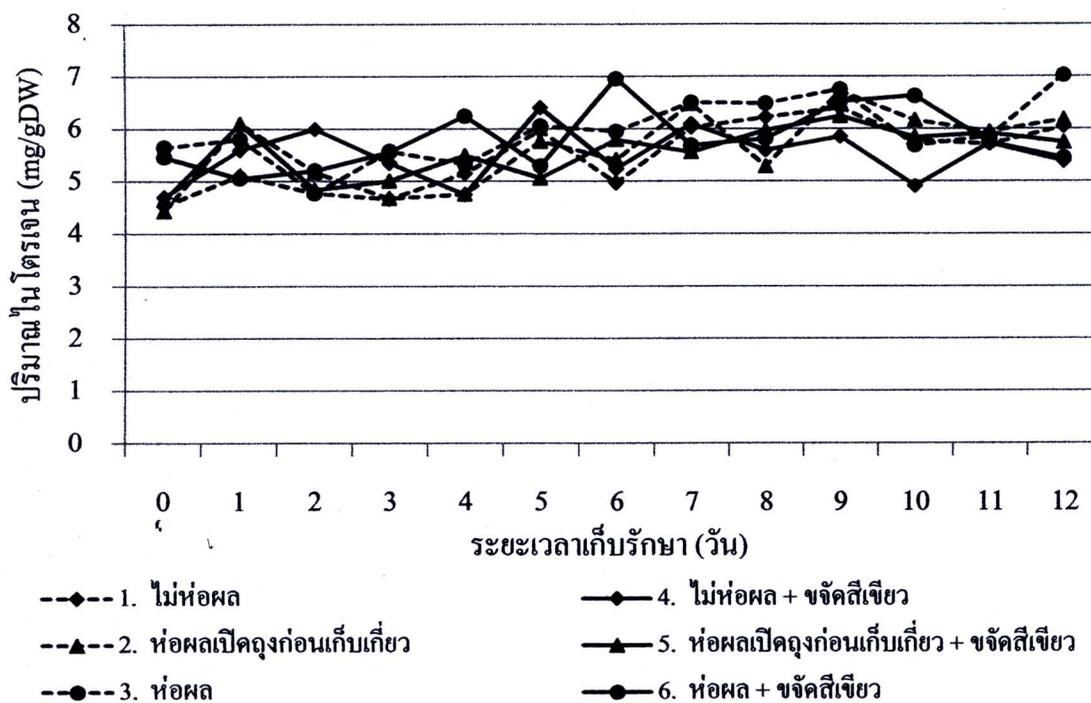
เมื่อนำเปลือกผลมาวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอและบี ในกรรมวิธีที่ไม่ห่อและไม่ขจัดสีเขียว มีค่ามากที่สุดเท่ากับ $28.10 \mu\text{g/gFW}$ แตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลที่ศึกษาในทุกกรรมวิธีมีการลดลงตั้งแต่วันที่ 1 และมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยหลังการเก็บรักษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลที่ขจัดสีเขียวในกรรมวิธีที่ 4-6 มีค่าอยู่ระหว่าง $12.08-20.71 \mu\text{g/gFW}$ ซึ่งมีปริมาณน้อยกว่าผลที่ไม่ขจัดสีเขียวในกรรมวิธีที่ 1-3 มีค่าอยู่ระหว่าง $13.10-28.10 \mu\text{g/gFW}$ (ภาพที่ 27 และตารางที่ 30) ส่วนปริมาณแคโรทีนอยด์ในผิวไม่มีความแตกต่างกันชัดเจนระหว่างกรรมวิธีที่ศึกษา แต่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหลังการเก็บรักษา โดยพบในวันแรกที่วัดได้ $4.18-4.60 \mu\text{g/gFW}$ และมีค่าเท่ากับ $5.52-6.78 \mu\text{g/gFW}$ ในวันที่ 12 (ภาพที่ 28) จากการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในเปลือกผลไม่มีความแตกต่างของค่าที่วิเคราะห์ได้จากทุกกรรมวิธีทั้งที่ห่อผลและการขจัดสีเขียว (ภาพที่ 29) ดังนั้นปริมาณไนโตรเจนในเปลือกผลจึงไม่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคลอโรฟิลล์ที่ผิว



ภาพที่ 27 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ เอและบี ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและขจัดสีเขียวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา



ภาพที่ 28 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแคโรทีนอยด์ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและขจัดสีเขียวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา



ภาพที่ 29 การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนในเปลือกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและขจัดสีเขียวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา

การศึกษาคุณภาพภายในของผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษสีขาวเปรียบเทียบกับที่ไม่ห่อผลทั้งที่นำผลมาขจัดสีและไม่ขจัดสีเขียวไม่พบการเปลี่ยนแปลงของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากนักระหว่างการเก็บรักษาจนถึงวันที่ 12 มีค่าอยู่ระหว่าง 10.82-11.96 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 30) ในทำนองเดียวกับปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ไม่พบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีที่ศึกษา มีปริมาณที่วิเคราะห์ได้อยู่ระหว่าง 0.92-1.16 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 31) ซึ่งการห่อผลและการขจัดสีเขียวไม่มีผลต่อสัดส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อกรดที่ไทเทรตได้ (ภาพที่ 32) และปริมาณวิตามินซี (ภาพที่ 33) จากการประเมินด้านกลิ่นและรสชาติของผู้ชิมไม่พบความแตกต่างของคะแนนที่ประเมินได้ระหว่างกรรมวิธีที่ศึกษา ดังนั้นการเปิดและไม่เปิดถุงห่อหรือการขจัดและไม่ขจัดสีเขียวไม่ทำให้รสชาติและกลิ่นของผลเปลี่ยนแปลงไปจากผลที่ไม่ห่อ (ภาพที่ 34)

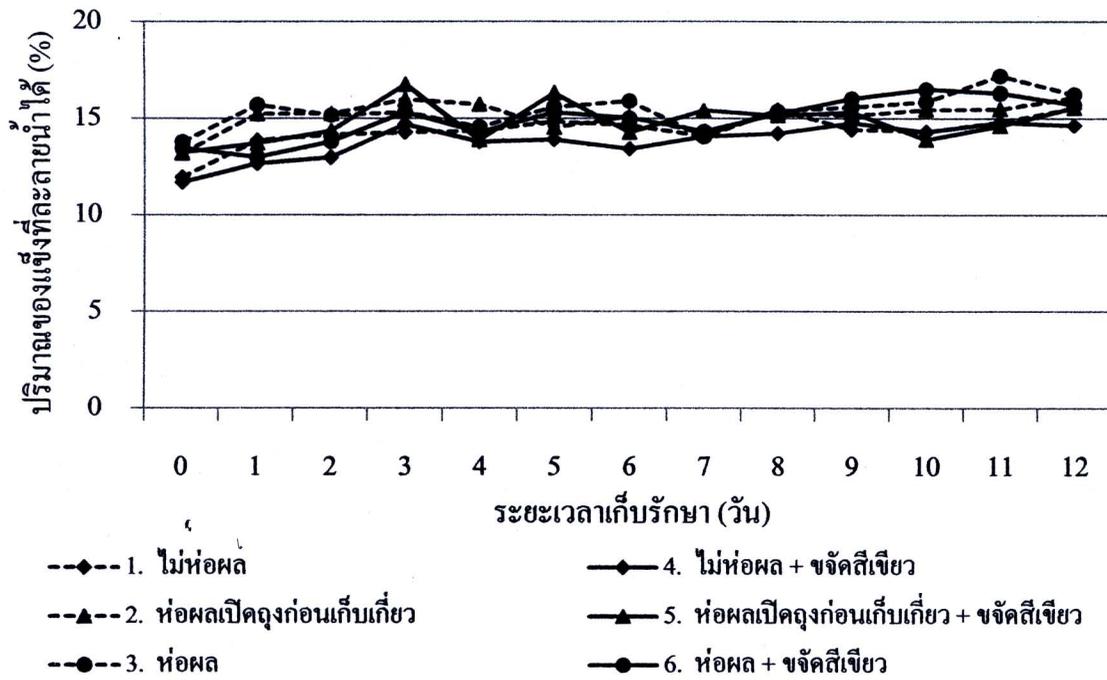
ตารางที่ 30 ผลของวิธีการเปิดถุงห่อและการจัดการจัดเลี้ยงต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ เอและบี ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สถานีพังงาหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน

กรรมวิธี	ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอและบี ($\mu\text{g/gFW}$)											
	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)											
	0	1	2	4	6	7	8	10	11	12		
1. ไม่ห่อผล	39.96 a	30.51	23.84 a	25.72 a	26.09 a	30.10 a	26.16 a	24.06 a	30.87 a	28.10 a		
2. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว	23.96 b	19.98	12.08 b	20.07 ab	23.56 a	24.25 a	25.15 a	18.36 ab	15.79 b	15.12 bc		
3. ห่อผล	13.49 b	15.29	9.98 b	16.72 b	15.08 b	13.94 b	14.93 b	12.01 bc	13.23 bc	13.10 c		
4. ไม่ห่อผล + จัดเลี้ยง	47.86 a	30.51	19.13 a	13.72 b	14.55 b	20.70 ab	14.32 b	15.73 bc	13.91 bc	14.91 bc		
5. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว + จัดเลี้ยง	23.58 b	23.22	10.87 b	13.38 b	17.15 ab	13.98 b	17.15 ab	16.19 bc	14.49 bc	20.71 b		
6. ห่อผล + จัดเลี้ยง	15.64 b	25.34	16.96 ab	14.69 b	10.51 b	10.68 b	9.01 b	9.35 c	10.02 c	12.08 c		
LSD _{0.05}	14.25	ns	9.05	8.12	9.66	10.25	9.62	8.29	5.61	6.39		

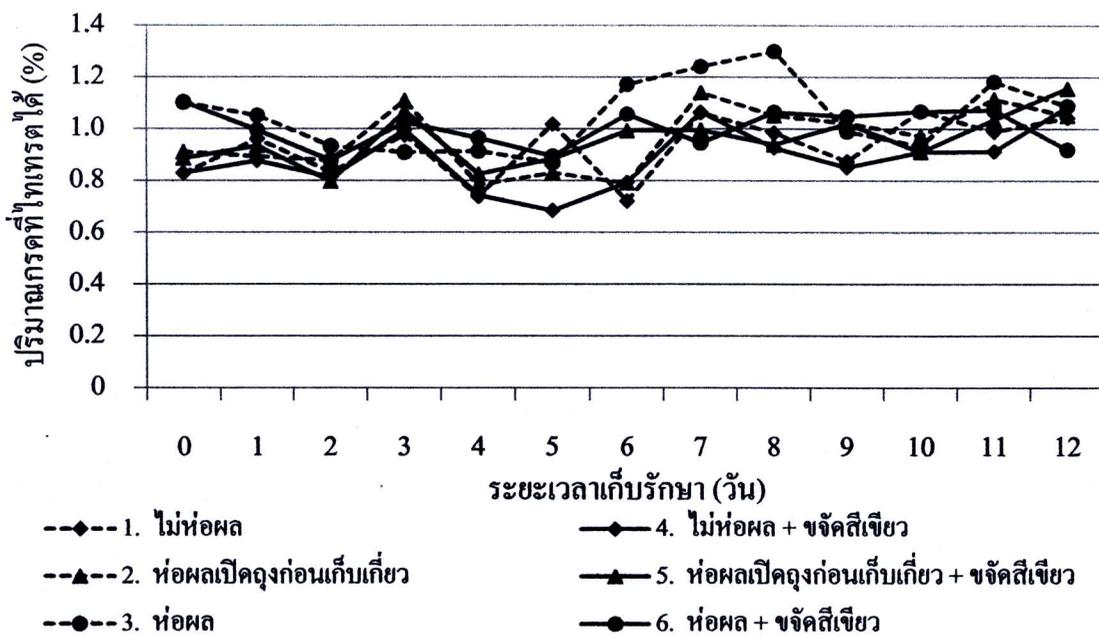
ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

