

มทที่ 5



ผลการทดลอง

จากการทดลองในมทที่ 4 ได้ผลการทดลอง ดังนี้

5.1 การทดลองหาร้อยละของการลดขนาดของเห็ดหอม และ bulk density ของเห็ดหอมแห้งที่ได้จากการอบที่ 40° 50° และ 60° ซ

เห็ดหอมสดที่ใช้ในการทดลองมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหมวกและความหนาหมวก ประมาณ 7.14 ± 1.22 และ 1.26 ± 0.28 ซม. ตามลำดับ

5.1.1 ผลร้อยละของการลดขนาดของเห็ดหอม หลังจากอบที่อุณหภูมิ 40° 50° และ 60° ซ ดังแสดงในตาราง 5.1

ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (analysis of variance) ของร้อยละของการลดขนาดของเห็ดหอมที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิต่าง ๆ (ตัวอย่างการคำนวณ แสดงไว้ในภาคผนวก ญ-1) ดังแสดงในตาราง 5.2 พบว่าร้อยละของการลดขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางหมวกเห็ด เส้นผ่านศูนย์กลางก้านเห็ด ความยาวก้านเห็ด ความยาวโคนกึดครีบโคนหมวกเห็ด และความหนาของหมวกเห็ด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

5.1.2 ค่า bulk density ของเห็ดหอมหลังจากอบแห้งที่อุณหภูมิ 40° 50° และ 60° ซ ดังแสดงในตาราง 5.3, 5.4

ผลการวิเคราะห์ ค่าความแปรปรวนของค่า bulk density ของเห็ดหอมแห้งที่ได้จากการอบที่อุณหภูมิต่าง ๆ (ตัวอย่างการคำนวณ แสดงไว้ในภาคผนวก ญ-2) ดังแสดงในตาราง 5.5 พบว่า พันธุ์และส่วนของเห็ดหอมเป็นปัจจัยที่ทำให้ค่า bulk density ของเห็ดหอมแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยที่ก้านเห็ดจะมีค่า bulk density สูงกว่าหมวกเห็ด และพันธุ์ ๗๖ ให้ค่า bulk density สูงกว่าพันธุ์ ๗๖1 และที่ชื่อจากเชียงใหม่

ตาราง 5.1 ตารางแสดงร้อยละของการลดขนาดของเห็ดหอม เมื่ออบที่อุณหภูมิ 40°, 50° และ 60°ซ

อุณหภูมิ (°ซ)	ส่วนของเห็ด	คอกที่	1	2	3	4	5	6	7	8	ร้อยละการลดขนาดเฉลี่ย
40	เส้นผ่านศูนย์กลางหมวก		24.11	25.22	24.44	20.11	20.13	15.33	17.23	28.96	21.94 ± 4.53
	เส้นผ่านศูนย์กลางก้าน		11.90	8.40	15.89	0	0	28.09	22.11	20.83	13.40 ± 10.28
	ความยาวก้าน		10.28	12.70	8.06	6.74	16.63	11.37	4.31	18.43	10.99 ± 4.78
	เส้นผ่านศูนย์กลางโคนก้นครีบ		27.93	24.76	0	32.23	32.22	13.16	30.43	44.72	25.68 ± 13.59
	ความหนาหมวก		43.23	46.45	62.00	28.57	49.57	52.46	52.97	20.83	44.54 ± 13.59
50	เส้นผ่านศูนย์กลางหมวก		22.43	35.67	28.78	38.17	30.67	22.39	26.17	24.29	28.56 ± 5.95
	เส้นผ่านศูนย์กลางก้าน		31.0	0	0	27.27	21.57	23.53	19.23	28.78	18.92 ± 12.29
	ความยาวก้าน		18.04	6.43	0	7.07	22.68	5.13	12.64	3.33	9.42 ± 7.74
	เส้นผ่านศูนย์กลางโคนก้นครีบ		49.18	34.08	30.40	16.08	17.90	34.62	16.19	45.61	30.51 ± 12.98
	ความหนาหมวก		72.25	66.67	47.58	50.00	67.35	58.62	49.39	33.33	55.65 ± 12.97
60	เส้นผ่านศูนย์กลางหมวก		39.29	40.88	4.58	27.79	22.06	19.30	22.47	25.61	25.25 ± 11.52
	เส้นผ่านศูนย์กลางก้าน		3.00	37.50	39.13	0	12.09	16.22	0	10.00	14.74 ± 15.66
	ความยาวก้าน		16.05	23.84	3.61	13.13	2.71	0.20	8.98	11.79	10.04 ± 7.86
	เส้นผ่านศูนย์กลางโคนก้นครีบ		14.55	62.80	23.20	25.74	0	23.73	29.85	33.61	26.69 ± 17.90
	ความหนาหมวก		68.29	75.41	65.93	58.44	41.18	55.05	42.86	68.42	59.45 ± 12.45

หมายเหตุ 0 หมายถึงวัดการเปลี่ยนแปลงขนาดได้ เท่ากับ 0 (ไม่มีการเปลี่ยนแปลงขนาด)

ตาราง 5.2 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของร้อยละของการลดขนาดของส่วนต่าง ๆ ของเห็ดหอม เมื่ออบแห้งที่อุณหภูมิ 40° 50° 60° ซ

ส่วนของเห็ด	SOV	df	SS	MS	F-value	F-table
เส้นผ่านศูนย์กลางหมวก	treatment	2	175.5732	87.7866		$F_{0.05,3,21}$
	error	21	133.1614	63.6387	1.3795 ^{ns}	=3.47
เส้นผ่านศูนย์กลางก้าน	treatment	2	132.6358	66.3179	0.3964 ^{ns}	
	error	21	3513.5400	167.3114		
ความยาวก้าน	treatment	2	8.6496	4.3248	0.0892 ^{ns}	
	error	21	1018.0596	48.4790		
ความยาวโคนกึ่งครีบ	treatment	2	103.7646	51.8823	0.2311 ^{ns}	
	error	21	4714.7910	224.5139		
ความหนาหมวก	treatment	2	960.7028	480.3514	2.8370 ^{ns}	
	error	21	3555.3590	169.3028		

พ.ร. : ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95
 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของร้อยละของการลดขนาดของดอกเห็ด โดยใช้แผนการ
 ทดลองแบบสุ่มโดยสมบูรณ์ (Complete Randomized Design, CRD)
 (ภาคผนวก ฎ - 1)

ตาราง 5.3 ตารางแสดง bulk density ของเห็ดหอมที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิต่าง ๆ

พันธุ์	ส่วนของเห็ด	bulk density (g/cm ³) ของเห็ดหอมที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ					
		40 °ซ		50 °ซ		60 °ซ	
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2
ตบ 2	ก้าน	0.7442	0.8304	0.4021	0.4647	0.4988	0.5194
	หมวก	0.2241	0.2760	0.3014	0.2639	0.1897	0.1967
ตบ 1	ก้าน	0.3974	0.2670	0.3038	0.3373	0.2699	0.2865
	หมวก	0.2216	0.2350	0.1940	0.1913	0.1744	0.2509
จากเชียงใหม่	ก้าน	0.3648	0.3840	0.4420	0.2939	0.3979	0.3228
	หมวก	0.1992	0.2122	0.2297	0.2704	0.1875	0.1429

ตาราง 5.4 ตารางแสดง bulk density โดยเฉลี่ยของเห็ดหอมที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิต่าง ๆ

พันธุ์	ส่วนของเห็ด	bulk density (g/cm ³) ของเห็ดหอมที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ		
		40 °ซ	50 °ซ	60 °ซ
ตบ 2	ก้าน	0.7873 ± 0.06	0.4334 ± 0.04	0.5090 ± 0.01
	หมวก	0.2501 ± 0.04	0.2827 ± 0.03	0.1932 ± 0.01
ตบ 1	ก้าน	0.3322 ± 0.09	0.3206 ± 0.02	0.2782 ± 0.01
	หมวก	0.2283 ± 0.01	0.1927 ± 0.02	0.2127 ± 0.05
จากเชียงใหม่	ก้าน	0.3744 ± 0.01	0.3680 ± 0.10	0.3604 ± 0.05
	หมวก	0.2057 ± 0.02	0.2176 ± 0.04	0.1652 ± 0.03

ตาราง 5.5 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผล
ต่อค่า bulk density

SOV	df	SS	MS	F-Value	F-table
A = พันธุ์	2	0.1506	0.0753	3.765*	3.55
B = ส่วนของเห็ด	1	0.3533	0.3533	17.665*	4.41
C = อุณหภูมิ	2	0.0374	0.0187	0.935	3.55
AB	2	0.1014	0.0507	2.535	3.55
AC	4	0.0414	0.0104	0.520	2.93
BC	2	0.0286	0.0143	0.715	3.55
ABC	4	0.0399	0.0100	0.500	2.93
ERROR	18	0.0359	0.0200		
TOTAL	35	0.7885	0.0167		

* : แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95
วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อค่า bulk density โดยใช้
แผนการทดลอง $3 \times 2 \times 3$ แฟคตอเรียล โดยที่
A : พันธุ์ของเห็ดหอมมี 3 ระดับ คือ พันธุ์ ทบข และจากเชียงใหม่
B : ส่วนของเห็ดหอมมี 2 ระดับ คือ ก้าน และหมวก
C : อุณหภูมิที่อบ มี 3 ระดับ คือ 40° 50° และ 60° ซ

5.2 ศึกษาอัตราการแห้งและมอยส์เจอร์ซอพชั่นไอโซเทอร์มของเห็ดหอมที่อุณหภูมิต่าง ๆ

5.2.1 อัตราการแห้งที่อุณหภูมิต่าง ๆ

ความชื้นเริ่มต้นของเห็ด และความชื้นของเห็ดแห้งที่มีจำหน่ายในท้องตลาด กังแสดงในตาราง 5.6 5.7 ตามลำดับ

ความชื้นสุดท้ายของเห็ดหอมหลังจากผ่านการอบที่อุณหภูมิ 40° 50° และ 60° ช. กังแสดงในตาราง 5.8 5.9 ซึ่งหาได้จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของความชื้นของเห็ด และเวลาในการอบแห้ง กังแสดงในรูป 5.1 (ก - ฉ)

ผลการวิเคราะห์ ค่าความแปรปรวนของค่าความชื้นสุดท้ายของเห็ดหอมแห้ง (M_e) ที่ได้จาก การอบที่อุณหภูมิ 40° 50° และ 60° ช. แสดงไว้ในตาราง 5.10 พบว่า พันธุ์ของเห็ด, ส่วนของเห็ด และอุณหภูมิที่ใช้ออบ เป็นปัจจัยที่ทำให้ค่า M_e ของเห็ดหอมแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยมีแนวโน้มว่า ก้านเห็ดจะมี M_e สูงกว่าหมวก และที่อุณหภูมิการอบที่สูงกว่าจะให้ค่า M_e ต่ำกว่า

เวลาที่ใช้ในการอบแห้ง จนกระทั่งความชื้นของเห็ดหอมแห้งมีค่าเท่ากับ M_e กังแสดงในตารางที่ 5.11 5.12 ซึ่งอ่านได้จากรูปกราฟรูป 5.1 (ก - ฉ)

ผลการวิเคราะห์ ค่าความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการอบแห้งเห็ดหอม (t_e) ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 40° 50° และ 60° ช. กังแสดงในตาราง 5.13 พบว่า พันธุ์ของเห็ดและอุณหภูมิที่ใช้ออบ เป็นปัจจัยที่ทำให้ค่า t_e ในการอบแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้ Duncan's test (ภาคผนวก ฉ-3) พบว่า ที่อุณหภูมิตอบแห้ง 40° ช. t_e ของพันธุ์ MU 1

จะแตกต่างจาก t_e ของพันธุ์ MU 2 และจากตลาดวโรรสอย่างมีนัยสำคัญ
เมื่อพิจารณาที่สายพันธุ์ พบว่าที่สายพันธุ์ MU 2 และจากตลาดวโรรส จะมี t_e
แตกต่างกันแต่ละอุณหภูมิอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีแนวโน้มว่าการอบที่อุณหภูมิสูงกว่า
จะให้ค่า t_e ที่ต่ำกว่า



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 5.6 ตารางแสดงร้อยละความชื้นของเห็ดหอมสด

พันธุ์	ส่วนของเห็ด	ร้อยละความชื้น (โดยน้ำหนักเปียก)		
		ยังไม่ล้าง	ล้างแล้ว	
ทพ 2	ก้าน	87.54	88.75	
		73.22 ¹	90.20	
		81.02	89.35	
		เฉลี่ย	80.59 ± 7.17	89.43 ± 0.73
	หมวก	90.40	92.55	
		77.97 ¹	95.70	
		84.42	94.24	
		เฉลี่ย	84.26 ± 6.22	94.16 ± 1.58
	ทพ 1	ก้าน	89.17	89.18
			89.27	87.28
86.55			88.94	
เฉลี่ย			88.33 ± 1.54	88.47 ± 1.02
หมวก		93.49	92.92	
		93.59	91.66	
		เฉลี่ย	92.24 ± 2.26	91.92 ± 0.90
จากตลาด วโรส	ก้าน	78.13	84.28	
		83.85	87.50	
		84.83	83.85	
		เฉลี่ย	82.27 ± 3.62	85.21 ± 1.99

ตาราง 5.6 (ต่อ)

พันธุ์	ส่วนของเห็ด	ร้อยละความชื้น (โดยน้ำหนักเปียก)	
		ยังไม่ล้าง	ล้างแล้ว
	หมวก	89.27	88.83
		89.36	91.88
		89.33	89.36
	เฉลี่ย	89.32 ± 0.05	90.02 ± 1.63

หมายเหตุ การที่ความชื้นเริ่มต้นของเห็ดต่างกัน ขึ้นอยู่กับระยะเวลาหลังการเก็บเกี่ยว จนถึงวันที่ทำการทดลองต่างกัน

1 : เป็นเห็ดที่เก็บนำมาหาความชื้นหลังจากเก็บเกี่ยวแล้ว 4 วัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตาราง 5.7 ตารางแสดงร้อยละความชื้นของเห็ดหอมแห้งที่จำหน่ายในท้องตลาด
(จากจำนวนตัวอย่างเห็ดแห้ง 40 ตัวอย่าง)

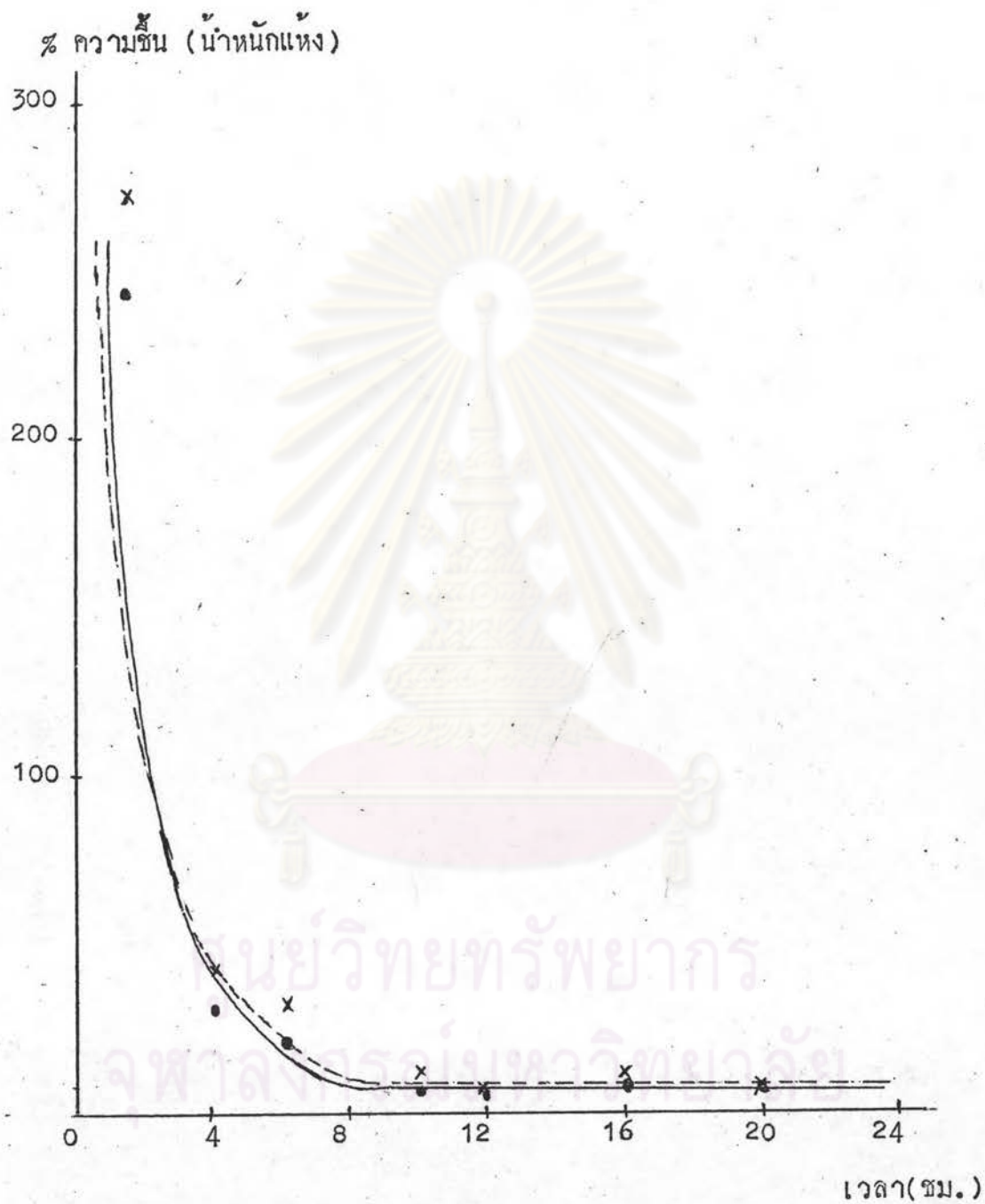
แหล่งจำหน่าย	ร้อยละความชื้น			
	กาน		หมวก	
	โดยน้ำหนักเปียก	โดยน้ำหนักแห้ง	โดยน้ำหนักเปียก..	โดยน้ำหนักแห้ง
ตลาดวโรรส	9.35	10.31	7.94	8.63
เชียงใหม่	8.93	9.80	8.47	9.25
	6.72	7.20	9.86	10.94
	7.37	7.96	3.98	4.15
	12.37	13.89	6.81	7.31
	10.37	10.57	5.30	5.91
	11.62	13.15	11.87	13.47
	11.59	13.11	12.23	13.93
	11.91	13.52	12.97	14.90
	12.52	14.32	12.07	13.72
	9.13	10.05	12.18	13.88
ตลาดกนทพยอม			11.56	13.07
			11.22	12.64
			10.20	11.36
	8.45	9.23	9.85	10.92
	9.80	10.86	8.94	9.82
	9.89	10.98	9.29	10.24
			9.35	10.31
เชียงใหม่			9.35	10.32
			9.57	10.58

ตาราง 5.7 (ต่อ)

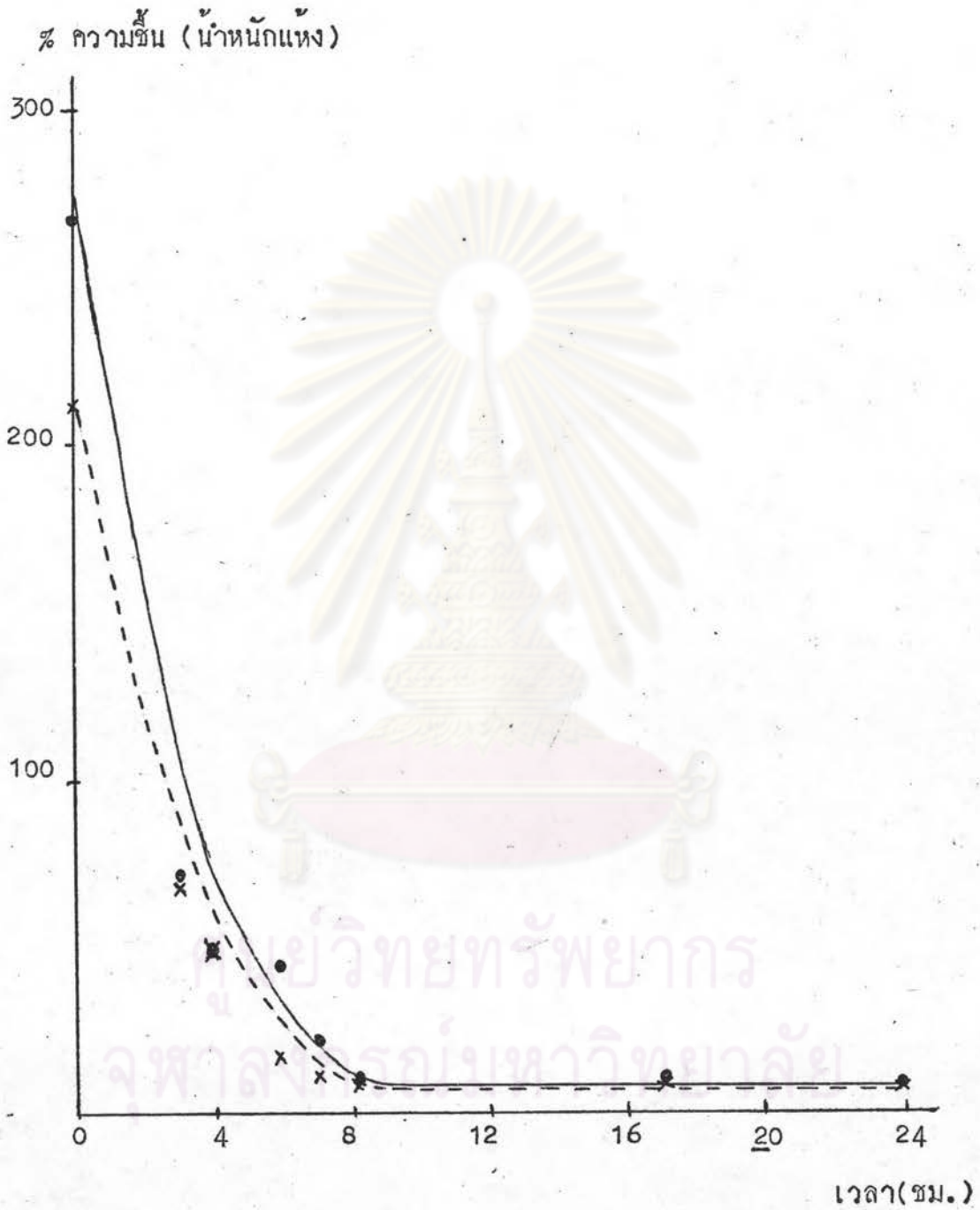
แหล่งจำหน่าย	ร้อยละความชื้น			
	กาน		หมวก	
	โดยน้ำหนักเปียก	โดยน้ำหนักแห้ง	โดยน้ำหนักเปียก	โดยน้ำหนักแห้ง
ตลาด	11.10	12.48	11.71	13.26
สันป่าข่อย	9.08	9.99	14.59	17.09
เชียงใหม่	11.51	13.01	9.94	10.03
	10.63	11.90	9.56	10.57
			11.43	12.91
			11.52	13.02
			10.22	11.38
			9.90	10.98
ตลาด	10.60	13.12	10.95	12.30
ข้างเขื่อน	12.33	14.06	10.19	11.34
เชียงใหม่	13.02	14.54	12.20	13.90
			11.78	13.36
ตลาด	11.33	12.60	11.94	12.71
เขาวราช	12.63	14.46	13.20	14.56
กรุงเทพฯ	10.74	12.05	12.80	14.53
	9.29	10.02	12.12	14.04
	11.11	12.24	10.42	11.68
			11.87	12.54
ศูนย์การค้า	14.72	17.26	10.39	11.59
มานูญครอง	10.18	11.33	10.73	12.02
กรุงเทพฯ	9.39	10.37	10.66	11.93
	12.54	14.34	11.36	12.82

