



ภาคผนวก ก  
ข้อมูลการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

**ตารางผลการทดลอง**

**ตารางภาคผนวก 1** ค่าเฉลี่ยของความเค้น ความเครียด และค่า Young's modulus เมื่อทดสอบการกดทับกับผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่

ตำแหน่งของ ผลลำไย	หัวกดเหล็กกลม			หัวกดแผ่นเรียบ		
	ความเค้น (นิวตัน/ซม. <sup>2</sup> )	ความเครียด	Young's modulus (นิวตัน/ซม. <sup>2</sup> )	ความเค้น (นิวตัน/ซม. <sup>2</sup> )	ความเครียด	Young's modulus (นิวตัน/ซม. <sup>2</sup> )
ด้านซ้าย	16.34	0.180	91.0	14.36	0.177	81.0
ด้านข้าง	7.89	0.178	44.2	12.00	0.178	67.6
ด้านล่าง	13.01	0.179	72.6	12.50	0.180	69.5

**ตารางภาคผนวก 2** ค่าเฉลี่ยของความเค้น ความเครียด และค่า Young's modulus เมื่อทดสอบการกดทับกับผลลำไยที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน

ตำแหน่งของ ผลลำไย	หัวกดเหล็กกลม			หัวกดแผ่นเรียบ		
	ความเค้น (นิวตัน/ซม. <sup>2</sup> )	ความเครียด	Young's modulus (นิวตัน/ซม. <sup>2</sup> )	ความเค้น (นิวตัน/ซม. <sup>2</sup> )	ความเครียด	Young's modulus (นิวตัน/ซม. <sup>2</sup> )
ด้านซ้าย	17.88	0.183	97.9	14.15	0.174	81.3
ด้านข้าง	10.41	0.159	65.7	11.72	0.166	70.8
ด้านล่าง	14.22	0.178	80.2	13.44	0.173	77.3

**ตารางภาคผนวก 3** การเปรียบเทียบแรงกดทับสูงสุดเมื่อกดทับด้วยหัวกดเหล็กกลมและหัวกดแผ่นเรียบระหว่างผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่และผลลำไยที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน

ผลลำไยที่ใช้ทดสอบ	แรงกดทับสูงสุดเมื่อกดทับด้วยหัวกดเหล็กกลม (นิวตัน)			แรงกดทับสูงสุดเมื่อทับกดด้วยหัวกดแผ่นเรียบ (นิวตัน)		
	ด้านซ้าย	ด้านข้าง	ด้านล่าง	ด้านซ้าย	ด้านข้าง	ด้านล่าง
	ผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่	77.4±1.4 <sup>a</sup>	72.5±2.6 <sup>a</sup>	77.5±3.3 <sup>a</sup>	84.3±3.5 <sup>a</sup>	77.4±1.4 <sup>a</sup>
ผลลำไยที่ผ่านการแช่เย็น	75.9±2.1 <sup>b</sup>	63.5±1.6 <sup>b</sup>	76.0±4.5 <sup>b</sup>	81.3±2.5 <sup>b</sup>	70.7±4.7 <sup>b</sup>	81.8±4.1 <sup>b</sup>
LSD <sub>0.05</sub>	0.7	0.8	1.0	1.1	2.5	2.0
%CV	0.9	1.2	1.2	1.3	3.3	2.3

หมายเหตุ: ตัวเลขแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

**ตารางภาคผนวก 4** การเปรียบเทียบค่า Young's modulus เมื่อกดทับด้วยหัวกดเหล็กกลมและหัวกดแผ่นเรียบระหว่างผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่และผลลำไยที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน

ผลลำไยที่ใช้ทดสอบ	ค่า Young's modulus เมื่อกดทับด้วยหัวกดเหล็กกลม (นิวตัน)			ค่า Young's modulus เมื่อกดทับด้วยหัวกดแผ่นเรียบ (นิวตัน)		
	ด้านซ้าย	ด้านข้าง	ด้านล่าง	ด้านซ้าย	ด้านข้าง	ด้านล่าง
	ผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่	91.0±7.1 <sup>b</sup>	44.2±4.4 <sup>b</sup>	72.6±4.1 <sup>b</sup>	81.0±5.3	67.6±3.4
ผลลำไยที่ผ่านการแช่เย็น	97.9±4.9 <sup>a</sup>	65.7±4.4 <sup>a</sup>	80.2±8.3 <sup>a</sup>	81.3±4.3	70.8±7.3	77.3±8.7 <sup>a</sup>
LSD <sub>0.05</sub>	6.0	0.8	6.7	ns	ns	3.1
%CV	6.3	1.5	8.6	2.0	9.0	4.2