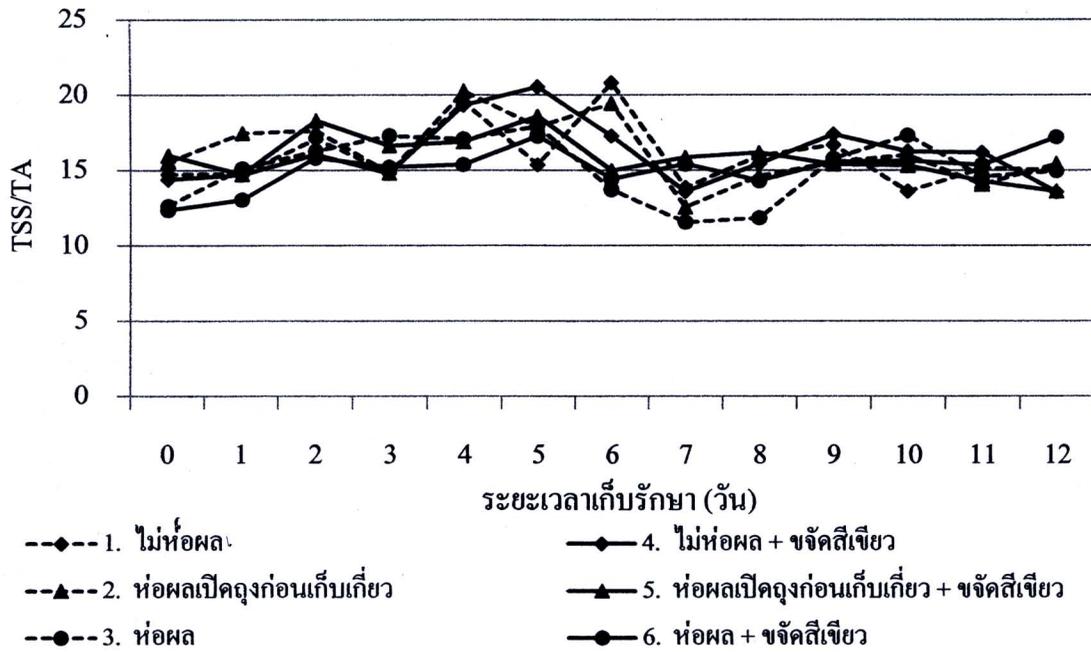
ไม่ได้แสดงข้อมูลในวันที่ 3, 5 และ 9



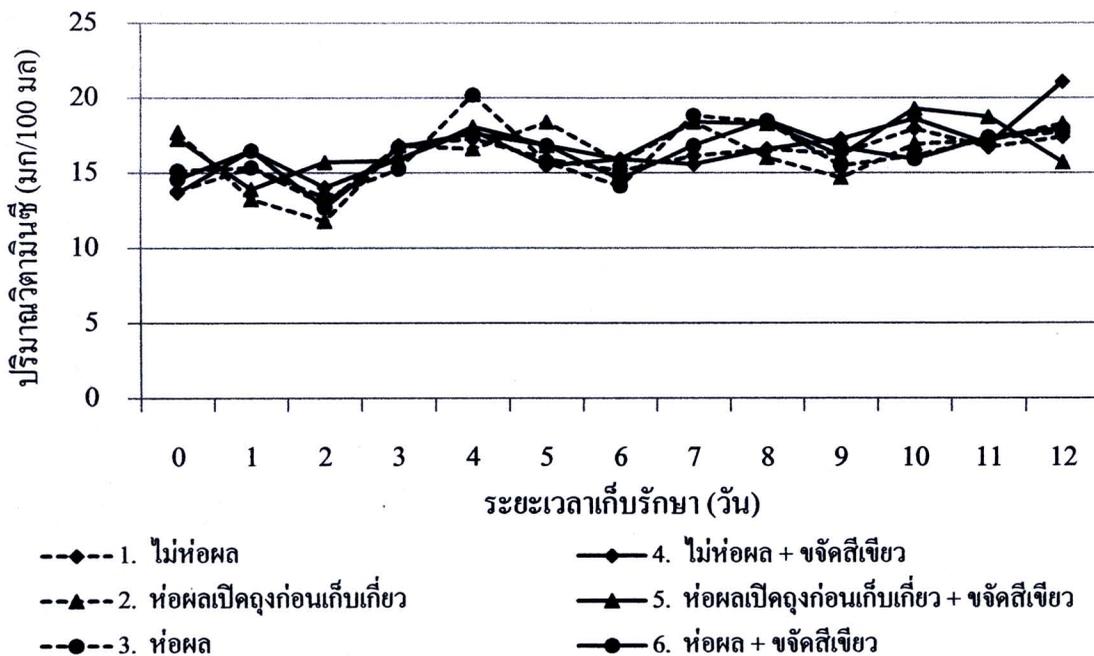
ภาพที่ 30 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและขจัดสีเขียวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา



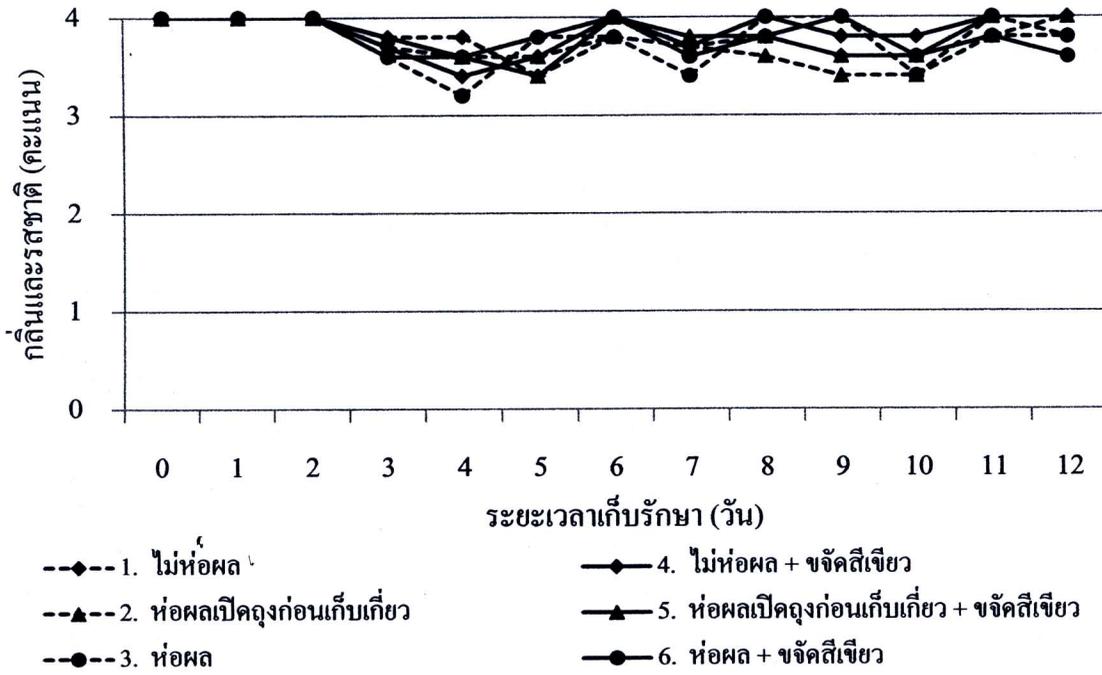
ภาพที่ 31 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและขจัดสีเขียวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา



ภาพที่ 32 การเปลี่ยนแปลงสัดส่วน TSS/TA ในน้ำคั้นของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและขจัดสีเขียวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา



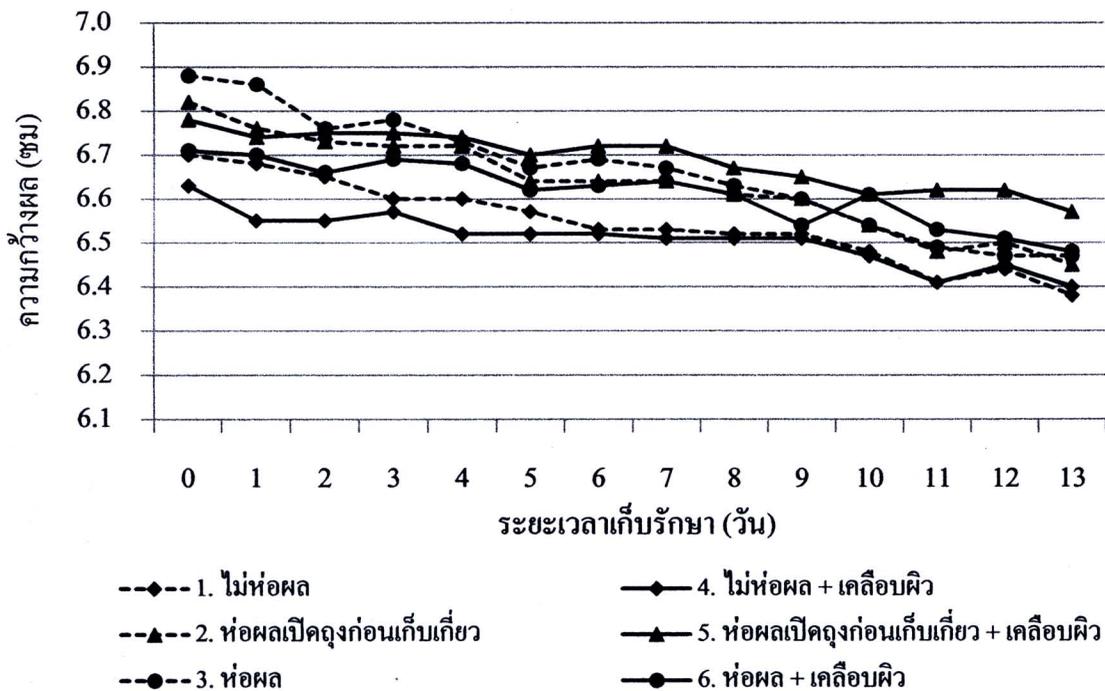
ภาพที่ 33 การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซีในน้ำคั้นของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและขจัดสีเขียวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา



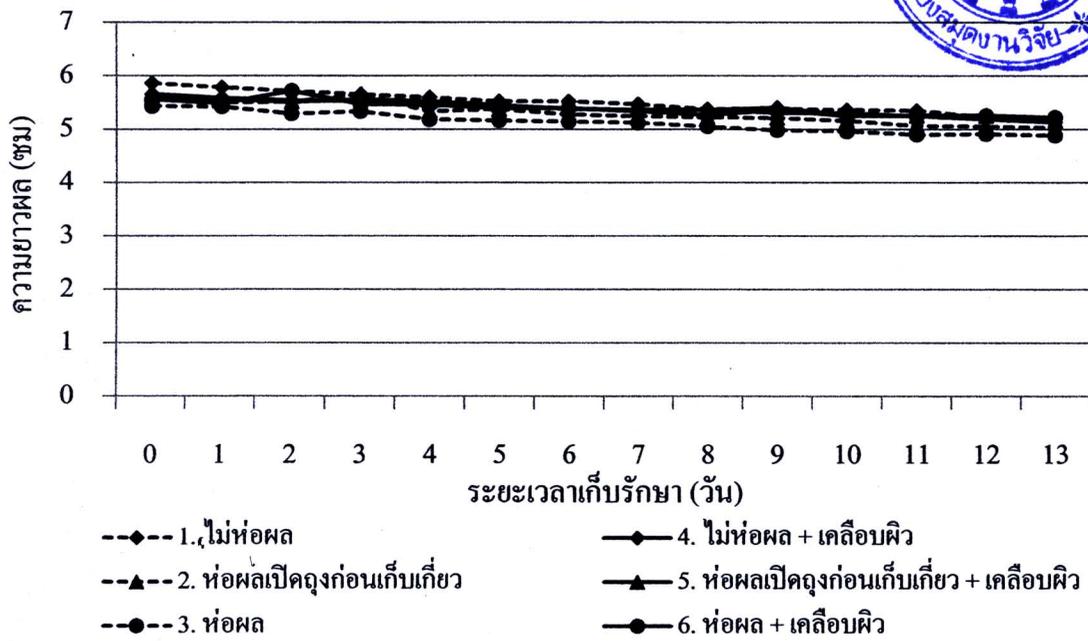
ภาพที่ 34 การเปลี่ยนแปลงกลิ่นและรสชาติของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและขจัดสีเขียวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษาภายหลังการเก็บเกี่ยว
 (4 = ไม่มีรสชาติผิดปกติและกลิ่นหมัก, 3 = มีรสชาติผิดปกติและกลิ่นหมักเล็กน้อย,
 2 = มีรสชาติผิดปกติและกลิ่นหมักปานกลาง, 1 = มีรสชาติผิดปกติและกลิ่นหมักมาก)

การทดลองที่ 3 ผลของการห่อผลและการเคลือบผิวต่อการจัดสีเขียวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง

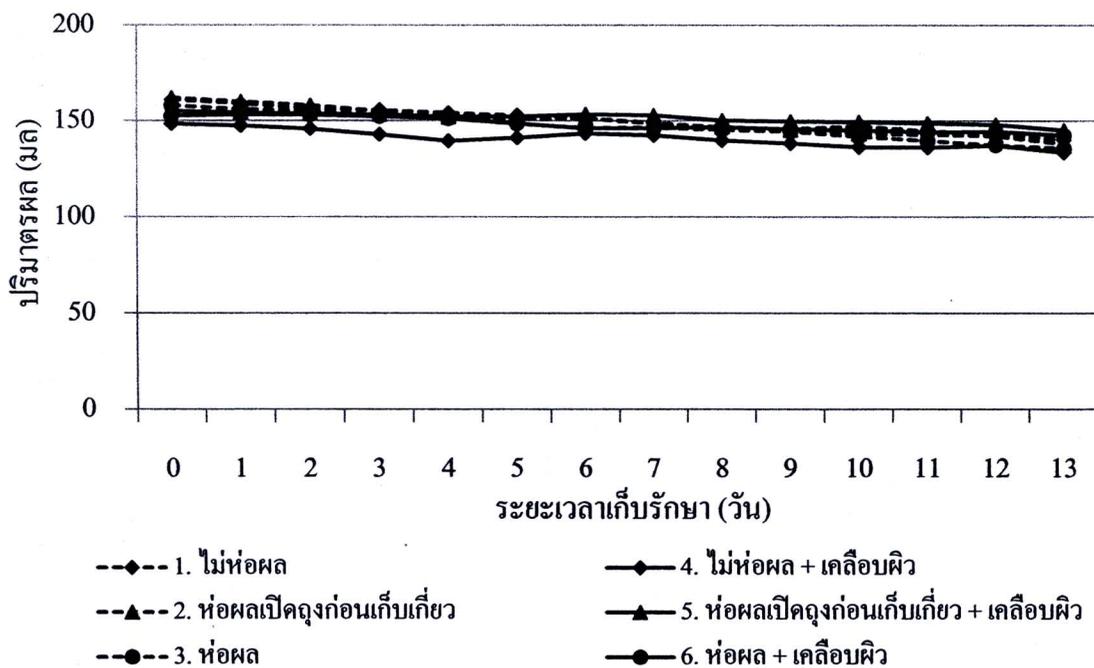
ในการศึกษาผลของการห่อผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งด้วยถุงกระดาษสีขาวตั้งแต่ระยะผลอายุ 3 เดือนหลังติดผล เพื่อเปรียบเทียบช่วงเวลาการเปิดถุงออกก่อนการเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์และห่อผลไว้ตลอดช่วงพัฒนาการของผลจนกระทั่งเก็บเกี่ยว จากนั้นนำผลมาผ่านการจัดสีเขียวด้วยสารละลายเอทิพอนที่ความเข้มข้น 250 ส่วนต่อล้านส่วน ผึ่งผลให้แห้งแล้วนำผลมาเคลือบผิวด้วย Zivdar เปรียบเทียบกับที่ไม่เคลือบผิวก่อนเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง บันทึกข้อมูลทุกวันจนกระทั่งสิ้นสุดการทดลองในวันที่ 13 หลังการเก็บรักษา พบว่า กรรมวิธีที่ศึกษาไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของขนาดผลได้แก่ ความกว้างผล (ภาพที่ 35) ความยาวผล (ภาพที่ 36) และปริมาตรผล (ภาพที่ 37) แสดงให้เห็นว่า ขนาดของผลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้รับผลกระทบจากการห่อและไม่ห่อ เช่นเดียวกับการทดลองข้างต้น แต่การลดลงของขนาดผลนั้นเกิดจากการสูญเสียน้ำออกจากผลภายหลังการเก็บรักษา



ภาพที่ 35 การเปลี่ยนแปลงความกว้างของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆ ระหว่างเก็บรักษา



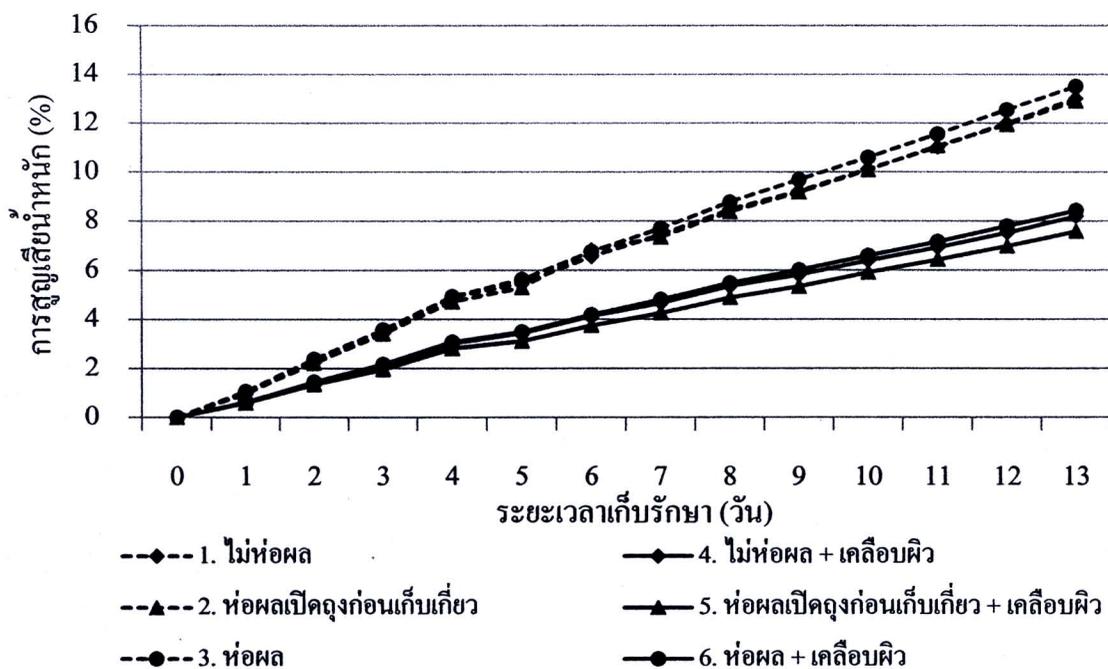
ภาพที่ 36 การเปลี่ยนแปลงความยาวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆ ระหว่างเก็บรักษา



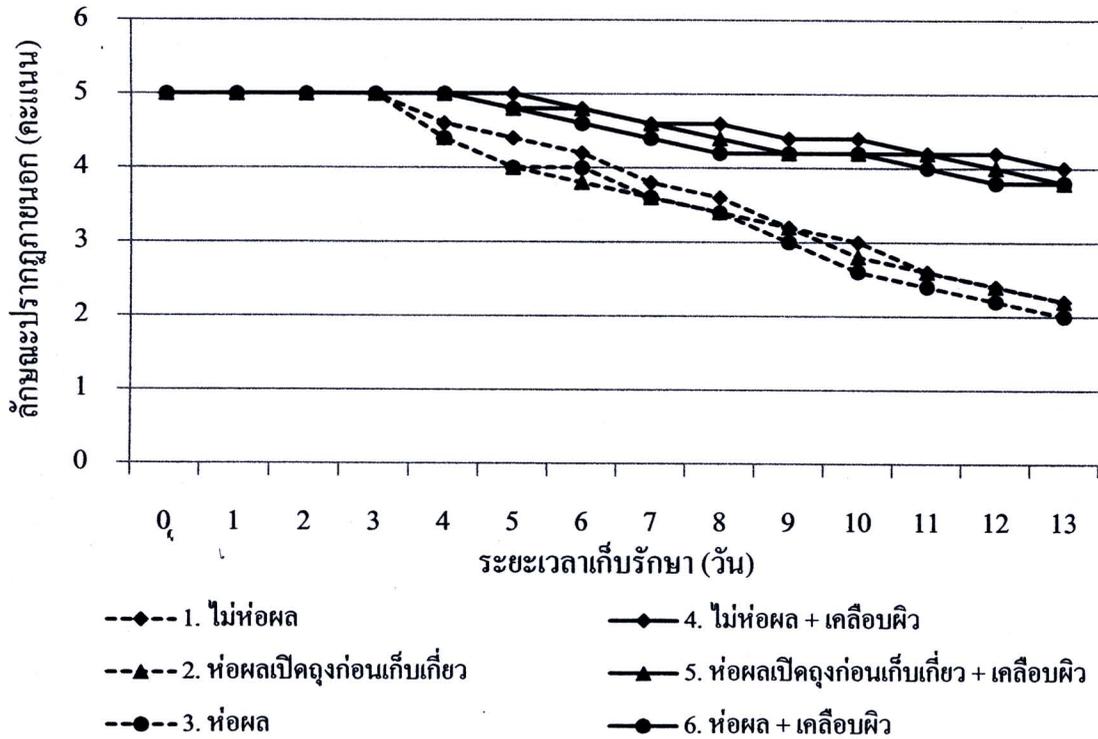
ภาพที่ 37 การเปลี่ยนแปลงปริมาตรของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆ ระหว่างเก็บรักษา

ผลที่เคลือบและไม่เคลือบผิวมีการสูญเสียน้ำตั้งแต่วันแรกและเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงวันสุดท้ายของการทดลอง โดยผลที่ไม่ได้เคลือบผิวมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักเร็วกว่ากรรมวิธีที่ได้เคลือบผิวอย่างชัดเจน ผลที่ไม่เคลือบผิวในกรรมวิธีที่ 1-3 มีการสูญเสียน้ำออกไปจากผลมากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ตั้งแต่วันที่ 5 และมากขึ้นตามลำดับจนถึงวันที่ 13 ซึ่งมีการสูญเสียน้ำระหว่าง 12.90-13.51 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับผลที่เคลือบผิวในกรรมวิธีที่ 4-6 มีการสูญเสียน้ำเพียง 7.58-8.44 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการเคลือบผิวจึงช่วยลดการสูญเสียน้ำออกไปจากผลได้น้อยกว่าผลที่ไม่เคลือบผิวแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 38 และตารางที่ 31)

เมื่อพิจารณาลักษณะปรากฏภายนอกของผล พบว่า สภาพความสดจากการประเมินมีคะแนนลดลงตั้งแต่วันที่ 4 และต่อเนื่องจนถึงวันสุดท้ายของการทดลอง โดยผลที่เคลือบผิวในกรรมวิธีที่ 4, 5 และ 6 ที่เริ่มแสดงอาการเหี่ยวของผลในวันที่ 5 หลังการทดลอง แสดงอาการเหี่ยวช้ากว่าผลที่ไม่ได้เคลือบผิวในกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 ซึ่งพบความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญอย่างชัดเจน เมื่อสิ้นสุดการทดลองผลที่เคลือบผิวนั้นมีลักษณะผิวเริ่มเหี่ยว ส่วนผลที่ไม่ได้เคลือบผิวมีอาการเหี่ยวปานกลาง จะสังเกตเห็นได้ว่า ผลที่ไม่ได้เคลือบผิวมีอัตราการลดลงของคะแนนที่ได้จากการประเมินเร็วกว่าผลที่เคลือบผิวอย่างชัดเจน (ภาพที่ 39 และตารางที่ 32)



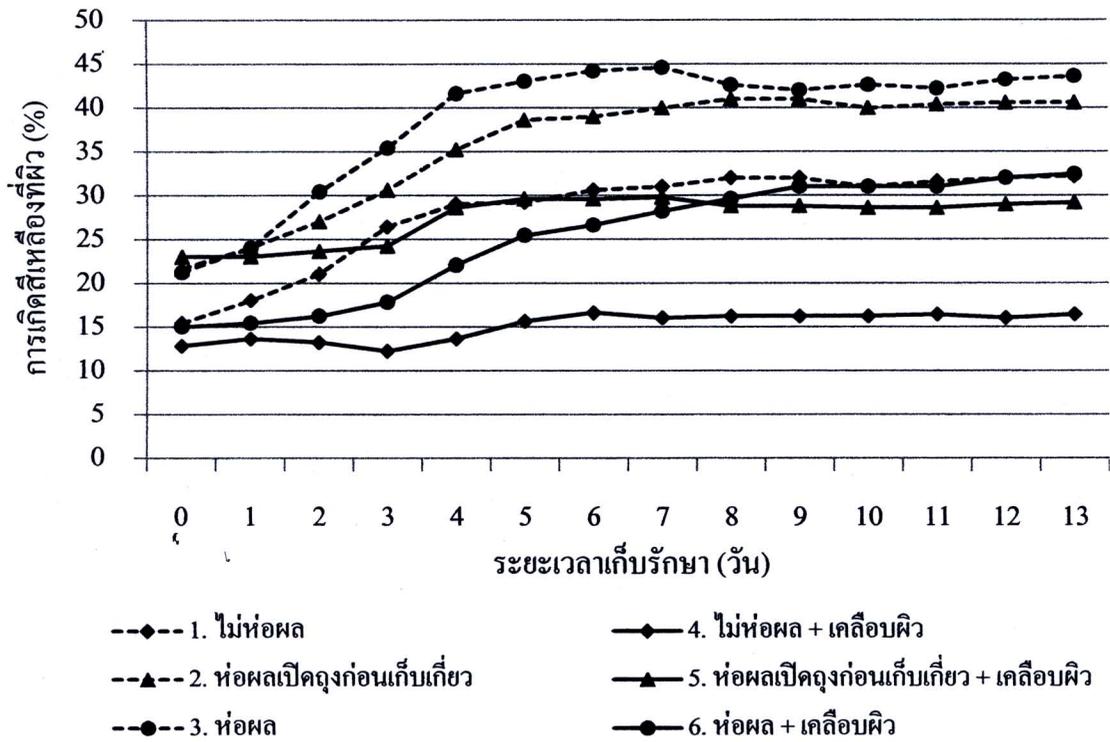
ภาพที่ 38 การเปลี่ยนแปลงการสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา



ภาพที่ 39 การเปลี่ยนแปลงลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา

(5 = ผลปกติ, 4 = ผลเริ่มเหี่ยว, 3 = ซ้ำและรอบๆผลเหี่ยว, 2 = ผลเหี่ยวปานกลาง, 1 = ผลเหี่ยวมาก)