ตาราง 5.7 (ต่อ)

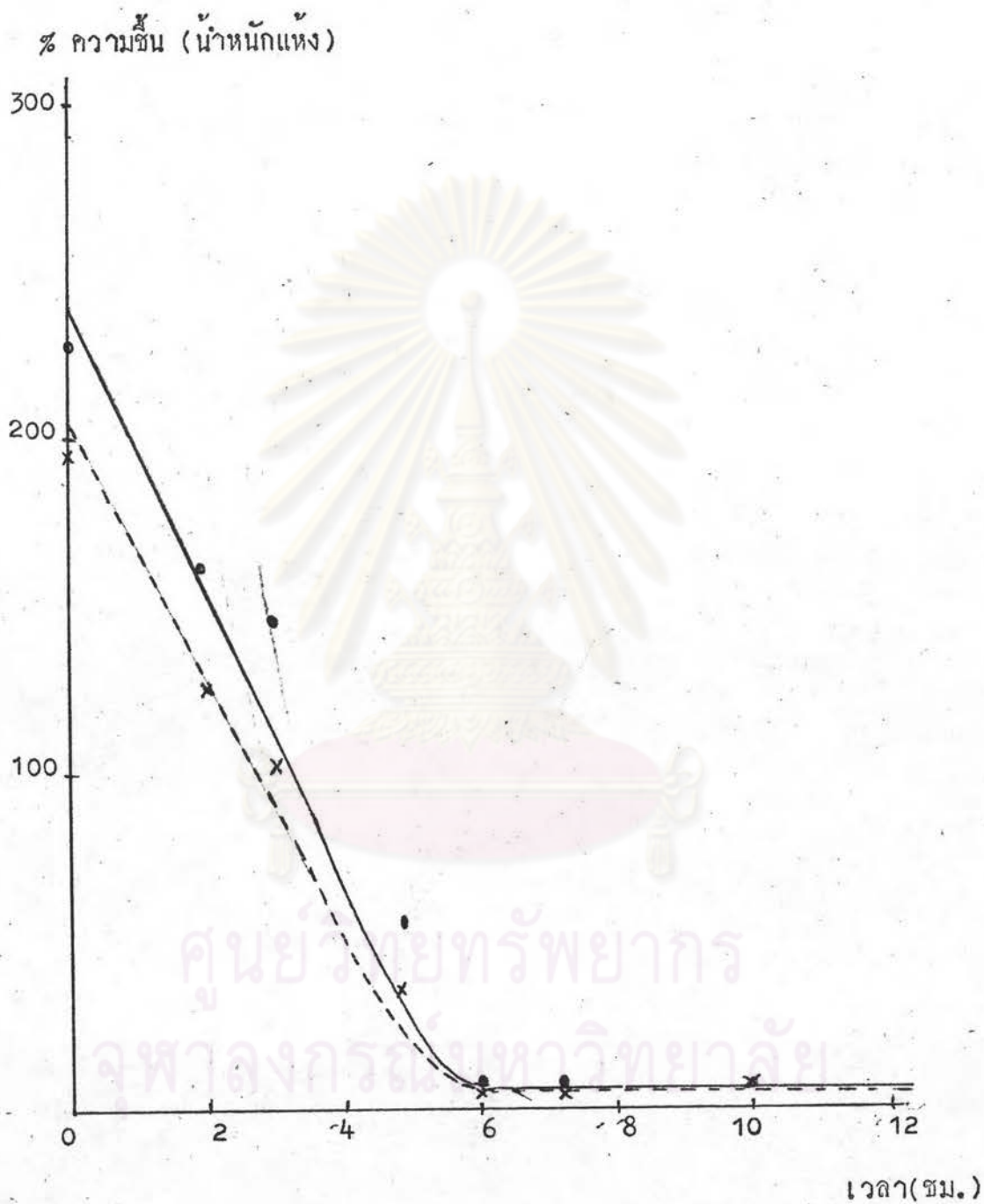
แหล่งจำหน่าย	ร้อยละความชื้น			
	กาน		ทมวก	
	โดยน้ำหนักเปียก	โดยน้ำหนักแห้ง	โดยน้ำหนักเปียก	โดยน้ำหนักแห้ง
ศูนย์การค้า	15.06	17.73	12.01	13.65
มาบุญครอง	14.24	16.60	14.32	16.71
กรุงเทพฯ	15.58	18.45	13.79	15.99
	15.43	18.24	15.59	18.46
	10.70	11.98	14.86	17.46
	10.53	11.78	14.81	17.39
	10.57	11.82	9.23	10.17
	12.85	14.75	10.59	11.84
	13.12	15.10	11.15	12.55
	13.95	16.21	14.71	17.24
			12.65	14.48
			14.60	15.88
			14.66	17.17
			13.86	16.09
			14.34	16.73
เฉลี่ย 40 คอก	11.31±2.11	12.78±2.71	11.33±2.42	12.69±2.86



รูป 5.1 ก กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอมพันธุ์ กบ ๒
 ชนิดที่อุณหภูมิ 40 °ซ
 —●— ก้านเห็ด x---x หมวกเห็ด



รูป 5.1 ข กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอมพันธุ์ ๓๖๕
 ระยะเวลาที่อุณหภูมิ 50 °ซ
 ●—● ก้านเห็ด x---x หมวกเห็ด

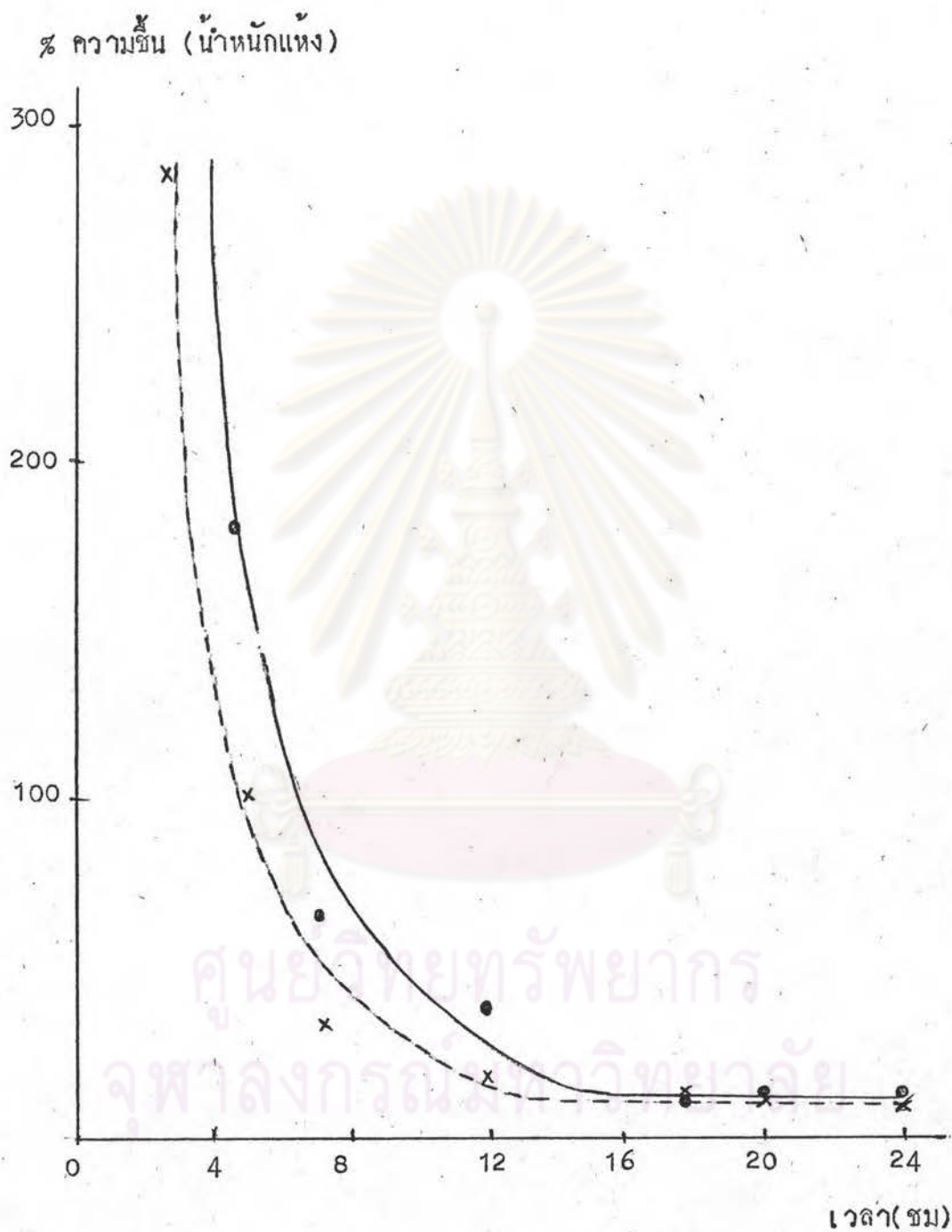


รูป 5.1 ค กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอมพันธุ์ **ทบ 2**

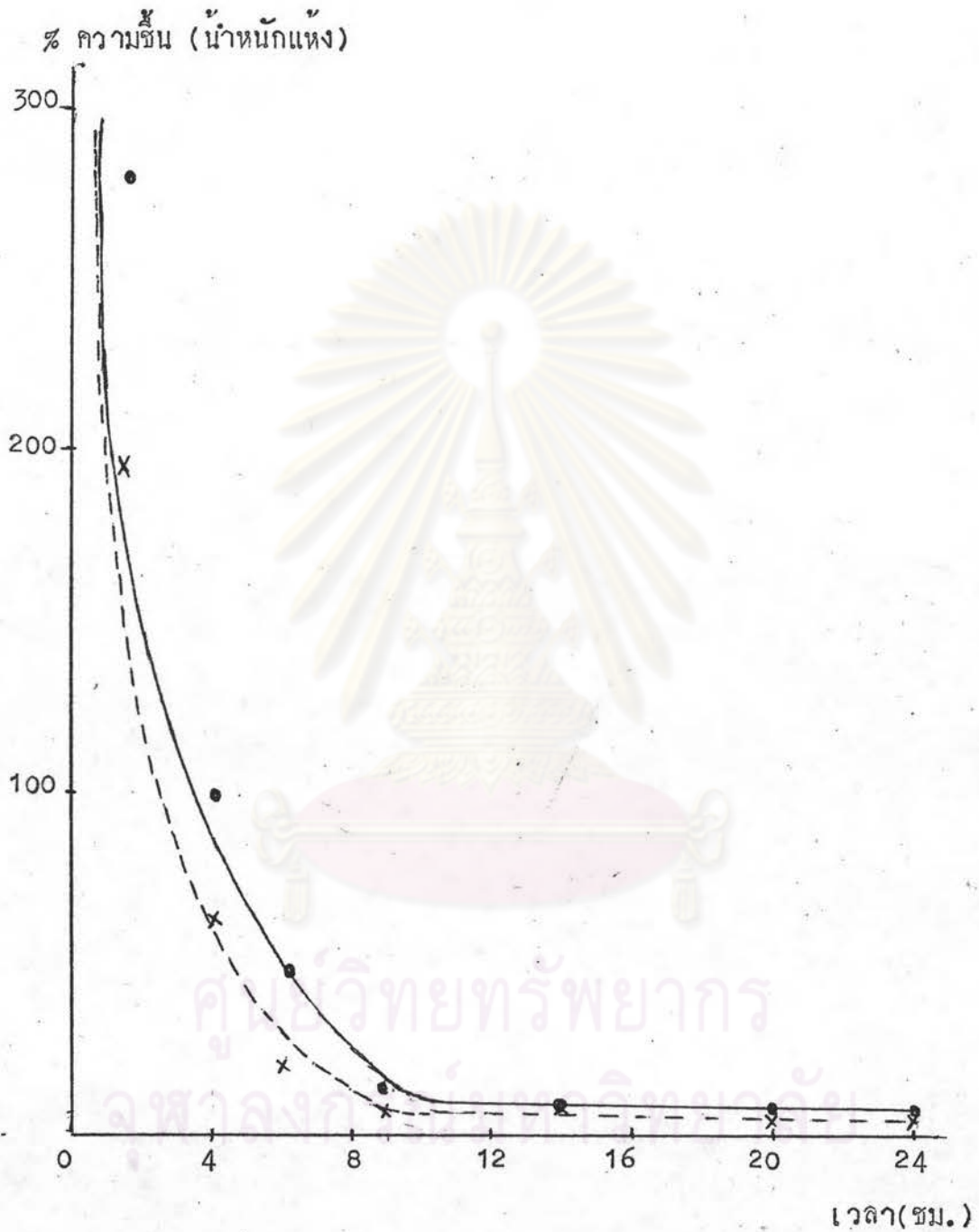
ขณะอบที่อุณหภูมิ 60 °ซ

●—● ก้านเห็ด

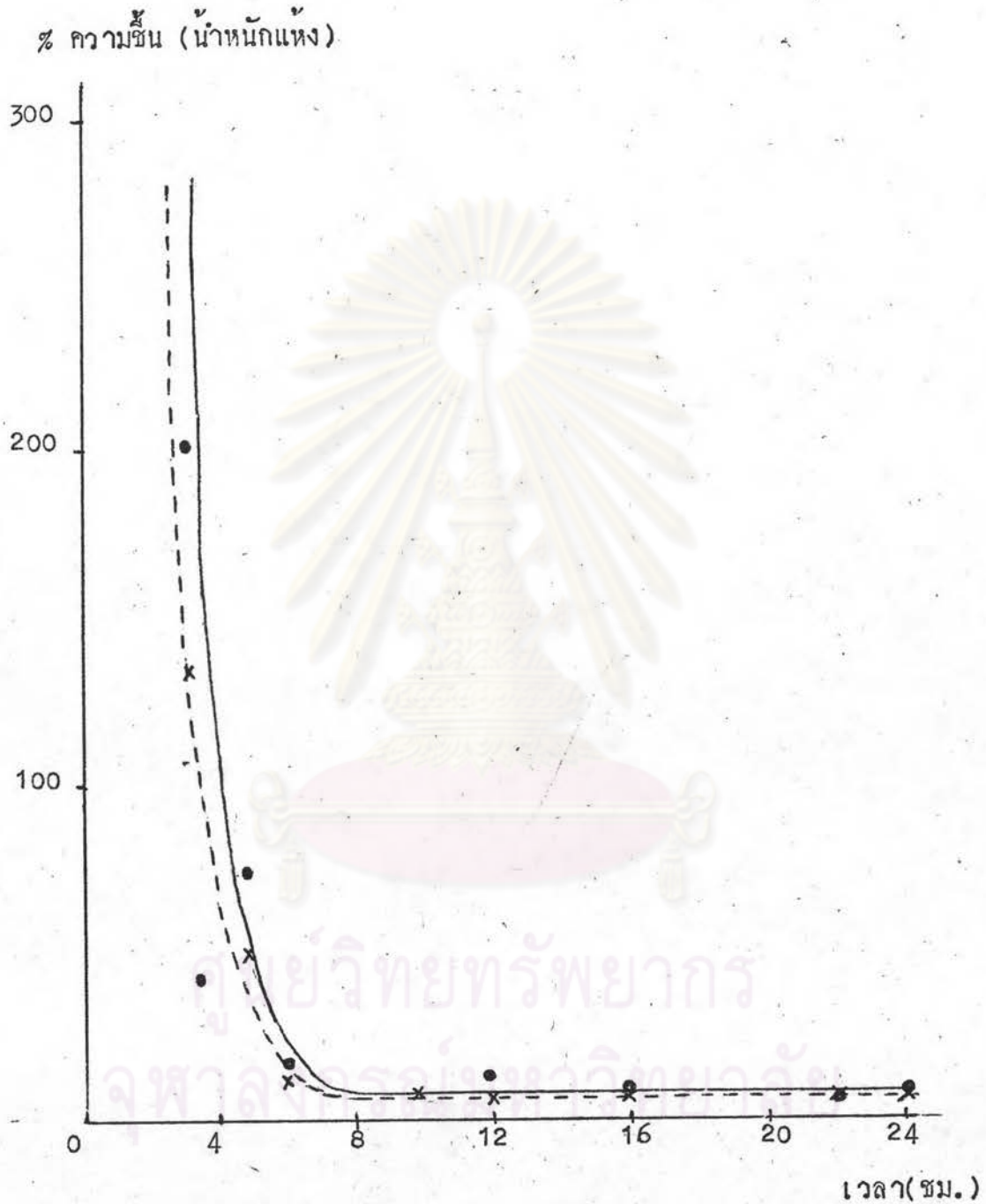
x—x หมวกเห็ด



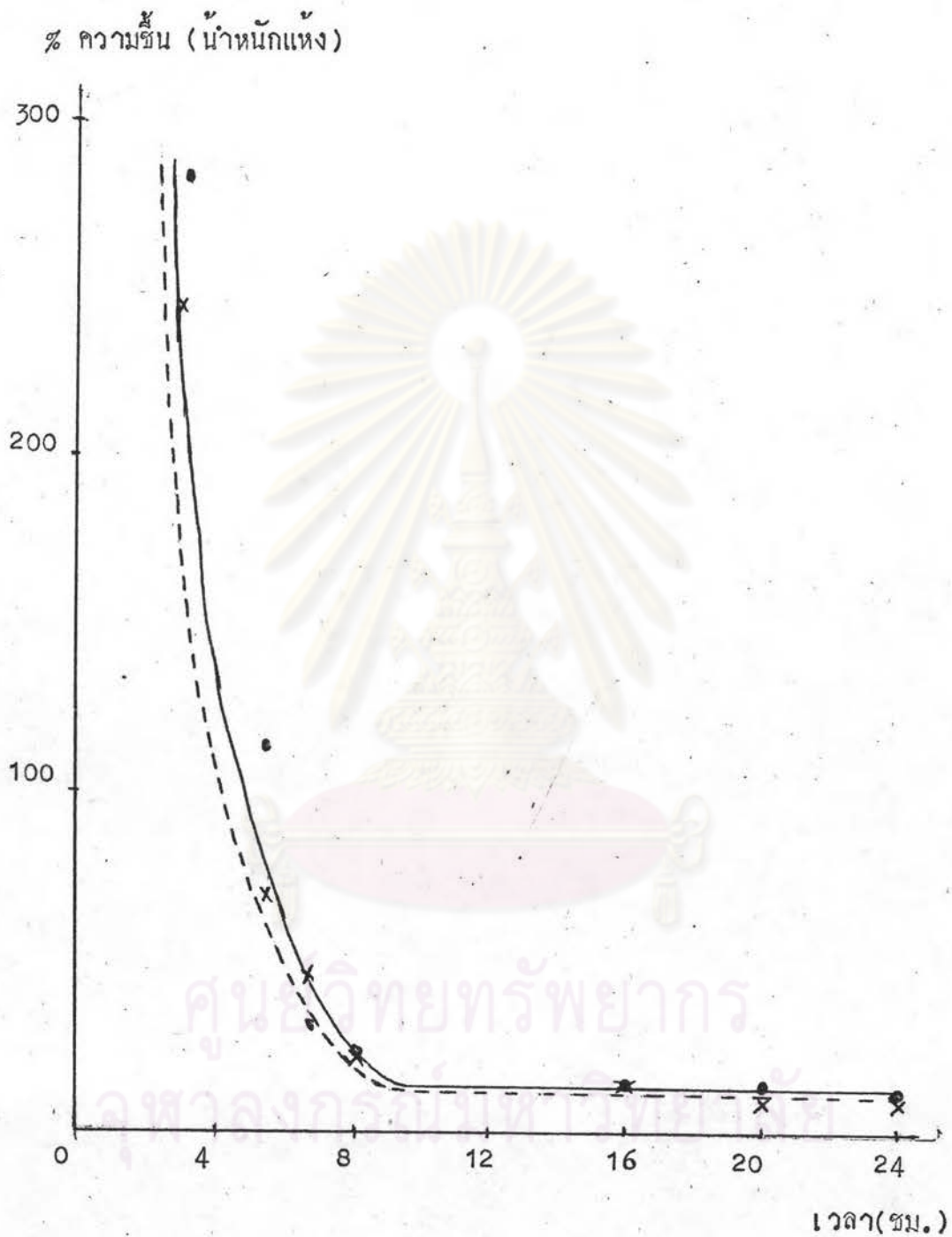
รูป 5.1 ง กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอมพันธุ์ MU 1
 ระยะเวลาที่อุณหภูมิ 40 °ซ
 ●—● ก้านเห็ด x---x หมวกเห็ด



รูป 5.1 จ กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอมพันธุ์ พย 1
 ระยะเวลาที่อุณหภูมิ 50 °ซ
 ●—● ก้านเห็ด x---x หมวกเห็ด