หมายเหตุ: ตัวเลขแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

**ตารางภาคผนวก 5** ค่าเฉลี่ยงานที่ผลลำไยได้รับขณะถูกกดทับ เปอร์เซ็นต์การรั่วไหลของสารอีเล็กโตรไลต์ และเปอร์เซ็นต์การรั่วไหลของสารอีเล็กโตรไลต์ที่เพิ่มจากชั้นผลที่ไม่ผ่านการกดทับ (ระยะยุบตัว 0 เปอร์เซ็นต์) เมื่อทดสอบกดทับผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ จนมีระยะยุบตัวระดับต่างๆ

ระยะยุบตัวของ ผลลำไย (เปอร์เซ็นต์)	absorbed work (นิวตัน.ม.)	การรั่วไหลของสาร อีเล็กโตรไลต์ (เปอร์เซ็นต์)			การรั่วไหลของสารอีเล็ก- โตรไลต์ที่เพิ่มขึ้นจากผลที่ ไม่ผ่านการกดทับ (เปอร์เซ็นต์)		
		0 วัน	1 วัน	2 วัน	0 วัน	1 วัน	2 วัน
		5	0.0064	18.7	18.8	21.8	0.5
15	0.0932	20.9	19.1	24.8	3.3	1.8	5.1
23	0.2929	24.2	25.3	25.3	6.6	8.0	5.7

**ตารางภาคผนวก 6** ค่าเฉลี่ยงานที่ผลลำไยได้รับขณะถูกกดทับ เปอร์เซ็นต์การรั่วไหลของสารอีเล็กโตรไลต์ และเปอร์เซ็นต์การรั่วไหลของสารอีเล็กโตรไลต์ที่เพิ่มจากชั้นผลที่ไม่ผ่านการกดทับ (ระยะยุบตัว 0 เปอร์เซ็นต์) เมื่อทดสอบกดทับผลลำไยที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน จนมีระยะยุบตัวระดับต่างๆ

ระยะยุบตัวของ ผลลำไย (เปอร์เซ็นต์)	absorbed work (นิวตัน.ม.)	การรั่วไหลของสาร อีเล็กโตรไลต์ (เปอร์เซ็นต์)			การรั่วไหลของสารอีเล็ก- โตรไลต์ที่เพิ่มขึ้นจากผลที่ ไม่ผ่านการกดทับ (เปอร์เซ็นต์)		
		0 วัน	1 วัน	2 วัน	0 วัน	1 วัน	2 วัน
		5	0.0080	19.9	21.0	26.8	3.7
15	0.1244	23.2	25.7	31.5	7.0	9.3	11.5
23	0.4766	27.0	30.8	30.8	10.8	14.4	13.7

ตารางภาคผนวก 7 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การรั่วไหลของสารอีเล็กโตรไลต์ของเนื้อลำไย เมื่อทดสอบ กระแทกที่ตำแหน่งด้านซ้าย ด้านข้าง และด้านล่างของผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ และผลลำไยที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน ด้วย ลูกตุ้มเหล็กที่มุมกางของค้อนตีระดับต่างๆ

ตำแหน่งของ ผลลำไย	การรั่วไหลของสารอีเล็กโตรไลต์ (เปอร์เซ็นต์)					
	ผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่			ผลลำไยที่ผ่านการแช่เย็น		
	มุมกางของค้อนตี (°)			มุมกางของค้อนตี (°)		
	90	130	150	90	130	150
ด้านซ้าย	20.03	24.36	26.40	21.13	25.47	27.92
ด้านข้าง	20.03	23.46	26.23	20.96	24.90	28.40
ด้านล่าง	20.44	23.60	25.13	21.20	25.93	28.01
LSD <sub>0.05</sub>	ns	ns	ns	ns	ns	ns
%CV	3.0	2.8	3.8	5.8	5.2	4.2

ตารางภาคผนวก 8 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของค่าสีเปลือกด้านใน เมื่อทดสอบ กระแทกที่ตำแหน่งด้านซ้าย ด้านข้าง และด้านล่างของผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ ด้วยลูกตุ้มเหล็กที่มุมกางของค้อนตีระดับต่างๆ

ตำแหน่งของ ผลลำไย	การเปลี่ยนแปลงของค่าสีเปลือก (เปอร์เซ็นต์)								
	มุมกางของค้อนตี (°)								
	90			130			150		
	$\Delta L^*$	$\Delta C^*$	$\Delta h^\circ$	$\Delta L^*$	$\Delta C^*$	$\Delta h^\circ$	$\Delta L^*$	$\Delta C^*$	$\Delta h^\circ$
ด้านซ้าย	4.92	0.53	0.50	6.05	1.24	2.59	8.78	2.11	3.31
ด้านข้าง	5.12	0.58	0.59	6.93	1.23	2.60	8.05	2.13	3.22
ด้านล่าง	5.50	0.62	0.52	6.81	1.21	2.60	8.46	2.07	3.34
LSD <sub>0.05</sub>	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
%CV	8.6	5.9	4.9	10.2	9.0	7.0	4.1	5.2	5.2