จากภาพที่ 40 ผลที่ไม่เคลือบผิวมีการเกิดสีเหลืองที่ผิวอย่างรวดเร็วภายหลังการขจัดสีเขียวแล้วภายใน 5 วันหลังการเก็บรักษา ของทุกกรรมวิธีที่ห่อผลและไม่ห่อผล ซึ่งการเคลือบผิวสามารถชะลอการลดลงของสีเขียวที่ผิวตลอดช่วงที่ศึกษาจนถึงวันที่ 13 ของการเก็บรักษาในผลที่เคลือบผิว มีสีเหลืองที่ผิวอยู่ระหว่าง 16.4-32.4 เปอร์เซ็นต์ แต่การเกิดสีเหลืองที่ผิวผลที่ไม่เคลือบมีค่าเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วภายหลังการขจัดสีเขียวแล้วภายใน 5 วันหลังการเก็บรักษาของทุกกรรมวิธีที่ห่อผลและไม่ห่อผล การปรากฏของสีเหลืองที่เกิดขึ้นจึงมีเปอร์เซ็นต์ที่พบได้น้อยกว่าผลที่ไม่เคลือบในทุกกรรมวิธีที่มีค่าอยู่ระหว่าง 32.2-43.6 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นผลที่เคลือบผิวสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงของสีผิว ผิวผลจึงมีการเกิดสีเหลืองน้อยกว่าผลที่ไม่ได้เคลือบ (ตารางที่ 33)



ภาพที่ 40 การเปลี่ยนแปลงการเกิดสีเหลืองที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา

ตารางที่ 31 ผลของวิธีการเปิดดูท่อและการเคลื่อนผิวต่อการสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 13 วัน

กรรมวิธี	การสูญเสียน้ำหนัก (%)												
	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)												
	0	1	3	5	7	8	9	10	11	12	13		
1. ไม่ห่อผล	0	0.96 a	3.43 a	5.45 a	7.45 a	8.47 a	9.23 a	10.12 a	11.01 a	12.00 a	13.00 a		
2. ห่อผลเปิดดูก่อนเก็บเกี่ยว	0	0.98 a	3.40 a	5.28 a	7.34 a	8.38 a	9.18 a	10.08 a	11.07 a	11.94 a	12.90 a		
3. ห่อผล	0	1.05 a	3.56 a	5.62 a	7.71 a	8.78 a	9.69 a	10.60 a	11.56 a	12.55 a	13.51 a		
4. ไม่ห่อผล + เคลือบผิว	0	0.58 b	2.13 b	3.42 b	4.66 b	5.34 b	5.81 b	6.39 b	6.93 b	7.53 b	8.20 b		
5. ห่อผลเปิดดูก่อนเก็บเกี่ยว + เคลือบผิว	0	0.58 b	1.95 b	3.10 b	4.25 b	4.88 b	5.33 b	5.90 b	6.43 b	6.98 b	7.58 b		
6. ห่อผล + เคลือบผิว	0	0.61 b	2.16 b	3.48 b	4.80 b	5.48 b	6.01 b	6.60 b	7.17 b	7.80 b	8.44 b		
LSD _{0.05}	ns	0.19	0.57	0.82	1.12	1.26	1.38	1.48	1.56	1.70	1.81		

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มนี้มีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ไม่ได้แสดงข้อมูลในวันที่ 2, 4 และ 6

ตารางที่ 32 ผลของวิธีการเปิดถุงห่อและการเคลือบผิวต่อลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 13 วัน

กรรมวิธี	ลักษณะปรากฏ (คะแนน)												
	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)												
	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. ไม่ห่อผล	5.0	5.0	5.0	4.6 a	4.4 bc	4.2 bc	3.8 bc	3.6 bc	3.2 b	3.0 b	2.6 b	2.4 b	2.2 b
2. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว	5.0	5.0	5.0	4.4 b	4.0 c	3.8 c	3.6 c	3.4 c	3.2 b	2.8 b	2.6 b	2.4 b	2.2 b
3. ห่อผล	5.0	5.0	5.0	4.4 b	4.0 c	4.0 c	3.6 c	3.4 c	3.0 b	2.6 b	2.4 b	2.2 b	2.0 b
4. ไม่ห่อผล + เคลือบผิว	5.0	5.0	5.0	5.0 a	5.0 a	4.8 a	4.6 a	4.6 a	4.4 a	4.4 a	4.2 a	4.2 a	4.0 a
5. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว + เคลือบผิว	5.0	5.0	5.0	5.0 a	4.8 ab	4.8 a	4.6 a	4.4 a	4.2 a	4.2 a	4.2 a	4.0 a	3.8 a
6. ห่อผล + เคลือบผิว	5.0	5.0	5.0	5.0 a	4.8 ab	4.6 ab	4.4 ab	4.2 ab	4.2 a	4.2 a	4.0 a	3.8 a	3.8 a
LSD _{0.05}	ns	ns	ns	0.51	0.58	0.56	0.69	0.69	0.56	0.69	0.61	0.58	0.48

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มมีเครื่องหมายแตกต่างกันในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ไม่ได้แสดงข้อมูลในวันที่ 1

5 = ผลปกติ 4 = ผลเริ่มเหี่ยว 3 = ช้ำและรอบๆผลเหี่ยว 2 = ผลเหี่ยวปานกลาง 1 = ผลเหี่ยวมาก

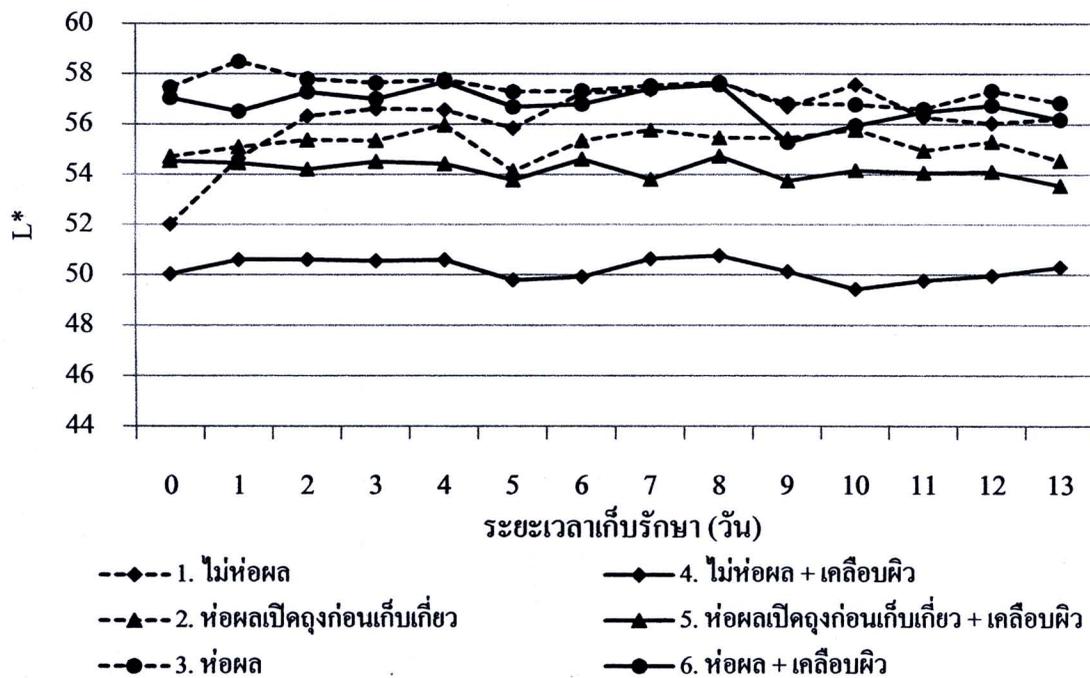
ตารางที่ 33 ผลของวิธีการเปิดดูห่อและการเคลือบผิวต่อพื้นที่สีเหลืองที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 13 วัน

กรรมวิธี	พื้นที่สีเหลืองที่ผิว (%)												
	0	2	4	6	8	9	10	11	12	13			
1. ไม่ห่อผล	15.4 bc	21.0 b	29.0 bc	30.6 bc	32.0 ab	32.0 ab	31.0 bc	31.6 ab	32.0 ab	32.2 b			
2. ห่อผลเปิดดูก่อนเก็บเกี่ยว	21.6 a	27.0 ab	35.2 ab	39.0 ab	41.0 a	41.0 a	40.0 ab	40.4 a	40.6 a	40.6 a			
3. ห่อผล	21.2 ab	30.4 a	41.6 a	44.2 a	42.6 a	42.0 a	42.6 a	42.2 a	43.2 a	43.6 a			
4. ไม่ห่อผล + เคลือบผิว	12.8 c	13.2 c	13.6 c	16.6 d	16.2 c	16.2 c	16.2 d	16.4 c	16.0 c	16.4 c			
5. ห่อผลเปิดดูก่อนเก็บเกี่ยว + เคลือบผิว	23.0 a	23.6 ab	28.6 bc	29.6 bc	28.8 b	28.8 b	28.6 c	28.6 b	29.0 b	29.2 b			
6. ห่อผล + เคลือบผิว	15.0 c	16.2 bc	22.0 c	26.6 cd	29.6 b	31.0 ab	31.0 bc	31.0 ab	32.0 ab	32.4 ab			
LSD _{0.05}	6.13	7.35	10.17	11.41	11.29	11.29	10.74	11.23	11.37	11.34			

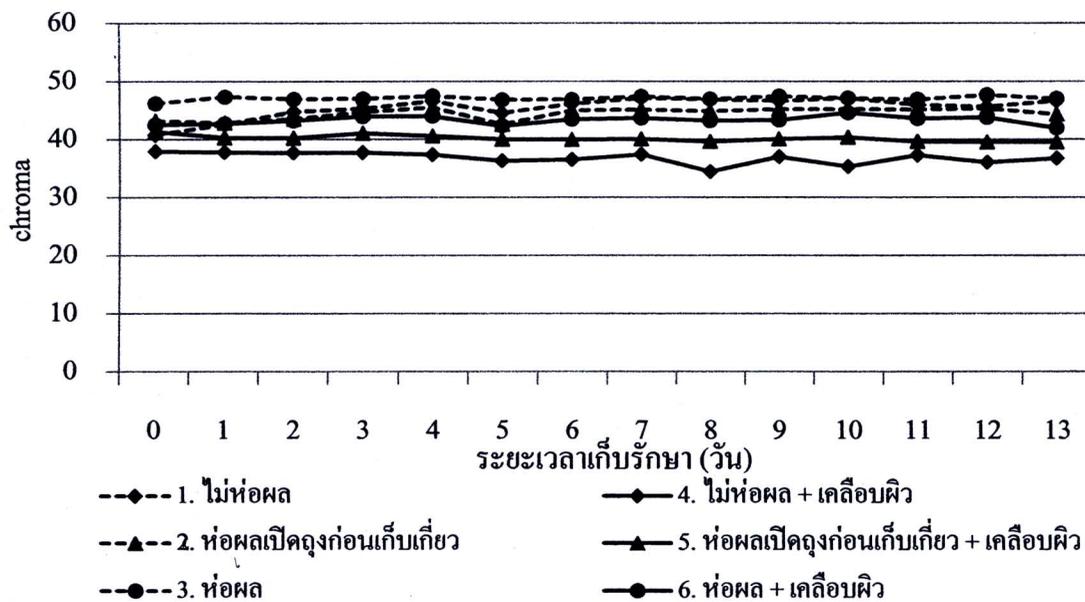
ตัวอักษรที่ต่างกัน ในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ไม่ได้แสดงข้อมูลในวันที่ 1, 3, 5 และ 7

จากการนำผลมาวัดค่าความสว่าง (L^*) ความสว่างของผิวผลที่ไม่เคลือบมีค่ามากกว่าผลที่เคลือบผิว โดยการห่อผลแล้วไม่เปิดดูจนกระทั่งเก็บเกี่ยวทำให้ผิวผลมีความสว่างมากกว่าผลที่ไม่ห่อ พบว่า ผลที่ไม่ห่อแล้วนำผลมาเคลือบผิวมีค่าความสว่างที่ผิวน้อยที่สุดเท่ากับ 50.29 และแตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น การห่อผลจึงช่วยให้ผิวผลมีความสว่างมากกว่าการไม่ห่อผลในสภาพที่มีการจัดสีเขียวเหมือนกัน (ภาพที่ 41 และตารางที่ 34) สำหรับค่าความอิ่มตัวของสีผิว (chroma) ของผลที่ไม่ได้เคลือบมีค่าอยู่ระหว่าง 44.29-46.98 ซึ่งสูงกว่าผลที่เคลือบผิวมีค่าอยู่ระหว่าง 36.70-41.93 และแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การเคลือบผิวจึงทำให้สีผิวเข้มกว่าการไม่เคลือบผิวที่มีสีผิวอ่อน (ภาพที่ 42 และตารางที่ 35) ส่วนค่าสีที่แท้จริง (hue angle) ที่ผิวผลในผลที่เคลือบผิวมีค่ามากกว่าการไม่เคลือบผิวทั้งผลที่ห่อและไม่ห่อผล จึงเกิดสีเหลืองออกเขียวกับผลทำให้สีผิวไม่สะอาด ในขณะที่การไม่เคลือบผิวในผลที่ไม่เปิดดูมีค่าอยู่ที่ 102.71 ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดจึงมีผิวสีเหลืองมากกว่ากรรมวิธีอื่นแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 43 และตารางที่ 36)