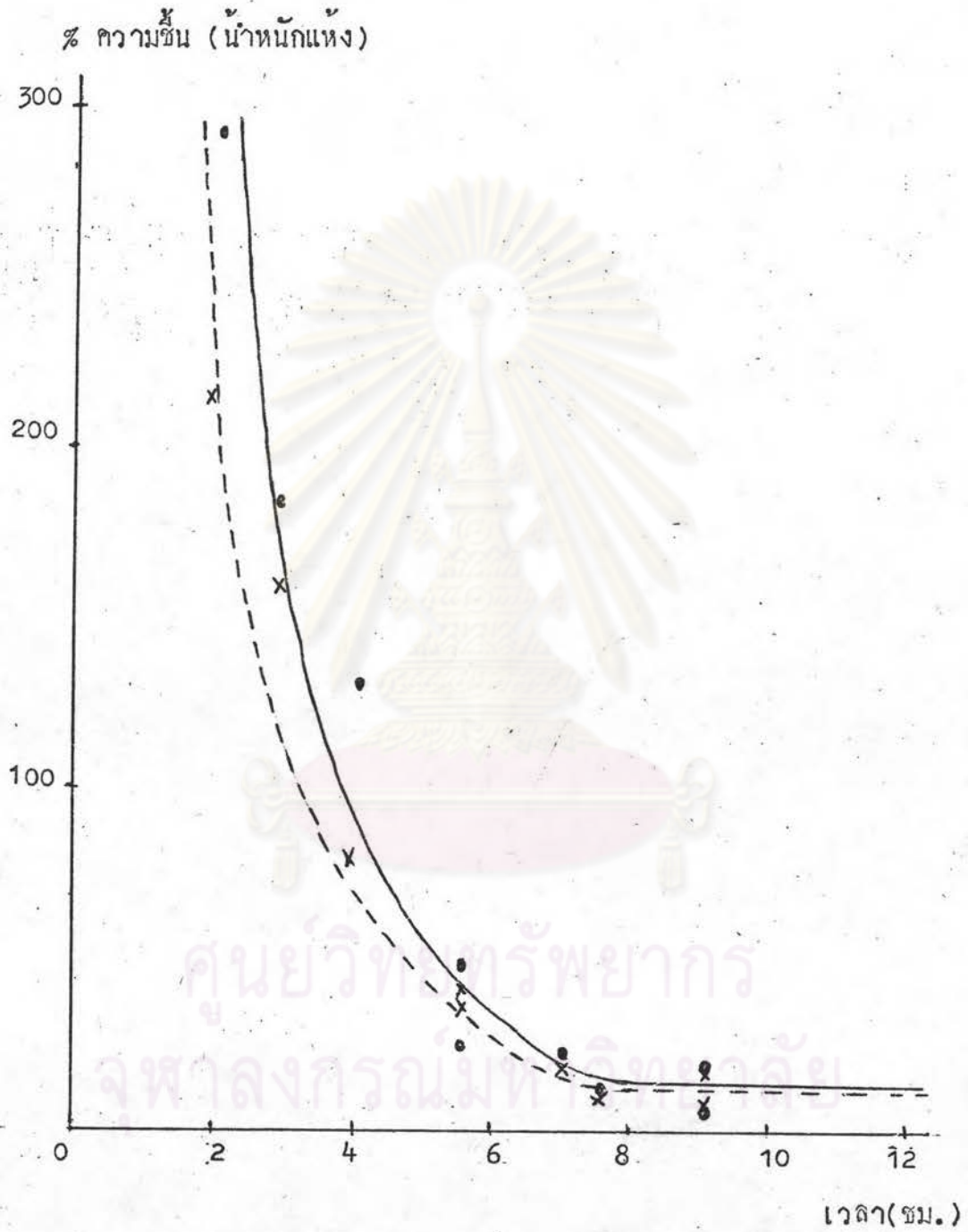


รูป 5.1 ฉ. กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอมพันธุ์ ๓๒ ๑
 ระยะเวลาที่จุดเห็ดมี 60°ซ
 ●—● ก้านเห็ด x---x หมวกเห็ด



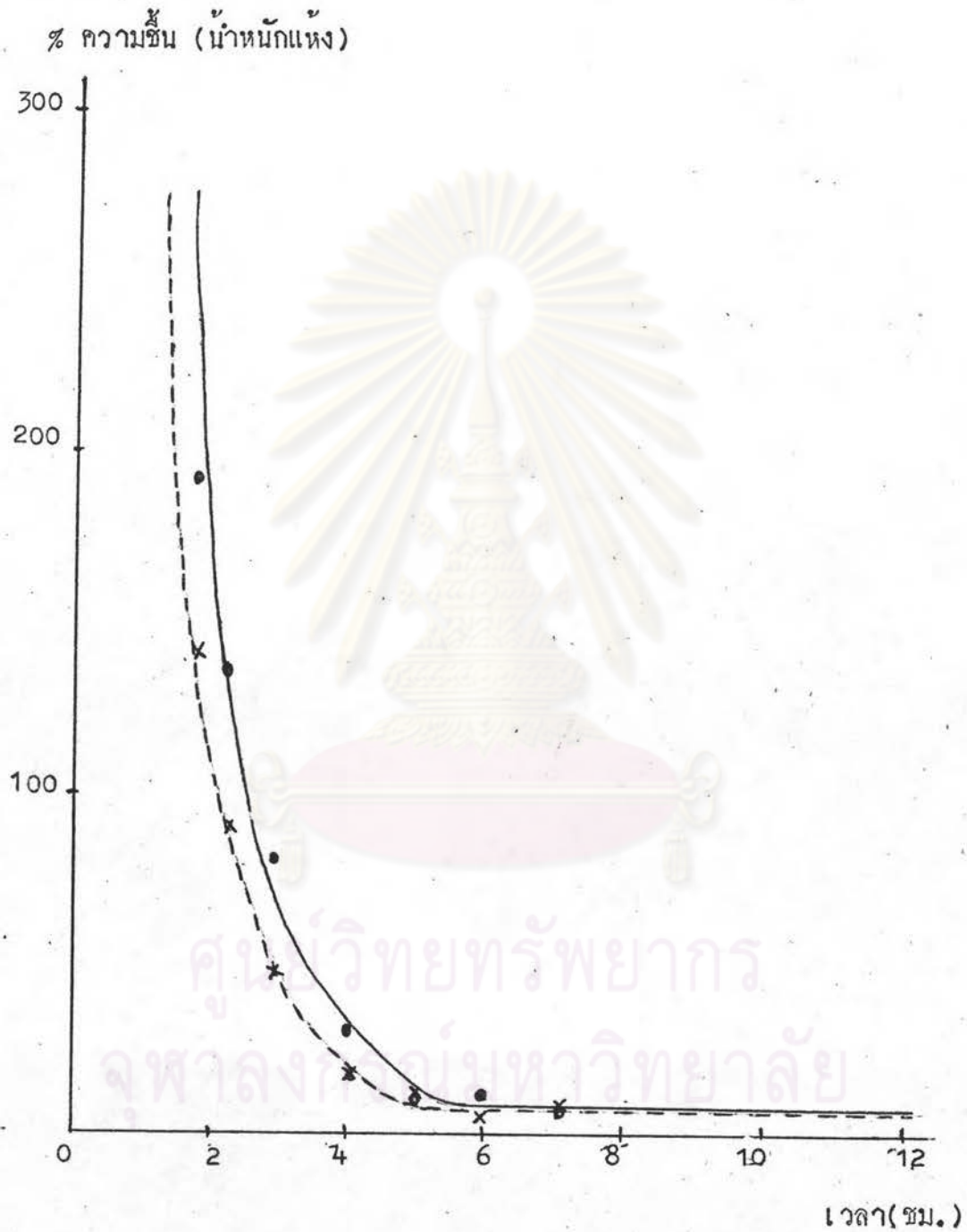
รูป 5.1 ข กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอมที่ซ้อจาก
เชียงใหม่ ขณะอบที่อุณหภูมิ 40 °ซ

●—● ก้านเห็ด x---x หมวกเห็ด



รูป 5.1 ข กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอมที่ซ้อจาก เชียงใหม่ ขณะอบที่อุณหภูมิ 50 °ซ

●—● ก้านเห็ด x—x หมวกเห็ด



รูป 5.1 ๗ กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอมที่ซื้อจาก
เชียงใหม่ ขณะอบที่อุณหภูมิ 60 °ซ

●—● ก้านเห็ด x—x หมวกเห็ด



ตาราง 5.8 ตารางแสดงค่าความชื้นสัมบูรณ์สุดท้าย (M_e) ของเห็ดหอมแห้งที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิต่าง ๆ (หาได้จากกราฟ รูป 5.1 ก-ฉ)

พันธุ์	ส่วนของเห็ด	ร้อยละความชื้นเริ่มต้นเฉลี่ย (น้ำหนักเปียก)	M_e (ร้อยละความชื้นโดยน้ำหนักแห้ง) หลังจากอบที่					
			40 °ซ		50 °ซ		60 °ซ	
			ซั้ที่ 1	ซั้ที่ 2	ซั้ที่ 1	ซั้ที่ 2	ซั้ที่ 1	ซั้ที่ 2
mυ 2	ก้าน	83.35	10.0	8.0	6.0	7.0	5.0	6.0
	หมวก	94.24	10.0	9.0	4.0	5.0	5.0	6.0
mυ 1	ก้าน	88.47	12.0	11.0	10.0	9.0	4.0	6.0
	หมวก	91.92	8.0	9.0	6.0	5.0	4.0	6.0
จากเชียงใหม่	ก้าน	85.21	11.0	12.0	10.0	9.5	7.0	5.0
	หมวก	90.02	9.0	11.0	8.0	8.5	6.0	5.0

ตาราง 5.9 ตารางแสดงค่าความชื้นสัมบูรณ์สุดท้าย (M_e) เฉลี่ยของเห็ดหอมที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิต่าง ๆ

พันธุ์	ส่วนของเห็ด	ร้อยละความชื้นเริ่มต้นเฉลี่ย (น้ำหนักเปียก)	M_e (ร้อยละความชื้นโดยน้ำหนักแห้ง) หลังจากอบที่		
			40 °ซ	50 °ซ	60 °ซ
mυ 2	ก้าน	83.35	9.0 ± 1.41	6.5 ± 0.71	5.5 ± 0.71
	หมวก	94.24	9.5 ± 0.71	4.5 ± 0.71	5.5 ± 0.71
mυ 1	ก้าน	88.47	11.5 ± 0.71	9.5 ± 0.71	5.0 ± 1.41
	หมวก	91.92	8.5 ± 0.71	5.5 ± 0.71	5.0 ± 1.41
จากเชียงใหม่	ก้าน	85.21	11.5 ± 0.71	9.75 ± 0.35	6.0 ± 1.41
	หมวก	90.02	10.0 ± 1.41	8.25 ± 0.35	5.5 ± 0.71

ตาราง 5.10 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผล
ต่อค่า M_e

SOV	df	SS	MS	F-Value	F-table
A = พันธุ์	2	18.5000	9.2500	10.5714*	3.55
B = ส่วนของเห็ด	1	16.0000	16.0000	18.2857*	4.41
C = อุณหภูมิที่อบ	2	122.1667	61.0834	69.8096*	3.55
AB	4	5.1667	1.2917	1.4762	2.93
AC	2	11.8333	5.9167	6.7619*	3.55
BC	2	8.1666	4.0833	4.6667*	3.55
ABC	4	9.6667	2.4167	2.7619	2.93
ERROR	18	15.7500	0.8750		
TOTAL	35	207.250			

* : แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อค่า M_e โดยใช้แผนการทดลอง

3 x 2 x 3 แฟกทอเรียล โดยที่

A : พันธุ์ของเห็ดหอม มี 3 ระดับ คือ ๓๖๒, ๓๖๓ และชื่อจากเชียงใหม่

B : ส่วนของเห็ดหอม มี 2 ระดับ คือ ก้านและหมวก

C : อุณหภูมิที่อบ มี 3 ระดับ คือ 40° 50° และ 60° ซ

ตาราง 5.11 ตารางแสดงเวลาที่ใช้อบจนเห็ดหอมมีความชื้นเป็น $m_e(t_e)$ ในการอบที่อุณหภูมิต่าง ๆ (หาได้จากกราฟ รูป 5.1 (ก-ฉ))

พันธุ์	ส่วนของเห็ด	ร้อยละความชื้นเริ่มต้นเฉลี่ย (น้ำหนักเปียก)	t_e (ชั่วโมง) ในการอบที่อุณหภูมิ					
			40 °ซ		50 °ซ		60 °ซ	
			ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 2	ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 2	ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 2
ทบ 2	ก้าน	89.35	9	11	9	8.5	4.5	6.5
	หมวก	94.24	8	10	8	8	4.5	6.5
ทบ 1	ก้าน	88.47	16	13	9	10	6	7.5
	หมวก	91.92	15	13	10	8	5	6
จากเชียงใหม่	ก้าน	85.21	11	9.5	7.5	8	4.5	6.5
	หมวก	90.02	7	9.5	6	8	5.5	5

ตาราง 5.12 ตารางแสดงเวลาเฉลี่ยที่ใช้อบจนเห็ดหอมมีความชื้นเป็น $m_e(t_e)$ ในการอบที่อุณหภูมิต่าง ๆ

พันธุ์	ส่วนของเห็ด	ร้อยละความชื้นเริ่มต้นเฉลี่ย (น้ำหนักเปียก)	t_e (ชั่วโมง) ในการอบที่อุณหภูมิ		
			40 °ซ	50 °ซ	60 °ซ
ทบ 2	ก้าน	89.35	8.5 ± 0.71	8.5 ± 0.71	5.5 ± 1.41
	หมวก	94.24	9.0 ± 1.41	8.0 ± 0.0	5.5 ± 1.41
ทบ 1	ก้าน	88.47	14.5 ± 2.12	9.5 ± 0.71	6.75 ± 1.06
	หมวก	91.92	14.0 ± 1.41	9.0 ± 1.41	5.5 ± 0.71
จากเชียงใหม่	ก้าน	85.21	10.25 ± 1.06	7.75 ± 0.35	5.5 ± 1.41
	หมวก	90.02	8.25 ± 1.77	7.0 ± 1.41	5.25 ± 0.35

ตาราง 5.13 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อค่า t_e

SOV	df	SS	MS	F-value	F-table
A = พันธุ์	2	44.5972	22.2986	14.5296*	3.55
B = ส่วนของเห็ด	1	5.0625	5.0625	3.2987	4.41
C = อุณหภูมิที่ไซบ	2	170.6805	85.3403	55.6072*	3.55
AB	4	0.3750	0.0938	0.0611	2.93
AC	2	27.2361	13.6181	8.8735*	3.55
BC	2	0.7916	0.3958	0.2579	3.55
ABC	4	1.7085	0.4271	0.2783	2.93
ERROR	18	27.6250	1.5347		
TOTAL	35	278.0764			

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อค่า t_e โดยใช้แผนการทดลอง $3 \times 2 \times 3$ แฟกตอเรียล โดยที่

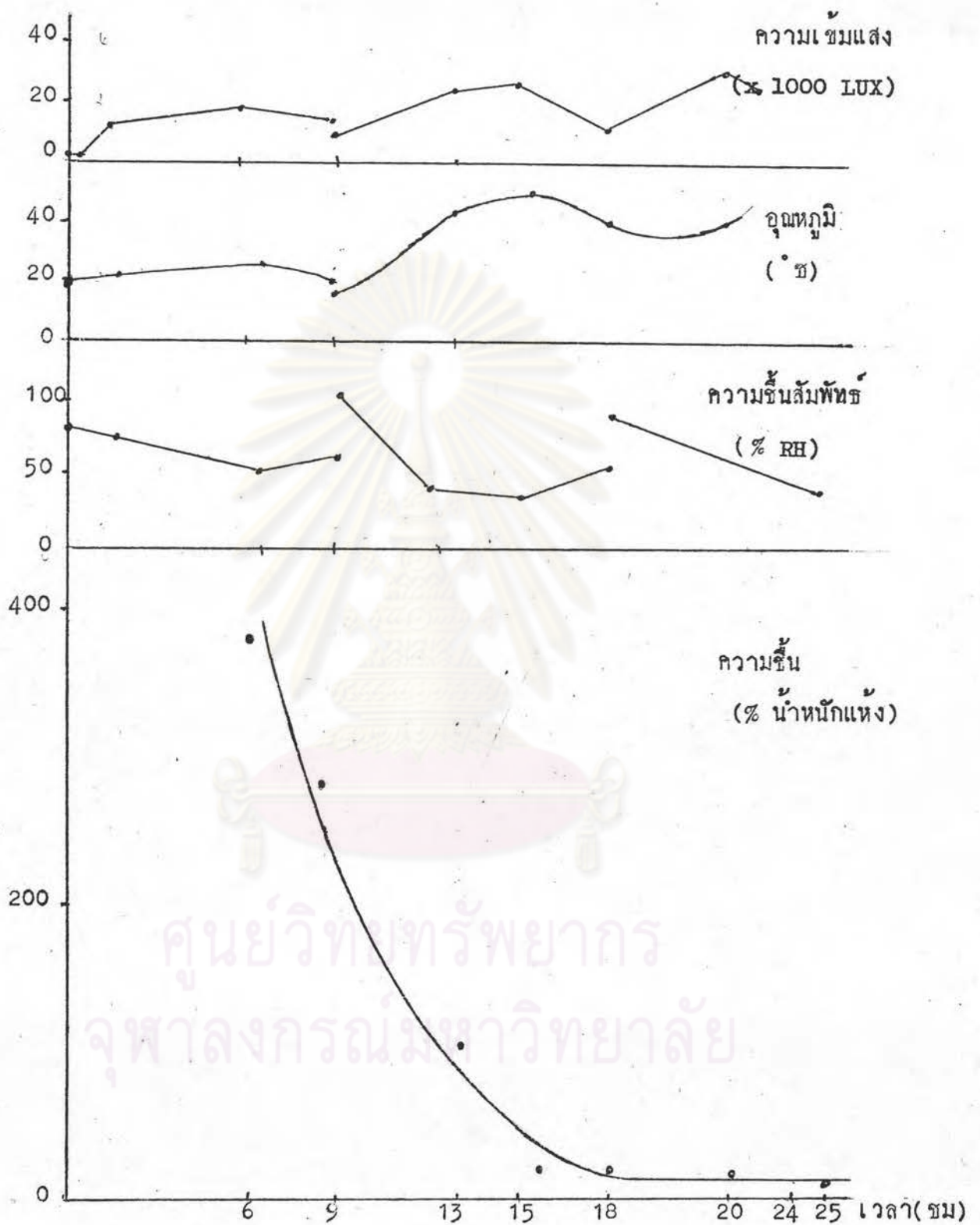
- A : พันธุ์ของเห็ดหอม มี 3 ระดับ คือ MU 2 , MU 1 และจากตลาดวโรรส
 B : ส่วนของเห็ดหอม มี 2 ระดับ คือ ก้านและหมวก
 C : อุณหภูมิที่ไซบ มี 3 ระดับ คือ 40° 50° และ 60° ซ

5.2.2 ข้อมูลการทำเห็ดหอมแห้งโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ดังแสดงใน ตาราง 5.14 และ รูป 5.2 (ก-ง)

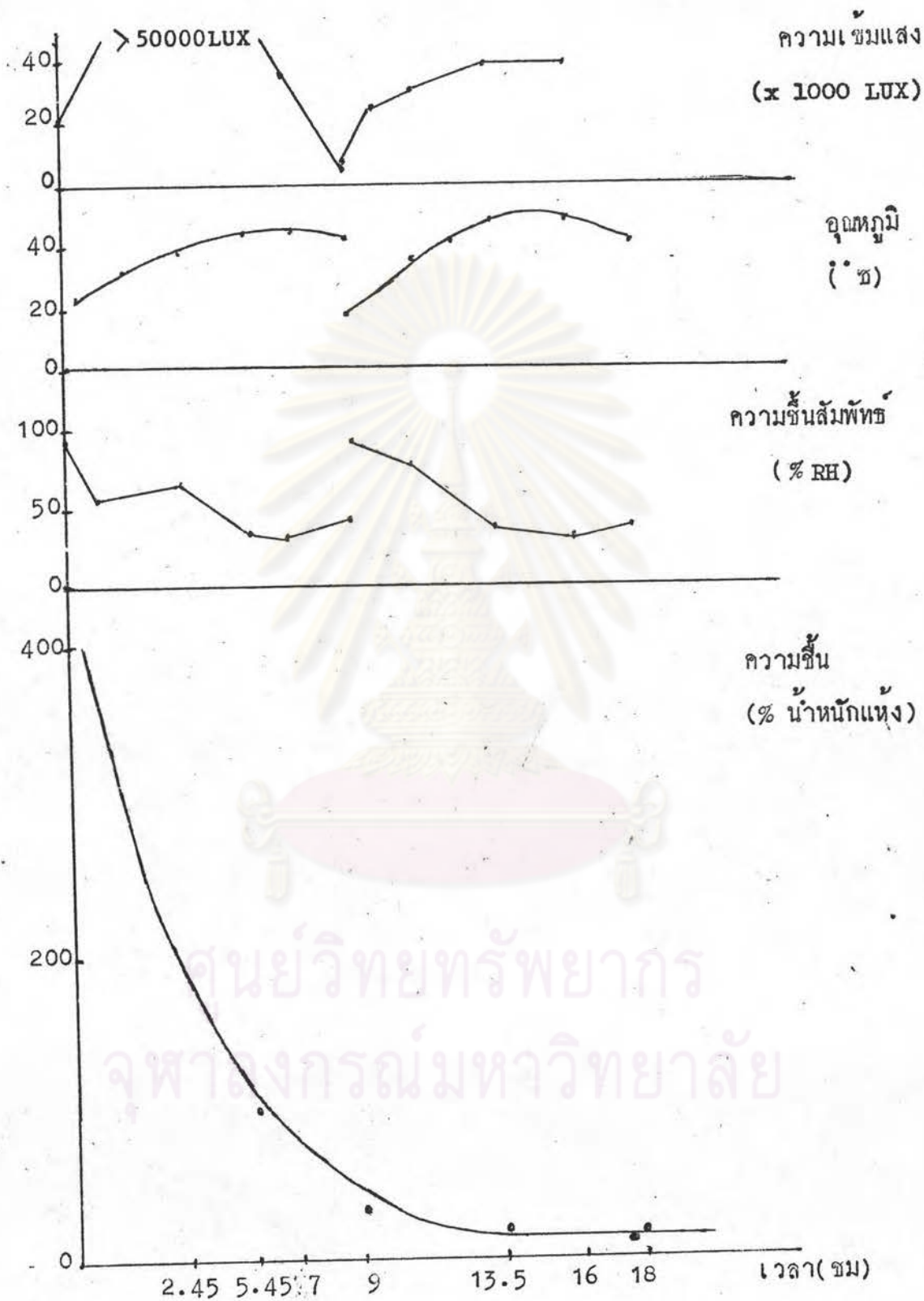
ตาราง 5.14 ตารางแสดงข้อมูลในการทำเห็ดหอมแห้งโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์

ข้อมูลโดยเฉลี่ย	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2	
	ตูบ	ตะแกรง	ตูบ	ตะแกรง
สภาพอากาศ	ท้องฟ้ามีเมฆมาก, ไม่ค่อยมีแดด, ลมถ่ายเทดี		ท้องฟ้าโปร่ง แดดจัด ลมถ่ายเทดี	
อุณหภูมินอกตูบ(°ซ)	30.3 ± 7.21	30.3 ± 7.21	29.0 ± 1.32	29.0 ± 1.32
อุณหภูมิในตูบ(°ซ)	41.17 ± 5.09	—	42.05 ± 4.35	—
ความเข้มแสง (x 1000 LUX)	18.72 ± 7.8	18.72 ± 7.8	29.6 ± 15.08	>29.6 ± 15.08
ร้อยละความชื้นเห็ดสด(น้ำหนักเปียก)	85.99	85.99	79.90	79.90
ร้อยละความชื้นเห็ดแห้ง(น้ำหนักแห้ง)	4.03	13.61	3.83	8.19
ระยะเวลาที่ตาก (t _d , ชม.)	22	24	14	13.5
ร้อยละการลดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	22.55	42.23	15.10	23.24
กลางหมวก				