**ตารางภาคผนวก 9** ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของค่าสี่เหลี่ยมด้านใน เมื่อทดสอบ กระแทกที่ตำแหน่งด้านซ้าย ด้านข้าง และด้านล่างผลลำไยที่ผ่านการแช่เย็นที่ อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน ด้วยลูกตุ้มเหล็กที่มุมกางของค้อนตี ระดับต่างๆ

ตำแหน่งของ ผลลำไย	การเปลี่ยนแปลงของค่าสี่เหลี่ยม (เปอร์เซ็นต์)								
	มุมกางของค้อนตี (°)								
	90			130			150		
	$\Delta L^*$	$\Delta C^*$	$\Delta h^\circ$	$\Delta L^*$	$\Delta C^*$	$\Delta h^\circ$	$\Delta L^*$	$\Delta C^*$	$\Delta h^\circ$
ด้านซ้าย	4.60	3.49	4.52	8.57	5.57	7.50	9.85	8.88	10.40
ด้านข้าง	4.33	3.29	4.82	8.54	5.30	7.19	9.83	8.24	10.20
ด้านล่าง	4.18	3.54	4.49	8.37	5.13	7.38	9.89	8.61	10.64
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
<b>%CV</b>	8.3	9.6	9.4	2.7	9.6	5.9	10.6	10.8	8.1

**ตารางภาคผนวก 10** การคำนวณหาค่าความเร็วของค้อนตี ณ จุดปะทะกับผลลำไย เมื่อทดสอบการ กระแทกด้วยลูกตุ้มเหล็กและลูกตุ้มลำไย

ลูกตุ้มที่ใช้ ทดสอบ	มุมกางของ ค้อนตี (°)	a	b	$\theta$	h	$I = mgh$
ลูกตุ้มเหล็ก	90	0.136	0.206	48.7	0.1547	2.76
	130	0.103	0.278	68.3	0.2582	4.61
	150	0.062	0.301	78.1	0.2945	5.26
ลูกตุ้มลำไย	90	0.130	0.202	49.9	0.1546	2.73
	130	0.099	0.273	68.7	0.2544	4.50
	150	0.054	0.298	79.5	0.2926	5.17

**ตารางภาคผนวก 11** ค่าเฉลี่ยงานที่ผลลำไยดูดซับจากการกระแทก เปอร์เซ็นต์การรั่วไหลของสารอีเล็กโตรไลต์ และเปอร์เซ็นต์การรั่วไหลของสารอีเล็กโตรไลต์ที่เพิ่มขึ้นจากผลที่ไม่ผ่านการกระแทก (ที่มุมกางของค้อน  $0^\circ$ ) เมื่อทดสอบการกระแทกผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ด้วยลูกตุ้มเหล็กที่มุมกางของค้อนตีระดับต่างๆ

มุมกางของค้อนตี ( $^\circ$ )	absorbed work (นิวตัน.ม.)	การรั่วไหลของสาร อีเล็กโตรไลต์ (เปอร์เซ็นต์)		การรั่วไหลของสารอีเล็กโตรไลต์ ที่เพิ่มขึ้นจากผลที่ไม่ผ่านการ กระแทก (เปอร์เซ็นต์)	
		0 วัน	1 วัน	0 วัน	1 วัน
		90	0.081	24.2	24.0
130	0.271	25.7	25.3	4.2	3.6
150	0.389	25.9	25.7	4.4	4.0

**ตารางภาคผนวก 12** ค่าเฉลี่ยงานที่ผลลำไยดูดซับจากการกระแทก เปอร์เซ็นต์การรั่วไหลของสารอีเล็กโตรไลต์ และเปอร์เซ็นต์การรั่วไหลของสารอีเล็กโตรไลต์ที่เพิ่มขึ้นจากผลที่ไม่ผ่านการกระแทก (ที่มุมกางของค้อน  $0^\circ$ ) เมื่อทดสอบการกระแทกผลลำไยที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน ด้วยลูกตุ้มเหล็กที่มุมกางของค้อนตีระดับต่างๆ