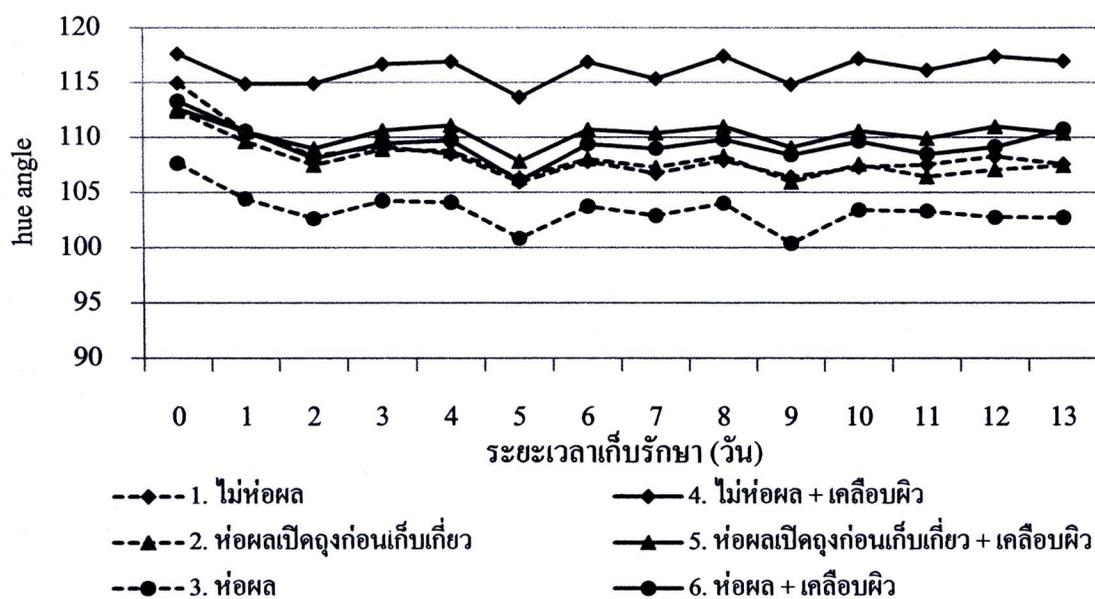


ภาพที่ 41 การเปลี่ยนแปลงค่าความสว่าง (L^*) ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา (ค่า L^* เท่ากับ 100 เมื่อวัดด้วยสีชาว ค่า L^* เท่ากับ 0 เมื่อวัดด้วยสีดำ)



ภาพที่ 42 การเปลี่ยนแปลงค่าความอิ่มตัวของสีผิว (chroma) ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา

(ค่า chroma มีค่าเข้าใกล้ 0 หมายถึง วัตถุมีสีซีดจาง (เทา) มีค่าเข้าใกล้ 60 หมายถึง วัตถุมีสีเข้ม)



ภาพที่ 43 การเปลี่ยนแปลงค่าสีที่แท้จริง (hue angle) ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา

(ค่า hue angle เป็นค่าที่แสดงช่วงสีของวัตถุคือ 90-135 องศา แสดงสีเหลืองถึงเหลืองเขียว)

ตารางที่ 34 ผลของวิธีการเปิดถุงห่อและการเคลือบผิวต่อค่าความสว่าง (L*) ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 13 วัน

กรรมวิธี	ค่าความสว่างของสีผิว (L*)												
	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)												
	0	2	4	6	7	8	10	11	12	13			
1. ไม่ห่อผล	52.01 bc	56.30 a	56.55 a	57.23 a	57.36 a	57.67 a	57.57 a	56.26 a	56.03 a	56.21 a			
2. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว	54.71 ab	55.36 a	55.95 a	55.34 a	55.76 a	55.46 a	55.77 a	54.94 a	55.30 a	54.55 a			
3. ห่อผล	57.47 a	57.79 a	57.76 a	57.32 a	57.53 a	57.65 a	56.78 a	56.60 a	57.32 a	56.84 a			
4. ไม่ห่อผล + เคลือบผิว	50.03 c	50.60 b	50.58 b	49.91 b	50.63 b	50.76 b	49.42 b	49.76 b	49.95 b	50.29 b			
5. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว + เคลือบผิว	54.53 ab	54.20 ab	54.41 ab	54.60 a	53.80 ab	54.73 ab	54.16 a	54.06 ab	54.10 a	53.55 ab			
6. ห่อผล + เคลือบผิว	57.04 a	57.27 a	57.68 a	56.79 a	57.41 a	57.56 a	55.94 a	56.47 a	56.74 a	56.17 a			
LSD _{0.05}	3.17	3.81	4.08	3.72	4.11	4.24	3.89	4.43	4.02	3.47			

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มนี้มีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ไม่ได้แสดงข้อมูลในวันที่ 1, 3, 5 และ 9

ค่า L* เท่ากับ 100 เมื่อวัดด้วยสีมาตร ค่า L* เท่ากับ 0 เมื่อวัดด้วยสีมาตร

ตารางที่ 35 ผลของวิธีการเปิดถุงห่อและการเคลือบผิวต่อค่าความอืดตัวของสี (chroma) ที่ผิวของผลิตภัณฑ์ขนมปังที่ผ่านการเก็บรักษาเป็นเวลา 13 วัน

กรรมวิธี	ค่าความอืดตัวของสีผิว (chroma)												
	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)												
	0	1	3	5	7	9	10	11	12	13			
1. ไม่ห่อผล	40.77 bc	42.55 b	45.32 a	44.54 ab	47.08 a	46.62 a	47.10 a	45.95 a	45.63 a	46.61 a			
2. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว	43.18 ab	42.82 b	44.70 ab	42.55 bc	45.14 a	45.20 a	45.21 a	45.16 a	45.30 a	44.29 ab			
3. ห่อผล	46.16 a	47.30 a	46.97 a	46.80 a	47.40 a	47.44 a	47.13 a	46.90 a	47.66 a	46.98 a			
4. ไม่ห่อผล + เคลือบผิว	37.92 c	37.74 c	37.68 c	36.25 d	37.39 c	37.00 c	35.28 b	37.27 c	36.02 c	36.70 c			
5. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว + เคลือบผิว	41.30 b	40.24 bc	41.03 bc	39.98 cd	40.05 bc	40.03 bc	40.34 a	39.63 bc	39.50 bc	39.51 bc			
6. ห่อผล + เคลือบผิว	42.51 b	42.70 b	43.93 ab	42.32 bc	43.67 ab	43.31 ab	44.57 a	43.61 ab	43.76 ab	41.93 b			
LSD _{0.05}	3.22	3.34	4.11	4.08	4.41	4.28	5.10	4.92	5.07	4.50			

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ไม่ได้แสดงข้อมูลในวันที่ 2, 4, 6 และ 8

ค่า chroma มีค่าเข้าใกล้ 0 หมายถึง วัตถุมีสีซีดจาง (เทา) มีค่าเข้าใกล้ 60 หมายถึง วัตถุมีสีเข้ม

ตารางที่ 36 ผลของวิธีการเปิดถุงห่อและการเคลือบผิวต่อค่าสีที่แท้จริง (hue angle) ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 13 วัน

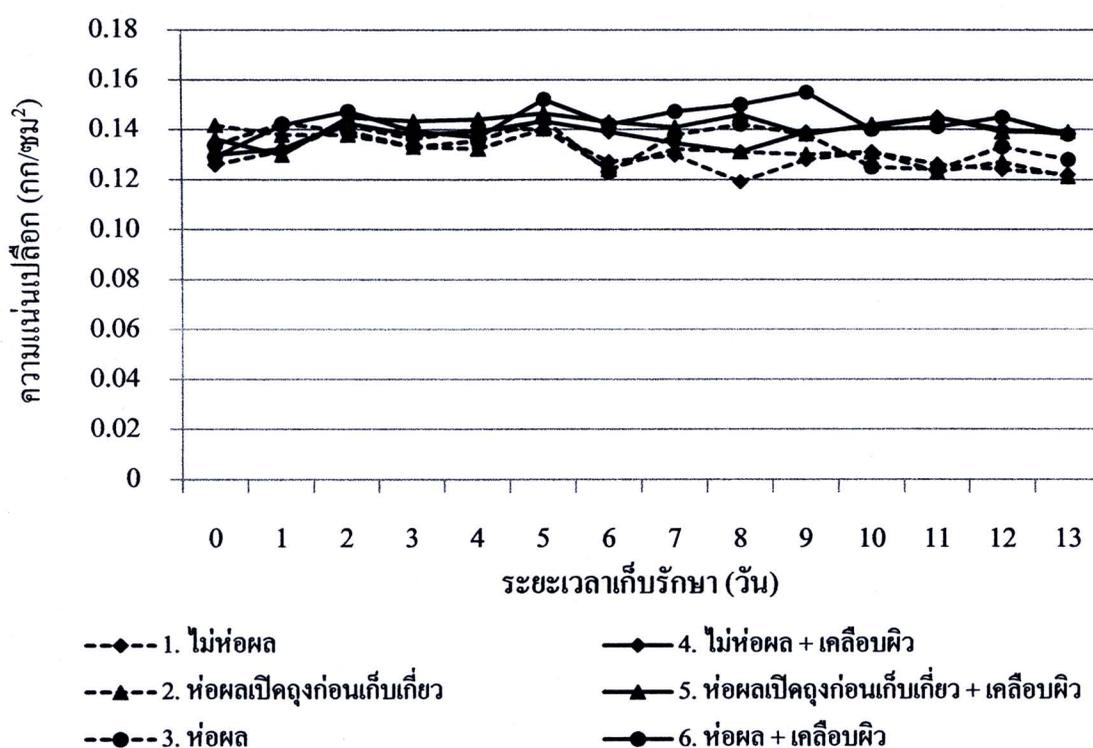
กรรมวิธี	ค่าสีที่แท้จริงของสีผิว (hue angle)												
	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)												
	0	2	4	6	8	9	10	12	13				
1. ไม่ห่อผล	114.95 ab	108.32 b	108.47 b	107.78 b	107.90 bc	106.39 b	107.30 b	108.28 b	107.55 b				
2. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว	112.36 b	107.43 b	108.73 b	107.99 b	108.28 b	105.91 b	107.54 b	107.04 b	107.40 b				
3. ห่อผล	107.64 c	102.61 c	104.08 c	103.72 c	104.02 c	100.36 c	103.41 c	102.73 c	102.71 c				
4. ไม่ห่อผล + เคลือบผิว	117.61 a	114.89 a	116.89 a	116.85 a	117.41 a	114.79 a	117.16 a	117.38 a	116.95 a				
5. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว + เคลือบผิว	112.59 b	108.96 b	111.06 b	110.69 b	110.98 b	109.06 b	110.57 b	110.96 b	110.37 b				
6. ห่อผล + เคลือบผิว	113.29 b	108.06 b	109.72 b	109.37 b	109.79 b	108.40 b	109.64 b	109.12 b	110.71 b				
LSD _{0.05}	3.12	5.07	3.68	3.95	4.24	4.30	3.79	4.23	4.10				

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มมีเครื่องหมายแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ไม่ได้แสดงข้อมูลในวันที่ 1, 3, 5, 7 และ 11

ค่า hue angle เป็นค่าที่แสดงช่วงสีของวัตถุคือ 90-135 องศา แสดงสีเหลืองถึงเหลืองเขียว

เมื่อนำผลที่ห่อไว้มาเคลือบผิวแล้ววัดความแน่นเปลือก มีค่าอยู่ระหว่าง 0.138-0.139 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ซึ่งมีค่าสูงกว่าผลที่ห่อแล้วไม่เคลือบผิวมีค่าอยู่ระหว่าง 0.121-0.128 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่วิธีการห่อผลไม้ส่งผลกระทบต่อความแน่นเปลือกเช่นเดียวกับการทดลองข้างต้น แต่การเคลือบผิวมีส่วนช่วยชะลอการลดลงของความแน่นเปลือกหลังการเก็บรักษาแตกต่างจากการไม่เคลือบผิวที่มีความแน่นเปลือกลดลงมากกว่า (ภาพที่ 44 และตารางที่ 37) ขณะที่ความหนาเปลือกของผลไม้แตกต่างกันจากการห่อผลไม้และไม่ห่อผลไม้ (ภาพที่ 45) เมื่อวัดสีของเนื้อผลจากค่าความสว่าง (ภาพที่ 46) ความอึมตัวของสีเนื้อ (ภาพที่ 47) และสีที่แท้จริงของเนื้อผล (ภาพที่ 48) ในผลที่ใช้ในการศึกษาของทุกกรรมวิธีให้ผลไม่คงที่ แสดงให้เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงของสีเนื้อผลไม้ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการไม่เปิดถุงหรือเปิดถุงออก 2 สัปดาห์ก่อนเก็บเกี่ยว และเคลือบหรือไม่เคลือบผิว เช่นเดียวกับปริมาณน้ำคั้นที่วัดได้ (ภาพที่ 49)



ภาพที่ 44 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเปลือกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา

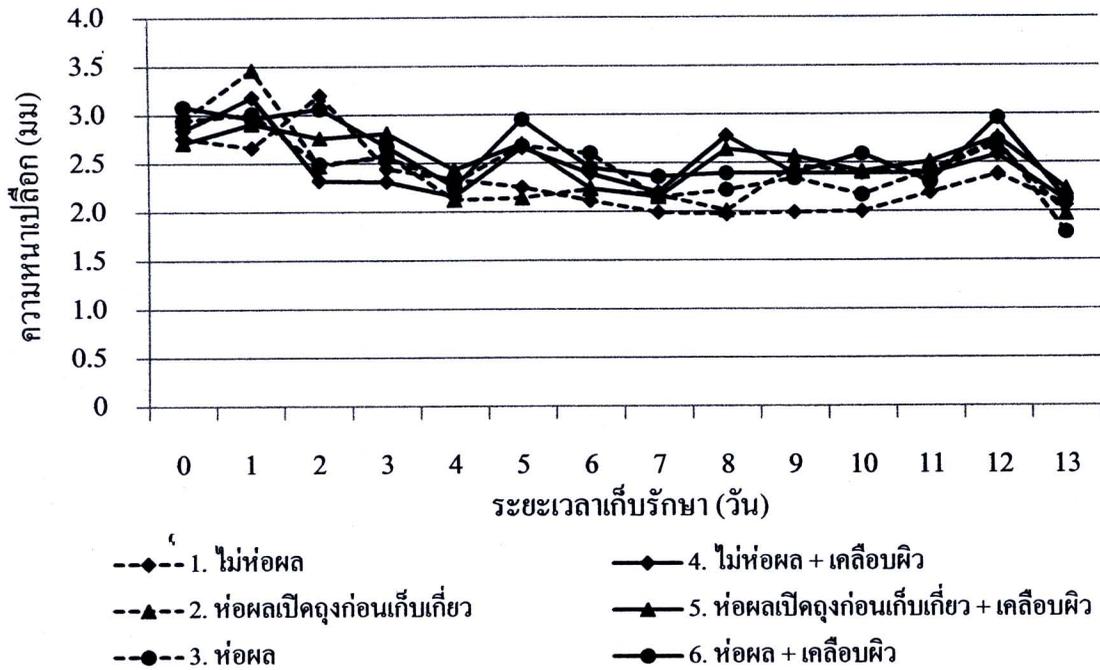
ตารางที่ 37 ผลของวิธีการเปิดถุงห่อและการเคลื่อนผิวต่อความแปรปรวนของผลสัมพัทธ์สถานีนำผึ้งหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 13 วัน

กรรมวิธี	ความแปรปรวนเปลือก (กก/ชม ^๒)												
	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)												
	0	2	4	6	8	9	10	11	12	13			
1. ไม่ห่อผล	0.126	0.142	0.140	0.127 b	0.119 c	0.128 c	0.131 ab	0.126 b	0.124 b	0.122 c			
2. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว	0.142	0.138	0.132	0.124 b	0.131 b	0.130 bc	0.131 ab	0.123 b	0.127 b	0.121 c			
3. ห่อผล	0.134	0.139	0.135	0.123 b	0.142 ab	0.138 bc	0.125 b	0.124 b	0.133 ab	0.128 bc			
4. ไม่ห่อผล + เคลือบผิว	0.130	0.142	0.139	0.139 a	0.131 b	0.139 b	0.141 a	0.145 a	0.140 a	0.138 ab			
5. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว + เคลือบผิว	0.136	0.145	0.144	0.143 a	0.146 a	0.138 bc	0.142 a	0.145 a	0.139 a	0.139 a			
6. ห่อผล + เคลือบผิว	0.129	0.147	0.137	0.142 a	0.150 a	0.155 a	0.140 a	0.141 a	0.145 a	0.138 ab			
LSD _{0.05}	ns	ns	ns	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013			

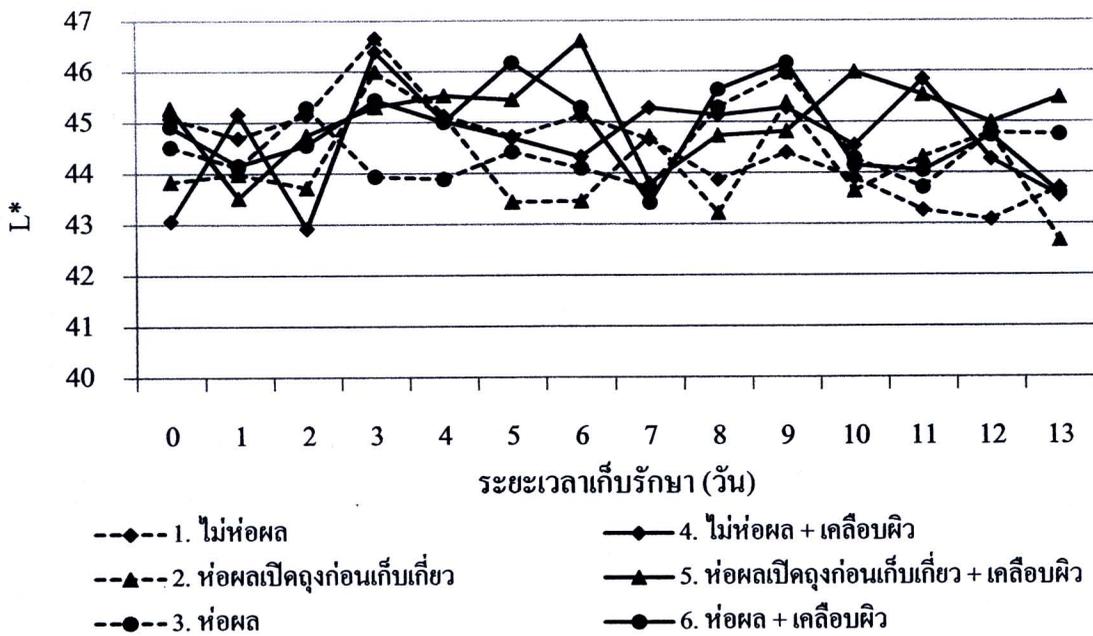
ตัวอักษรที่ต่างกัน ในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

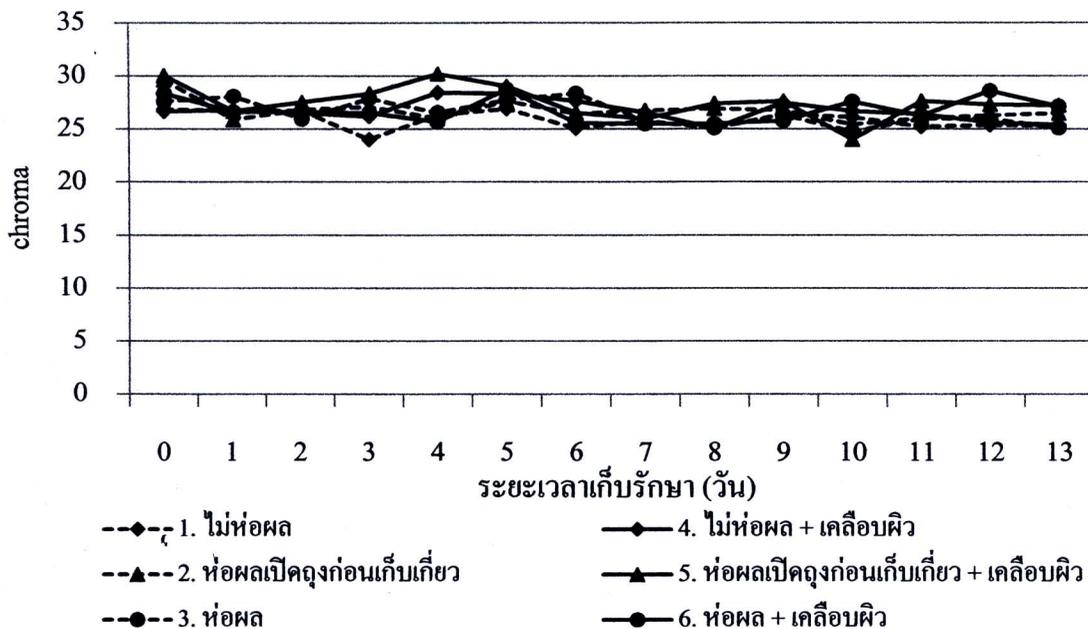
ไม่ได้แสดงข้อมูลในวันที่ 1, 3, 5 และ 7



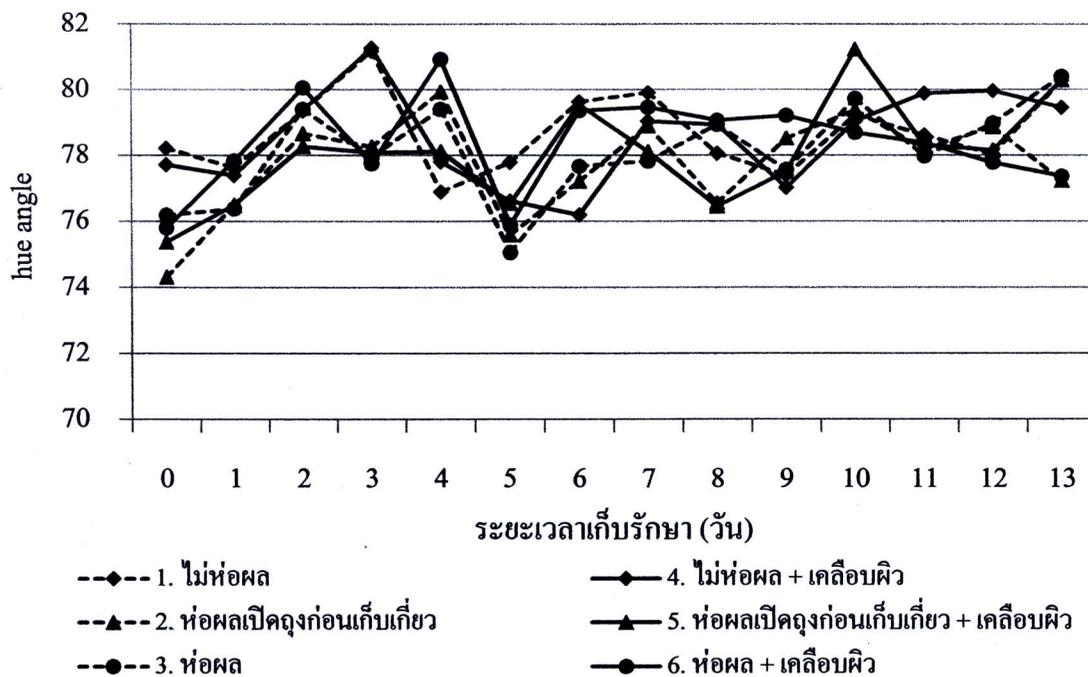
ภาพที่ 45 การเปลี่ยนแปลงความหนาเปลือกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา



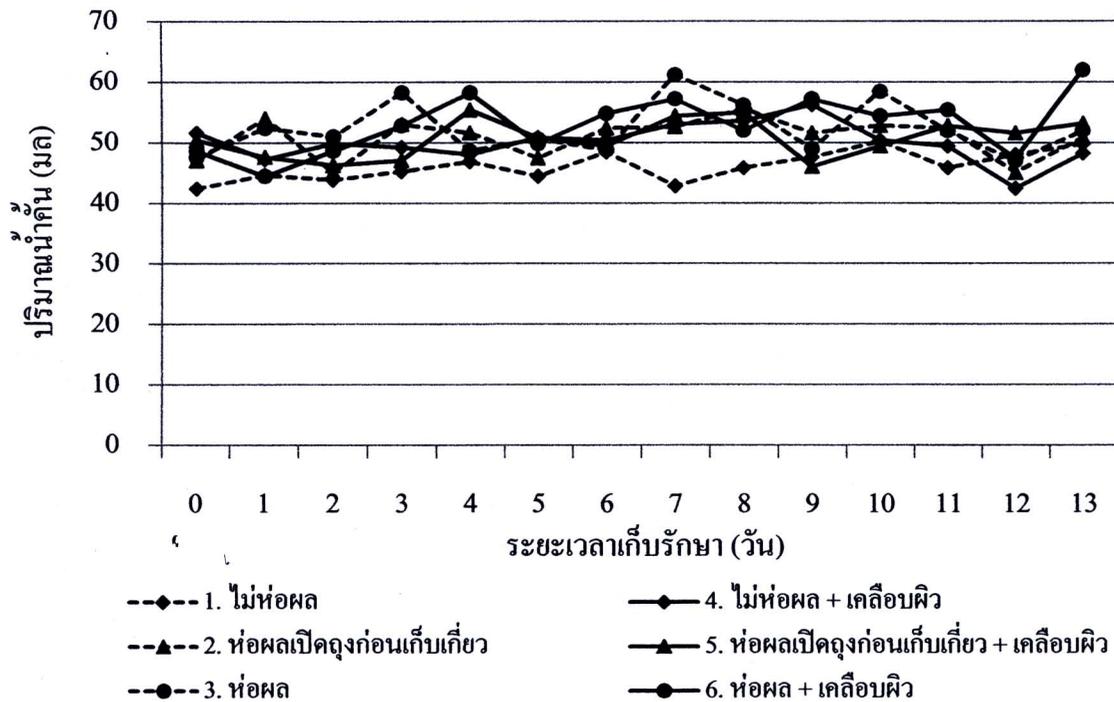
ภาพที่ 46 การเปลี่ยนแปลงค่าความสว่าง (L*) ของเนื้อผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา



ภาพที่ 47 การเปลี่ยนแปลงค่าความอิ่มตัว (chroma) ของสีเนื้อผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา

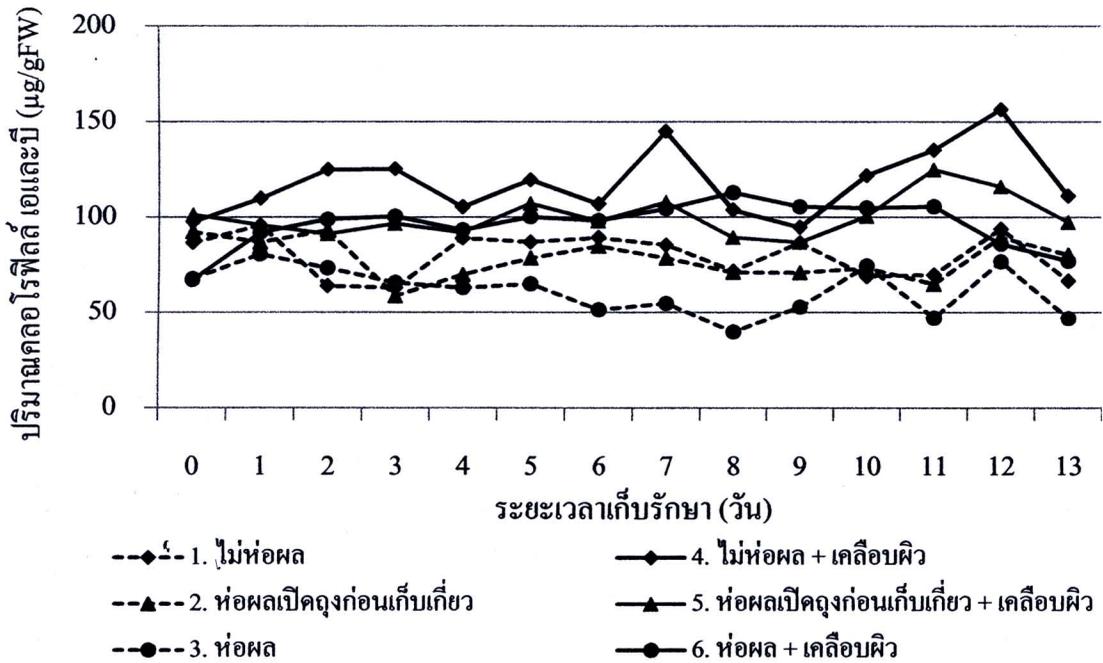


ภาพที่ 48 การเปลี่ยนแปลงสีที่แท้จริง (hue angle) ของเนื้อผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา

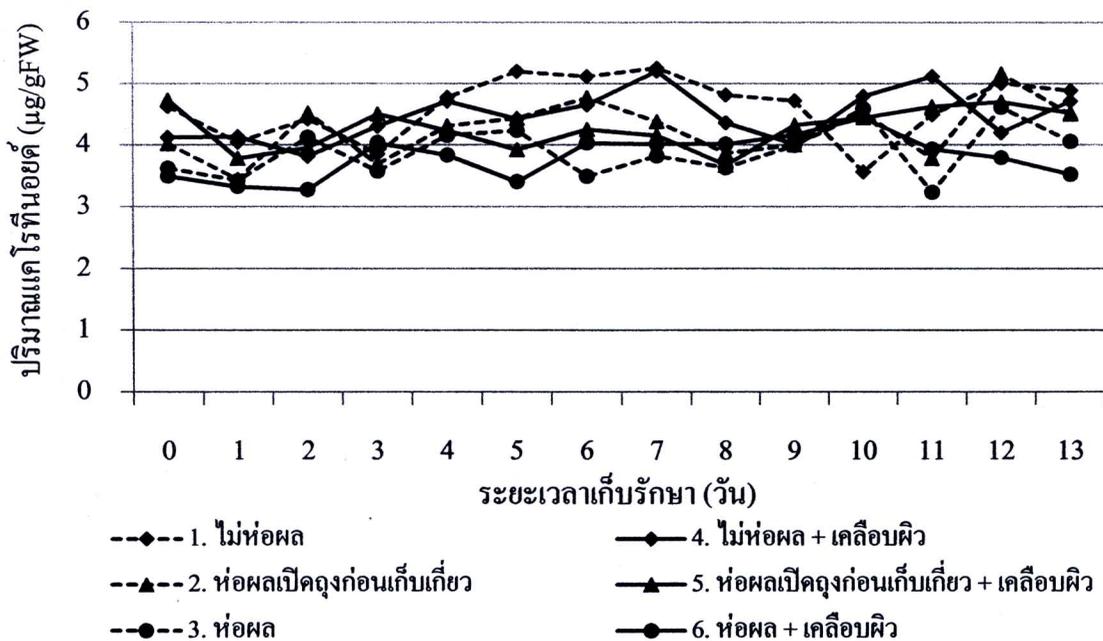


ภาพที่ 49 การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำคั้นของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา

จากการวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอและบี ที่เปลือกของผลที่เคลือบผิวไว้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณในแต่ละกรรมวิธีการห่อผล ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 76.72-110.92 $\mu\text{g/gFW}$ แต่ผลที่ไม่ได้เคลือบผิวในกรรมวิธีที่ 1-3 มีปริมาณลดลงในทุกกรรมวิธีที่ห่อผลมีค่าอยู่ระหว่าง 46.73-80.14 $\mu\text{g/gFW}$ ซึ่งแตกต่างจากผลที่เคลือบผิวไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำให้ผลที่ไม่เคลือบผิวมีการเกิดสีเหลืองมากกว่าการเคลือบผิวที่ผลยังคงมีสีเขียวแตกต่างกันอย่างชัดเจน (ภาพที่ 50 และตารางที่ 38) ส่วนปริมาณแคโรทีนอยด์ในผิวที่วิเคราะห์ได้ไม่มีความแตกต่างกัน จากผลของวิธีการห่อผลและวิธีการเคลือบผิว พบว่า ในวันแรกให้ค่าระหว่าง 3.49-4.73 $\mu\text{g/gFW}$ แล้วในวันที่ 13 มีค่าระหว่าง 3.52-4.88 $\mu\text{g/gFW}$ (ภาพที่ 51) เมื่อพิจารณาปริมาณแคโรทีนอยด์ที่ไม่คงที่จึงไม่สัมพันธ์กับเพิ่มขึ้นของการเกิดสีเหลืองที่ผิว เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของสีเหลืองที่ผิวเกิดจากการลดลงของคลอโรฟิลล์ที่บดบังการปรากฏสีเหลืองของแคโรทีนอยด์ที่สร้างไว้ก่อนแล้วแต่ไม่ได้มีปริมาณเพิ่มขึ้น จากการนำเปลือกผลมาวิเคราะห์ปริมาณในโตรเจนให้ค่าใกล้เคียงกันในทุกกรรมวิธีจึงไม่แสดงความแตกต่างที่ไม่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคลอโรฟิลล์ที่พบในเปลือก ทั้งที่พบในผลที่ห่อและเคลือบผิว (ภาพที่ 52)



ภาพที่ 50 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ เอและบี ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา



ภาพที่ 51 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแคโรทีนอยด์ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา

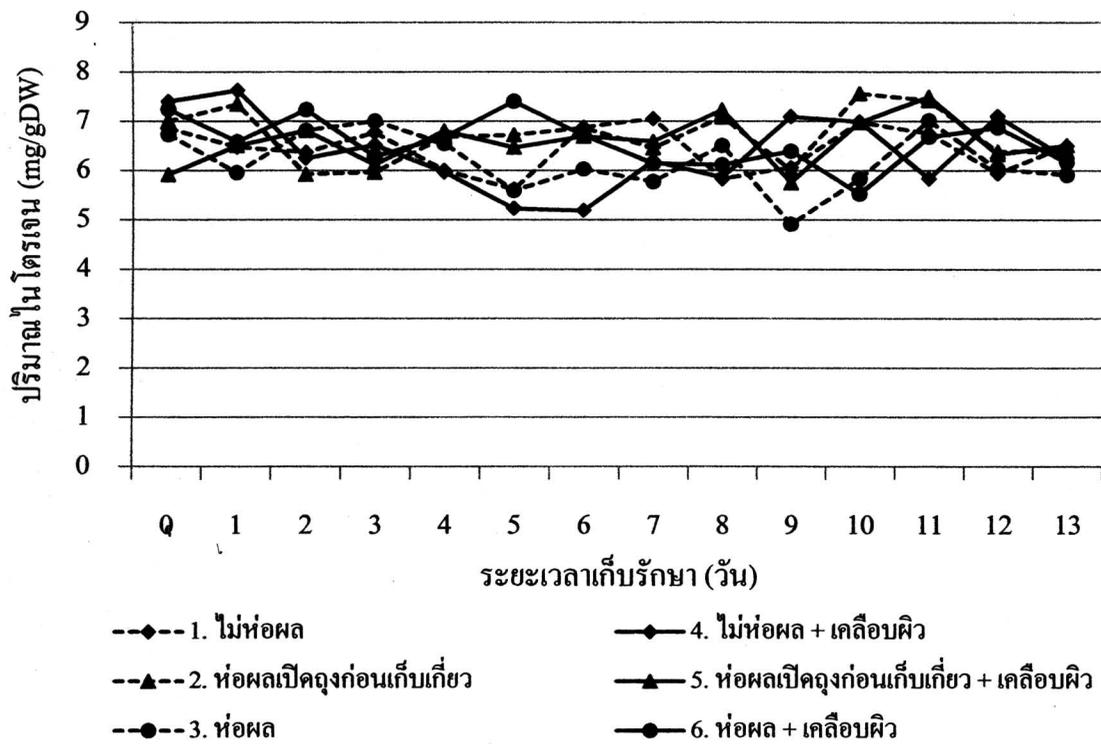
ตารางที่ 38 ผลของวิธีการเปิดถุงห่อและการเคลื่อนย้ายต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ เอและบี ที่ผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 13 วัน

กรรมวิธี	ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอและบี ($\mu\text{g/gFW}$)												
	ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)												
	0	2	4	6	8	10	12	13					
1. ไม่ห่อผล	86.35	63.77 d	88.76 ab	89.11 a	71.52 b	68.66 c	93.61 b	66.42 cd					
2. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว	92.16	92.96 bc	69.57 bc	84.57 a	70.83 b	73.06 bc	89.23 b	80.14 bc					
3. ห่อผล	67.46	73.10 cd	62.68 c	51.30 b	39.65 c	74.24 bc	76.43 b	46.73 d					
4. ไม่ห่อผล + เคลือบผิว	97.40	124.79 a	105.13 a	106.79 a	103.70 a	121.69 a	156.45 a	110.92 a					
5. ห่อผลเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยว + เคลือบผิว	101.14	91.02 bc	91.69 ab	97.82 a	89.16 ab	100.42 ab	115.80 ab	97.31 ab					
6. ห่อผล + เคลือบผิว	66.96	98.69 b	93.11 ab	98.14 a	112.76 a	104.81 a	85.81 b	76.72 bc					
LSD _{0.05}	ns	22.32	24.26	26.07	24.38	28.11	47.37	26.08					

ตัวอักษรที่ต่างกัน ในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างในทางสถิติด้วยวิธี LSD ที่ $P \leq 0.05$

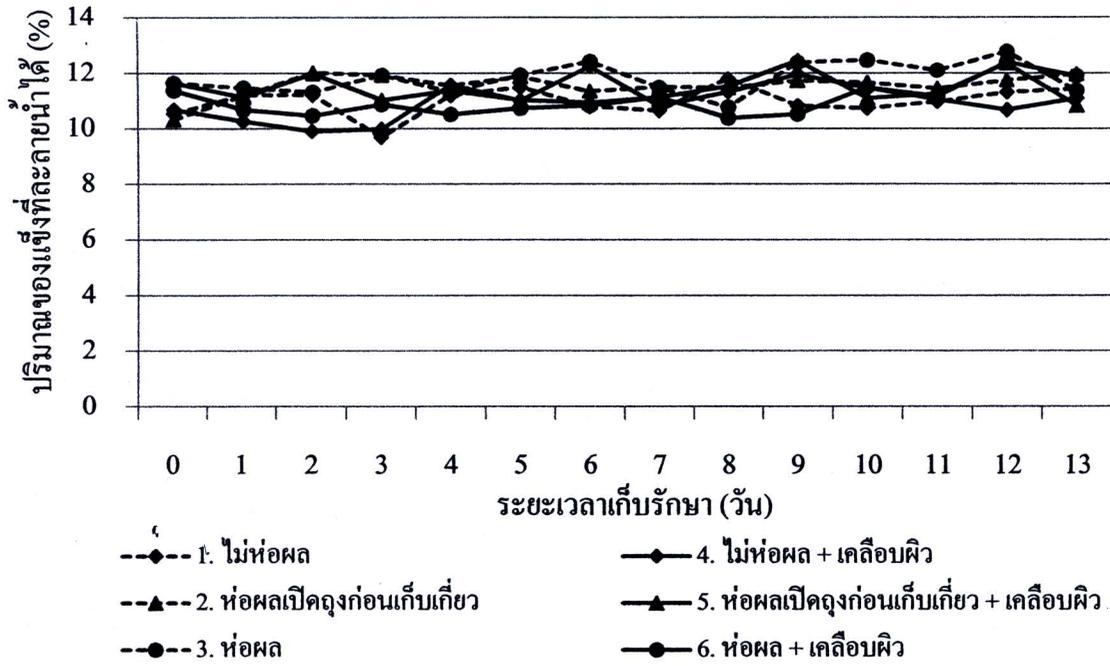
ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ไม่ได้แสดงข้อมูลในวันที่ 1, 3, 5, 7, 9 และ 11

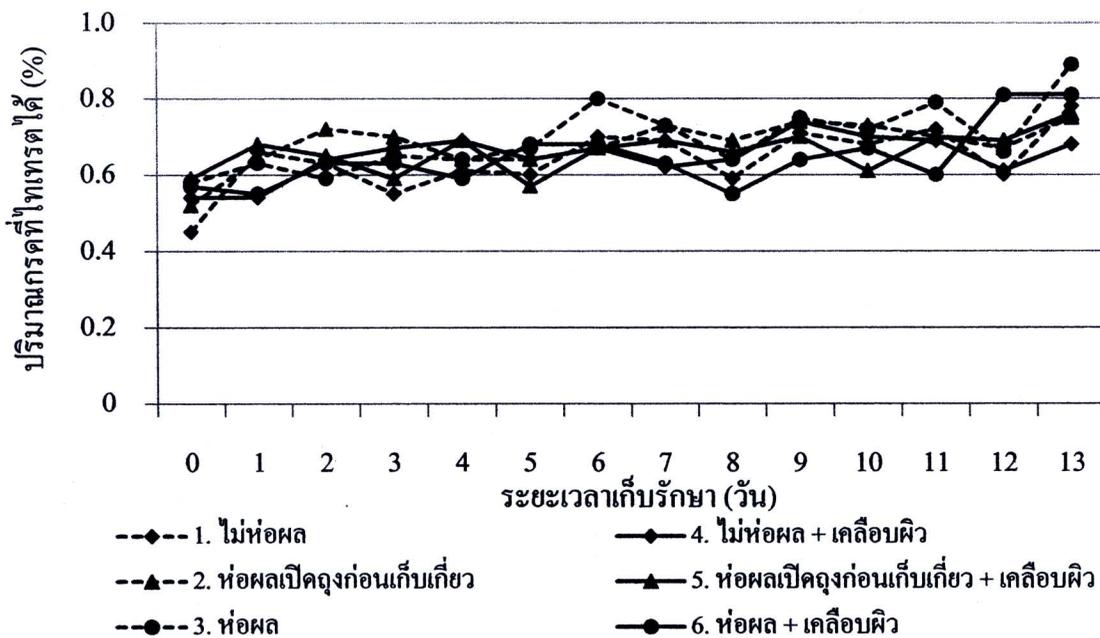


ภาพที่ 52 การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนในเปลือกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา

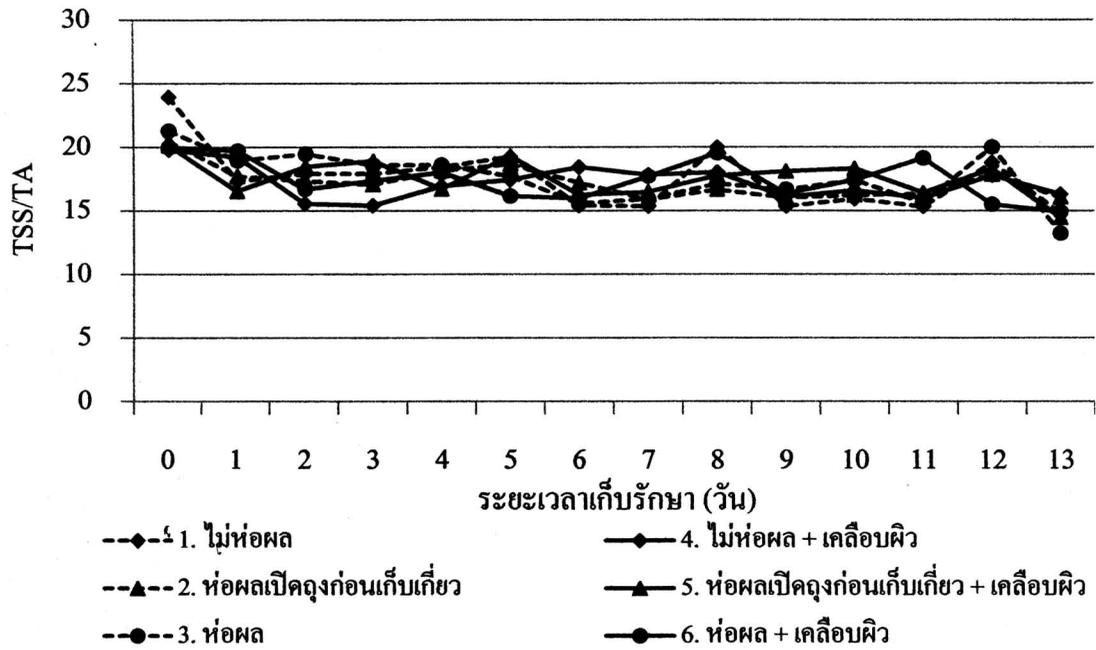
การศึกษาคุณภาพภายในของผลที่ห่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ห่อผลแล้วนำผลมาเคลือบและไม่เคลือบผิว ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งในวันที่ 13 มีค่าอยู่ระหว่าง 10.82-11.96 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 53) ให้ผลในทำนองเดียวกับปริมาณกรดที่ไทเทรตได้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.68-0.89 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีที่ศึกษา (ภาพที่ 54) จากการหาสัดส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อกรดที่ไทเทรตได้ (ภาพที่ 55) และปริมาณวิตามินซี (ภาพที่ 56) ของทุกกรรมวิธีมีค่าไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับการประเมินด้วยการให้คะแนนด้านกลิ่นและรสชาติของผู้ชิม ดังนั้นห่อผลหรือการเคลือบผิวไม่มีผลต่อรสชาติและกลิ่นที่เปลี่ยนแปลงไป (ภาพที่ 57)



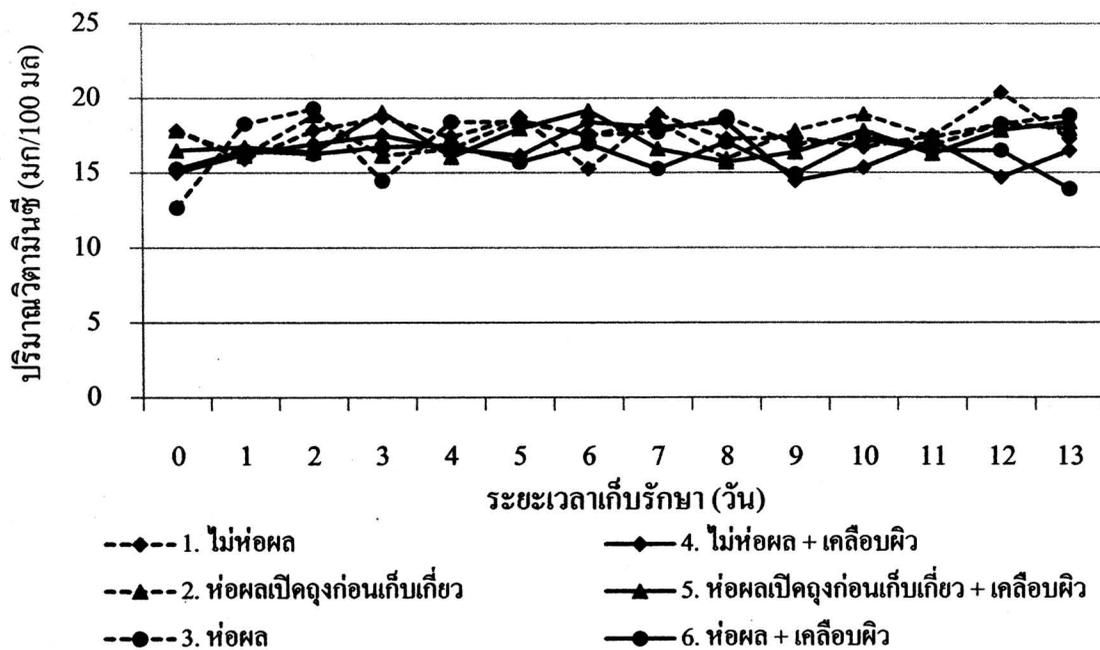
ภาพที่ 53 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา



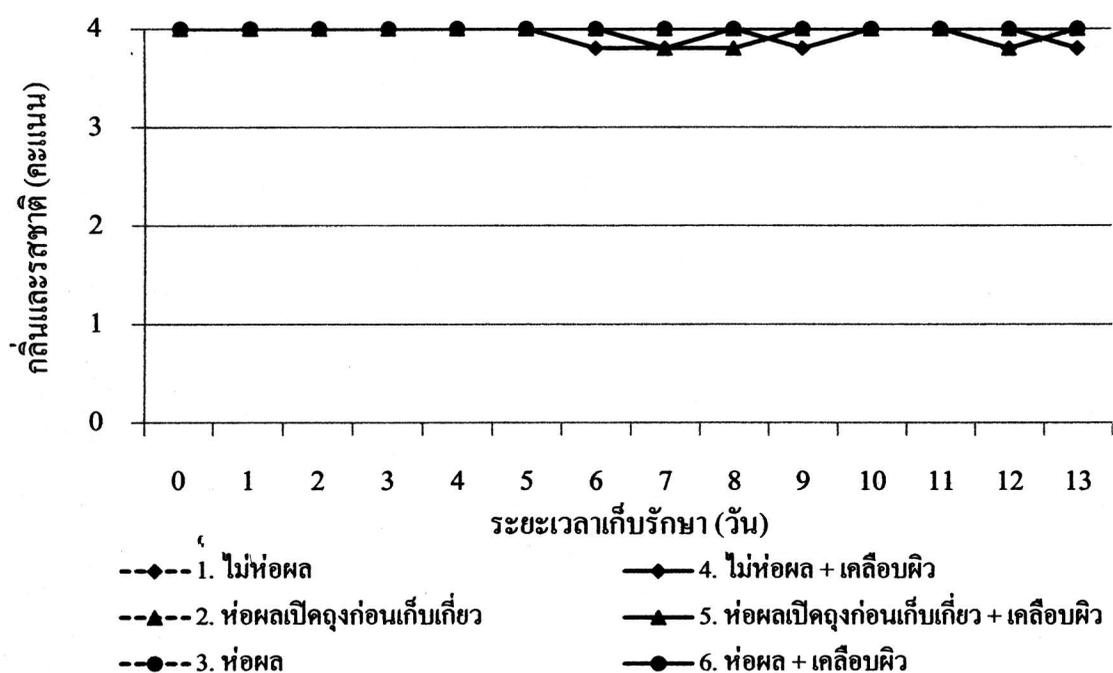
ภาพที่ 54 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา



ภาพที่ 55 การเปลี่ยนแปลงสัดส่วน TSS/TA ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา



ภาพที่ 56 การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา



ภาพที่ 57 การเปลี่ยนแปลงก่ลินและรสชาดีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ห่อผลและเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆระหว่างเก็บรักษา

(4 = ไม่มีรสชาดีผิดปกติและก่ลินหมัก, 3 = มีรสชาดีผิดปกติและก่ลินหมักเล็กน้อย,
 2 = มีรสชาดีผิดปกติและก่ลินหมักปานกลาง, 1 = มีรสชาดีผิดปกติและก่ลินหมักมาก)