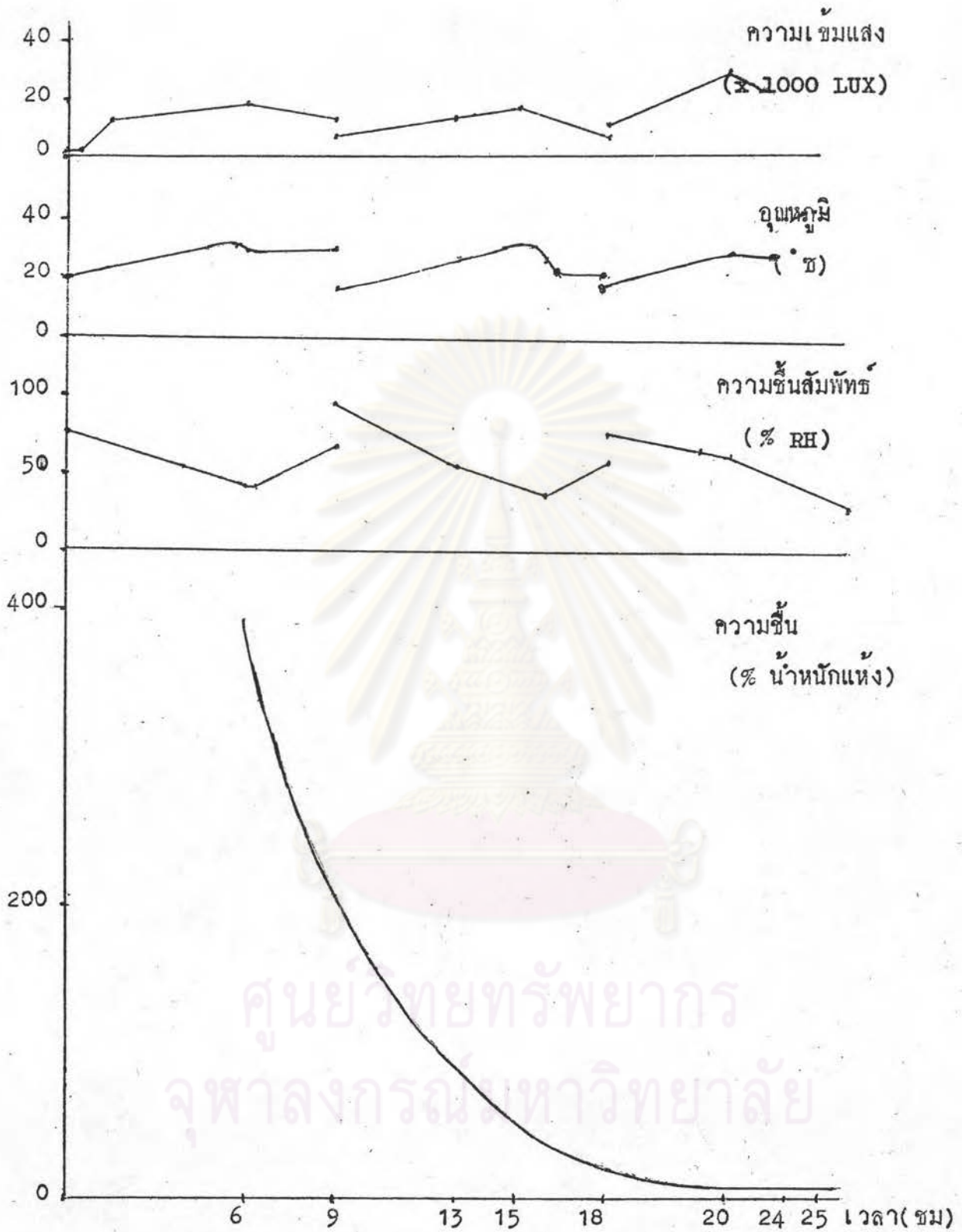
เมื่อนำค่าความชื้นของเห็ดแห้ง ในตาราง 5.14 มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้ t-test พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังแสดงไว้ในภาคผนวก จ.4



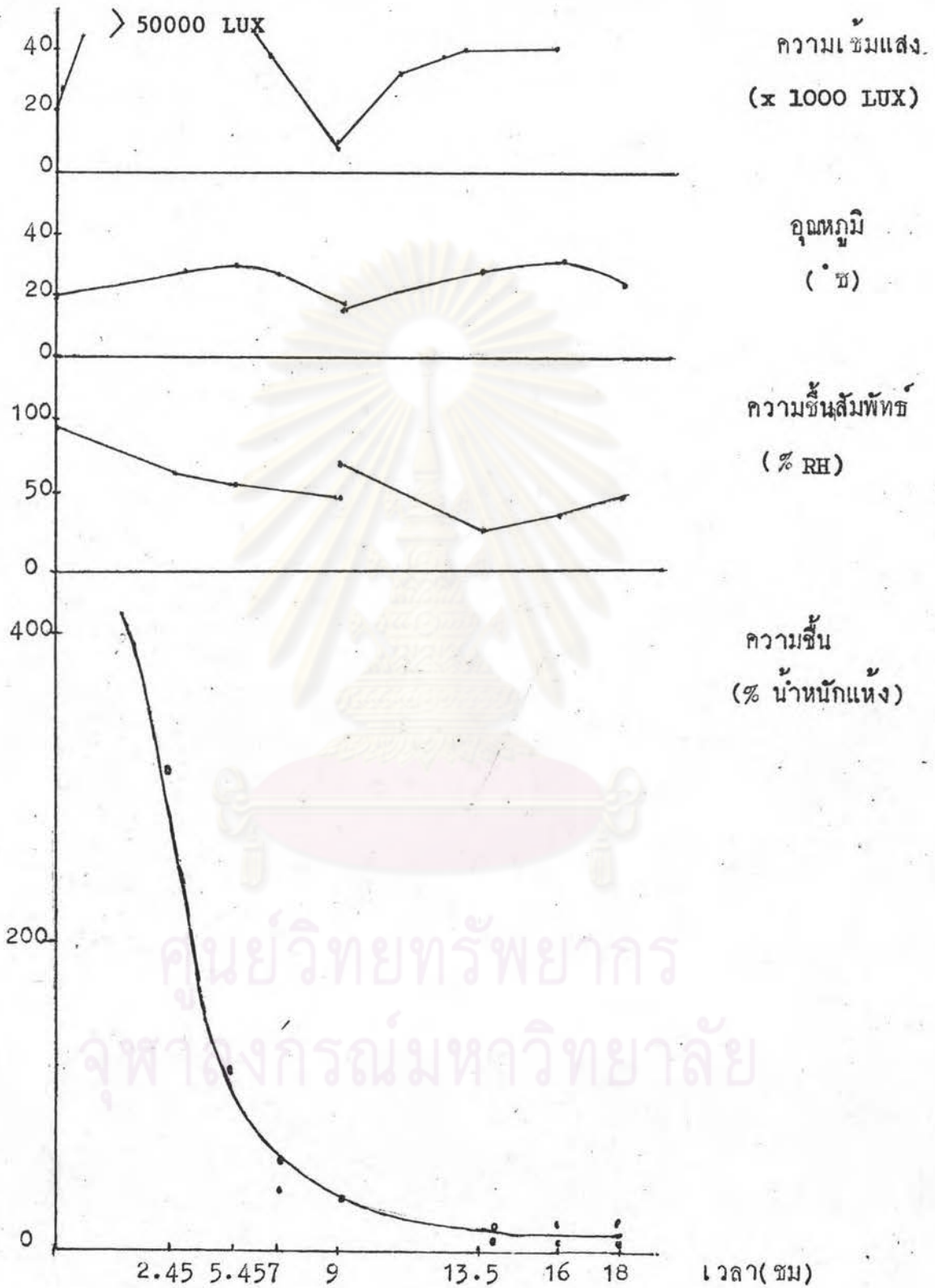
รูป 5.2 ก กราฟแสดงข้อมูลการทำแห้งเห็ดหอมโดยใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ ชุดที่ 1



รูป 5.2 ข กราฟแสดงข้อมูลการทำแห้งเห็ดหอมโดยใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ ชุดที่ 2



รูป 5.2.ค : กราฟแสดงข้อมูลการทำแห้งเห็ดหอมโดยใช้การตากแดด และฝังลมคามธรรมชาติ ชั้นที่ 1



รูป 5.2 ง กราฟแสดงข้อมูลการทำแห้งเห็ดหอมโดยใช้การตากแดด
ฝั่งลมตามธรรมชาติ ชั้นที่ 2

5.2.3 ศักยภาพของเจอร์ซอพซันไอโซเทอร์ม

5.2.3.1 สำหรับเส้นกราฟ desorption isotherm

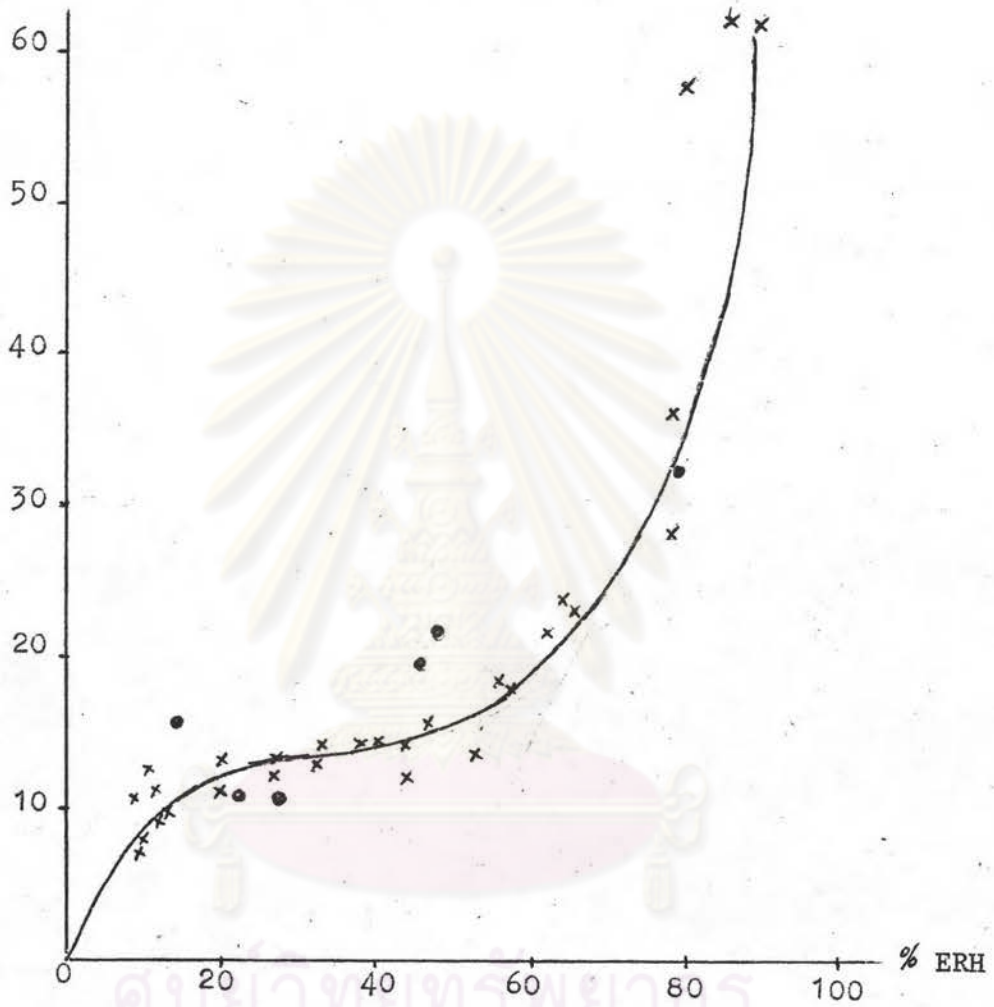
ไม่สามารถทำการทดลองให้ได้อุณหภูมิครบทุกสายพันธุ์เห็ดและอุณหภูมิที่อบ เนื่องจากปัญหาที่เกิดขึ้น คือ ไม่สามารถวัดค่า % ERH ของทุกจุดบนกราฟได้ในทันทีที่เก็บตัวอย่าง จึงเกิดการรอเวลาเพื่อที่จะทำการวัดค่า ทำให้เห็ดซึ่งเก็บในขณะเกิด desorption เปลี่ยนสถานะเป็น adsorption และบางครั้งมีราขึ้นบนตัวอย่างขณะที่รออยู่นั้นด้วย จึงไม่สามารถหาจุดบนเส้น desorption isotherm ที่สมบูรณ์ได้ หาได้เพียงบางจุดดังตัวอย่างกราฟที่แสดงในรูป 5.3 ซึ่งเป็น sorption isotherm ของเห็ดหอมสายพันธุ์ MU 2 ที่อุณหภูมิ 50 °C

5.2.3.2 เนื่องจากข้อมูลที่สำคัญของมอยส์เจอร์ซอพซันไอโซเทอร์ม คือ ช่วงที่มีค่า % ERH น้อย ๆ ดังนั้นจึงทำการทดลองรวบรวมข้อมูลในช่วงดังกล่าวเป็นหลัก และใช้กราฟ adsorption isotherm ที่สมบูรณ์ดังแสดงในรูป 5.3

5.2.3.3 นำข้อมูล adsorption isotherm ไปเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า A_w และ $\frac{1}{(1 - A_w)V}$ เป็นกราฟ BET ดังแสดงในรูป 5.4 (ก - ฉ) คำนวณค่า V_m จากกราฟ BET (ตัวอย่างการคำนวณแสดงไว้ในภาคผนวก ฎ 1) และแสดงผลการคำนวณไว้ในตาราง 5.15 และ 5.16

ผลการวิเคราะห์ ค่าความแปรปรวนของค่า V_m ของเห็ดแห้งที่ได้จากการอบที่อุณหภูมิต่าง ๆ ดังแสดงในตาราง 5.17 พบว่า ส่วนของเห็ด ปัจจย รวมระหว่างพันธุ์และส่วนของเห็ด ปัจจยรวมระหว่างส่วนของเห็ดและอุณหภูมิที่ใช้ ปัจจยรวมระหว่างพันธุ์ส่วนของเห็ดและอุณหภูมิที่ใช้อบเป็นปัจจัยที่ทำให้ค่า V_m แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

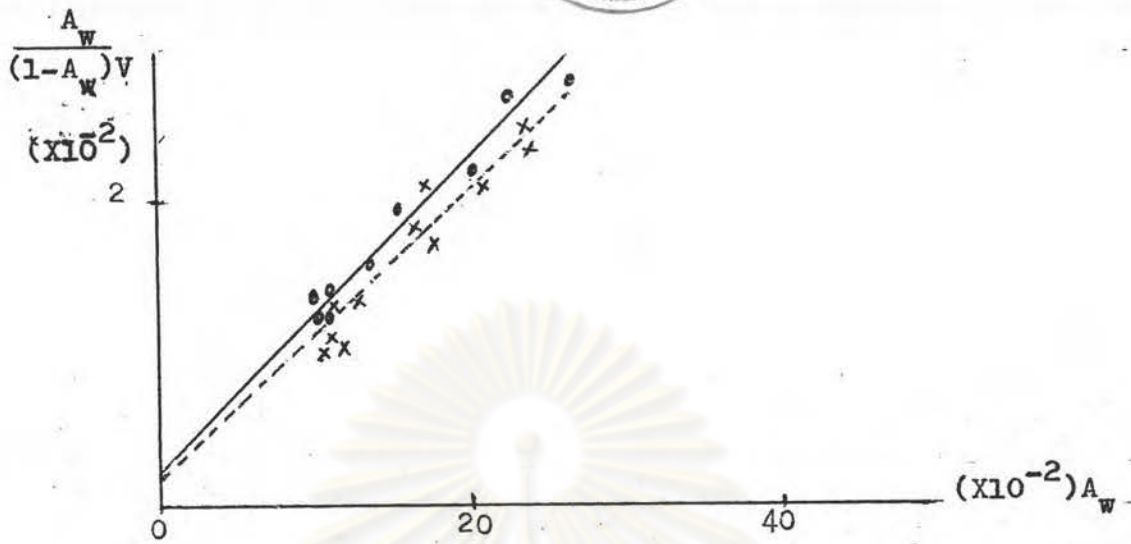
% ความชื้น (น้ำหนักแห้ง)



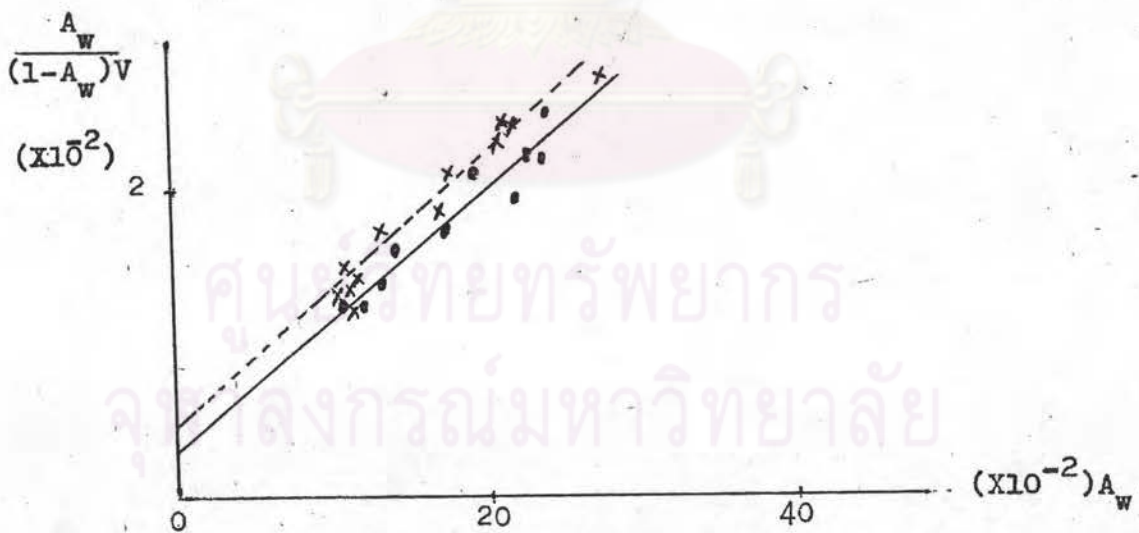
รูป 5.3 กราฟแสดง moisture sorption isotherm ของหมวกเหล็กหอมตบ ๒ ที่ได้จากการอบ 50 °ซ

●—● desorption

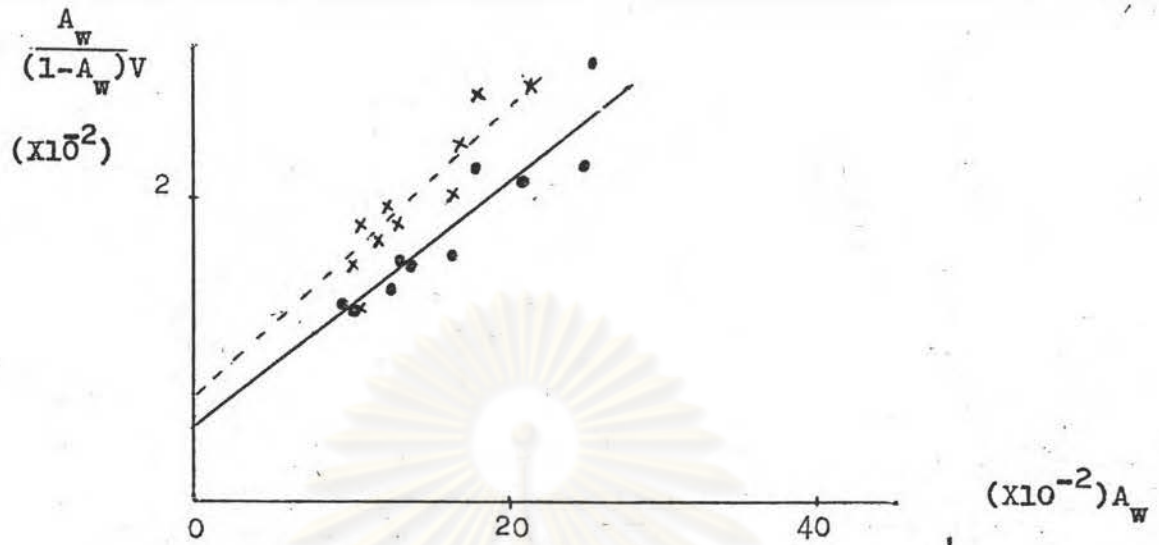
x—x adsorption



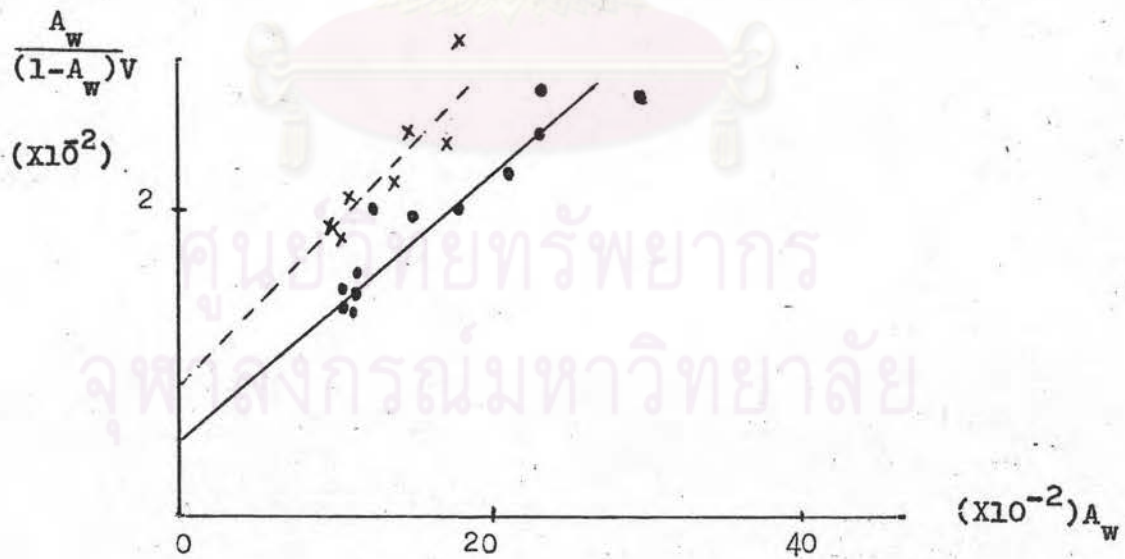
รูป 5.4 ก กราฟแสดง adsorption BET plot ที่อุณหภูมิ 25 °ซ
ของเหล็กหอมพันธุ์ตบ๒ที่ได้จากการอบที่อุณหภูมิ 40 °ซ
●—● ก้านเหล็ก x---x หมวกเหล็ก