มุมกางของค้อนตี ( $^\circ$ )	absorbed work (นิวตัน.ม.)	การรั่วไหลของสาร อีเล็กโตรไลต์ (เปอร์เซ็นต์)		การรั่วไหลของสารอีเล็กโตรไลต์ ที่เพิ่มขึ้นจากผลที่ไม่ผ่านการ กระแทก (เปอร์เซ็นต์)	
		0 วัน	1 วัน	0 วัน	1 วัน
		90	0.079	25.6	27.4
130	0.273	27.6	27.6	6.7	5.3
150	0.394	27.7	28.3	6.8	6.0



**ตารางภาคผนวก 13** ค่าเฉลี่ยงานที่ผลลำไยดูดซับจากการกระแทก เปอร์เซ็นต์การรั่วไหลของสารอีเล็กโตรไลต์ และเปอร์เซ็นต์การรั่วไหลของสารอีเล็กโตรไลต์ที่เพิ่มจากชั้นผลที่ไม่ผ่านการกระแทก (ที่มุมกางของค้อน 0°) เมื่อทดสอบการกระแทกผลลำไยกับผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ที่มุมกางของค้อนระดับต่างๆ

มุมกางของค้อนตี (°)	absorbed work (นิวตัน.ม.)	การรั่วไหลของสาร อีเล็กโตรไลต์ (เปอร์เซ็นต์)		การรั่วไหลของสารอีเล็กโตรไลต์ ที่เพิ่มขึ้นจากผลที่ไม่ผ่านการ กระแทก (เปอร์เซ็นต์)	
		0 วัน	1 วัน	0 วัน	1 วัน
		90	0.079	23.9	25.4
130	0.240	24.8	26.1	2.0	1.6
150	0.396	25.2	27.4	2.4	2.9

**ตารางภาคผนวก 14** ค่าเฉลี่ยงานที่ผลลำไยดูดซับจากการกระแทก เปอร์เซ็นต์การรั่วไหลของสารอีเล็กโตรไลต์ และเปอร์เซ็นต์การรั่วไหลของสารอีเล็กโตรไลต์ที่เพิ่มจากชั้นผลที่ไม่ผ่านการกระแทก (ที่มุมกางของค้อน 0°) เมื่อทดสอบการกระแทกผลลำไยกับผลลำไยที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน ที่มุมกางของค้อนระดับต่างๆ

มุมกางของค้อนตี (°)	absorbed work (นิวตัน.ม.)	การรั่วไหลของสาร อีเล็กโตรไลต์ (เปอร์เซ็นต์)		การรั่วไหลของสารอีเล็กโตรไลต์ ที่เพิ่มขึ้นจากผลที่ไม่ผ่านการ กระแทก (เปอร์เซ็นต์)	
		0 วัน	1 วัน	0 วัน	1 วัน
		90	0.080	24.7	29.7
130	0.244	25.4	30.3	2.8	3.0
150	0.434	26.9	31.2	4.3	3.9



### การคำนวณหาจำนวนชั้นสูงสุดในการซ้อนทับกันของภาชนะบรรจุผลลำไย

การคำนวณหาจำนวนชั้นสูงสุดในการซ้อนทับกันของภาชนะบรรจุผลลำไยที่ไม่ทำให้ผลลำไยเกิดความชื้นและการปริแตก ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$F = [(n_1-1)w] + N[(W_b/A_2)A_1]$$

เมื่อ  $F$  = แรงกดทับสูงสุดที่ไม่ทำให้ผลลำไยเกิดความชื้นหรือการปริแตก (กิโลกรัม)

$n_1$  = จำนวนผลลำไยที่เรียงซ้อนทับกันตามแนวตั้งในภาชนะบรรจุชั้นที่ 1 (ผล) ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$n_1 = \text{จำนวนเต็มของผลหาร } h/d$$

เมื่อ  $h$  = ความสูงในการบรรจุผลลำไยในภาชนะบรรจุ (เซนติเมตร)

$d$  = เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของผลลำไย (เซนติเมตร)

$w$  = น้ำหนักเฉลี่ยของผลลำไย 1 ผล (กิโลกรัม)

$N$  = จำนวนชั้นสูงสุดในการซ้อนทับกันของภาชนะบรรจุ (ชั้น)

$W_b$  = น้ำหนักกดทับทั้งหมดของภาชนะที่บรรจุผลลำไยแต่ละชั้น (กิโลกรัม)

$A_1$  = พื้นที่ผิวสัมผัสบนผลลำไยเมื่อถูกกดทับด้วยผลลำไยที่อยู่ชั้นบน (เซนติเมตร<sup>2</sup>)

$A_2$  = พื้นที่ด้านล่างสุดของภาชนะบรรจุที่รับแรงกดทับจากผลลำไย (เซนติเมตร<sup>2</sup>)