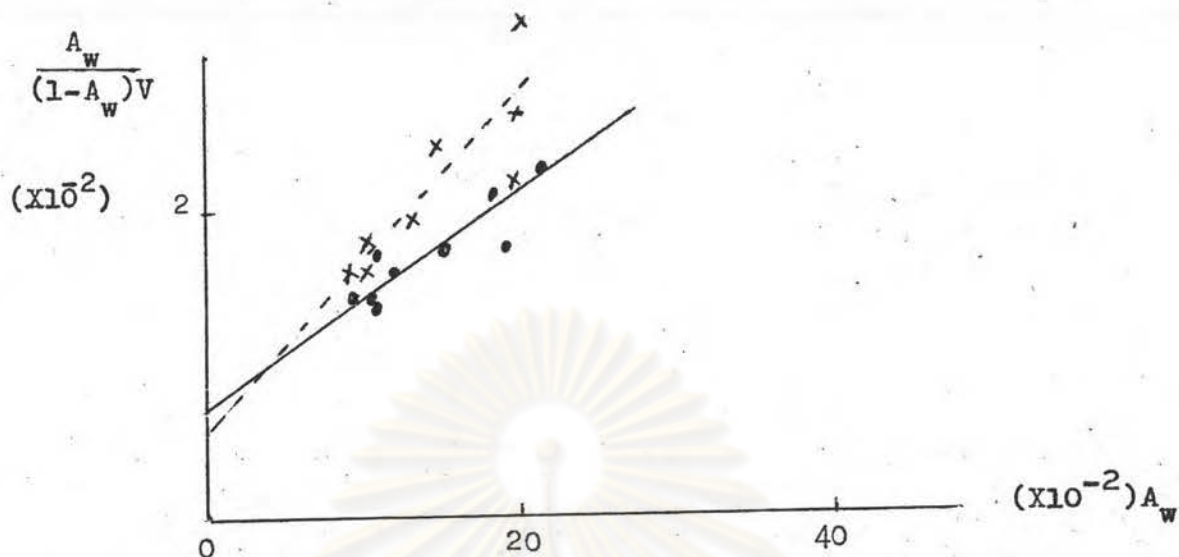
รูป 5.4 ข กราฟแสดง adsorption BET plot ที่อุณหภูมิ 25 °ซ
ของเหล็กหอมพันธุ์ตบ๒ที่ได้จากการอบที่อุณหภูมิ 50 °ซ
●—● ก้านเหล็ก x---x หมวกเหล็ก



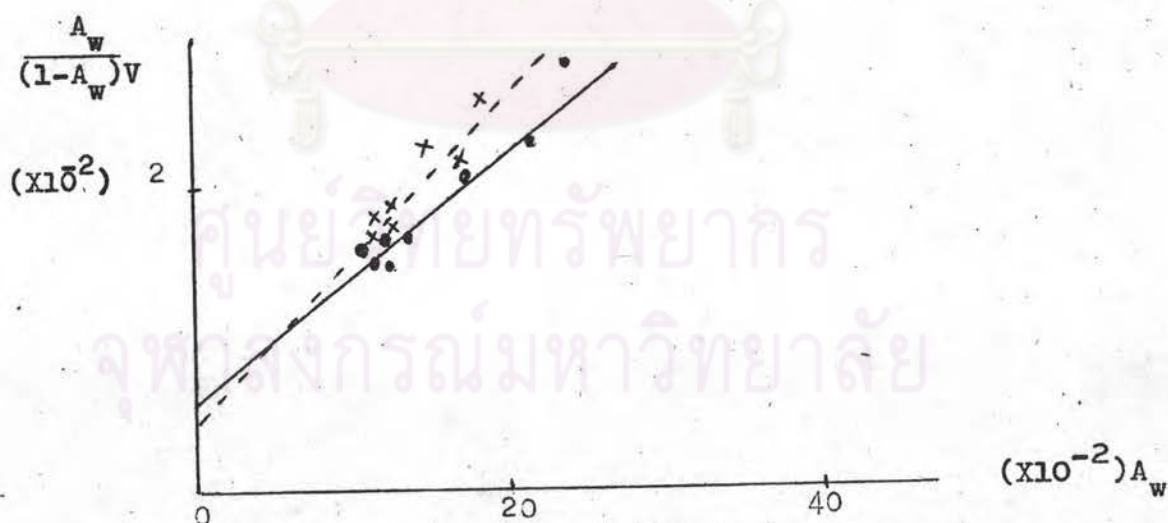
รูป 5.4 ค กราฟแสดง adsorption BET plot ที่อุณหภูมิ 25 °ซ ของเห็ดหอมแห้งพันธุ์ตบง2ที่ได้จากการอบที่ อุณหภูมิ 60 °ซ
 ●—● กานเห็ด x---x หมวกเห็ด



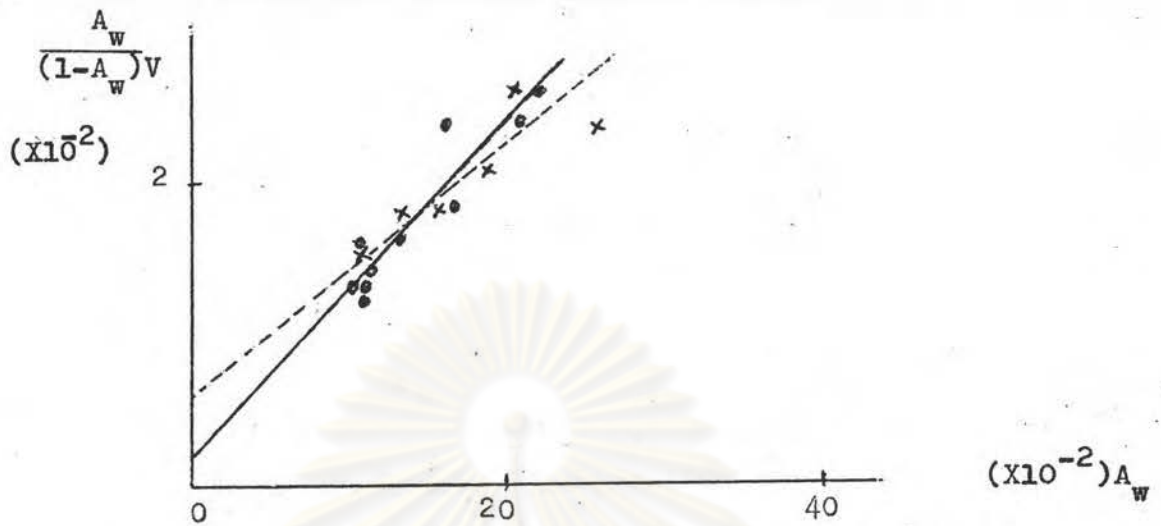
รูป 5.4 ง กราฟแสดง adsorption BET plot ที่อุณหภูมิ 25 °ซ ของเห็ดหอมแห้งพันธุ์ตบง2ที่ได้จากการอบที่ อุณหภูมิ 40 °ซ
 ●—● กานเห็ด x---x หมวกเห็ด



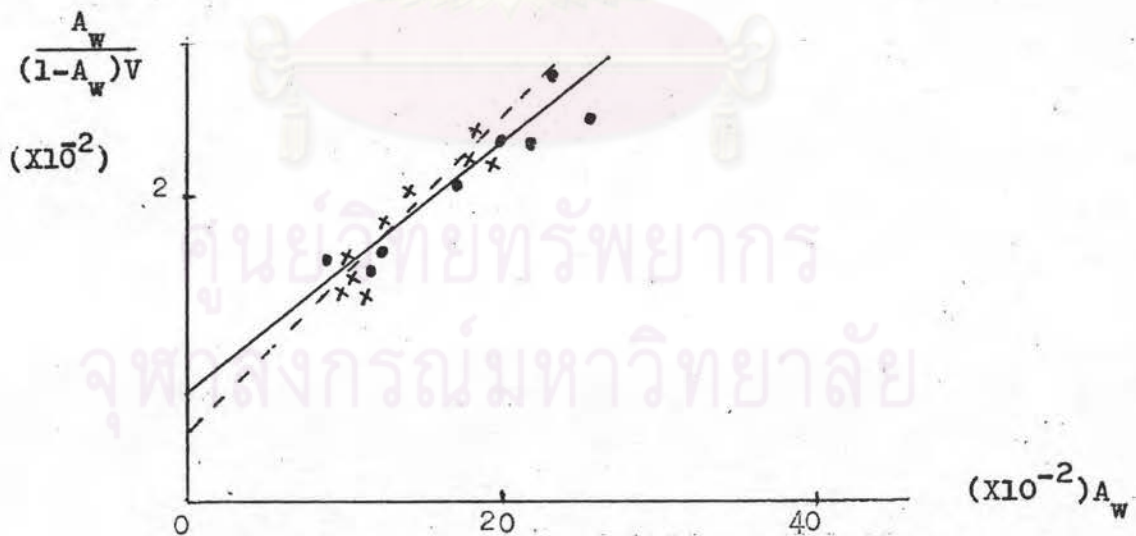
รูป 5.4 จ กราฟแสดง adsorption BET plot ที่อุณหภูมิ
25 °ซ ของเหล็กหอมพันธุ์ตบที่ได้จากการอบที่
อุณหภูมิ 50 °ซ
●—● ก้านเหล็ก x---x หมวกเหล็ก



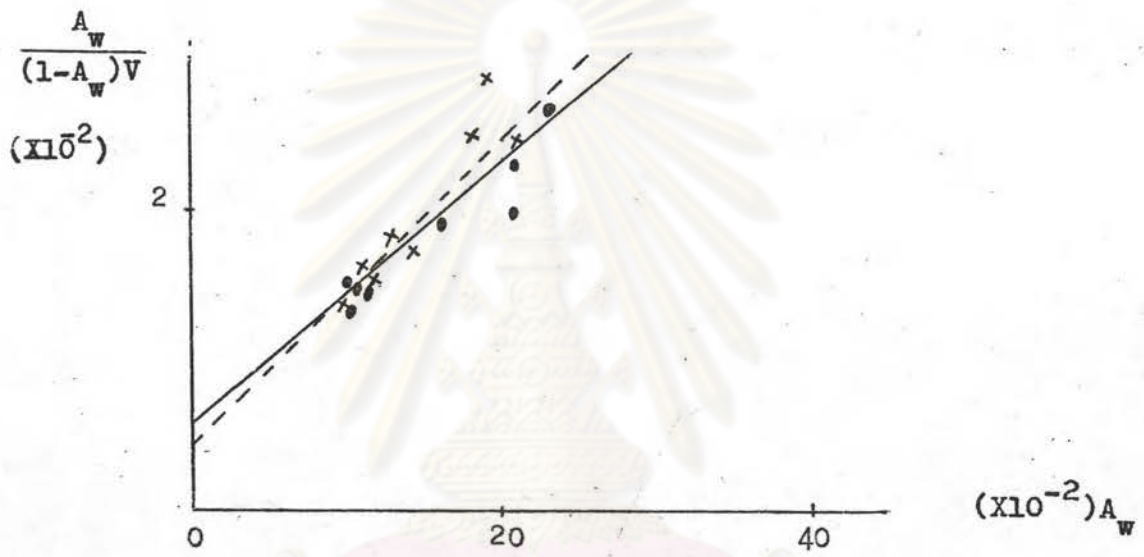
รูป 5.4 ฉ กราฟแสดง adsorption BET plot ที่อุณหภูมิ
25 °ซ ของเหล็กหอมพันธุ์ตบที่ได้จากการอบที่
อุณหภูมิ 60 °ซ
●—● ก้านเหล็ก x---x หมวกเหล็ก



รูป 5.4 ข กราฟแสดง adsorption BET plot ที่อุณหภูมิ 25 °ซ ของเห็ดหอมแห้ง ที่ได้จากการอบเห็ดหอมสด ที่ซ้อจากเชียงใหม่ที่อุณหภูมิ 40 °ซ
 ●—● กานเห็ด x---x หมวกเห็ด



รูป 5.4 ข กราฟแสดง adsorption BET plot ที่อุณหภูมิ 25 °ซ ของเห็ดหอมแห้ง ที่ได้จากการอบเห็ดหอมสด ที่ซ้อจากเชียงใหม่ ที่อุณหภูมิ 50 °ซ
 ●—● กานเห็ด x---x หมวกเห็ด



รูป 5.4 ๗ กราฟแสดง adsorption BET plot ที่อุณหภูมิ 25 °ซ ของเห็ดหอมแห้งที่ได้จากการอบเห็ดหอมสด ที่ซ้อจากเชียงใหม่ ที่อุณหภูมิ 60 °ซ

●—● ก้านเห็ด x---x หมวกเห็ด

ศูนย์วิจัยและพัฒนา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 5.15 ตารางแสดงค่า monolayer (V_m) ของเห็ดหอมหลังจากที่อบที่อุณหภูมิต่าง ๆ

พันธุ์	ส่วนของเห็ด	ค่า monolayer (V_m) ร้อยละความชื้นโดยน้ำหนักแห้ง) หลังอบที่					
		40 °ซ		50 °ซ		60 °ซ	
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2
MU 2	ก้าน	9.50	9.56	11.52	10.90	11.33	12.78
	หมวก	10.07	10.15	10.44	10.82	8.65	11.08
MU 1	ก้าน	11.00	11.12	12.45	12.51	12.85	10.74
	หมวก	8.00	9.40	8.44	8.44	8.52	9.14
จากเชียงใหม่	ก้าน	9.11	9.27	10.61	10.81	9.28	13.83
	หมวก	11.46	11.50	9.31	9.35	10.30	9.25

ตาราง 5.16 ตารางแสดงค่า V_m โดยเฉลี่ยของเห็ดหอม หลังจากอบที่อุณหภูมิต่าง ๆ

พันธุ์	ส่วนของเห็ด	ค่า V_m (ร้อยละความชื้นโดยน้ำหนักแห้ง) หลังอบที่อุณหภูมิ		
		40 °ซ	50 °ซ	60 °ซ
MU 2	ก้าน	9.53 ± 0.04	11.22 ± 0.48	12.06 ± 1.08
	หมวก	10.11 ± 0.06	10.63 ± 0.27	9.87 ± 1.72
MU 1	ก้าน	11.06 ± 0.08	12.48 ± 0.04	11.80 ± 1.49
	หมวก	8.70 ± 1.00	8.48 ± 0.06	9.18 ± 0.06
จากเชียงใหม่	ก้าน	9.19 ± 0.11	10.71 ± 0.14	11.56 ± 3.22
	หมวก	11.48 ± 0.03	9.33 ± 0.03	9.78 ± 0.74

หมายเหตุ ผลในตาราง 5.15, 5.16 ได้จากข้อมูล adsorption isotherm ที่อุณหภูมิ 25 °ซ

ตาราง 5.1๗ ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผล
ต่อค่า V_m

SOV	df	SS	MS	F-Value	F-table
A = พันธุ์	2	0.5452	0.2726	0.5395	3.55
B = ส่วนของเห็ด	1	16.1068	16.1068	31.8761*	4.41
C = อุณหภูมิที่อบ	2	2.9855	1.4927	2.9541	3.55
AB	2	12.6017	6.3009	12.4698*	3.55
AC	4	2.1742	0.5435	1.0756	2.93
BC	2	10.2943	5.1472	10.1865*	3.55
ABC	4	14.5266	3.6317	7.1873*	2.93
ERROR	18	9.0953	0.5053		
TOTAL	35	68.3296	1.9523		

* แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95
วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อค่า V_m โดยใช้แผนการทดลอง
3 x 2 x 3 แฟกตอเรียล โดยที่

A : พันธุ์ของเห็ดหอม มี 3 ระดับ คือ m_{v2} , m_{v1} และจากเชียงใหม่

B : ส่วนของเห็ดหอม มี 2 ระดับ คือ ก้านและหมวก

C : อุณหภูมิที่อบ มี 3 ระดับ คือ 40°, 50°, 60°ซ

5.3 ความชื้นของเห็ดหอมแห้งที่มีการเสียหาย แสดงไว้ในตาราง 5.18

ตาราง 5.18 ตารางแสดงร้อยละความชื้นของเห็ดหอมแห้งที่มีการเสียหายหรือผิดปกติ

ความเสียหาย	ส่วนของเห็ด	ร้อยละความชื้นของเห็ดหอมแห้ง	
		โดยน้ำหนักเปียก	โดยน้ำหนักแห้ง
เริ่มมีการเจริญของรา	ก้าน	14.69 ± 0.78	17.23 ± 1.06
	หมวก	18.65 ± 3.86	23.11 ± 5.93
มีฝ้าขาวที่หมวก	ก้าน	15.28 ± 0.26	18.04 ± 0.32
	หมวก	14.92 ± 0.63	17.53 ± 0.86
แห้งกรอบ	ก้าน	6.26 ± 2.03	7.36 ± 2.27
	หมวก	6.82 ± 1.12	8.01 ± 1.48
หมวกสีน้ำตาลเข้ม	หมวก	11.35 ± 0.30	13.33 ± 0.38

5.4 ผลการอบแห้งเห็ดหอมที่สภาวะการอบ 8 สภาวะ

ความชื้นสุดท้ายของเห็ดหอมแห้ง หลังจากผ่านการอบแห้งที่ 8 สภาวะการอบ แสดงไว้ในตาราง 5.19 ซึ่งได้จากการเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของความชื้นของเห็ดและเวลาในการอบแห้ง ดังแสดงในรูป 5.5 (ก-ข)

5.5 ผลจากการศึกษาคูณภาพ และอายุการเก็บ ของผลิตภัณฑ์เห็ดหอมแห้งจากข้อ 4.4 มีดังนี้

5.5.1. คะแนนการยอมรับเห็ดหอมแห้ง และเห็ดหอมแห้งคินตัว แสดงไว้ในตาราง 5.20 และ 5.21 ตามลำดับ

ตาราง 5.19 ตารางแสดงค่าร้อยละความชื้นสุดท้ายของเห็ดหอมแห้งที่ได้จากการอบ
ที่สภาวะอบแห้งต่าง ๆ

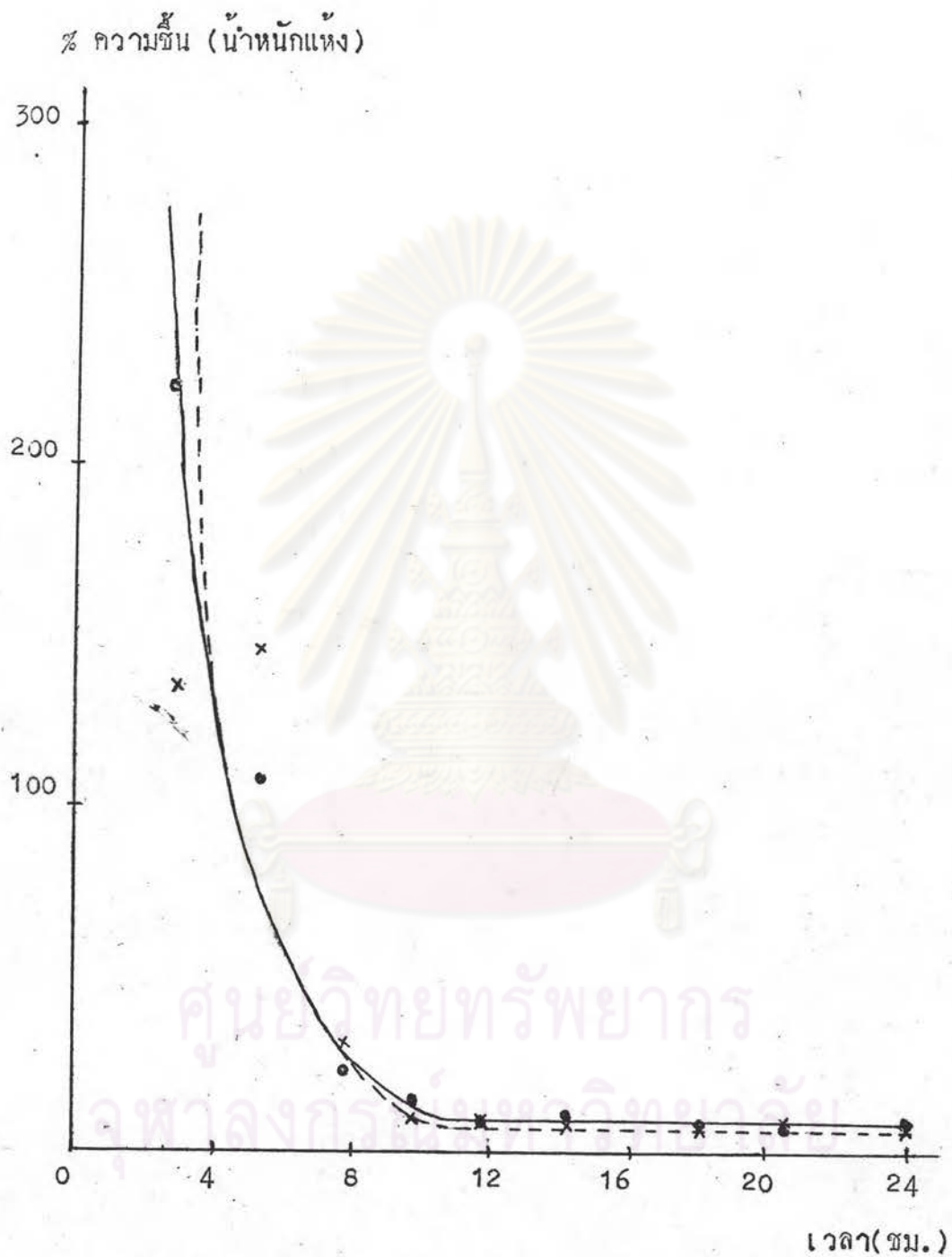
ชั่วโมงในการอบ	ส่วนของเห็ด	ร้อยละของความชื้น (โดยน้ำหนักแห้ง)			
		ช่วงเวลาการอบที่ 40°ซ		ช่วงเวลาการอบที่ 50°ซ	
		0:1	1:5(ก)*	1:5(ข)**	1:1
24	ก้าน	4.73	3.48	2.01	6.242
	หมวก	6.93	4.28	4.11	7.00
12	ก้าน	9.10	10.09	12.78	18.02
	หมวก	9.28	9.40	9.20	16.96

* 1 5(ก) หมายถึง สภาวะการอบที่ไม่มีอุณหภูมิ 60°ซ

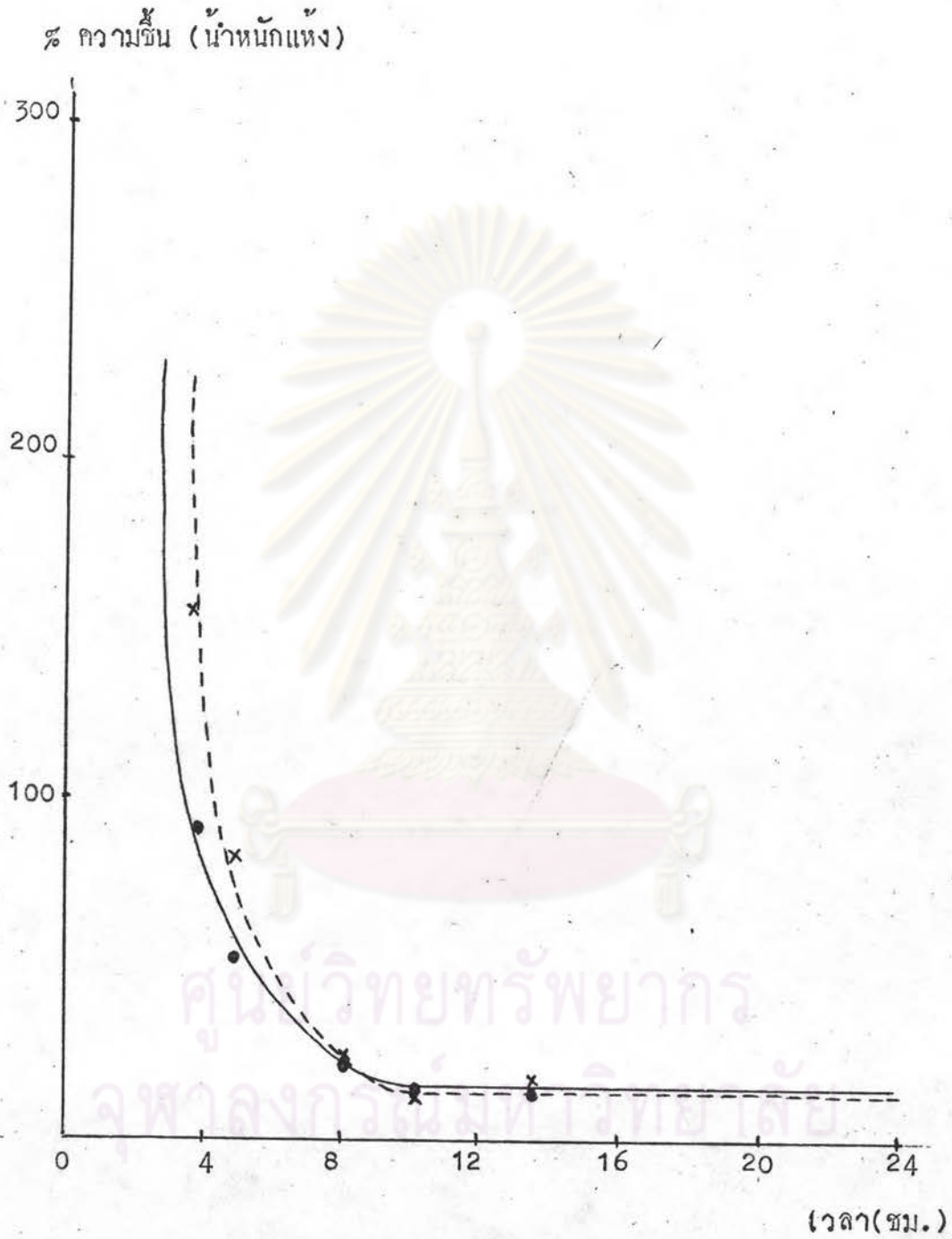
** 1 5(ข) หมายถึง สภาวะการอบที่ใช้อุณหภูมิ 60°ซ 2 ชั่วโมงสุดท้าย
ของการอบ