#### การคำนวณ

1. ตะกร้าพลาสติกขนาด 12 กิโลกรัม

1.1 จำนวนชั้นสูงสุดในการซ้อนทับกันของตะกร้า ที่ไม่ทำให้ผลลำไยเกิดความชื้น-ผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่

$$0.32 = [(6-1) \times 0.011] + N[(12/615.85)2.27]$$

$$N = [0.32 - (5 \times 0.011)] / (0.019 \times 2.27)$$

$$N = 6 \text{ ชั้น}$$

-ผลลำไยที่ผ่านการแช่เย็น

$$0.31 = [(6-1) \times 0.011] + N[(12/615.85)2.27]$$

$$N = [0.31 - (5 \times 0.011)] / (0.019 \times 2.27)$$

$$N = 5 \text{ ชั้น}$$

1.2 จำนวนชั้นสูงสุดในการซ้อนทับกันของตะกร้า ที่ไม่ทำให้ผลลำไยเกิดการปริแตก

-ผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่

$$6.9 = [(6-1) \times 0.011] + N[(12/615.85)2.27]$$

$$N = [6.9 - (5 \times 0.011)] / (0.019 \times 2.27)$$

$$N = 154 \text{ ชั้น}$$

-ผลลำไยที่ผ่านการแช่เย็น

$$6.2 = [(6-1) \times 0.011] + N[(12/615.85)2.27]$$

$$N = [6.2 - (5 \times 0.011)] / (0.019 \times 2.27)$$

$$N = 138 \text{ ชั้น}$$

2. ตะกร้าพลาสติกขนาด 20 กิโลกรัม

2.1 จำนวนชั้นสูงสุดในการซ้อนทับกันของตะกร้า ที่ไม่ทำให้ผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่เกิดความชื้น

$$0.32 = [(11-1) \times 0.011] + N[(20/600.30)2.27]$$

$$N = [0.32 - (10 \times 0.011)] / (0.033 \times 2.27)$$

$$N = 3 \text{ ชั้น}$$

2.2 จำนวนขั้นสูงสุดในการซ้อนทับกันของตะกร้า ที่ไม่ทำให้ผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่เกิด  
การปริแตก

$$6.9 = [(11-1) \times 0.011] + N[(20/600.30)2.27]$$

$$N = [6.9 - (10 \times 0.011)] / (0.033 \times 2.27)$$

$$N = 89 \text{ ขั้น}$$

3. กระสอบขนาดบรรจุ 50 กิโลกรัม

3.1 จำนวนขั้นสูงสุดในการซ้อนทับกันของกระสอบ ที่ไม่ทำให้ผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่เกิด  
ความชื้น

$$0.32 = [(13-1) \times 0.011] + N[(50/3,815)2.27]$$

$$N = [0.32 - (10 \times 0.011)] / (0.013 \times 2.27)$$

$$N = 6 \text{ ขั้น}$$

3.2 จำนวนขั้นสูงสุดในการซ้อนทับกันของกระสอบ ที่ไม่ทำให้ผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่เกิด  
การปริแตก