หมายเหตุ มาตรฐานเห็ดแห้งของ CODEX ปี 1981 กำหนดความชื้นเห็ดแห้งไม่เกิน
13 % จากข้อมูล adsorption isotherm ในตาราง 5.14 และ
5.15 ได้ค่า monolayer ของก้านเห็ดและหมวกเห็ดหอมโดยเฉลี่ยเป็น
ร้อยละ 11.065 ± 1.40 และ 9.728 ± 1.05 โดยน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ

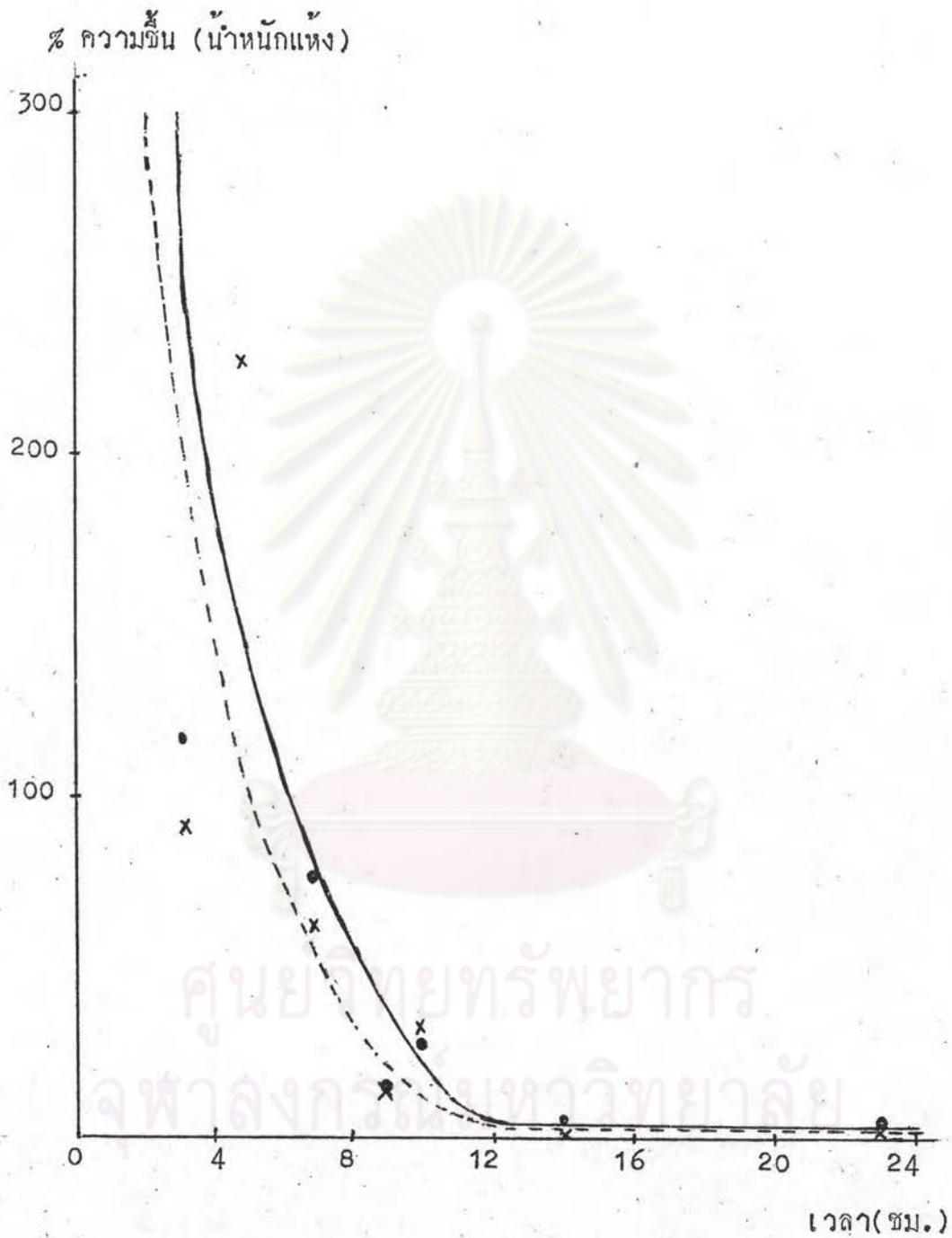
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูป 5.5 ก กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอม
 ระยะเวลาที่อุณหภูมิ 50 °C 24 ชั่วโมง
 ●—● กานเห็ด x---x ทวมกเห็ด

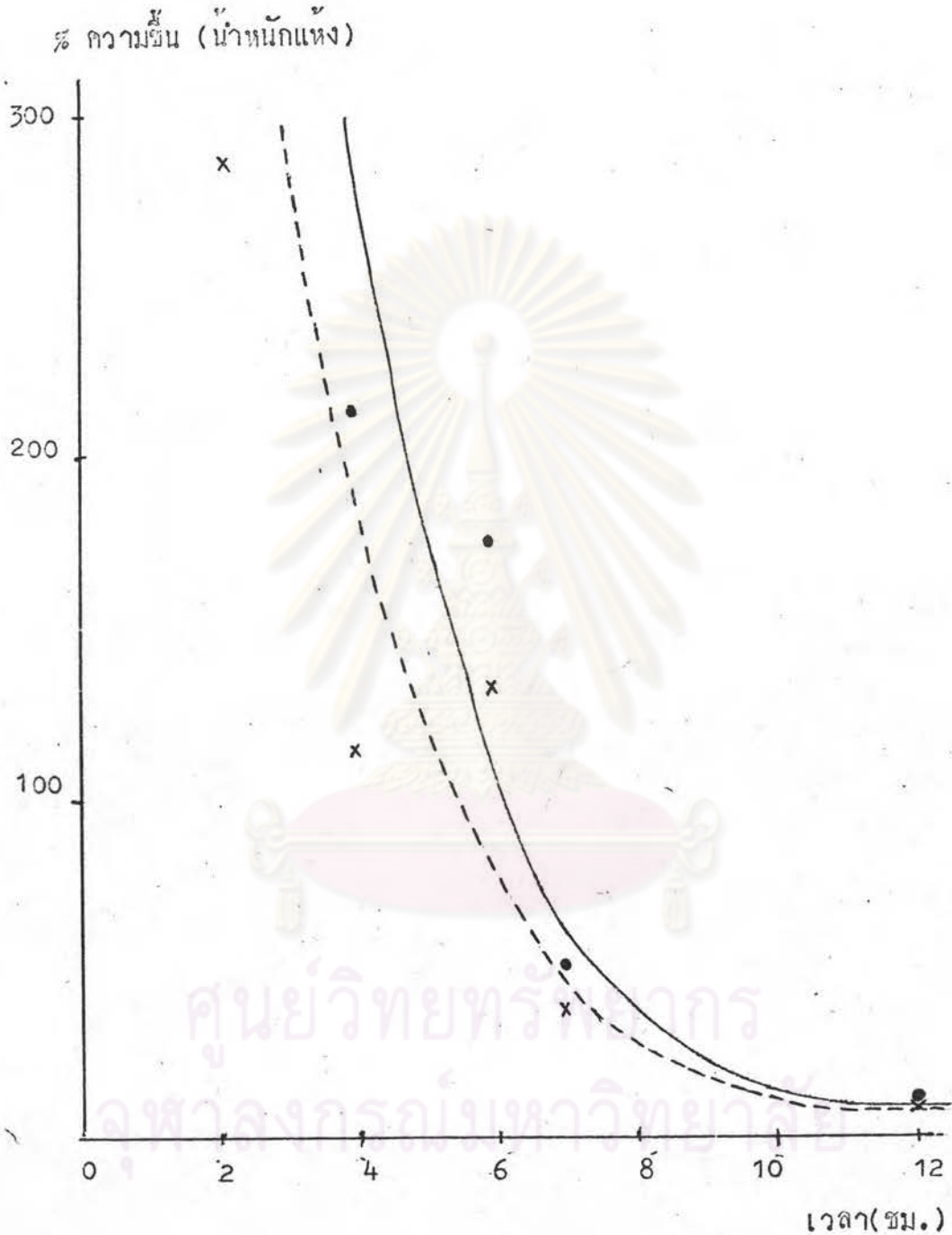


รูป 5.5 ข กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอม
 ระยะเวลาที่อุณหภูมิ 50 °ซ 12 ชั่วโมง
 ●—● ก้านเห็ด x—x หมวกเห็ด



รูป 5.5 ค กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอม
ชนิดอบที่อุณหภูมิ 40° และ 50°ซ เป็นเวลา 4 และ 20 ชม.
ตามลำดับ

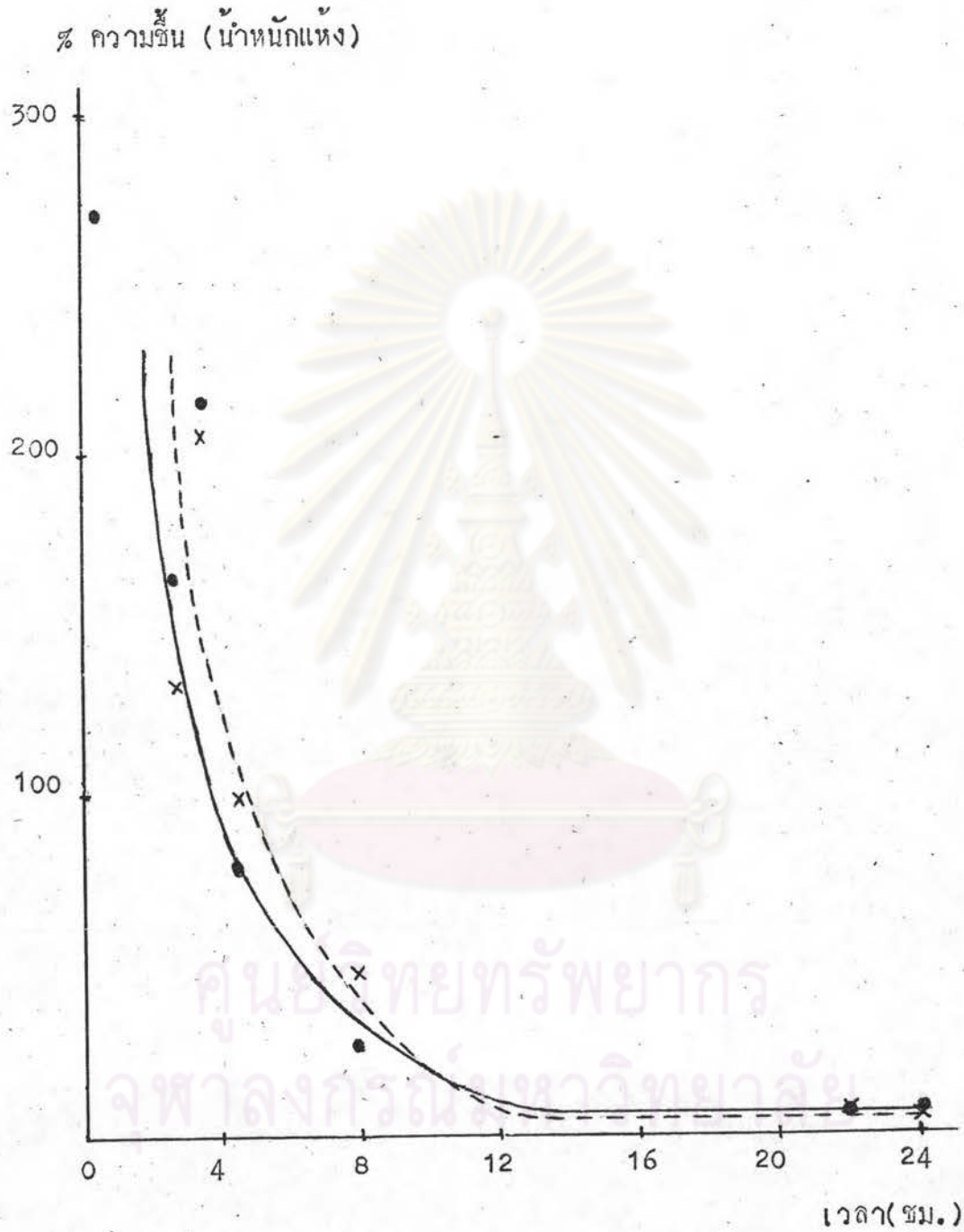
●—● ก้านเห็ด x—x หมวกเห็ด



รูป 5.5 ง กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอมขณะอบที่อุณหภูมิ 40° และ 50° ซ เป็นเวลา 2 และ 10 ชม. ตามลำดับ

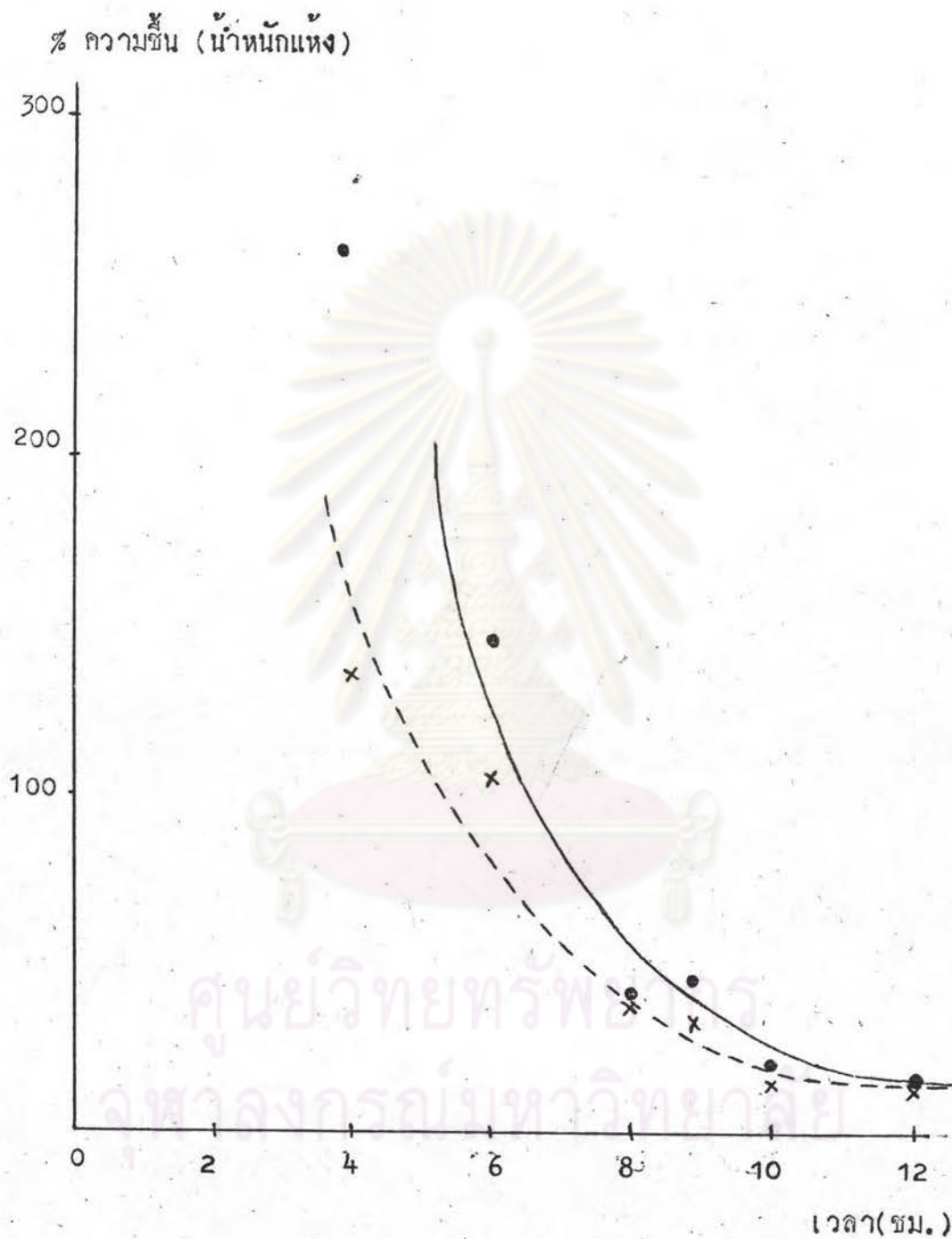
●—● ก้านเห็ด

x---x หมวกเห็ด



รูป 5.5 จ กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอม ขณะอบที่ อุณหภูมิ 40° 50° และ 60°ซ เป็นเวลา 4 18 และ 2 ชม. ตามลำดับ

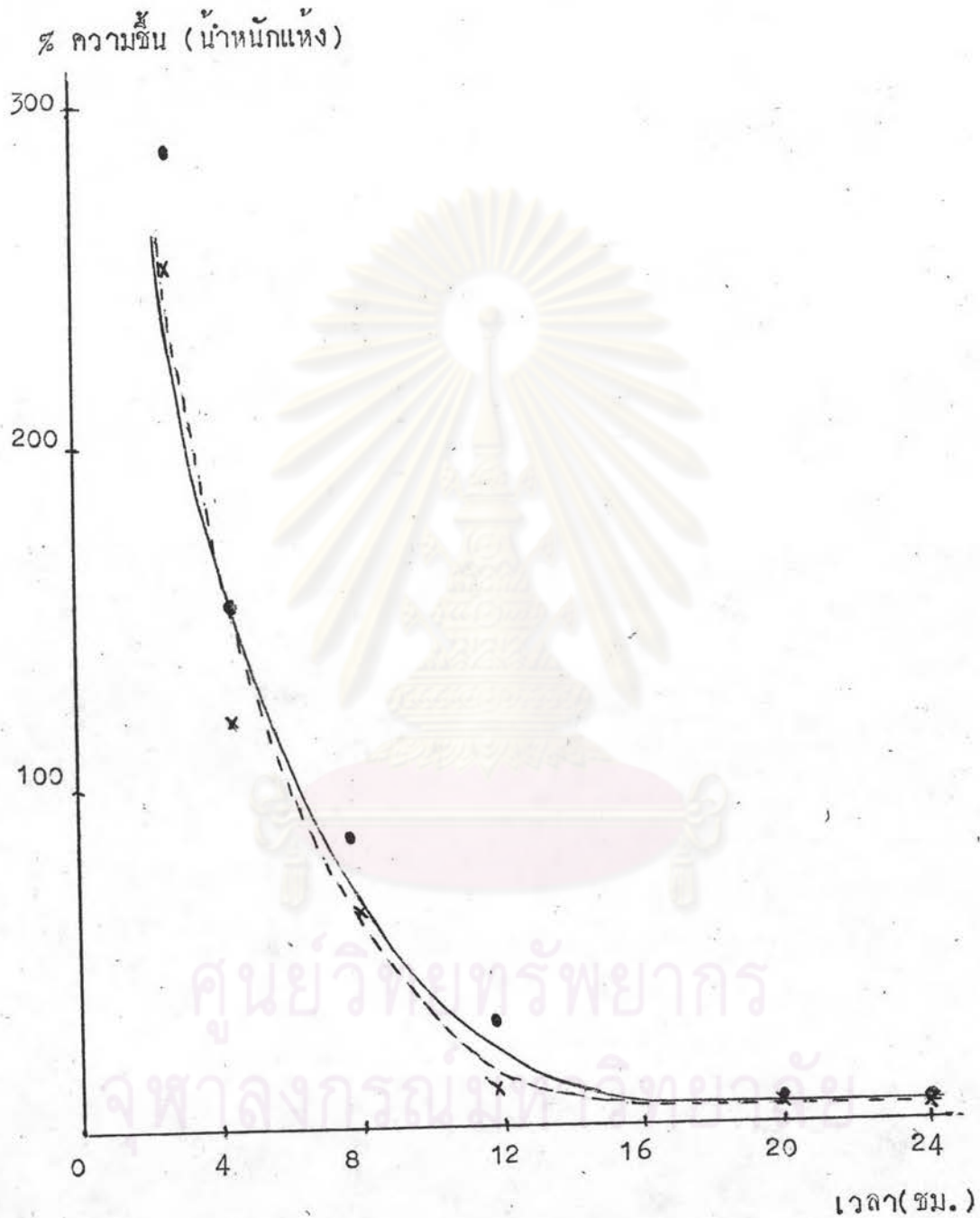
●—● ก้านเห็ด x—x หมวกเห็ด



รูป 5.5 ฉ กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอมขณะอบที่อุณหภูมิ 40° 50° และ 60° ซ เป็นเวลา 2, 8 และ 2 ชม. ตามลำดับ

●—● ก้านเห็ด

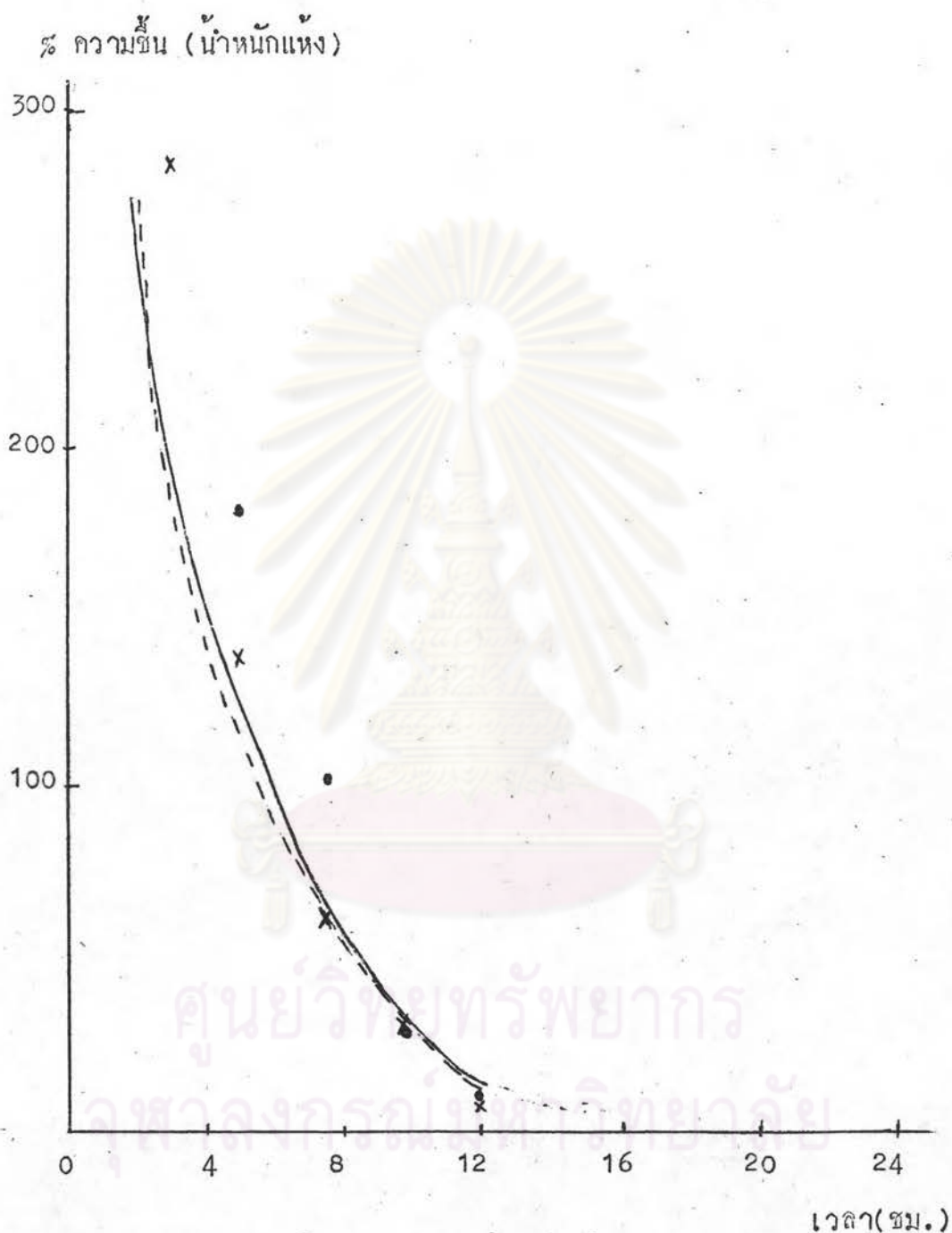
x—x หมวกเห็ด



รูป 5.5 ข กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเหงือกหอม ชนิดอบที่
อุณหภูมิ 40° และ 50° ซ เป็นเวลา 12 และ 12 ชม.
ตามลำดับ

●—● ก้านเหงือก

x---x หมวกเหงือก



รูป 5.5 ข กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอม ระยะเวลาที่อุณหภูมิ 40° และ 50° ข เป็นเวลา 6 และ 6 ชม. ตามลำดับ

●—● ก้านเห็ด x---x หมวกเห็ด

ตาราง 5.20 ตารางแสดงคะแนนการยอมรับเห็ดหอมแห้ง โดยเฉลี่ยคะแนนที่ได้จากผู้ทดสอบ 10 คน

ระยะเวลาเก็บหลังอบ (เดือน)	เวลาในการอบ (ชม)	อัตราส่วนเวลาที่อบ 40 ๖:50 ๗	คะแนนการยอมรับ					
			สีครีม ใตหมวก	สีหมวก	กลิ่น	ความแห้ง	ยอมรับรวม	
1	24	0:1	5.2±1.32	5.0±1.41	5.1±1.20	4.5±1.51	5.2±0.92	
		1:5(ก)	3.2±1.03	2.9±1.66	3.5±1.72	4.3±0.95	3.8±1.23	
		1:5(ข)	4.5±1.51	4.7±0.95	4.2±1.62	4.7±0.95	4.6±1.17	
		1:1	3.0±1.56	4.7±0.95	3.9±0.99	3.9±1.20	3.1±1.37	
	12	0:1	3.2±1.81	2.7±1.95	2.9±2.33	3.5±1.27	3.4±1.17	
		1:5(ก)	4.2±1.55	3.7±1.64	3.4±1.78	2.9±1.60	3.7±1.57	
		1:5(ข)	3.1±1.66	3.4±1.65	3.3±1.70	3.9±1.52	3.5±1.18	
		1:1	1.6±1.07	5.0±0.0	3.0±0.0	1.2±1.03	1.2±1.03	
	2	24	0:1	3.9±1.10	4.1±1.66	4.0±1.25	3.2±1.55	4.25±0.63
			1:5(ก)	3.5±1.90	3.6±1.65	4.4±1.35	3.55±1.07	4.25±1.32
			1:5(ข)	4.9±1.10	5.0±1.25	4.6±1.07	4.0±1.41	4.5±1.43
			1:1	3.9±1.10	4.9±1.37	4.7±0.95	3.9±1.29	3.95±1.57

ตาราง 5.20 (ต่อ)

ระยะเวลา เก็บหลังอบ (เดือน)	เวลาใน การอบ (ชม)	อัตราส่วน เวลาที่อบ 40 °ซ:50 °ซ	คะแนนการยอมรับ				
			สีกริบ ไตหมวก	สีหมวก	กลิ่น	ความแห้ง	ยอมรับรวม
2	12	0:1	3.5±1.58	3.3±1.89	4.3±1.06	3.1±1.45	4.35±1.15
		1:5(ก)	3.5±1.78	3.4±1.65	3.8±1.23	3.3±1.57	3.90±1.37
		1:5(ข)	3.65±1.97	4.3±1.34	4.4±1.17	3.65±1.29	3.70±1.49
		1:1	0	0	0	0	0
4	24	0:1	4.5±1.18	3.5±1.58	4.25±0.98	3.75±1.18	3.55±1.01
		1:5(ก)	4.0±1.15	4.3±0.95	3.55±0.96	3.6±1.077	3.85±0.67
		1:5(ข)	4.0±0.94	3.8±1.40	3.60±0.84	3.7±1.25	3.35±1.00
		1:1	3.8±1.69	3.2±1.43	3.95±1.17	3.1±1.66	2.95±1.07
	12	0:1	2.9±1.37	3.7±1.07	3.85±1.33	3.4±1.35	3.4±1.07
		1:5(ก)	3.1±1.66	3.9±1.97	3.65±0.94	3.8±1.14	4.0±1.25
		1:5(ข)	2.95±1.42	4.5±0.85	3.7±0.95	3.8±1.14	3.55±0.96
		1:1	0	0	0	0	0

ตาราง 5.20 (ต่อ)

ระยะเวลาเก็บหลังอบ (เดือน)	เวลาในการอบ (ชม)	อัตราส่วนเวลาที่อบ 40 °ซ:50 °ซ	คะแนนการยอมรับ					
			สีครีม ใตหมวก	สีหมวก	กลิ่น	ความแห้ง	ยอมรับรวม	
5	24	0:1	4.0±0.94	4.52±0.87	4.15±1.11	3.9±0.99	4.2±0.79	
		1:5(ก)	3.1±1.66	3.5 ±1.18	3.95±1.98	3.75±1.27	3.4±1.51	
		1:5(ข)	4.55±1.12	4.4 ±0.70	4.4 ±1.17	3.7±0.95	3.87±1.32	
	12	24	1:1	4.1±0.99	4.25±0.72	3.7 ±0.95	3.35±0.95	3.85±0.67
			0:1	4.35±1.06	3.95±1.17	3.95±0.83	3.45±1.42	3.8 ±1.23
				1:5(ก)	4.10±1.10	4.4 ±0.30	4.4 ±0.97	3.8 ±1.14
		1:5(ข)		4.3 ±1.16	4.1 ±0.99	3.6 ±1.17	3.4 ±0.97	3.55±1.07
		12	1:1	0	0	0	0	0

- คะแนน 0 : ไม่ชอบมาก
 1 : ไม่ชอบปานกลาง
 2 : ไม่ชอบเล็กน้อย
 3 : เฉย ๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คะแนน 4 : ชอบเล็กน้อย

5 : ชอบปานกลาง

6 : ชอบมาก

(ข้อมูลดิบ แสดงอยู่ในตาราง ญ - 4)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 5.21 ตารางแสดงคะแนนการยอมรับเห็ดหอมแห้งคั่ว โดยเฉลี่ยคะแนนที่ได้จากผู้ทดสอบ 10 คน

ระยะเวลา เก็บหลังอบ (เดือน)	เวลาใน การอบ (ชม)	อัตราส่วน เวลาที่อบ 40 °ซ:50 °ซ	คะแนนการยอมรับ					
			สีครีม ไ้หมวก	สีหมวก สีหมวก	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ยอมรับรวม
1	24	0:1	4.5±0.85	4.3±0.82	3.2±1.32	3.6±1.26	3.4±1.65	3.6±1.26
		1:5(ก)	2.6±1.07	3.9±1.10	3.9±1.20	4.1±0.99	4.4±1.07	3.9±1.10
		1:5(ข)	3.5±1.35	4.1±0.88	3.7±1.56	3.5±1.65	4.0±1.15	3.8±1.23
		1:1	4.1±0.88	4.0±0.82	2.8±0.92	2.6±1.17	3.6±1.51	3.3±1.49
	12	0:1	2.8±1.69	3.8±1.23	3.0±1.25	2.3±1.16	1.8±1.48	2.1±1.45
		1:5(ก)	3.3±1.16	4.3±0.95	3.2±1.55	3.4±1.35	4.3±1.16	4.0±1.25
		1:5(ข)	3.2±1.69	4.3±1.06	2.8±0.92	3.7±1.49	4.3±1.25	3.6±0.97
		1:1	1.4±1.07	4.1±0.57	2.6±0.84	3.0±0.0	1.6±1.07	1.6±1.07
2	24	0:1	4.4±1.17	4.8±1.14	4.7±0.67	4.1±0.88	4.1±1.29	4.4±0.97
		1:5(ก)	3.2±0.79	3.5±1.18	3.7±1.06	3.5±0.71	3.6±1.56	3.35±0.58
		1:5(ข)	3.2±1.40	4.2±1.32	3.7±1.06	3.9±0.74	3.9±1.29	3.3±0.82
		1:1	3.7±1.64	4.2±0.79	3.6±1.84	4.1±1.10	3.8±1.23	3.4±1.43

ตาราง 5.21 (ต่อ)

ระยะเวลา เก็บหลั่งอม (เดือน)	เวลาใน การอบ (ชม)	อัตราส่วน เวลาทอบ 40 ช:50 ช	คะแนนการยอมรับ					
			สีครีม ใตหมวก	สีหมวก	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ยอมรับรวม
2	12	0:1	3.7±1.42	4.1±0.99	3.2±1.62	3.4±1.07	3.8±1.03	3.3±1.42
		1:5(ก)	3.8±1.03	3.5±1.51	3.2±1.62	3.8±0.92	4.1±1.20	3.5±0.97
		1:5(ข)	3.3±1.64	3.8±1.23	3.6±1.43	3.5±1.51	4.1±1.85	3.6±1.17
		1:1	-	-	-	-	-	-
4	24	0:1	4.1±0.74	4.15±0.88	4.0±1.15	3.2±1.40	3.6±1.26	3.63±0.98
		1:5(ก)	3.6±1.43	3.85±1.25	3.35±1.36	3.1±1.45	3.6±1.58	3.32±1.17
		1:5(ข)	4.3±0.82	4.05±0.96	3.5±1.90	3.2±1.40	3.25±1.36	3.75±1.44
		1:1	3.95±0.76	4.0 ±0.94	3.4±1.07	3.1±1.45	4.05±1.50	4.0 ±1.05
	12	0:1	2.7±1.70	3.0 ±1.41	3.9±1.37	3.9±1.10	4.05±1.12	3.66±1.06
		1:5(ก)	4.0±1.15	4.35±0.82	2.6±1.78	2.6±1.26	3.7 ±1.25	3.2 ±0.92
		1:5(ข)	3.5±1.27	4.35±1.00	3.3±0.95	3.6±0.97	4.1 ±0.88	3.8 ±1.11
		1:1	-	-	-	-	-	-

ตาราง 5.21 (ต่อ)

ระยะเวลา เก็บหลังอบ (เดือน)	เวลาใน การอบ (ชม)	อัตราส่วน เวลาที่อบ 40 ช:50 ช	คะแนนการยอมรับ					
			สีครีม โทหมวก	สีหมวก	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ยอมรับรวม
5	24	0:1	3.55±1.01	3.9±0.74	3.7±1.16	3.7±1.06	3.7±0.67	3.75±0.72
		1:5(ก)	3.6±0.97	3.5±1.27	4.3±1.57	3.6±1.07	4.25±1.32	3.95±0.96
		1:5(ข)	4.1±1.20	4.0±1.05	3.1±0.99	3.0±1.15	3.3±1.34	3.6±1.24
		1:1	3.9±0.88	4.1±0.88	3.8±1.32	3.3±1.16	3.9±1.52	3.8±1.03
	12	0:1	3.6±1.07	3.65±0.94	3.4±1.17	3.1±1.10	4.2±1.40	4.0±1.27
		1:5(ก)	3.6±0.70	3.70±0.95	3.75±0.79	3.2±1.48	3.9±1.45	3.9±1.20
		1:5(ข)	4.2±1.48	4.1±1.20	3.4±0.97	3.4±1.26	4.1±1.10	4.35±1.38
		1:1	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ - หมายถึง ไม่ได้ทำการทดสอบเนื่องจากราขึ้น

คะแนน 0 : ไม่ชอบมาก

1 : ไม่ชอบปานกลาง

คะแนน 2 : ไม่ชอบเล็กน้อย

3 : เฉย ๆ

4 : ชอบเล็กน้อย

5 : ชอบปานกลาง

6 : ชอบมาก

(ข้อมูลดิบ แสดงอยู่ใน ตาราง ฃ-5)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.5.2 ผลการเปรียบเทียบสีของเท็ดหอมกับสีมาตรฐาน แสดงในตาราง 5.22

ตาราง 5.22 ตารางแสดงสีของเท็ดหอม เมื่อเทียบกับสีมาตรฐาน (Munsell)

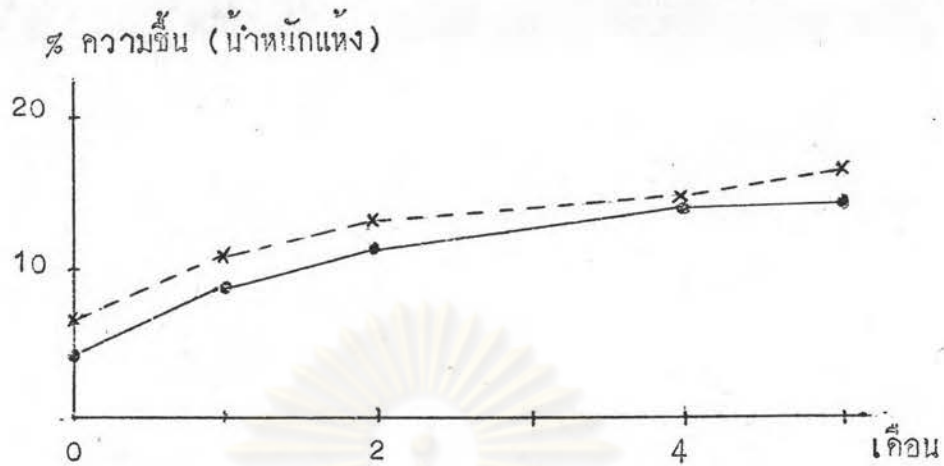
ส่วนของเท็ด	สี	Munsell notation	ช่วงคะแนนการยอมรับ	
			เท็ดแห้ง	เท็ดแห้งคั้นตัว
กริบไ้หอมวก	เหลือง	10YR 7/8, 10YR 7/10	3.19-4.86	3.67-4.72
	เหลืองเข้ม	10YR 5/8	4.0 -4.32	3.71-4.50
	ขาว	10YR 8/4, 10YR 6/6	2.5 -2.82	2.33-3.26
	น้ำตาล	10YR 4/4	1.62-3.84	2.50-3.41
หอมวก	น้ำตาล	10YR 4/4	4.22-4.26	3.92-4.53
	น้ำตาลเข้ม	10YR 3/2	3.43-3.93	3.72-4.24

- คะแนน 0 : ไม่ชอบมาก
 1 : ไม่ชอบปานกลาง
 2 : ไม่ชอบเล็กน้อย
 3 : เฉย ๆ
 4 : ชอบเล็กน้อย
 5 : ชอบปานกลาง
 6 : ชอบมาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

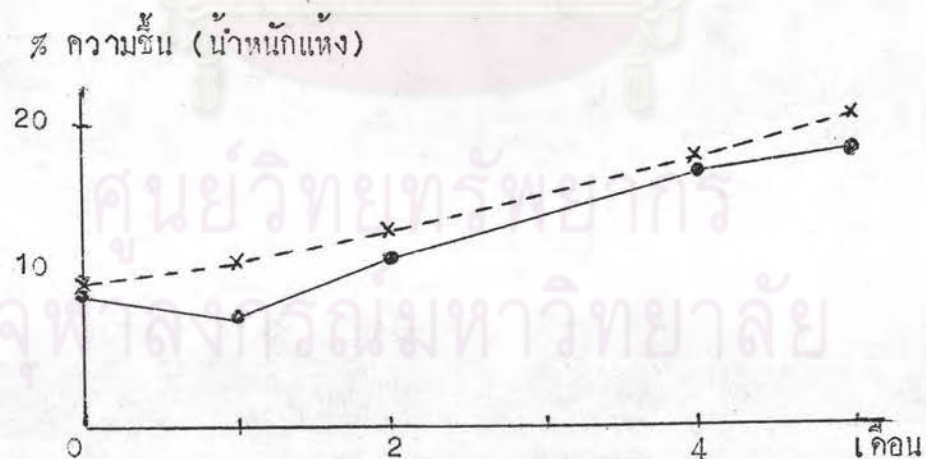
5.5.3 ความชื้นของเห็ดหอมแห้งที่เปลี่ยนแปลง ระหว่างการเก็บ แสดงในรูป

5.6(ก-ข)



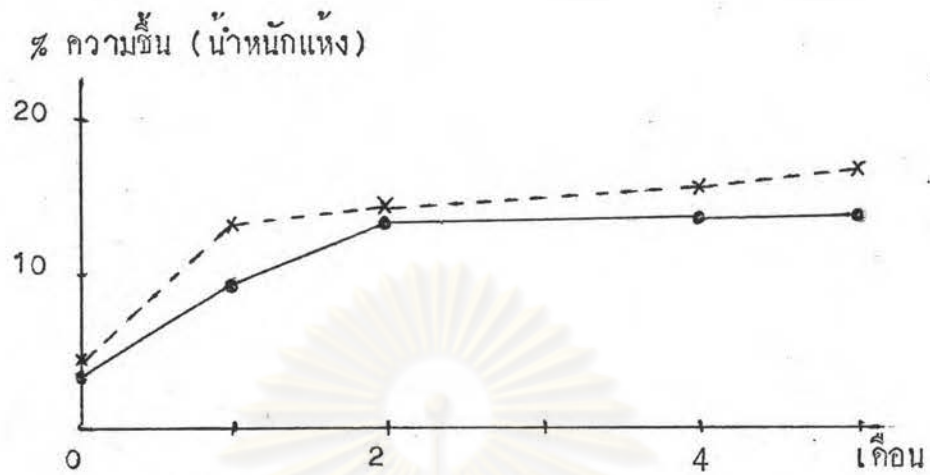
รูป 5.6 ก กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอมแห้ง
ที่ได้จากการอบที่ 50°C 24 ชม. ระหว่างช่วงเวลา
เก็บ 5 เดือน

●—● ก้านเห็ด x---x หมวกเห็ด

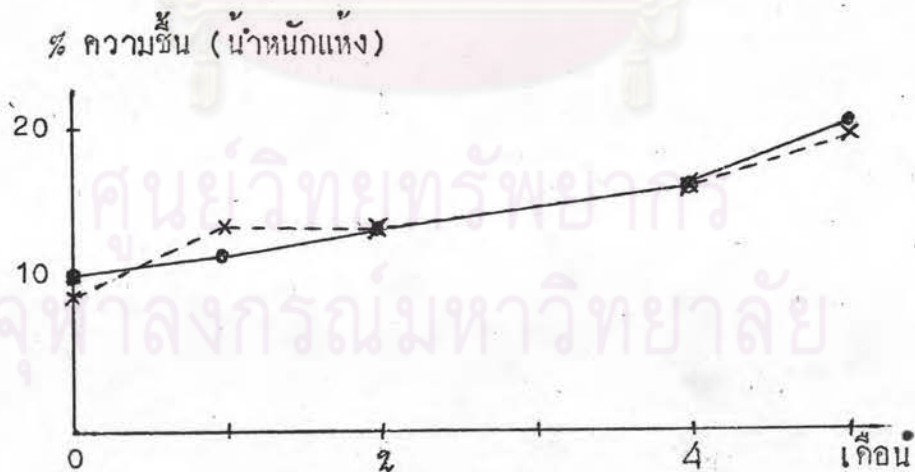


รูป 5.6 ข กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอมแห้ง
ที่ได้จากการอบที่ 50°C 12 ชม. ระหว่างช่วงเวลา
เก็บ 5 เดือน

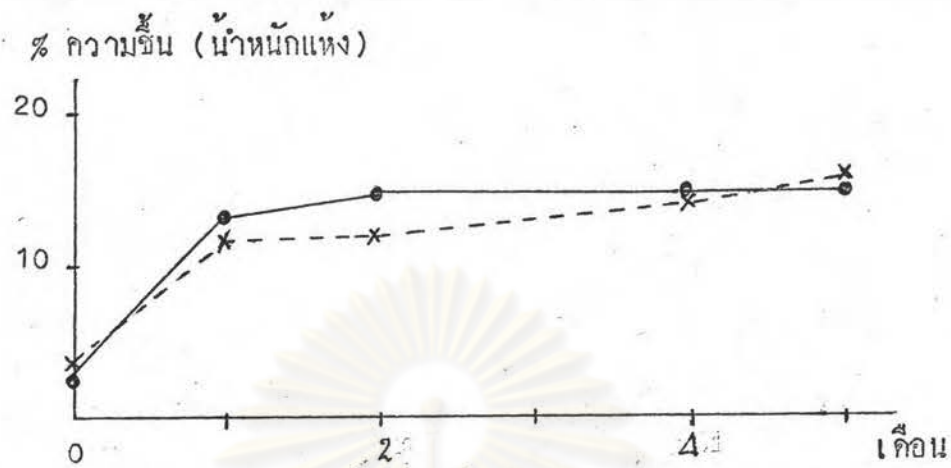
●—● ก้านเห็ด x---x หมวกเห็ด



รูป 5.6 ค กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอมแห้ง
ที่ได้จากการอบที่ 40° และ 50° ซ เป็นเวลา 4 และ
20 ชม. ตามลำดับ ระหว่างช่วงเวลาดำกั้น 5 เดือน
●—● ก้านเห็ด x—x หมวกเห็ด

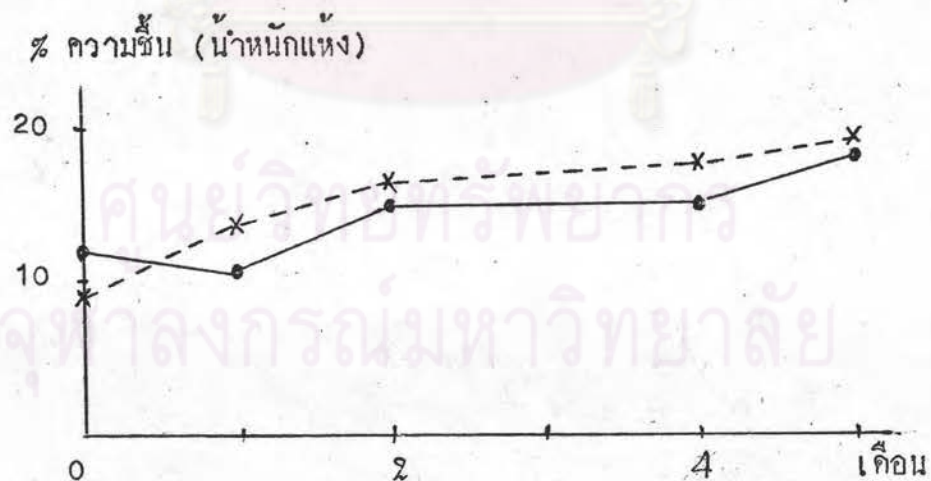


รูป 5.6 ง กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอมแห้ง
ที่ได้จากการอบที่ 40° และ 50° ซ เป็นเวลา 2 และ
10 ชม. ตามลำดับ ระหว่างช่วงเวลาดำกั้น 5 เดือน
●—● ก้านเห็ด x—x หมวกเห็ด



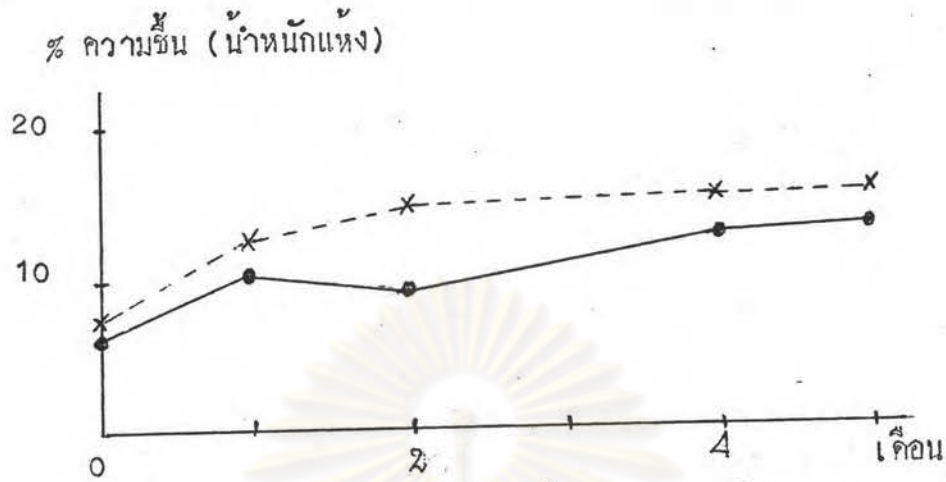
รูป 5.6 จ กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอมแห้ง
ที่ได้จากการอบที่ 40° 50° และ 60° ซ เป็นเวลา
4.18 และ 2 ชั่วโมง ตามลำดับ ระหว่างช่วงเวลา
เก็บ 5 เดือน

●—● ก้านเห็ด x—x หมวกเห็ด



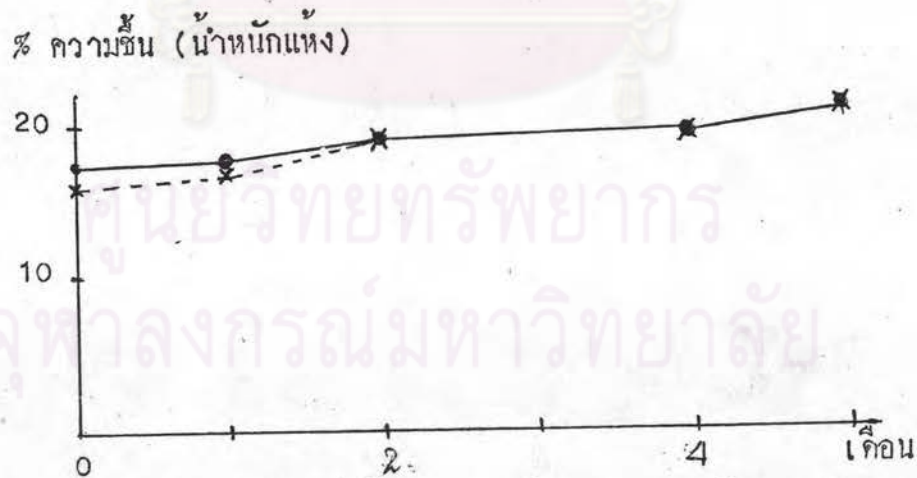
รูป 5.6 ฉ กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอมแห้ง
ที่ได้จากการอบที่ 40° 50° และ 60° ซ เป็นเวลา
2.8 และ 2 ชม. ตามลำดับ ระหว่างช่วงเวลาเก็บ
5 เดือน

●—● ก้านเห็ด x—x หมวกเห็ด



รูป 5.6 ข กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอมแห้ง
ที่ได้จากการอบที่ 40° และ 50° C เป็นเวลา 12
และ 12 ชม. ตามลำดับ ระหว่างช่วงเวลาเก็บ 5
เดือน

●—● ก้านเห็ด x---x หมวกเห็ด



รูป 5.6 ข กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเห็ดหอมแห้ง
ที่ได้จากการอบที่ 40° และ 50° C เป็นเวลา 6 และ
6 ชม. ตามลำดับ ระหว่างช่วงเวลาเก็บ 5 เดือน

●—● ก้านเห็ด x---x หมวกเห็ด



5.5.4 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ของคะแนนการยอมรับ -
เห็นชอบแห่ง และเห็นชอบแห่งคืนตัว

ผลการวิเคราะห์ ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับ
สรีรมิไทม์วอกของเห็นชอบแห่ง ดังแสดงในตาราง 5.23

ตาราง 5.23 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนน
การยอมรับสรีรมิไทม์วอกของเห็นชอบแห่ง

SOV	df	SS	MS	F-value	F-table
A: ชั่วโมงในการอบทั้งหมด	1	110.1906	110.1906	61.5728*	3.89
B: อัตราส่วนของช่วงเวลาการอบ 40 ช: 50 ช	3	200.4563	66.8188	37.3373*	2.65
C: ระยะเวลาการเก็บ	3	1.5063	0.5021	0.2806	2.65
AB	3	145.2781	48.4260	27.0597*	2.65
AC	3	31.4406	10.4802	5.8562*	2.65
BC	9	17.0249	5.6750	3.1711*	1.92
ABC	9	21.0907	2.3434	1.3095	1.92
ERROR	288	515.4	1.7896		
TOTAL	319	1042.3875			

* แยกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับเห็นชอบแห่งในค้ำ
ต่าง ๆ โดยใช้แผนการทดลอง 2 x 4 x 4 แฟกทอเรียล

A : ชั่วโมงในการอบทั้งหมด มี 2 ระดับ คือ 24 และ 12 ชั่วโมง

B : อัตราส่วนช่วงเวลาการอบด้วยอุณหภูมิ 40 ช : 50 ช มี 4 ระดับ คือ
0:1, 1:5(ก), 1:5(ข) และ 1:1 (ก) หมายถึง สภาวะที่ไม่มีการใช้อุณหภูมิ 60 ช
ใน 2 ชั่วโมงสุดท้าย, (ข) หมายถึง สภาวะการอบที่มีการใช้อุณหภูมิ 60 ช ใน 2 ชั่วโมง
สุดท้าย

C : ระยะเวลาการเก็บหลังอบแล้วมี 4 ระดับ คือ 1, 2, 4 และ 5 เดือน

จากการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนสี่กริปได้หมวกของเห็ดหอมแห้ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 คือ ระยะเวลาการอบทั้งหมด (A) อัตราส่วนระหว่างช่วงเวลาอบที่อุณหภูมิ 40°C : 50°C (B) ปัจจัยร่วมระหว่าง AB, AC และ BC (C คือ ระยะเวลาการเก็บ)

ผลการวิเคราะห์ ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับสีหมวกของเห็ดหอมแห้ง ดังแสดงในตาราง 5.24

ตาราง 5.24 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับสีหมวกของเห็ดหอมแห้ง

SOV	df	SS	MS	F-Value	F-table
A: ชั่วโมงในการอบทั้งหมด	1	65.8845	65.8845	38.4032*	3.89
B: อัตราส่วนของช่วงเวลา การอบ 40°C : 50°C	3	127.3917	42.4639	24.7516*	2.65
C: ระยะเวลาการเก็บ	3	8.7404	2.9135	1.6982	2.65
AB	3	93.0072	31.0024	18.0709*	2.65
AC	3	21.1885	7.0628	4.1168*	2.65
BC	9	78.3948	8.7105	5.0772*	1.92
ABC	9	151.2068	16.8008	9.7930*	1.92
ERROR	288	494.086	1.7156		
TOTAL	319	1039.90			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนสีของหมวกเห็ดหอมแห้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 คือ ระยะเวลาการอบทั้งหมด (A) อัตราส่วนระหว่างเวลาอบที่อุณหภูมิ 40°C : 50°C (B) ปัจจัยร่วม AB, AC, BC และ ABC (C คือระยะเวลาการเก็บ)

ผลการวิเคราะห์ ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับกลิ่นของเห็ดหอมแห้ง ดังแสดงในตาราง 5.25

ตาราง 5.25 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับกลิ่นของเห็ดหอมแห้ง

SOV	df	SS	MS	F-Value	F-table
A: ชั่วโมงในการอบทั้งหมด	1	97.9031	97.9031	66.8646*	3.89
B: อัตราส่วนของช่วงเวลาการอบ 40°ซ : 50°ซ	3	146.3313	48.7771	33.3131*	2.65
C: ระยะเวลาการเก็บ	3	9.3063	3.1021	2.1186	2.65
AB	3	133.4406	44.4802	30.3785*	2.65
AC	3	1.0156	0.3385	0.2313	2.65
BC	9	97.5249	10.8361	7.4007*	1.92
ABC	9	6.2657	0.6962	0.4755	1.92
ERROR	288	421.70	1.4642		
TOTAL	319	913.4875			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนกลิ่นของเห็ดหอมแห้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 คือ ระยะเวลาการอบทั้งหมด (A) อัตราส่วนช่วงเวลาการอบที่อุณหภูมิ 40°ซ : 50°ซ (B) ปัจจัยรวม AB และ AC (C ถึงระยะเวลาการเก็บ)

ผลการวิเคราะห์ ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับความแห้งของเห็ดหอมแห้ง ดังแสดงในการวาง 5.26

การวาง 5.26 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับความแห้งของเห็ดหอมแห้ง

SOV	df	SS	MS	F-Value	F-table
A: ชั่วโมงในการอบทั้งหมด	1	97.9032	94.9032	66.6961*	3.89
B: อัตราส่วนของช่วงเวลาการอบ 40°ซ : 50°ซ	3	189.5782	63.1927	43.0497*	2.65
C: ระยะเวลาการเก็บ	3	14.0532	4.6844	3.1912*	2.65
AB	3	124.2155	41.4052	28.2071*	2.65
AC	3	4.9655	1.6552	1.1276*	2.65
BC	9	12.6405	1.4045	0.9568	1.92
ABC	9	10.8908	1.2101	0.8244	1.92
ERROR	288	422.75	1.4679		
TOTAL	319	876.9969			

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับความแห้งของเห็ดหอมแห้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 คือ ระยะเวลาการอบทั้งหมด (A) อัตราส่วนช่วงเวลาการอบ 40°ซ : 50°ซ (B) ระยะเวลาการเก็บ (C) ปัจจัยร่วม AB และ AC

ผลการวิเคราะห์ ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับ
ยอมรับรวมของเห็ดหอมแห้ง ดังแสดงในตาราง 5.27

ตาราง 5.27 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนน
การยอมรับรวมของเห็ดหอมแห้ง

SOV	df	SS	MS	F-Value	F-table
A: ชั่วโมงในการอบทั้งหมด	1	84.2551	84.2551	66.6839*	3.89
B: อัตราส่วนของช่วงเวลา การอบ 40°ซ : 50°ซ	3	248.7848	82.9283	65.6338*	2.65
C: ระยะเวลาการเก็บ	3	13.9848	4.6616	3.6894*	2.65
AB	3	127.5141	42.5047	33.6404*	2.65
AC	3	5.2766	1.7589	1.3921	2.65
BC	9	6.9229	0.7692	0.6088	1.92
ABC	9	27.7412	3.0824	2.4396*	1.92
ERROR	288	363.896	1.2635		
TOTAL	319	878.3755			

* แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับรวมของเห็ดหอมแห้งอย่างมีนัย
สำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 คือ ระยะเวลาในการอบทั้งหมด (A)
อัตราส่วนช่วงเวลาอบที่อุณหภูมิ 40°ซ : 50°ซ (B) ระยะเวลาการเก็บ (C)
ปัจจัยรวม AB และ ABC

ผลการวิเคราะห์ ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับของสีครีไบ้โทมหวกของเห็ดหอมแห้งคั้นตัว ดังแสดงในตาราง 5.28

ตาราง 5.28 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับของสีครีไบ้โทมหวกของเห็ดหอมแห้งคั้นตัว

SOV	df	SS	MS	F-Value	F-table
A: ชั่วโมงในการอบทั้งหมด	1	44.05	44.05	42.7795 *	3.89
B: อัตราส่วนของช่วงเวลาการอบ 40 °ซ : 50 °ซ	3	157.0688	52.3563	50.8462 *	2.65
C: ระยะเวลาการเก็บ	3	27.1563	9.0521	8.7910 *	2.65
AB	3	231.9812	77.3271	75.0967 *	2.65
AC	3	51.9687	17.3229	16.8232 *	2.65
BC	9	6.9374	0.7708	0.7486	1.92
ABC	9	30.4751	3.3861	3.2884 *	1.92
ERROR	288	296.55	1.0297		
TOTAL	319	846.1875			

* แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับของสีครีไบ้โทมหวกของเห็ดหอมแห้งคั้นตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 คือ ระยะเวลาในการอบทั้งหมด (A) อัตราส่วนช่วงเวลาการอบที่อุณหภูมิ 40 °ซ : 50 °ซ (B) ระบบ (C) ระยะเวลาการเก็บ (C) ปัจจัยรวม AB, AC และ ABC

ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับสีหมวกเด็กหอมแห่งคืนตัว ดังแสดงในตาราง 5.29

ตาราง 5.29 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับสีของหมวกของเด็กหอมแห่งคืนตัว

SOV	df	SS	MS	F-Value	F-table
A: ชั่วโมงในการอบทั้งหมด	1	49.7250	49.7250	48.4555 *	3.89
B: อัตราส่วนของช่วงเวลาการอบ 40°ซ : 50°ซ	3	116.4969	38.8323	37.8409 *	2.65
C: ระยะเวลาการเก็บ	3	18.9907	6.3302	6.1686 *	2.65
AB	3	146.3375	48.7790	47.5338 *	2.65
AC	3	29.5937	9.8646	9.6127 *	2.65
BC	9	56.5093	6.2788	6.1185 *	1.92
ABC	9	41.0188	4.5576	4.4412 *	1.92
ERROR	288	295.55	1.0262		
TOTAL	319	754.2219			

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับของสีหมวกของเด็กหอมแห่งคืนตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 คือระยะเวลาในการอบทั้งหมด (A) อัตราส่วนของช่วงเวลาอบที่อุณหภูมิ 40°ซ : 50°ซ (B) ระยะเวลาการเก็บ (C) ปัจจัยรวม AB, AC, BC และ ABC

ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับกลิ่นของเห็ดหอมแห้งคั่ว คังแสดงในตาราง 5.30

ตาราง 5.30 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับกลิ่นของเห็ดหอมแห้งคั่ว

SOV	df	SS	MS	F-Value	F-table
A: ชั่วโมงในการอบทั้งหมด	1	85.0781	85.0781	53.9049*	3.89
B: อัตราส่วนของช่วงเวลาการอบ 40 ช : 50 ช	3	134.525	44.8417	28.4114*	2.65
C: ระยะเวลาการเก็บ	3	1.9938	0.6646	0.4211	2.65
AB	3	80.5094	26.8365	17.0034*	2.65
AC	3	8.9406	2.9802	1.8882	2.65
BC	9	70.4062	7.8229	4.9565*	1.92
ABC	9	8.4469	0.9385	0.5946	1.92
ERROR	288	454.55	1.5783		
TOTAL	319	844.45			

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับกลิ่นของเห็ดหอมแห้งคั่วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 คือ ระยะเวลาการอบทั้งหมด (A) อัตราส่วนของช่วงเวลาการอบ 40 ช : 50 ช (B) ปัจจัยร่วม AB และ BC

ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับของรสชาติของเห็ดหอมแห้งคั่ว กัง แสงในตาราง 5.31

ตาราง 5.31 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับของรสชาติของเห็ดหอมคั่ว

SOV	df	SS	MS	F-Value	F-table
A: ชั่วโมงในการอบทั้งหมด	1	50.4032	50.4032	39.1572*	3.89
B: อัตราส่วนของช่วงเวลาอบ 40°ซ : 50°ซ	3	121.3344	40.4448	31.4208*	2.65
C: ระยะเวลาการเก็บ	3	13.4344	4.4781	3.4789*	2.65
AB	3	84.1843	28.0614	21.8003*	2.65
AC	3	8.8843	2.9614	2.3007	2.65
BC	9	25.5281	2.8365	2.2036*	1.92
ABC	9	66.9814	7.4424	5.7819*	1.92
ERROR	288	370.7112	1.2872		
TOTAL	319	741.0469			

* แยกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับของรสชาติของเห็ดหอมแห้งคั่วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 คือ ระยะเวลาในการอบทั้งหมด (A) อัตราส่วนของช่วงเวลาอบที่อุณหภูมิ 40°ซ : 50°ซ (B) ระยะเวลาในการเก็บ (C) ปัจจัย AB BC และ ABC

ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับเนื้อสัมผัสของเห็ดหอมแห้งคั่ว คังแสดงในตาราง 5.32

ตาราง 5.32 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับเนื้อสัมผัสของเห็ดหอมแห้งคั่ว

SOV	df	SS	MS	F-Value	F-table
A: ชั่วโมงในการอบทั้งหมด	1	48.4383	48.4383	31.5456*	3.89
B: อัตราส่วนของช่วงเวลาการอบ 40°ซ : 50°ซ	3	180.0774	60.0258	39.0920*	2.65
C: ระยะเวลาการเก็บ	3	1.0399	0.3466	0.2257	2.65
AB	3	194.8086	64.9362	42.2899*	2.65
AC	3	0.5461	0.1820	0.1185	2.65
BC	9	32.3757	3.5973	2.3428*	1.92
ABC	9	38.5195	4.2799	2.7873*	1.92
ERROR	288	442.225	1.5355		
TOTAL	319	938.0305			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับเนื้อสัมผัสของเห็ดหอมแห้งคั่วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 คือ ระยะเวลาในการอบทั้งหมด (A) อัตราส่วนของช่วงเวลาการอบ 40°ซ (B) ปัจจัยรวม AB, BC และ ABC (C คือ ระยะเวลาการเก็บ)

ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับรวมของเห็ดหอมแห้งคั่ว กังแสดงในตาราง 5.33

ตาราง 5.33 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับรวมของเห็ดหอมแห้งคั่ว

SOV	df	SS	MS	F-Value	F-table
A: ชั่วโมงในการอบทั้งหมด	1	63.3680	63.3680	50.8408*	3.89
B: อัตราส่วนของช่วงเวลาการอบ 40 ช:50 ช	3	160.0814	53.3605	42.8117*	2.65
C: ระยะเวลาการเก็บ	3	4.3647	1.4549	1.1673	2.65
AB	3	152.3931	50.7977	40.7555*	2.65
AC	3	1.1303	0.4343	0.3484	2.65
BC	9	25.7479	2.8609	2.2953*	1.92
ABC	9	28.7249	3.1917	2.5607*	1.92
ERROR	288	358.966	1.2464		
TOTAL	319	794.9488			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับรวมของเห็ดหอมแห้งคั่วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 คือ ระยะเวลาการอบทั้งหมด (A) อัตราส่วนช่วงเวลาอบที่อุณหภูมิ 40°ซ (B) ปัจจัยร่วม AB, BC และ ABC

5.6 ผลการทดสอบสมมติฐาน รอยปริบนหวนกเห็ดเกิดจากแรงดันภายในหวนกเห็ดขณะ
ทำการอบแห้ง

5.6.1 ผลจากการอบแห้งเห็ดขณะที่มีการควบน้ำ คือ หวนกเห็ดที่ย้วย
มีขนาดบาง ไม่มีรอยปริบนหวนกเห็ด ขณะที่ถ่านเห็ดชุ่มไปด้วยน้ำ (รูป 5.7ก)



รูป 5.7 ก ผลการอบแห้งเห็ด ขณะที่มีการควบน้ำ

5.6.2 ผลการนำเห็ดไปไว้ในบรรยากาศแห้งขณะที่มีการควบน้ำ คือ ดอกเห็ดยังคงสดอยู่ตามปกติ และไม่มีรอยปริ (รูป 5.7ข)



รูป 5.7ข ผลการนำเห็ดสดไว้ในบรรยากาศแห้ง
ขณะที่มีการควบน้ำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.6.3 ผลจากการใช้ใบมีดกรีดบนหมวกเห็ด สำหรับดอกเห็ดที่บอบขณะมีการ
 ควบแน่น รอยแผลที่กรีดไม่แยกและหมวกมีน้ำชุ่ม ส่วนดอกเห็ดที่อบโดยไม่มีกรูควบแน่น
 รอยแผลที่กรีดแห้งและปรือออก แต่ลักษณะรอยปริต่างจากลายบนหมวกเห็ดที่มีอยู่ตามปรกติ
 (รูป 5.7ค, 5.7ง)



รูป 5.7 ค ผลการกรีดหมวกเห็ด และอบแห้งขณะมีการควบแน่น
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ผลการทดสอบสมมติฐานเรื่องปริมาณน้ำที่เกิดจากแรงดันภายในดอกเห็ด

การทดลองที่ 3.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูป 5.7 ง ผลการกรีดขมวกเห็ดแล้วอบแห้ง