$$6.9 = [(13-1) \times 0.011] + N[(50/3,815)2.27]$$

$$N = [0.32 - (10 \times 0.011)] / (0.013 \times 2.27)$$

$$N = 227 \text{ ขั้น}$$

4. จำนวนขั้นสูงสุดในการซ้อนทับกันของผลลำไยตามแนวตั้ง

-ผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่

$$= 0.32/0.011 + 1 = 30 \text{ ขั้น}$$

-ผลลำไยที่ผ่านการแช่เย็น

$$= 0.31/0.011 + 1 = 29 \text{ ขั้น}$$



ภาคผนวก ข  
ภาพประกอบการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

1 วัน



ระยะยุบตัว 0%



ระยะยุบตัว 5%



ระยะยุบตัว 15%



ระยะยุบตัว 23%

2 วัน



ระยะยุบตัว 0%



ระยะยุบตัว 5%



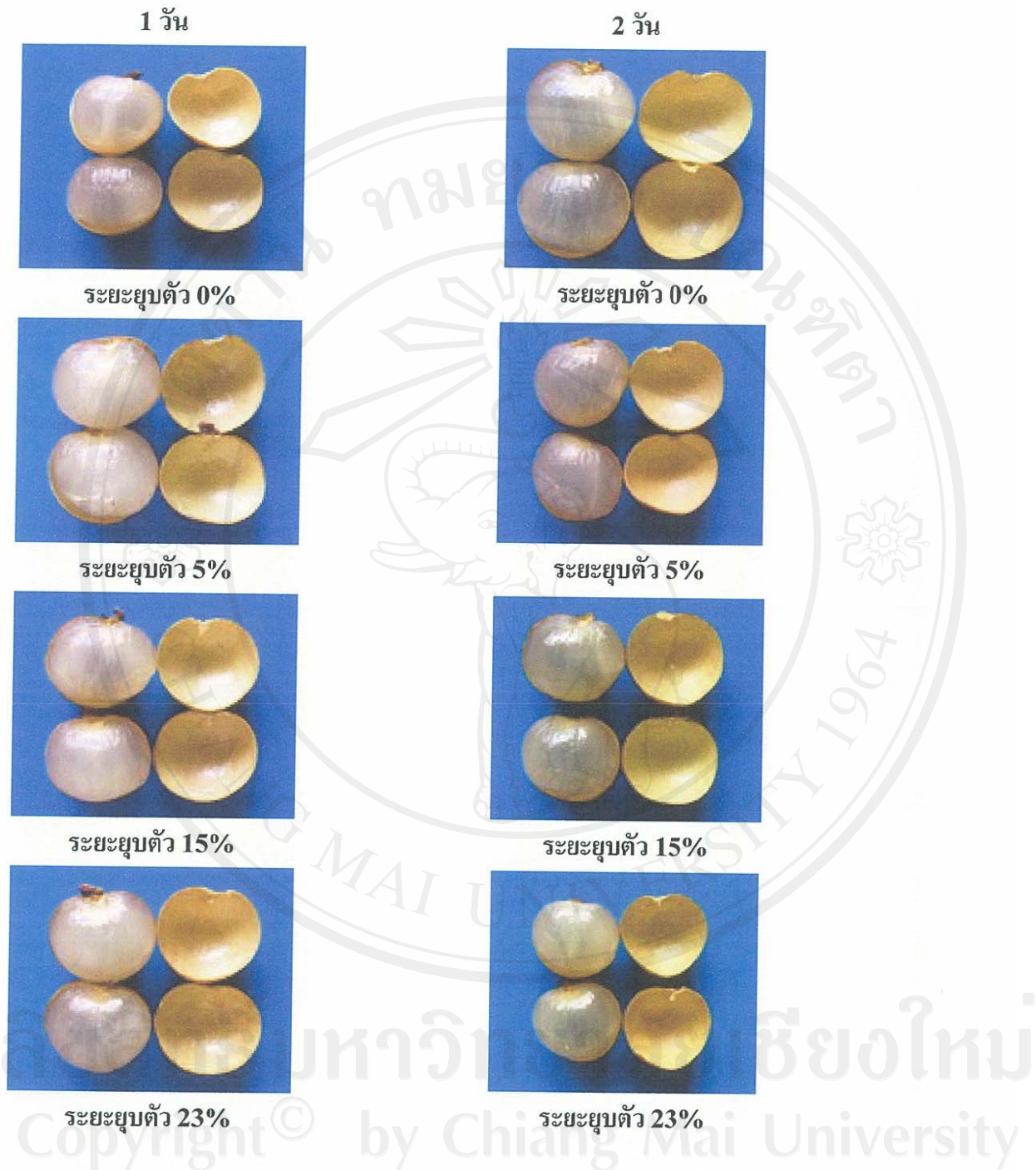
ระยะยุบตัว 15%



ระยะยุบตัว 23%

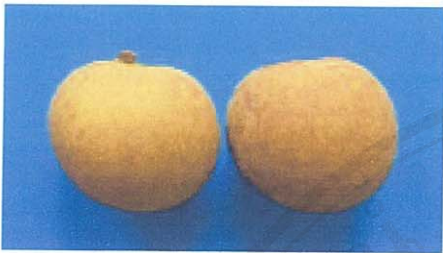
ภาพภาคผนวก 1 ลักษณะเปลือกด้านนอกของผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ หลังจากทดสอบการกดทับที่ระยะยุบตัวต่างๆ ในวันที่ 1 และ 2 ของการเก็บรักษา





ภาพภาคผนวก 2 ลักษณะเปลือกด้านในของผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ในวันที่ 1 และ 2 ของการเก็บรักษา ภายหลังทดสอบการกักเก็บจนมีระยะยุบตัวต่างๆ

1 วัน



ระยะยุบตัว 0%

2 วัน



ระยะยุบตัว 0%



ระยะยุบตัว 5%



ระยะยุบตัว 5%



ระยะยุบตัว 15%



ระยะยุบตัว 15%



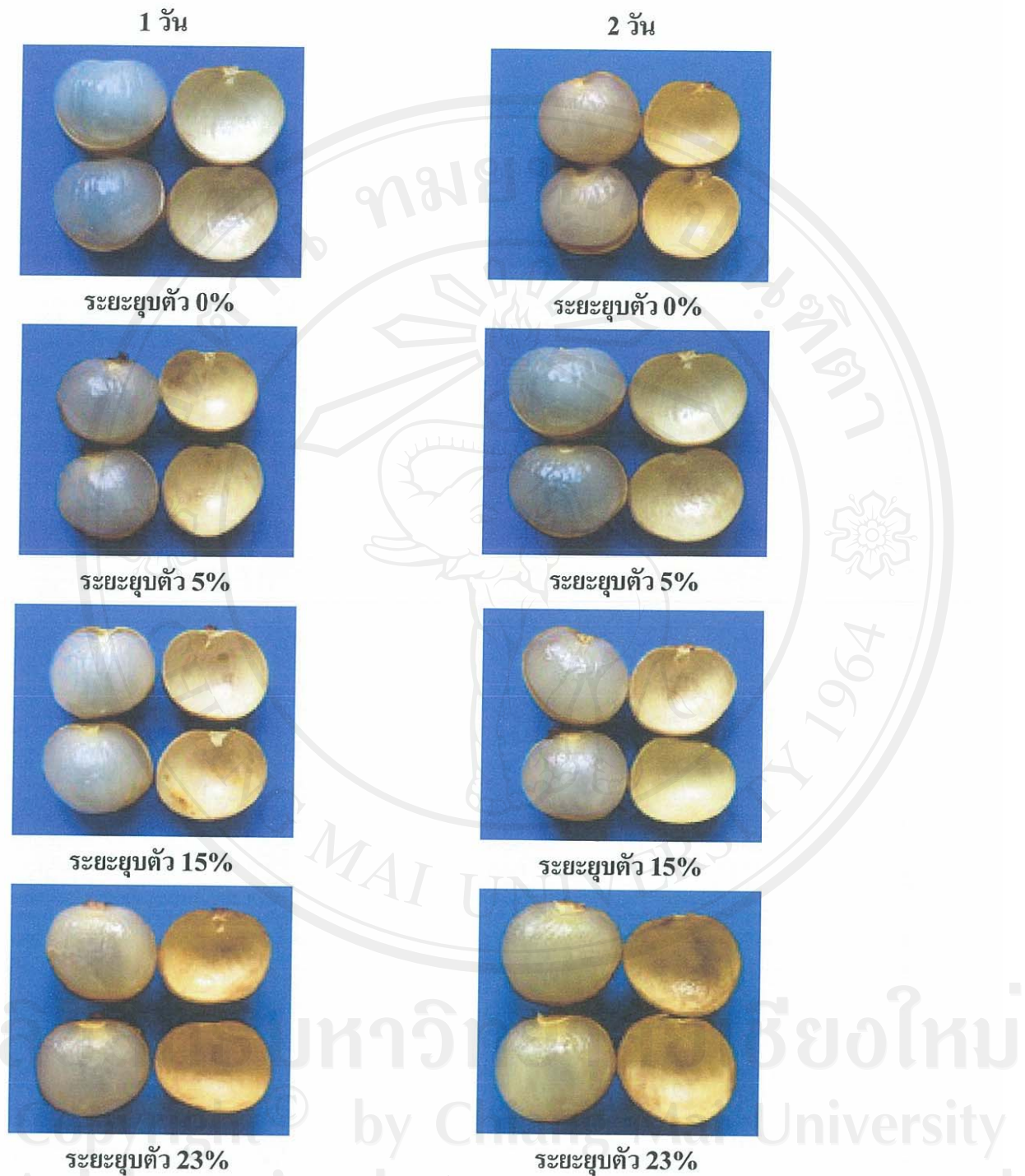
ระยะยุบตัว 23%



ระยะยุบตัว 23%

ภาพภาคผนวก 3 ลักษณะเปลือกด้านนอกของผลลำไยที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน ในวันที่ 1 และ 2 ของการเก็บรักษา ภายหลังจากทดสอบการกดทับจนมีระยะยุบตัวต่างๆ





ภาพภาคผนวก 4 ลักษณะเปลือกด้านในของผลลำไยที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน ในวันที่ 1 และ 2 ของการเก็บรักษา ภายหลังจากทดสอบการกักตุนมีระยะยวบตัวต่างๆ

ส่วนไม่ที่ถูกกระแทก



มุมกางของค้อนตี 90°

ส่วนที่ถูกกระแทก



มุมกางของค้อนตี 90°



มุมกางของค้อนตี 130°



มุมกางของค้อนตี 130°



มุมกางของค้อนตี 150°



มุมกางของค้อนตี 150°

ภาพภาคผนวก 5 ลักษณะเปลือกด้านนอกของผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ในวันที่ 1 ของการเก็บรักษา ภายหลังจากทดสอบการกระแทกด้วยลูกตุ้มเหล็กที่มุมกางของค้อนตีระดับต่างๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved





มุมกางของค้อนตี 90°



มุมกางของค้อนตี 130°



มุมกางของค้อนตี 150°

ภาพภาคผนวก 6 ลักษณะเปลือกด้านในของผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ตรงส่วนไม้ที่ถูกกระแทก (A) และส่วนที่ถูกกระแทก (B) ในวันที่ 1 ของการเก็บรักษาภายหลังทดสอบการกระแทกด้วยลูกตุ้มเหล็กที่มุมกางของค้อนตีระดับต่างๆ

ส่วนไม่ที่ถูกระแทก



มุมกางของค้อนตี 90°

ส่วนที่ถูกระแทก



มุมกางของค้อนตี 90°



มุมกางของค้อนตี 130°



มุมกางของค้อนตี 130°



มุมกางของค้อนตี 150°



มุมกางของค้อนตี 150°

ภาพภาคผนวก 7 ลักษณะเปลือกด้านนอกของผลลำไยที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน ในวันที่ 1 ของการเก็บรักษา ภายหลังจากทดสอบการกระแทกด้วยลูกตุ้มเหล็กที่มุมกางของค้อนตีระดับต่างๆ

ลิขสิทธิ์ © by Chiang Mai University  
All rights reserved

ส่วนไม่ที่ถูกกระแทก



มุมกางของค้อนตี 90°

ส่วนที่ถูกกระแทก



มุมกางของค้อนตี 90°



มุมกางของค้อนตี 130°



มุมกางของค้อนตี 130°



มุมกางของค้อนตี 150°



มุมกางของค้อนตี 150°

ภาพภาคผนวก 8 ลักษณะเปลือกด้านในผลลำไยที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน ในวันที่ 1 ของการเก็บรักษา ภายหลังทดสอบการกระแทก ด้วยลูกตุ้มเหล็กที่มุมกางของค้อนตีระดับต่างๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copy right © by Chiang Mai University  
 All rights reserved



ส่วนไม้ที่ถูกกระแทก



มุมกางของค้อนตี 90°

ส่วนที่ถูกกระแทก



มุมกางของค้อนตี 90°



มุมกางของค้อนตี 130°



มุมกางของค้อนตี 130°



มุมกางของค้อนตี 150°



มุมกางของค้อนตี 150°

ภาพภาคผนวก 9 ลักษณะเปลือกด้านนอกของผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ในวันที่ 1 ของการเก็บรักษา ภายหลังจากทดสอบการกระแทกระหว่างผลลำไยด้วยกันเองที่มุมกางของค้อนตีระดับต่างๆ

ลิขสิทธิ์ © by Chiang Mai University  
All rights reserved



มุมกางของค้อนตี 90°



มุมกางของค้อนตี 130°



มุมกางของค้อนตี 150°

**ภาพภาคผนวก 10** ลักษณะเปลือกด้านในผลลำไยที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ตรงส่วนไม้ที่ถูกกระแทก (A) และส่วนที่ถูกกระแทก (B) ในวันที่ 1 ของการเก็บรักษา ภายหลังทดสอบการกระแทกระหว่างผลลำไยด้วยกันเองที่มุมกางของค้อนตีระดับต่างๆ



ส่วนที่ไม่ถูกระแทก



มุมกางของค้อนตี 90°

ส่วนที่ถูกระแทก



มุมกางของค้อนตี 90°



มุมกางของค้อนตี 130°



มุมกางของค้อนตี 130°



มุมกางของค้อนตี 150°



มุมกางของค้อนตี 150°

ภาพภาคผนวก 11 ลักษณะเปลือกด้านนอกของผลลำไยที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 วัน ในวันที่ 1 ของการเก็บรักษา ภายหลังทดสอบการกระแทกระหว่างผลลำไยด้วยกันเองที่มุมกางของค้อนตีระดับต่างๆ

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved



มุมกางของค้อนตี 90°



มุมกางของค้อนตี 130°



มุมกางของค้อนตี 150°

ภาพภาคผนวก 12 ลักษณะเปลือกด้านในผลลำไยที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน ตรงส่วนไม้ที่ถูกกระแทก (A) และส่วนที่ถูกกระแทก (B) ในวันที่ 1 ของการเก็บรักษา ภายหลังทดสอบการกระแทกระหว่างผลลำไยด้วยกันเองที่มุมกางของค้อนตีระดับต่างๆ

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวนวลฉวี ปงรัมย์
วัน เดือน ปี เกิด	14 กุมภาพันธ์ 2524
ภูมิลำเนา	206 ม. 15 ต. ดงมะคะ อ. แม่ลาว จ. เชียงราย 57250
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนคำรณราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย ปีการศึกษา 2542  สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2546

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved