

## เอกสารอ้างอิง

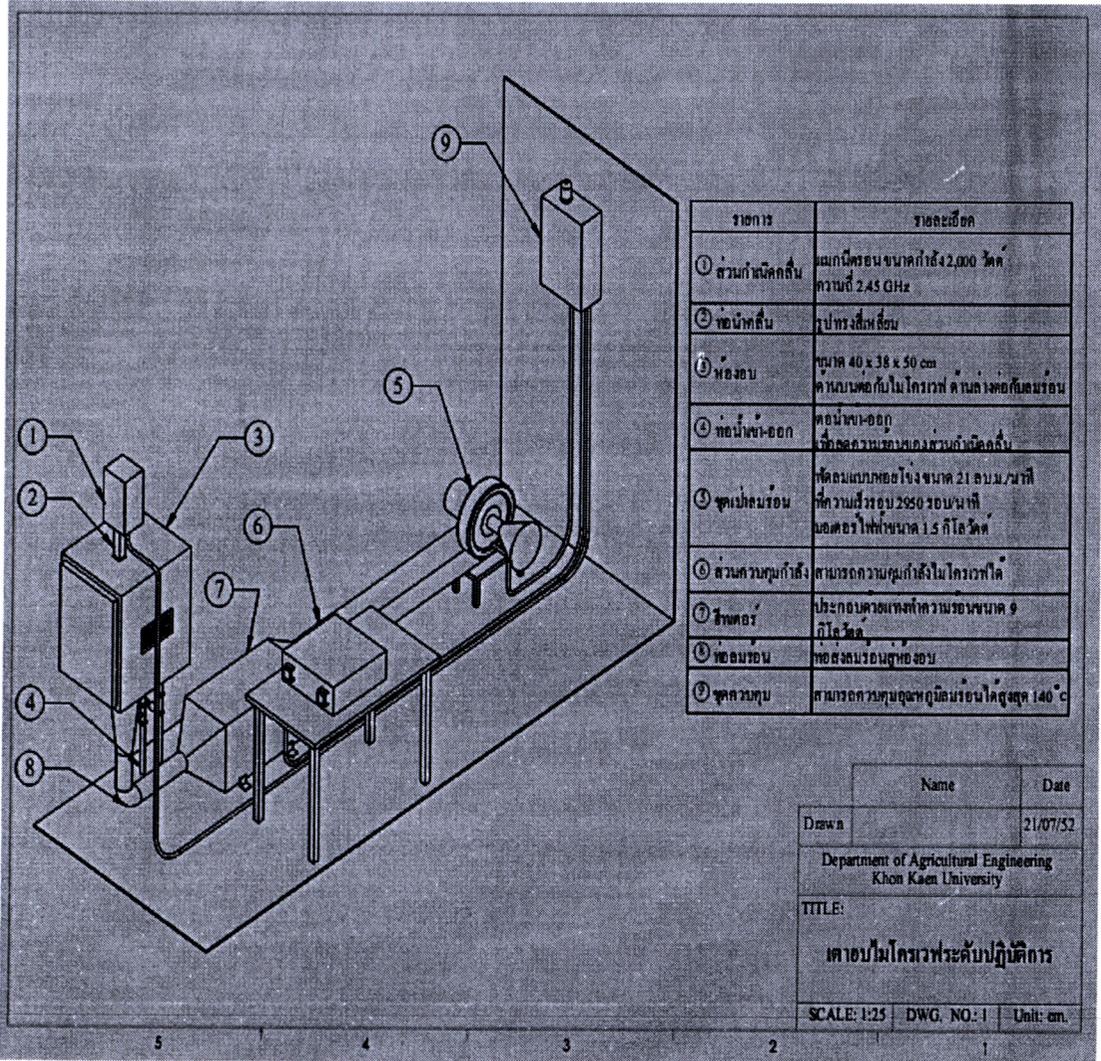
- คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (2548). บทปฏิบัติการเรื่อง ยางพารา. ค้นเมื่อ 17 มกราคม 2553, จาก <http://www.natres.psu.ac.th/Department/PlantScience/510-210/lab/rubberlab/doc>.
- คำนึ่ง วาทโยธา, & จาริณี จงปลื้มปิติ. (2550). คุณสมบัติไดอิเล็กตริกของแผ่นยางธรรมชาติที่ความถี่ 915 และ 2450 เมกะเฮิรตซ์. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร, 38(5), 275-278.
- คำนึ่ง วาทโยธา, & เฉลิมขวัญ อริยะวงศ์. (2550). การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการอบแห้งยางแห้งด้วยลมร้อนและไม่โครเวฟ. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร, 38(5), 259-262.
- จาริณี จงปลื้มปิติ, & คำนึ่ง วาทโยธา. (2551). ผลของน้ำหนักที่มีต่อคุณลักษณะการอบแห้งยางแห้งด้วยไมโครเวฟ. ขอนแก่น: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ดวงทิพย์ เจนถาวร. (2548). การทำแห้งแครอทโดยใช้ลมร้อน ไมโครเวฟ และไมโครเวฟภายใต้สูญญากาศ. ขอนแก่น: ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ธีระชัย ฤกษ์มั่งคณวิทย์. (2548). การพยากรณ์ปริมาณน้ำยางพาราโดยใช้แบบจำลองถดถอยด้วยตัวเองกับข้อมูลป้อนเข้าภายนอกไม่เชิงเส้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ปฏิภาณ ชี้อตรง, & อารักษ์ ลิ้มสิทธิกุล. (2544). การศึกษาอิทธิพลของกำลังไมโครเวฟต่ออัตราการอบแห้งมะม่วงแช่อิ่ม. ขอนแก่น: ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปิยะพงศ์ ม่วงมณี, & วีรยุทธ ลิ้มสกุล. (2549). แนวทางการอบแห้งยางแห้ง เอส ที อาร์ 20. สงขลา: ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ผดุงศักดิ์ รัตนเดโช. (2551). พื้นฐานการทำความร้อนด้วยไมโครเวฟ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- รัชดา โสภาคะยัง, ณัฏเชษฐา พวงเงินมาก, & เวช วิเวก. (2548). รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการการออกแบบและสร้างต้นแบบเครื่องอุ่นตัวอย่างต้นด้วยคลื่นไมโครเวฟ. กรุงเทพฯ: สำนักสำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.).
- เรียวโซ โทเอ. (2529). อุปกรณ์การอบแห้งในอุตสาหกรรม. แปลโดย วิวัฒน์ ตันชะพานิชกุล. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น).
- วารภรณ์ ขจรไชยกูล. (2549). ยางธรรมชาติ: การผลิตและการใช้งาน: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.). กรุงเทพฯ: ซีโน ดีไซน์.
- วิชัย กิตติพล. (6 ธันวาคม 2549). สัมภาษณ์. ผู้จัดการสาขา บมจ.ไทยฮั้วยางพารา อ.แกลง จ.ระยอง.
- สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. (2553). สถิติยางไทย. ค้นเมื่อ 30 มกราคม 2553, จาก <http://www.rubberthai.com/>.

- สมุชชัย พลดี. (2546). การศึกษาคุณลักษณะการอบแห้งมะม่วงแช่แข็งด้วยเทคนิคสเปาเต็คเบร่ร่วมกับไมโครเวฟ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องจักรกลเกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุภวรรณ ฐิระวณิชย์กุล, ปิ่นพงศ์ คงชนะ, ยุทธนา ฐิระวณิชย์กุล, & สมบูรณ์ วรวิดิคุณชัย. (2548). การศึกษาความเป็นไปได้เทคนิคในการอบแห้งยางดิบเพื่อผลิตยางแท่ง เอส ที อาร์ 20. สงขลา: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สุรพล สุธีระเวชช์. (2537). คู่มือเข้าใจและซ่อมเตาไมโครเวฟ. กรุงเทพฯ: อาร์ต เอ็ง กราฟฟิค.
- สมชาติ โสภณธรณฤทธิ. (2540). การอบแห้งเมล็ดพืชและอาหารบางประเภท. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: คณะพลังงานและวัสดุ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- เสาวนีย์ ก่อวุฒิกุลรังษี. (2546). การผลิตยางธรรมชาติ (Natural Rubber Product). พิมพ์ครั้งที่ 3. ปัตตานี: สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขต.
- โสภาก แคนสี. (2546). การศึกษาคุณลักษณะการอบกล้วยน้ำว้าด้วยไมโครเวฟ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องจักรกลเกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อุตสาหกรรมยางพารา กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2544). หลักการปฏิบัติเพื่อป้องกันมลพิษ (เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด). กรุงเทพฯ: [ม.ป.พ.].
- องค์ประกอบหลักของเตาไมโครเวฟโดยทั่วไป. (2553). ค้นเมื่อ 30 มกราคม 2553, จาก <http://www.rmutphysics.com/>.
- Arun S. Mujumdar. (1987). **Handbook of Industrial drying**. New York: Marcel Dekker.
- Blow C.M. and Hepburn C. (1985). **Rubber Technology and Manufacture**. 2<sup>nd</sup> ed. England: Butterworth.
- Cousin B, Benet J.C, Auria R. (1993). Experimental Study of the Drying of a Thick Layer of Natural Crumb Rubber. **Drying Technology**, 11(6), 1401-1413.
- Decareau R.V., & Peterson R.A. (1986). **Microwave Processing and Engineering**. Chichester: Ellis Horwood.
- Guided Wave Radar Level Transmitter**. [n.d.]. Retrieved February 20, 2008 from [http:// www.globalspec.com/NpaPics/46/90942\\_080520047043\\_ExhibitPic.jpg](http://www.globalspec.com/NpaPics/46/90942_080520047043_ExhibitPic.jpg).
- Hajime T, Shuji A.Y., & วิวัฒน์ ตัฒชะพานิชกุล. (2548). เทคโนโลยีอบแห้งในอุตสาหกรรมอาหาร. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- Maurice M. (1973). **Rubber Technology**. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Meredith R. (1998). **Engineering Handbook of Industrial Microwave Heating**. London: The Institution of Electrical Engineerings.
- Metaxas A.C., & Meredith R.J. (1988). **Industrial Microwave heating**. London: Peter Peregrinus.
- Verhaar G. (1973). **Processing of natural rubber**. Royal Tropical Institute. Rome: Food and Agricultural Organization of the United Nations.

ภาคผนวก

**ภาคผนวก ก**

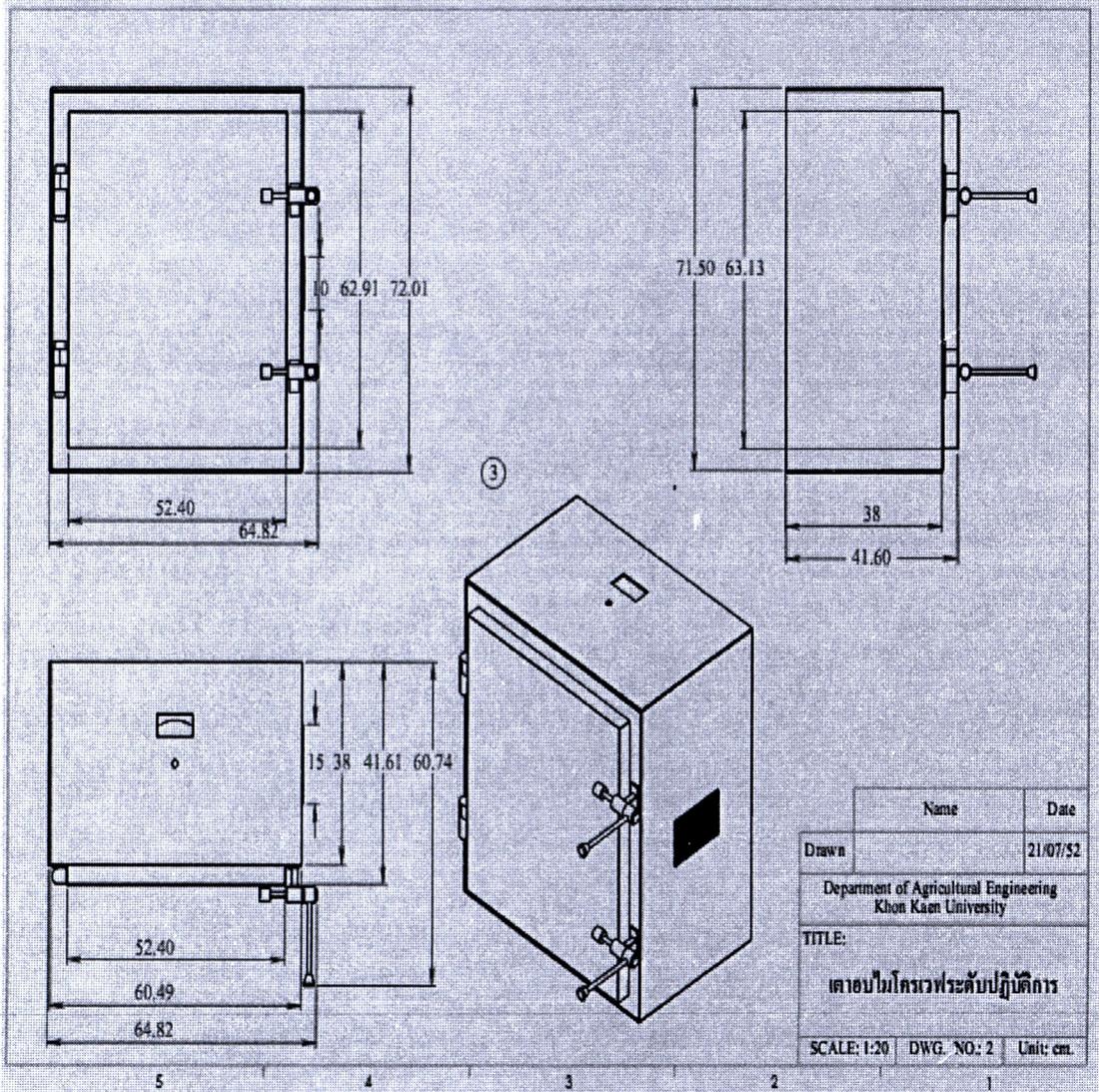
**การออกแบบเครื่องอบแห้งไมโครเวฟระดับห้องปฏิบัติการ**



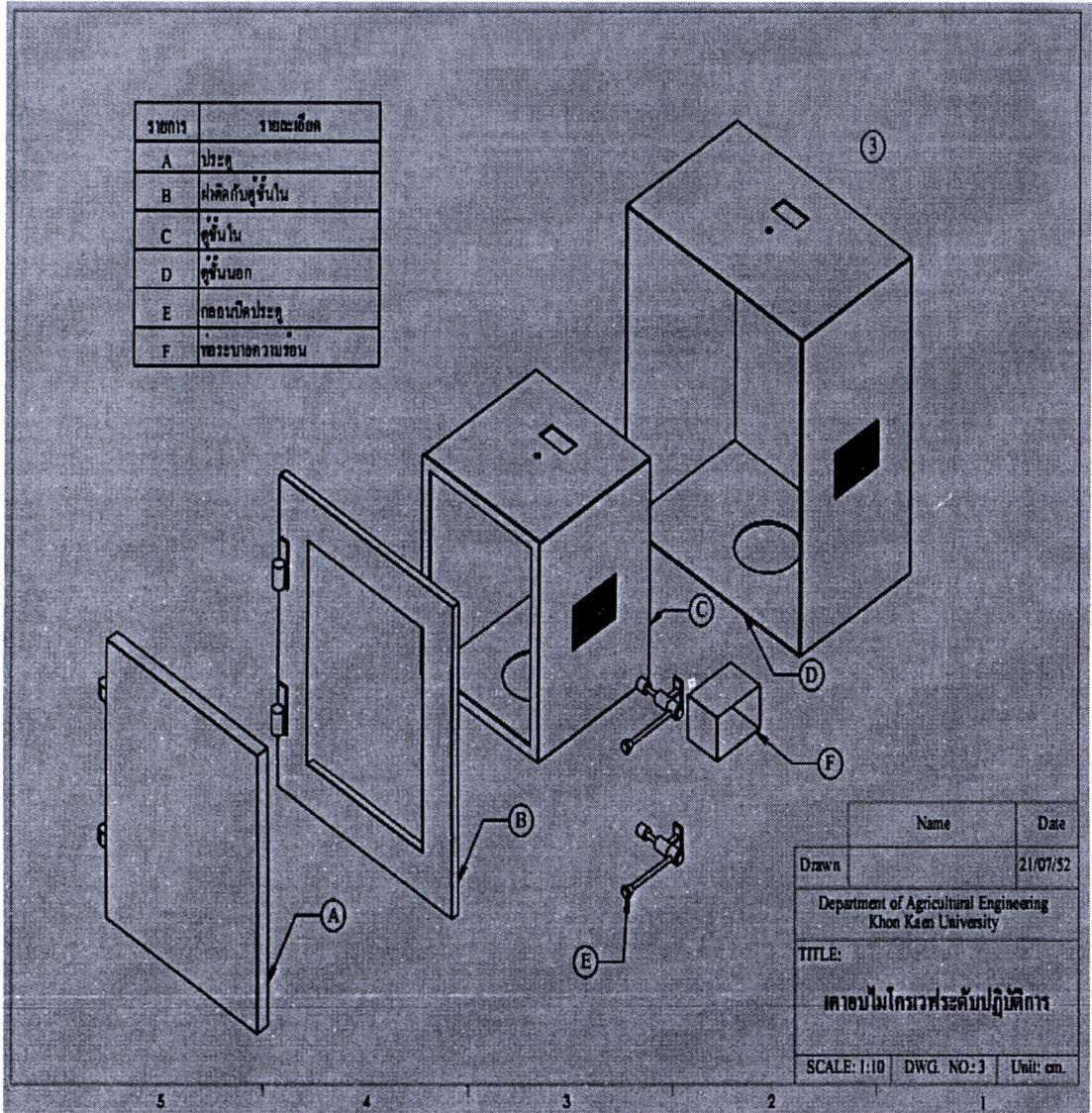
รายการ	รายละเอียด
① ส่วนกำเนิดคลื่น	แม่เหล็กโรตอร์ ขนาดกำลัง 2,000 วัตต์ ความถี่ 2.45 GHz
② วิทยุคลื่น	รูปทรงสี่เหลี่ยม
③ ห้องอบ	ขนาด 40 x 38 x 50 cm ความหนาของไมโครเวฟ ความถี่ของคลื่นไมโครเวฟ
④ วิทยุคลื่น-ออก	คอนเดนเซอร์-ออก วิทยุคลื่นความถี่สูง ส่วนกำเนิดคลื่น
⑤ ชุดแม่เหล็กโรตอร์	ชุดแม่เหล็กโรตอร์ ใจงขนาด 21 ซม. / นาที ที่ความเร็วรอบ 2950 รอบ/นาที นอติศรภาพที่ขนาด 1.5 กิโลวัตต์
⑥ ส่วนควบคุมกำลัง	สามารถควบคุมกำลังไมโครเวฟได้
⑦ รีเลย์	ประกอบด้วยวงแหวนที่ความหนา 9 กิโลวัตต์
⑧ วิทยุคลื่น	วิทยุคลื่นความถี่สูง
⑨ ชุดควบคุม	สามารถควบคุมอุณหภูมิร้อนได้สูงสุด 140 °C

Name	Date
Drawn	21/07/52
Department of Agricultural Engineering Khon Kaen University	
TITLE: เตาอบไมโครเวฟระดับห้องปฏิบัติการ	
SCALE: 1:25	DWG. NO.: 1 Unit: cm.

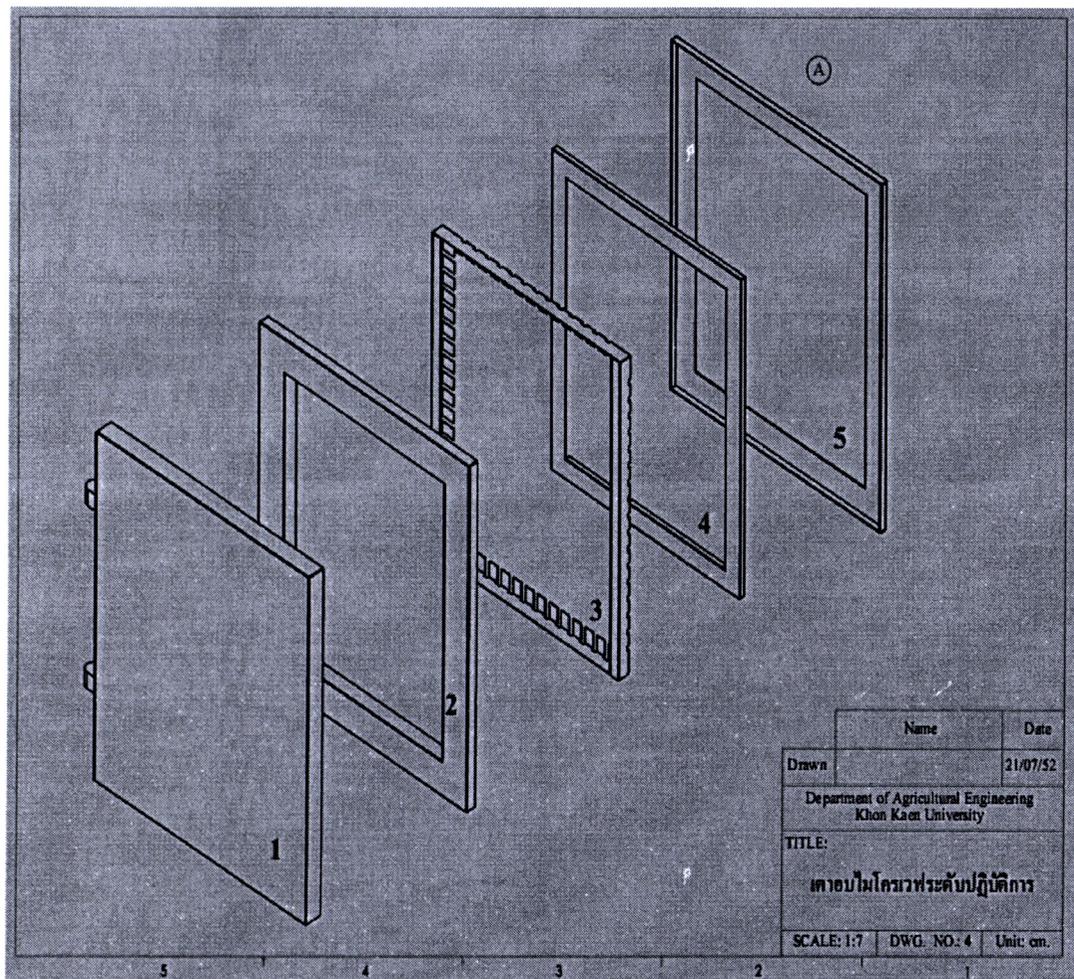
ภาพที่ ก.1 เตาอบไมโครเวฟระดับห้องปฏิบัติการ (ภาพรวม)



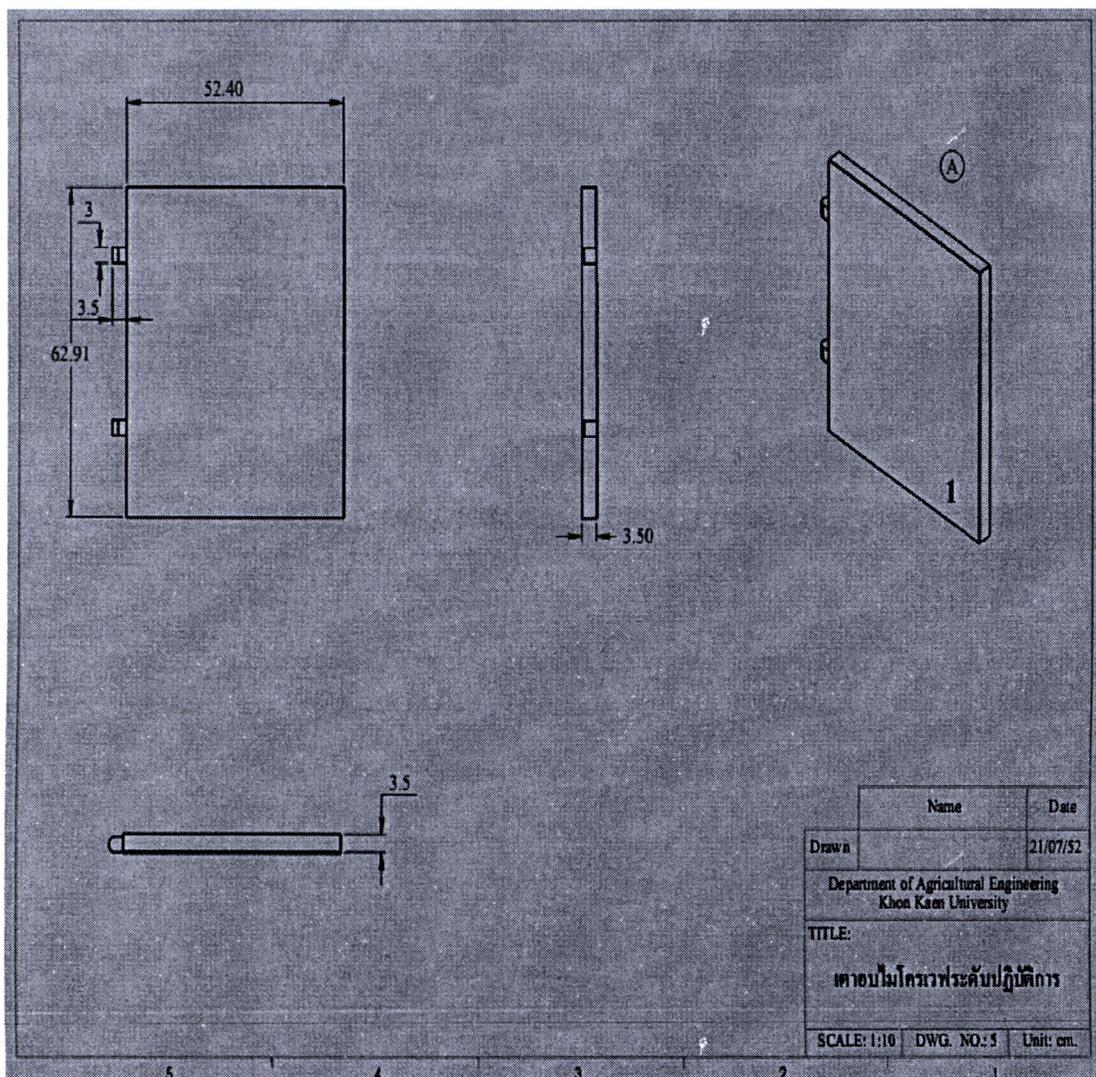
ภาพที่ ก.2 เตาอบไมโครเวฟระดับห้องปฏิบัติการ (ห้องอบ 3)



ภาพที่ ก.3 เตาอบไมโครเวฟระดับห้องปฏิบัติการ (ส่วนประกอบของห้องอบ 3)

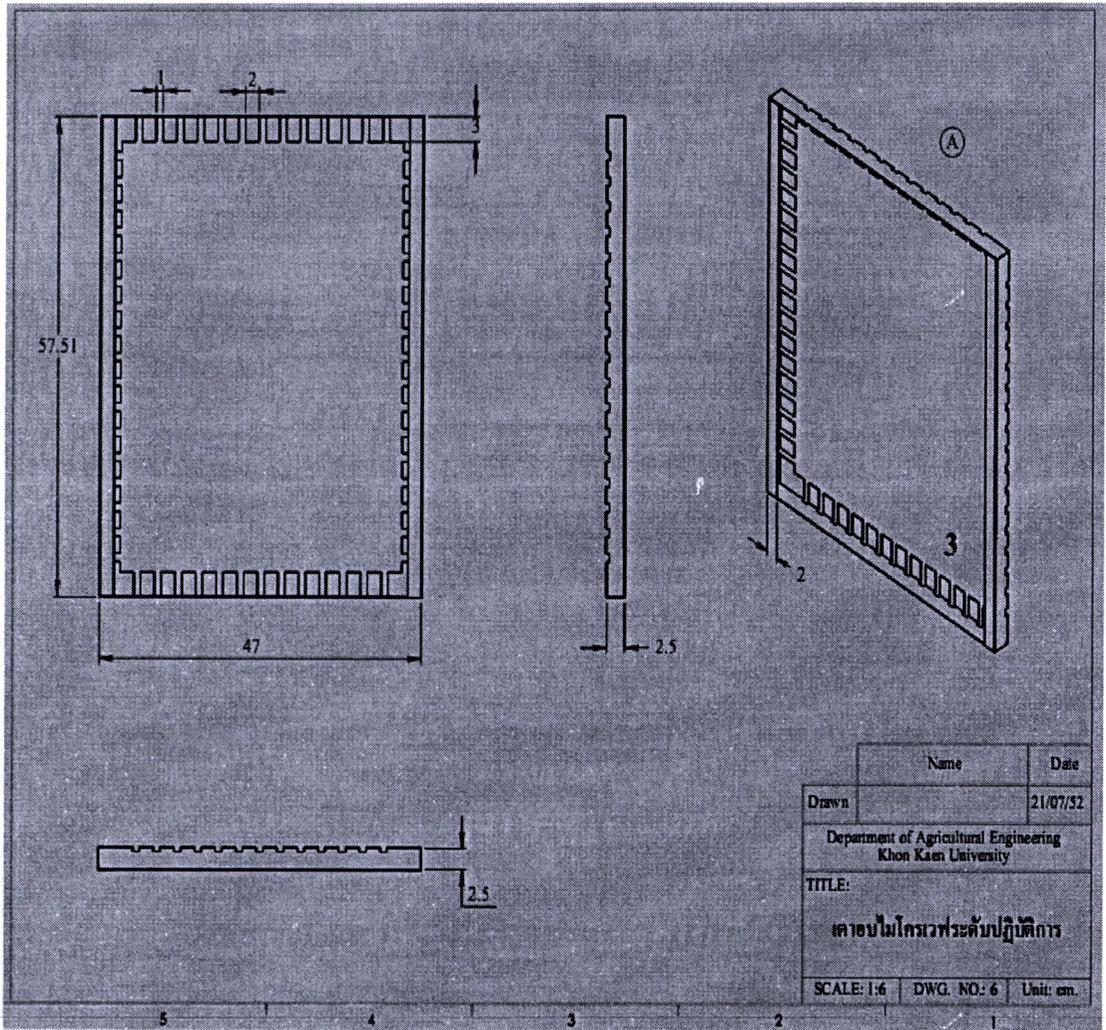


ภาพที่ ก.4 เคาอบไมโครเวพระดับห้องปฏิบัติการ (ส่วนประกอบของประตู A)



ภาพที่ ก.5 เตาอบไมโครเวฟระดับห้องปฏิบัติการ (ส่วนประกอบของประตู 1)





ภาพที่ ก.6 เคาบบไมโครเวฟระดับห้องปฏิบัติการ (ส่วนประกอบของประตู A 3 โพรงกับดักคลื่น)

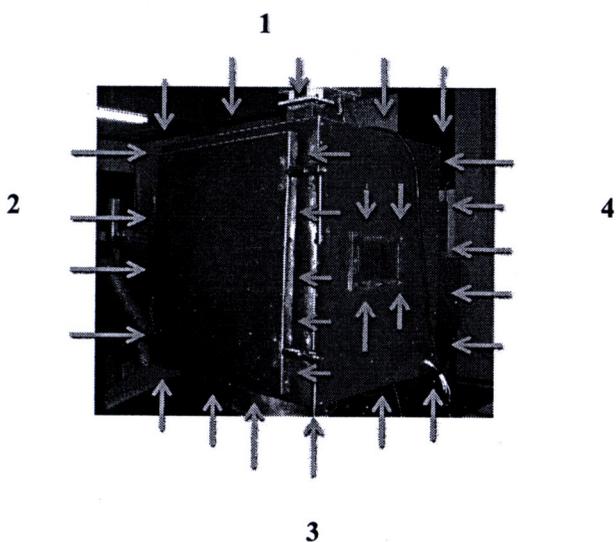
**ภาคผนวก ข**

**ผลการทดสอบด้านความปลอดภัย การกระจายคลื่นและกำลังของไมโครเวฟ**

**ภาคผนวก ข 1 ผลการทดสอบด้านความปลอดภัย**

**ภาคผนวก ข 2 ผลการทดสอบการกระจายคลื่นในห้องอบ**

**ภาคผนวก ข 3 ผลการวัดกำลังของไมโครเวฟ**



ภาพที่ ข.1 ผลการทดสอบด้านความปลอดภัย (การรั่วของคลื่น)

ตารางที่ ข.1 ผลการทดสอบด้านความปลอดภัย (การรั่วของคลื่น)

การตรวจสอบการรั่วของคลื่น							
จุดที่ 1	ค่าที่วัดได้ (mW/cm <sup>2</sup> )	จุดที่ 2	ค่าที่วัดได้ (mW/cm <sup>2</sup> )	จุดที่ 3	ค่าที่วัดได้ (mW/cm <sup>2</sup> )	จุดที่ 4	ค่าที่วัดได้ (mW/cm <sup>2</sup> )
1	3.50	1	3.25	1	2.75	1	3.25
2	2.25	2	2.05	2	2.50	2	2.30
3	1.50	3	1.25	3	2.25	3	2.10
4	1.20	4	1.10	4	1.20	4	1.20
เฉลี่ย	2.11		1.91		2.18		2.21
รวมเฉลี่ย	2.10						

ตารางที่ ข.2 ผลการทดสอบการกระจายคลื่นในห้องอบ เมื่อแทนค่าตามสมการที่ (21) (ค่าเฉลี่ย 3 ซ้ำ)

การตรวจสอบการกระจายคลื่น

Microwave Power 50%

แก้วที่	T1	T2	$\Delta T$	การกระจายคลื่น
1	28.9	48.9	20	62.45
2	28.9	46.2	17.3	
3	28.9	56.6	27.7	
4	28.9	54	25.1	
5	28.9	51.4	22.5	

Microwave Power 60%

แก้วที่	T1	T2	$\Delta T$	การกระจายคลื่น
1	28.8	51.6	22.8	61.99
2	28.8	50	21.2	
3	28.8	63	34.2	
4	28.8	58.2	29.4	
5	28.8	56.1	27.3	

Microwave Power 70%

แก้วที่	T1	T2	$\Delta T$	การกระจายคลื่น
1	29.5	55.5	26	72.46
2	29.5	54.5	25	
3	29.5	64	34.5	
4	29.5	61.5	32	
5	29.5	58.3	28.8	

Microwave Power 80%

แก้วที่	T1	T2	$\Delta T$	การกระจายคลื่น
1	29.4	57.8	28.4	65.59
2	29.4	67.2	37.8	
3	29.4	63.6	34.2	
4	29.4	59.7	30.3	
5	29.4	72.7	43.3	

ตารางที่ ข.2 ผลการทดสอบการกระจายคลื่นในห้องอบ เมื่อแทนค่าตามสมการที่ (21) (ค่าเฉลี่ย 3 ซ้ำ) (ต่อ)

การตรวจสอบการกระจายคลื่น

Microwave Power 90%

แก้วที่	T1	T2	$\Delta T$	การกระจายคลื่น
1	29.2	62.3	33.1	68.39
2	29.2	77.6	48.4	
3	29.2	70.7	41.5	
4	29.2	67.3	38.1	
5	29.2	64.1	34.9	

Microwave Power 100%

แก้วที่	T1	T2	$\Delta T$	การกระจายคลื่น
1	29.2	63.1	33.9	65.32
2	29.2	71.1	41.9	
3	29.2	66.4	37.2	
4	29.2	72.6	43.4	
5	29.2	81.1	51.9	

ตารางที่ ข.3 ผลการวัดกำลังของไมโครเวฟ (ค่าเฉลี่ย 3 ซ้ำ) เมื่อแทนค่าตามสมการที่ (20)

Microwave Power	T1	T2	$\Delta T$	Power (Watt)
50%	29.2	42.4	13.2	921.10
Microwave Power	T1	T2	$\Delta T$	Power (Watt)
60%	29.9	45.8	15.9	1109.50
Microwave Power	T1	T2	$\Delta T$	Power (Watt)
70%	30	49.8	19.8	1381.64
Microwave Power	T1	T2	$\Delta T$	Power (Watt)
80%	29.6	50.3	20.7	1444.45
Microwave Power	T1	T2	$\Delta T$	Power (Watt)
90%	30.2	52.6	22.4	1563.07
Microwave Power	T1	T2	$\Delta T$	Power (Watt)
100%	29.9	54.3	24.4	1702.63

## ภาคผนวก ก

### ผลการอบแห้งยางแท่งด้วยไมโครเวฟร่วมกับลมร้อน

- ภาคผนวก ก 1 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายในยาง เวลาการอบแห้งยางแท่งและผลความ  
สิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการอบแห้งยางแท่งที่ เวลาการให้ไมโครเวฟ 1 นาที อุณหภูมิลม  
ร้อน 100 องศาเซลเซียส
- ภาคผนวก ก 2 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายในยาง เวลาการอบแห้งยางแท่งและผลความ  
สิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการอบแห้งยางแท่งที่ เวลาการให้ไมโครเวฟ 2 นาที อุณหภูมิลม  
ร้อน 100 องศาเซลเซียส
- ภาคผนวก ก 3 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายในยาง เวลาการอบแห้งยางแท่งและผลความ  
สิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการอบแห้งยางแท่งที่ เวลาการให้ไมโครเวฟ 1 นาที อุณหภูมิลม  
ร้อน 110 องศาเซลเซียส
- ภาคผนวก ก 4 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายในยาง เวลาการอบแห้งยางแท่งและผลความ  
สิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการอบแห้งยางแท่งที่ เวลาการให้ไมโครเวฟ 1 นาที อุณหภูมิลม  
ร้อน 110 องศาเซลเซียส

ตารางที่ ก.1.1 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการ  
อบแห้งยางแท่งที่เวลาการให้ไมโครเวฟ 1 นาที อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ความสูงชั้นยาง  
10 เซนติเมตร เลื่อย 3 ซ้ำ

เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมร้อน	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวม ทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำ ระเหย	ความชื้น	ความสิ้นเปลือง พลังงาน	ความสิ้นเปลือง พลังงานลมร้อน	ความสิ้นเปลือง พลังงานรวม	อุณหภูมิ
(นาที)	(นาที)	(นาที)	(กรัม)	(กรัม)	(เปอร์เซ็นต์ มาตรฐาน)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(องศาเซลเซียส)
0.0	0.0	0.0	1500.0		38.63				28.0
2.0		2.0							
1.0		3.0							
2.0		5.0							
1.0	2.0	6.0	1386.3	113.7	33.59	1.795	33.933	35.728	63.5
2.0		8.0							
1.0		9.0							
2.0		11.0							
1.0	4.0	12.0	1306.7	193.3	29.55	2.111	19.957	22.068	77.3
2.0		14.0							
1.0		15.0							
2.0		17.0							
1.0	6.0	18.0	1243.5	256.5	25.97	2.386	15.039	17.425	83.9
2.0		20.0							
1.0		21.0							
2.0		23.0							
1.0	8.0	24.0	1160.0	340.0	20.64	2.400	11.344	13.744	91.1
2.0		26.0							
1.0		27.0							
2.0		29.0							
1.0	10.0	30.0	1094.4	405.6	15.88	2.515	9.510	12.025	93.7
2.0		32.0							
1.0		33.0							
2.0		35.0							
1.0	12.0	36.0	1039.0	461.0	11.39	2.655	8.366	11.021	98.7
2.0		38.0							
1.0		39.0							
2.0		41.0							
1.0	14.0	42.0	995.7	504.3	7.54	2.832	7.648	10.480	102.8
2.0		44.0							
1.0		45.0							
2.0		47.0							
1.0	16.0	48.0	959.3	540.7	4.03	3.018	7.133	10.151	109.6
2.0		50.0							
1.0		51.0							
2.0		53.0							

ตารางที่ ก.1.1 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการ  
อบแห้งยางแท่งที่เวลาการให้ไมโครเวฟ 1 นาที อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ความสูงชั้นยาง  
10 เซนติเมตร เฉลี่ย 3 ซ้ำ (ต่อ)

เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมร้อน	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวม ทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำ ระเหย	ความชื้น	ความสิ้นเปลือง พลังงาน	ความสิ้นเปลือง พลังงานลมร้อน	ความสิ้นเปลือง พลังงานรวม	อุณหภูมิ
(นาที)	(นาที)	(นาที)	(กรัม)	(กรัม)	(เปอร์เซ็นต์ มาตรฐาน	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	องศาเซลเซียส
1.0	18.0	54.0	941.4	558.6	2.21	3.287	6.905	10.192	103.8
2.0		56.0							
1.0		57.0							
2.0		59.0							
1.0	20.0	60.0	927.4	572.6	0.74	3.563	6.736	10.299	101.3
840.0			920.6	579.4					

ตารางที่ ค.1.2 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการอบแห้งยางแท่งที่เวลาการให้ไมโครเวฟ 1 นาที อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ความสูงชั้นยาง 15 เซนติเมตร เหลือ 3 ชั่วโมง

เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมร้อน	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวม ทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำ ระเหย	ความชื้น	ความสิ้นเปลือง พลังงาน	ความสิ้นเปลือง พลังงานลมร้อน	ความสิ้นเปลือง พลังงานรวม	อุณหภูมิ
(นาที)	(นาที)	(นาที)	(กรัม)	(กรัม)	(เปอร์เซ็นต์ มาตรฐาน	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	องศาเซลเซียส
0.0	0.0	0.0	2500.0		34.28				29.6
2.0		2.0							
1.0		3.0							
2.0		5.0							
1.0	2.0	6.0	2308.6	191.4	28.83	1.066	34.109	35.175	56.5
2.0		8.0							
1.0		9.0							
2.0		11.0							
1.0	4.0	12.0	2289.8	210.2	28.25	1.941	31.063	33.005	59.1
2.0		14.0							
1.0		15.0							
2.0		17.0							
1.0	6.0	18.0	2186.6	313.4	24.86	1.953	20.829	22.782	69.7
2.0		20.0							
1.0		21.0							
2.0		23.0							
1.0	8.0	24.0	2099.2	400.8	21.73	2.036	16.289	18.325	80.9
2.0		26.0							
1.0		27.0							
2.0		29.0							
1.0	10.0	30.0	2054.0	446.0	20.01	2.287	14.639	16.926	82.9
2.0		32.0							
1.0		33.0							
2.0		35.0							
1.0	12.0	36.0	1996.0	504.0	17.69	2.429	12.954	15.383	87.9
2.0		38.0							
1.0		39.0							
2.0		41.0							
1.0	14.0	42.0	1923.9	576.1	14.60	2.479	11.333	13.812	90.9
2.0		44.0							
1.0		45.0							
2.0		47.0							
1.0	16.0	48.0	1860.2	639.8	11.68	2.551	10.204	12.755	95.3
2.0		50.0							
1.0		51.0							
2.0		53.0							

ตารางที่ ค.1.2 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการอบแห้งยางแท่งที่เวลาการให้ไมโครเวฟ 1 นาที อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ความสูงชั้นยาง 15 เซนติเมตร เฉลี่ย 3 ซ้ำ (ต่อ)

เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมร้อน	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวม ทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำ ระเหย	ความชื้น	ความสิ้นเปลือง พลังงาน	ความสิ้นเปลือง พลังงานลมร้อน	ความสิ้นเปลือง พลังงานรวม	อุณหภูมิ
(นาที)	(นาที)	(นาที)	(กรัม)	(กรัม)	(เปอร์เซ็นต์ มาตรฐาน)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	องศาเซลเซียส
1.0	18.0	54.0	1802.7	697.3	8.86	2.633	9.362	11.995	100.5
2.0		56.0							
1.0		57.0							
2.0		59.0							
1.0	20.0	60.0	1759.9	740.1	6.65	2.757	8.821	11.578	105.4
2.0		62.0							
1.0		63.0							
2.0		65.0							
1.0	22.0	66.0	1727.5	772.5	4.89	2.905	8.451	11.356	108.7
2.0		68.0							
1.0		69.0							
2.0		71.0							
1.0	24.0	72.0	1712.3	787.7	4.05	3.108	8.288	11.396	111.8
2.0		74.0							
1.0		75.0							
2.0		77.0							
1.0	26.0	78.0	1672.0	828.0	1.74	3.203	7.885	11.088	113.6
2.0		80.0							
1.0		81.0							
2.0		83.0							
1.0	29.0	84.0	1662.2	837.8	1.16	3.531	7.792	11.323	111.8
2.0		86.0							
1.0		87.0							
2.0		89.0							
1.0	31.0	90.0	1654.0	846.0	0.67	3.737	7.717	11.454	110.7
840.0			1643.0	857.0					

ตารางที่ ก.1.3 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการ  
อบแห้งยางแท่งที่เวลาการให้ไมโครเวฟ 1 นาที อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ความสูงชั้นยาง  
20 เซนติเมตร เฉลี่ย 3 ชั่วโมง

เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมร้อน	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวม ทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำ ระเหย	ความชื้น (เปอร์เซ็นต์ มาตรฐาน)	ความสิ้นเปลือง พลังงาน (เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	ความสิ้นเปลือง พลังงานลมร้อน (เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	ความสิ้นเปลือง พลังงานรวม (เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	อุณหภูมิ
(นาที)	(นาที)	(นาที)	(กรัม)	(กรัม)					องศาเซลเซียส
0.0	0.0	0.0	3300.0		39.01				30.3
2.0		2.0							
1.0		3.0							
2.0		5.0							
1.0	2.0	6.0	3128.9	171.1	35.67	1.192	53.900	55.092	48.2
2.0		8.0							
1.0		9.0							
2.0		11.0							
1.0	4.0	12.0	3125.1	174.9	35.60	2.332	52.719	55.051	50.8
2.0		14.0							
1.0		15.0							
2.0		17.0							
1.0	6.0	18.0	2999.1	300.9	32.89	2.034	30.645	32.679	55.3
2.0		20.0							
1.0		21.0							
2.0		23.0							
1.0	8.0	24.0	2884.7	415.3	30.23	1.965	22.206	24.171	65.1
2.0		26.0							
1.0		27.0							
2.0		29.0							
1.0	10.0	30.0	2779.3	520.7	27.58	1.959	17.712	19.671	72.8
2.0		32.0							
1.0		33.0							
2.0		35.0							
1.0	12.0	36.0	2683.1	616.9	24.99	1.984	14.949	16.933	79.6
2.0		38.0							
1.0		39.0							
2.0		41.0							
1.0	14.0	42.0	2594.8	705.2	22.44	2.025	13.078	15.103	82.3
2.0		44.0							
1.0		45.0							
2.0		47.0							
1.0	16.0	48.0	2511.9	788.1	19.87	2.071	11.702	13.773	86.9
2.0		50.0							
1.0		51.0							
2.0		53.0							

ตารางที่ ก.1.3 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการ  
อบแห้งยางแท่งที่เวลาการให้ไมโครเวฟ 1 นาที อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ความสูงชั้นยาง  
20 เซนติเมตร เฉลี่ย 3 ซ้ำ (ต่อ)

เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมร้อน	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวม ทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำ ระเหย	ความชื้น	ความสิ้นเปลือง พลังงาน	ความสิ้นเปลือง พลังงานลมร้อน	ความสิ้นเปลือง พลังงานรวม	อุณหภูมิ
(นาที)	(นาที)	(นาที)	(กรัม)	(กรัม)	(เปอร์เซ็นต์ มาตรฐาน)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	องศาเซลเซียส
1.0	18.0	54.0	2433.0	867.0	17.28	2.118	10.637	12.755	90.7
2.0		56.0							
1.0		57.0							
2.0		59.0							
1.0	20.0	60.0	2354.3	945.7	14.51	2.157	9.751	11.908	93.9
2.0		62.0							
1.0		63.0							
2.0		65.0							
1.0	22.0	66.0	2285.7	1014.3	11.95	2.212	9.092	11.305	95.8
2.0		68.0							
1.0		69.0							
2.0		71.0							
1.0	24.0	72.0	2230.7	1069.3	9.77	2.289	8.624	10.914	98.0
2.0		74.0							
1.0		75.0							
2.0		77.0							
1.0	26.0	78.0	2176.8	1123.2	7.54	2.361	8.211	10.572	103.5
2.0		80.0							
1.0		81.0							
2.0		83.0							
1.0	29.0	84.0	2129.2	1170.8	5.47	2.526	7.877	10.403	107.8
2.0		86.0							
1.0		87.0							
2.0		89.0							
1.0	31.0	90.0	2093.4	1206.6	3.86	2.621	7.643	10.263	110.4
2.0		92.0							
1.0		93.0							
2.0		95.0							
1.0	33.0	96.0	2069.2	1230.8	2.73	2.735	7.493	10.228	110.5
2.0		98.0							
1.0		99.0							
2.0		101.0							
1.0	35.0	102.0	2056.2	1243.8	2.12	2.870	7.415	10.285	107.0
2.0		104.0							
1.0		105.0							
2.0		107.0							

ตารางที่ ค.1.3 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการ  
อบแห้งยางแท่งที่เวลาการให้ไมโครเวฟ 1 นาที อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ความสูงชั้นยาง  
20 เซนติเมตร เฉลี่ย 3 ซ้ำ (ต่อ)

เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมร้อน	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวม ทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำ ระเหย	ความชื้น	ความสิ้นเปลือง พลังงาน	ความสิ้นเปลือง พลังงานลมร้อน	ความสิ้นเปลือง พลังงานรวม	อุณหภูมิ
(นาที)	(นาที)	(นาที)	(กรัม)	(กรัม)	(เปอร์เซ็นต์ มาตรฐาน)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	องศาเซลเซียส
1.0	37.0	108.0	2047.1	1252.9	1.68	3.012	7.361	10.373	105.6
2.0		110.0							
1.0		111.0							
2.0		113.0							
1.0	39.0	114.0	2028.0	1272.0	0.75	3.127	7.250	10.377	104.3
840.0			2012.7	1287.3					

ตารางที่ ค.2.1 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการอบแห้งยางแท่งที่เวลาการให้ไมโครเวฟ 2 นาที อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ความสูงชั้นยาง 10 เซนติเมตร เหล็ย 3 ซ้ำ

เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมร้อน	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวม ทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำ ระเหย	ความชื้น (เปอร์เซ็นต์ มาตรฐาน)	ความสิ้นเปลือง พลังงาน (เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	ความสิ้นเปลือง พลังงานลมร้อน (เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	ความสิ้นเปลือง พลังงานรวม (เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	อุณหภูมิ
(นาที)	(นาที)	(นาที)	(กรัม)	(กรัม)					องศาเซลเซียส
0.0	0.0	0.0	1500.0		40.18				28.0
2.0		2.0							
2.0		4.0							
2.0		6.0							
2.0	4.0	8.0	1347.9	152.1	33.43	2.682	29.261	31.943	67.5
2.0		10.0							
2.0		12.0							
2.0		14.0							
2.0	8.0	16.0	1186.0	314.0	24.35	2.599	14.178	16.777	86.3
2.0		18.0							
2.0		20.0							
2.0		22.0							
2.0	12.0	24.0	1069.3	430.7	16.09	2.842	10.336	13.178	91.2
2.0		26.0							
2.0		28.0							
2.0		30.0							
2.0	16.0	32.0	980.0	520.0	8.44	3.138	8.561	11.699	105.2
2.0		34.0							
2.0		36.0							
2.0		38.0							
2.0	20.0	40.0	929.7	570.3	3.49	3.577	7.805	11.382	111.3
2.0		42.0							
2.0		44.0							
2.0		46.0							
2.0	24.0	48.0	913.4	586.6	1.76	4.173	7.588	11.761	107.2
2.0		50.0							
2.0		52.0							
2.0		54.0							
2.0	28.0	56.0	904.4	595.6	0.79	4.795	7.474	12.269	105.6
840.0			897.3	602.7					



ตารางที่ ค.2.2 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการ  
อบแห้งยางแท่งที่เวลาการให้ไมโครเวฟ 2 นาที อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ความสูงชั้นยาง  
15 เซนติเมตร เฉลี่ย 3 ซ้ำ

เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมร้อน	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวม ทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำ ระเหย	ความชื้น	ความสิ้นเปลือง พลังงาน	ความสิ้นเปลือง พลังงานลมร้อน	ความสิ้นเปลือง พลังงานรวม	อุณหภูมิ
(นาที)	(นาที)	(นาที)	(กรัม)	(กรัม)	(เปอร์เซ็นต์ มาตรฐาน)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	องศาเซลเซียส
0.0	0.0	0.0	2500.0		44.02				29.1
2.0		2.0							
2.0		4.0							
2.0		6.0							
2.0	4.0	8.0	2327.7	172.3	39.88	2.368	35.871	38.239	59.5
2.0		10.0							
2.0		12.0							
2.0		14.0							
2.0	8.0	16.0	2148.3	351.7	34.86	2.320	17.572	19.892	79.6
2.0		18.0							
2.0		20.0							
2.0		22.0							
2.0	12.0	24.0	2008.8	491.2	30.34	2.492	12.582	15.073	81.8
2.0		26.0							
2.0		28.0							
2.0		30.0							
2.0	16.0	32.0	1824.2	675.8	23.29	2.415	9.146	11.561	91.0
2.0		34.0							
2.0		36.0							
2.0		38.0							
2.0	20.0	40.0	1693.4	806.6	17.36	2.529	7.663	10.192	98.2
2.0		42.0							
2.0		44.0							
2.0		46.0							
2.0	24.0	48.0	1585.5	914.5	11.74	2.677	6.758	9.435	113.9
2.0		50.0							
2.0		52.0							
2.0		54.0							
2.0	28.0	56.0	1480.2	1019.8	5.46	2.801	6.061	8.861	120.4
2.0		58.0							
2.0		60.0							
2.0		62.0							
2.0	32.0	64.0	1435.8	1064.2	2.54	3.067	5.808	8.875	117.6
2.0		66.0							
2.0		68.0							
2.0		70.0							

ตารางที่ ก.2.2 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการอบแห้งยางแท่งที่เวลาการให้ไมโครเวฟ 2 นาที อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ความสูงชั้นยาง 15 เซนติเมตร เฉลี่ย 3 ซ้ำ (ต่อ)

เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมร้อน	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวม ทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำ ระเหย	ความชื้น	ความสิ้นเปลือง พลังงาน	ความสิ้นเปลือง พลังงานลมร้อน	ความสิ้นเปลือง พลังงานรวม	อุณหภูมิ
(นาที)	(นาที)	(นาที)	(กรัม)	(กรัม)	(เปอร์เซ็นต์ มาตรฐาน)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(องศาเซลเซียส)
2.0	36.0	72.0	1417.1	1082.9	1.25	3.391	5.707	9.098	113.9
2.0		74.0							
2.0		76.0							
2.0		78.0							
2.0	40.0	80.0	1407.8	1092.2	0.60	3.736	5.659	9.394	112.0
840.0			1399.4	1100.6					

ตารางที่ ก.2.3 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการอบแห้งยางแท่งที่เวลาการให้ไมโครเวฟ 2 นาที อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ความสูงชั้นยาง 20 เซนติเมตร เหนี่ย 3 ซ้ำ

เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมร้อน	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวม ทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำ ระเหย	ความชื้น	ความสิ้นเปลือง พลังงาน	ความสิ้นเปลือง พลังงานลมร้อน	ความสิ้นเปลือง พลังงานรวม	อุณหภูมิ
(นาที)	(นาที)	(นาที)	(กรัม)	(กรัม)	(เปอร์เซ็นต์ มาตรฐาน)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(องศาเซลเซียส)
0.0	0.0	0.0	3300.0		38.88				29.5
2.0		2.0							
2.0		4.0							
2.0		6.0							
2.0	4.0	8.0	3092.4	207.6	34.78	1.965	36.849	38.814	51.2
2.0		10.0							
2.0		12.0							
2.0		14.0							
2.0	8.0	16.0	2982.1	317.9	32.36	2.567	24.065	26.632	61.3
2.0		18.0							
2.0		20.0							
2.0		22.0							
2.0	12.0	24.0	2807.7	492.3	28.16	2.486	15.540	18.027	76.0
2.0		26.0							
2.0		28.0							
2.0		30.0							
2.0	16.0	32.0	2643.1	656.9	23.69	2.484	11.647	14.132	85.5
2.0		34.0							
2.0		36.0							
2.0		38.0							
2.0	20.0	40.0	2522.1	777.9	20.03	2.622	9.836	12.458	90.6
2.0		42.0							
2.0		44.0							
2.0		46.0							
2.0	24.0	48.0	2381.6	918.4	15.31	2.666	8.331	10.996	95.7
2.0		50.0							
2.0		52.0							
2.0		54.0							
2.0	28.0	56.0	2246.8	1053.2	10.23	2.712	7.264	9.976	102.2
2.0		58.0							
2.0		60.0							
2.0		62.0							
2.0	32.0	64.0	2157.3	1142.7	6.51	2.856	6.696	9.552	108.4
2.0		66.0							
2.0		68.0							
2.0		70.0							

ตารางที่ ก.2.3 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลาและความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการอบแห้งยางแท่งที่เวลาการให้ไมโครเวฟ 2 นาที อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ความสูงชั้นยาง 20 เซนติเมตร เฉลี่ย 3 ซ้ำ (ต่อ)

เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมร้อน	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวม ทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำ ระเหย	ความชื้น (เปอร์เซ็นต์ มาตรฐาน)	ความสิ้นเปลือง พลังงาน	ความสิ้นเปลือง พลังงานลมร้อน	ความสิ้นเปลือง พลังงานรวม	อุณหภูมิ
(นาที)	(นาที)	(นาที)	(กรัม)	(กรัม)		(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(องศาเซลเซียส)
2.0	36.0	72.0	2090.1	1209.9	3.50	3.035	6.324	9.359	113.0
2.0		74.0							
2.0		76.0							
2.0		78.0							
2.0	40.0	80.0	2065.8	1234.2	2.37	3.306	6.199	9.505	117.2
2.0		82.0							
2.0		84.0							
2.0		86.0							
2.0	44.0	88.0	2042.3	1257.7	1.24	3.568	6.083	9.652	113.3
2.0		90.0							
2.0		92.0							
2.0		94.0							
2.0	48.0	96.0	2029.2	1270.8	0.60	3.853	6.021	9.873	111.5
840.0			2016.9	1283.1					

ตารางที่ ค.3.1 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการอบแห้งยางแท่งที่เวลาการให้ไมโครเวฟ 1 นาที อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส ความสูงชั้นยาง 10 เซนติเมตร เฉลี่ย 3 ซ้ำ

เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมร้อน	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวม ทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำ ระเหย	ความชื้น	ความสิ้นเปลือง พลังงาน	ความสิ้นเปลือง พลังงานลมร้อน	ความสิ้นเปลือง พลังงานรวม	อุณหภูมิ
(นาที)	(นาที)	(นาที)	(กรัม)	(กรัม)	(เปอร์เซ็นต์ มาตรฐาน)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(องศาเซลเซียส)
0.0	0.0	0.0	1500.0		35.77				28.6
2.0		2.0							
1.0		3.0							
2.0		5.0							
1.0	2.0	6.0	1391.7	108.3	30.77	1.883	50.051	51.934	58.6
2.0		8.0							
1.0		9.0							
2.0		11.0							
1.0	4.0	12.0	1307.1	192.9	26.29	2.115	28.104	30.219	74.1
2.0		14.0							
1.0		15.0							
2.0		17.0							
1.0	6.0	18.0	1222.2	277.8	21.18	2.203	19.521	21.724	84.0
2.0		20.0							
1.0		21.0							
2.0		23.0							
1.0	8.0	24.0	1147.2	352.8	16.02	2.313	15.370	17.684	89.7
2.0		26.0							
1.0		27.0							
2.0		29.0							
1.0	10.0	30.0	1085.7	414.3	11.26	2.462	13.088	15.550	94.9
2.0		32.0							
1.0		33.0							
2.0		35.0							
1.0	12.0	36.0	1038.3	461.7	7.21	2.651	11.743	14.394	100.2
2.0		38.0							
1.0		39.0							
2.0		41.0							
1.0	14.0	42.0	1004.9	495.1	4.13	2.884	10.952	13.837	106.3
2.0		44.0							
1.0		45.0							
2.0		47.0							
1.0	16.0	48.0	984.8	515.2	2.18	3.168	10.525	13.693	111.0
2.0		50.0							
1.0		51.0							
2.0		53.0							

ตารางที่ ก.3.1 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการอบแห้งยางแท่งที่เวลาการให้ไมโครเวฟ 1 นาที อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส ความสูงชั้นยาง 10 เซนติเมตร เฉลี่ย 3 ซ้ำ (ต่อ)

เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมร้อน	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวม ทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำ ระเหย	ความชื้น	ความสิ้นเปลือง พลังงาน	ความสิ้นเปลือง พลังงานลมร้อน	ความสิ้นเปลือง พลังงานรวม	อุณหภูมิ
(นาที)	(นาที)	(นาที)	(กรัม)	(กรัม)	(เปอร์เซ็นต์ มาตรฐาน)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(องศาเซลเซียส)
1.0	18.0	54.0	973.9	526.1	1.08	3.490	10.307	13.797	110.0
2.0		56.0							
1.0		57.0							
2.0		59.0							
1.0	20.0	60.0	968.7	531.3	0.55	3.840	10.206	14.046	107.6
840.0			963.4	536.6					

ตารางที่ ค.3.2 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการอบแห้งยางแท่งที่เวลาการให้ไมโครเวฟ 1 นาที อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส ความสูงชั้นยาง 15 เซนติเมตร เฉลี่ย 3 ชั่วโมง

เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมร้อน	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวม ทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำ ระเหย	ความชื้น	ความสิ้นเปลือง พลังงาน	ความสิ้นเปลือง พลังงานลมร้อน	ความสิ้นเปลือง พลังงานรวม	อุณหภูมิ
(นาที)	(นาที)	(นาที)	(กรัม)	(กรัม)	(เปอร์เซ็นต์ มาตรฐาน)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(องศาเซลเซียส)
0.0	0.0	0.0	2500.0		39.39				29.6
2.0		2.0							
1.0		3.0							
2.0		5.0							
1.0	2.0	6.0	2383.5	116.5	36.43	1.751	60.979	62.731	53.1
2.0		8.0							
1.0		9.0							
2.0		11.0							
1.0	4.0	12.0	2299.5	200.5	34.10	2.035	35.426	37.461	57.5
2.0		14.0							
1.0		15.0							
2.0		17.0							
1.0	6.0	18.0	2139.8	360.2	29.19	1.699	19.723	21.422	72.1
2.0		20.0							
1.0		21.0							
2.0		23.0							
1.0	8.0	24.0	2036.2	463.8	25.58	1.759	15.317	17.077	79.4
2.0		26.0							
1.0		27.0							
2.0		29.0							
1.0	10.0	30.0	1940.3	559.7	21.90	1.822	12.692	14.514	85.3
2.0		32.0							
1.0		33.0							
2.0		35.0							
1.0	12.0	36.0	1843.4	656.6	17.80	1.864	10.820	12.684	91.8
2.0		38.0							
1.0		39.0							
2.0		41.0							
1.0	14.0	42.0	1760.6	739.4	13.94	1.931	9.608	11.540	95.4
2.0		44.0							
1.0		45.0							
2.0		47.0							
1.0	16.0	48.0	1681.7	818.3	9.89	1.994	8.681	10.675	98.3
2.0		50.0							
1.0		51.0							
2.0		53.0							

ตารางที่ ค.3.2 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการ  
อบแห้งยางแท่งที่เวลาการให้ไมโครเวฟ 1 นาที อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส ความสูงชั้นยาง  
15 เซนติเมตร เฉลี่ย 3 ซ้ำ (ต่อ)

เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมร้อน	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวม ทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำ ระเหย	ความชื้น	ความสิ้นเปลือง พลังงาน	ความสิ้นเปลือง พลังงานลมร้อน	ความสิ้นเปลือง พลังงานรวม	อุณหภูมิ
(นาที)	(นาที)	(นาที)	(กรัม)	(กรัม)	(เปอร์เซ็นต์ มาตรฐาน)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(องศาเซลเซียส)
1.0	18.0	54.0	1636.0	864.0	7.38	2.125	8.222	10.347	104.3
2.0		56.0							
1.0		57.0							
2.0		59.0							
1.0	20.0	60.0	1595.1	904.9	5.00	2.254	7.850	10.105	109.1
2.0		62.0							
1.0		63.0							
2.0		65.0							
1.0	22.0	66.0	1561.4	938.6	2.96	2.391	7.569	9.960	111.8
2.0		68.0							
1.0		69.0							
2.0		71.0							
1.0	24.0	72.0	1535.2	964.8	1.30	2.537	7.363	9.901	114.2
2.0		74.0							
1.0		75.0							
2.0		77.0							
1.0	26.0	78.0	1523.2	976.8	0.52	2.715	7.273	9.988	111.9
840.0			1515.3	984.7					

ตารางที่ ก.3.3 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการ  
อบแห้งยางแท่งที่เวลาการให้ไมโครเวฟ 1 นาที อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส ความสูงชั้นยาง  
20 เซนติเมตร เหล็ย 3 ชั้น

เวลาให้ไมโครเวฟ สลักับลมร้อน	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวม ทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำ ระเหย	ความชื้น	ความสิ้นเปลือง พลังงาน	ความสิ้นเปลือง พลังงานลมร้อน	ความสิ้นเปลือง พลังงานรวม	อุณหภูมิ
(นาที)	(นาที)	(นาที)	(กรัม)	(กรัม)	(เปอร์เซ็นต์ มาตรฐาน)	(เมกะจูนต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูนต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูนต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(องศาเซลเซียส)
0.0	0.0	0.0	3300.0		39.68				28.5
2.0		2.0							
1.0		3.0							
2.0		5.0							
1.0	2.0	6.0	3222.7	77.3	38.23	2.640	114.309	116.949	46.6
2.0		8.0							
1.0		9.0							
2.0		11.0							
1.0	4.0	12.0	3102.9	197.1	35.85	2.070	44.804	46.873	49.1
2.0		14.0							
1.0		15.0							
2.0		17.0							
1.0	6.0	18.0	3098.9	201.1	35.76	3.043	43.913	46.955	54.6
2.0		20.0							
1.0		21.0							
2.0		23.0							
1.0	8.0	24.0	2836.1	463.9	29.81	1.759	19.041	20.800	69.9
2.0		26.0							
1.0		27.0							
2.0		29.0							
1.0	10.0	30.0	2731.2	568.8	27.12	1.793	15.529	17.322	77.1
2.0		32.0							
1.0		33.0							
2.0		35.0							
1.0	12.0	36.0	2621.7	678.3	24.07	1.805	13.021	14.826	81.9
2.0		38.0							
1.0		39.0							
2.0		41.0							
1.0	14.0	42.0	2526.4	773.6	21.21	1.846	11.417	13.263	86.1
2.0		44.0							
1.0		45.0							
2.0		47.0							
1.0	16.0	48.0	2439.0	861.0	18.38	1.895	10.258	12.154	91.0
2.0		50.0							
1.0		51.0							
2.0		53.0							

ตารางที่ ก.3.3 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการอบแห้งยางแท่งที่เวลาการให้ไมโครเวฟ 1 นาที อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส ความสูงชั้นยาง 20 เซนติเมตร เหล็ย 3 ชั้น (ต่อ)

เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมร้อน	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวม ทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำ ระเหย	ความชื้น (เปอร์เซ็นต์ มาตรฐาน)	ความสิ้นเปลือง พลังงาน (เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	ความสิ้นเปลือง พลังงานลมร้อน (เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	ความสิ้นเปลือง พลังงานรวม (เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)
1.0	18.0	54.0	2324.3	975.7	14.36	1.882	9.052	10.934	95.4
2.0		56.0							
1.0		57.0							
2.0		59.0							
1.0	20.0	60.0	2250.5	1049.5	11.55	1.944	8.416	10.359	98.4
2.0		62.0							
1.0		63.0							
2.0		65.0							
1.0	22.0	66.0	2185.4	1114.6	8.91	2.013	7.924	9.937	102.6
2.0		68.0							
1.0		69.0							
2.0		71.0							
1.0	24.0	72.0	2127.5	1172.5	6.43	2.088	7.533	9.621	107.6
2.0		74.0							
1.0		75.0							
2.0		77.0							
1.0	26.0	78.0	2076.2	1223.8	4.12	2.167	7.217	9.384	112.1
2.0		80.0							
1.0		81.0							
2.0		83.0							
1.0	29.0	84.0	2037.8	1262.2	2.31	2.343	6.997	9.341	115.0
2.0		86.0							
1.0		87.0							
2.0		89.0							
1.0	31.0	90.0	2018.1	1281.9	1.36	2.467	6.890	9.357	118.1
2.0		92.0							
1.0		93.0							
2.0		95.0							
1.0	33.0	96.0	2003.6	1296.4	0.65	2.596	6.813	9.409	116.1
840.0			1990.6	1309.4					

ตารางที่ ก.4.1 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการอบแห้ง ขางแห้งที่เวลาการให้ไมโครเวฟ 2 นาที อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส ความสูงชั้นขาง 10 เซนติเมตร เฉลี่ย 3 ซ้ำ

เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมร้อน	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวม ทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำ ระเหย	ความชื้น (เปอร์เซ็นต์ มาตรฐาน	ความสิ้นเปลือง พลังงาน (เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	ความสิ้นเปลือง พลังงานลมร้อน (เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	ความสิ้นเปลือง พลังงานรวม (เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)
0.0	0.0	0.0	1500.0		39.24				28.0
2.0		2.0							
2.0		4.0							
2.0		6.0							
2.0	4.0	8.0	1327.9	172.1	31.37	2.370	25.200	27.570	75.9
2.0		10.0							
2.0		12.0							
2.0		14.0							
2.0	8.0	16.0	1175.1	324.9	22.45	2.512	13.351	15.863	91.2
2.0		18.0							
2.0		20.0							
2.0		22.0							
2.0	12.0	24.0	1041.5	458.5	12.50	2.670	9.461	12.131	98.5
2.0		26.0							
2.0		28.0							
2.0		30.0							
2.0	16.0	32.0	960.5	539.5	5.12	3.025	8.041	11.066	110.5
2.0		34.0							
2.0		36.0							
2.0		38.0							
2.0	20.0	40.0	926.5	573.5	1.64	3.557	7.564	11.121	114.9
2.0		42.0							
2.0		44.0							
2.0		46.0							
2.0	24.0	48.0	918.4	581.6	0.77	4.209	7.458	11.667	112.8
840.0			911.3	588.7					

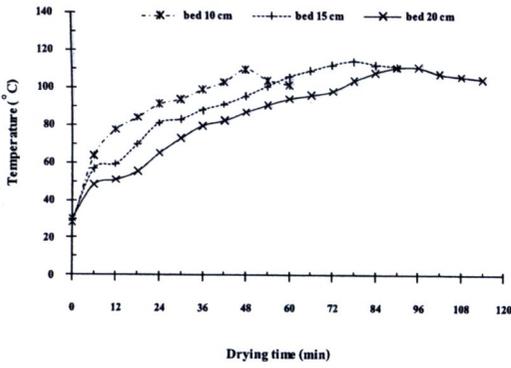


ตารางที่ ก.4.2 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการ  
อบแห้งยางแท่งที่เวลาการให้ไมโครเวฟ 2 นาที อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส ความสูงชั้นยาง  
15 เซนติเมตร เหนี่ย 3 ซ้ำ

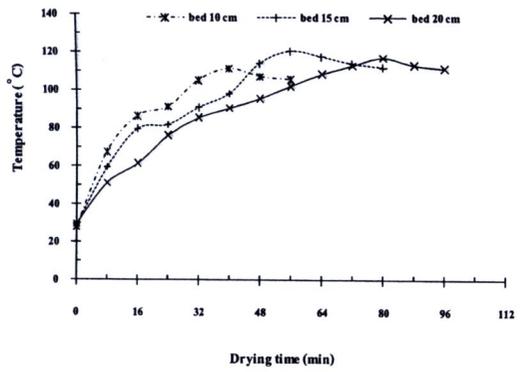
เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมร้อน	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวม ทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำ ระเหย	ความชื้น	ความสิ้นเปลือง พลังงาน	ความสิ้นเปลือง พลังงานลมร้อน	ความสิ้นเปลือง พลังงานรวม	อุณหภูมิ
(นาที)	(นาที)	(นาที)	(กรัม)	(กรัม)	(เปอร์เซ็นต์ มาตรฐาน)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(องศาเซลเซียส)
0.0	0.0	0.0	2500.0		40.21				29.0
2.0		2.0							
2.0		4.0							
2.0		6.0							
2.0	4.0	8.0	2343.1	156.9	36.21	2.600	41.786	44.386	58.5
2.0		10.0							
2.0		12.0							
2.0		14.0							
2.0	8.0	16.0	2142.4	357.6	30.23	2.282	18.338	20.620	72.1
2.0		18.0							
2.0		20.0							
2.0		22.0							
2.0	12.0	24.0	1959.7	540.3	23.73	2.265	12.136	14.402	86.9
2.0		26.0							
2.0		28.0							
2.0		30.0							
2.0	16.0	32.0	1812.1	687.9	17.52	2.373	9.533	11.906	91.2
2.0		34.0							
2.0		36.0							
2.0		38.0							
2.0	20.0	40.0	1678.6	821.4	10.95	2.484	7.983	10.467	99.7
2.0		42.0							
2.0		44.0							
2.0		46.0							
2.0	24.0	48.0	1575.4	924.6	5.12	2.648	7.093	9.740	111.4
2.0		50.0							
2.0		52.0							
2.0		54.0							
2.0	28.0	56.0	1530.1	969.9	2.31	2.945	6.761	9.706	120.4
2.0		58.0							
2.0		60.0							
2.0		62.0							
2.0	32.0	64.0	1511.8	988.2	1.13	3.303	6.636	9.939	114.8
2.0		66.0							
2.0		68.0							
2.0		70.0							
2.0	36.0	72.0	1504.6	995.4	0.66	3.689	6.588	10.277	112.7
840.0			1494.7	1005.3					

ตารางที่ ค.4.3 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลาและความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการอบแห้งยางแท่งที่เวลาการให้ไมโครเวฟ 2 นาที อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส ความสูงชั้นยาง 20 เซนติเมตร เหลือ 3 ชั่วโมง

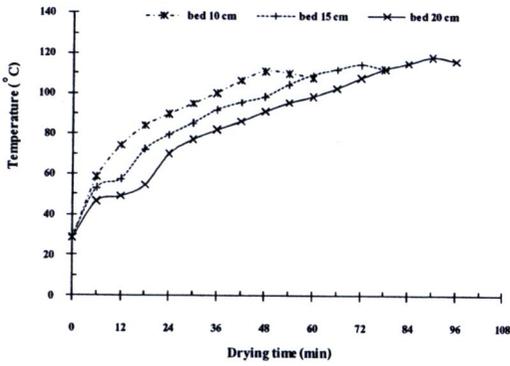
เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมร้อน	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวม ทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำ ระเหย	ความชื้น	ความสิ้นเปลือง พลังงานไมโครเวฟ	ความสิ้นเปลือง พลังงานลมร้อน	ความสิ้นเปลือง พลังงานรวม	อุณหภูมิ
(นาที)	(นาที)	(นาที)	(กรัม)	(กรัม)	(เปอร์เซ็นต์ มาตรฐานเปียก)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(เมกะจูลต่อ กิโลกรัม น้ำระเหย)	(องศาเซลเซียส)
0.0	0.0	0.0	3300.0		41.42				28.6
2.0		2.0							
2.0		4.0							
2.0		6.0							
2.0	4.0	8.0	3182.4	117.6	39.26	3.468	55.746	59.215	50.7
2.0		10.0							
2.0		12.0							
2.0		14.0							
2.0	8.0	16.0	3021.0	279.0	36.01	2.924	23.501	26.426	66.7
2.0		18.0							
2.0		20.0							
2.0		22.0							
2.0	12.0	24.0	2878.0	422.0	32.83	2.900	15.539	18.440	81.1
2.0		26.0							
2.0		28.0							
2.0		30.0							
2.0	16.0	32.0	2585.0	715.0	25.22	2.283	9.172	11.454	87.8
2.0		34.0							
2.0		36.0							
2.0		38.0							
2.0	20.0	40.0	2391.6	908.4	19.17	2.246	7.219	9.465	93.4
2.0		42.0							
2.0		44.0							
2.0		46.0							
2.0	24.0	48.0	2206.2	1093.8	12.38	2.238	5.995	8.233	100.4
2.0		50.0							
2.0		52.0							
2.0		54.0							
2.0	28.0	56.0	2073.8	1226.2	6.79	2.329	5.348	7.677	109.7
2.0		58.0							
2.0		60.0							
2.0		62.0							
2.0	32.0	64.0	1982.2	1317.8	2.48	2.477	4.976	7.453	119.5
2.0		66.0							
2.0		68.0							
2.0		70.0							
2.0	36.0	72.0	1946.4	1353.6	0.69	2.713	4.845	7.558	114.6
2.0		74.0							
2.0		76.0							
2.0		78.0							
2.0	40.0	80.0	1940.6	1359.4	0.39	3.001	4.824	7.825	111.9
840.0			1933.0	1367.0					



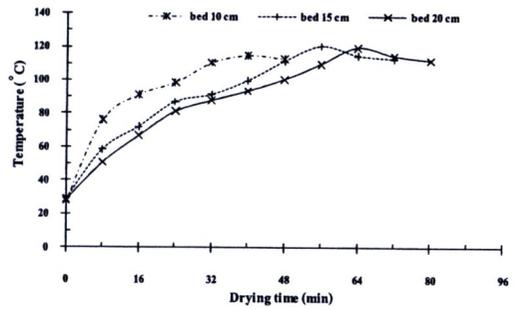
ไมโครเวฟ 1 นาที 100 องศาเซลเซียส



ไมโครเวฟ 2 นาที 100 องศาเซลเซียส

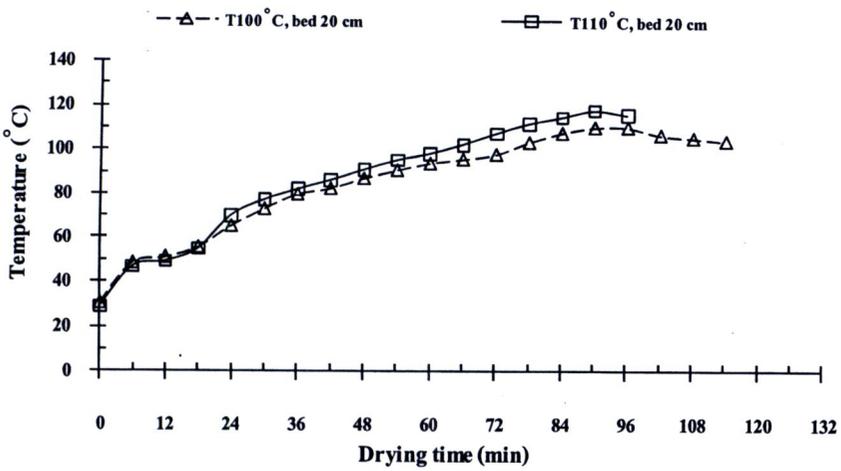
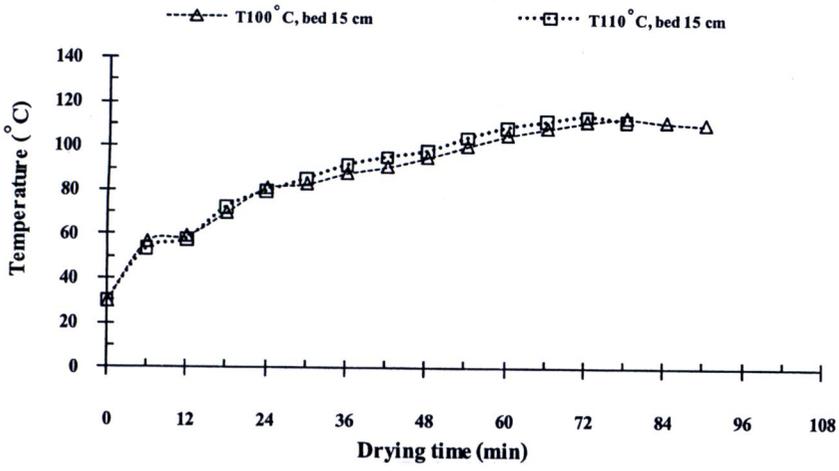
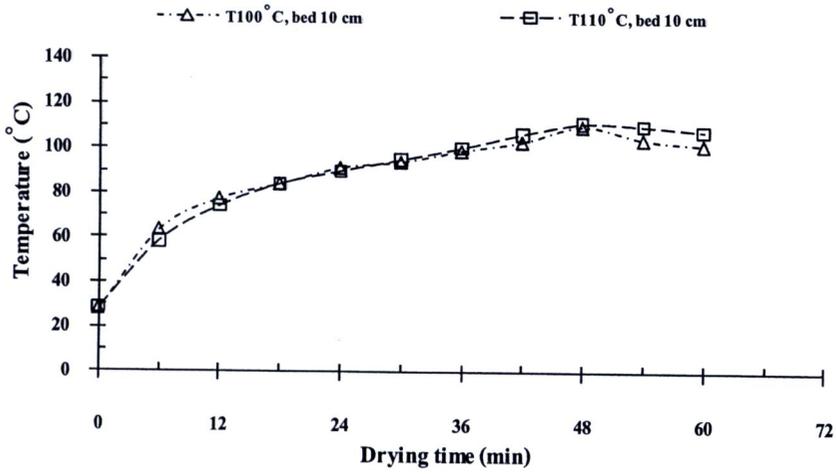


ไมโครเวฟ 1 นาที 110 องศาเซลเซียส

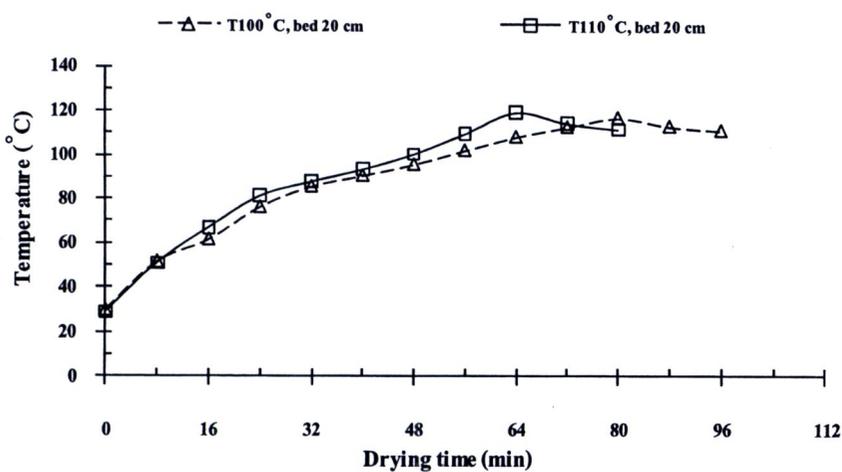
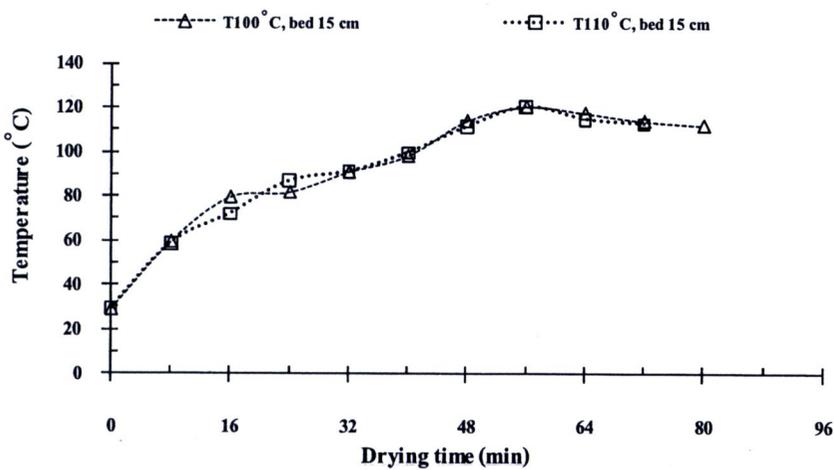
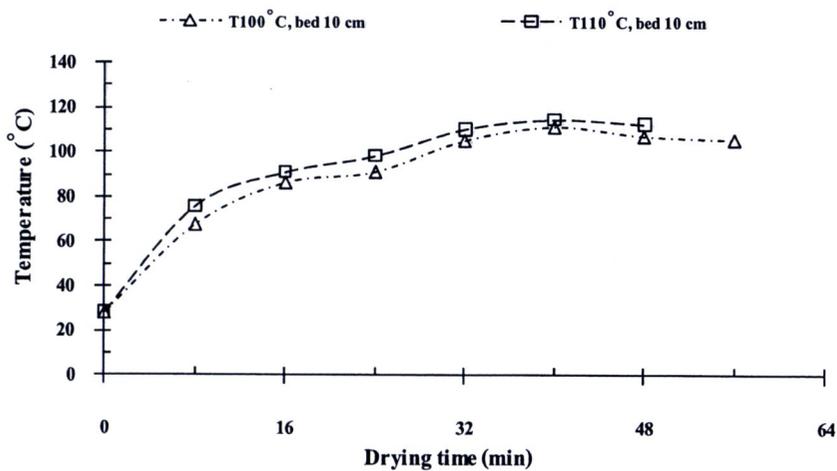


ไมโครเวฟ 2 นาที 110 องศาเซลเซียส

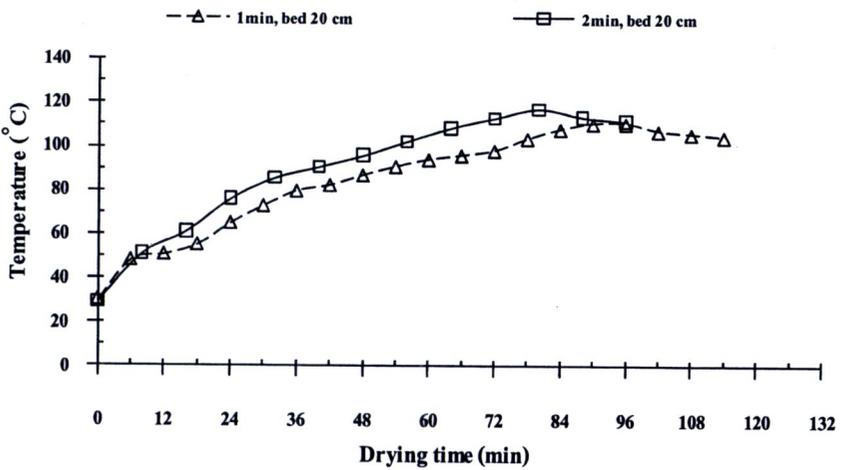
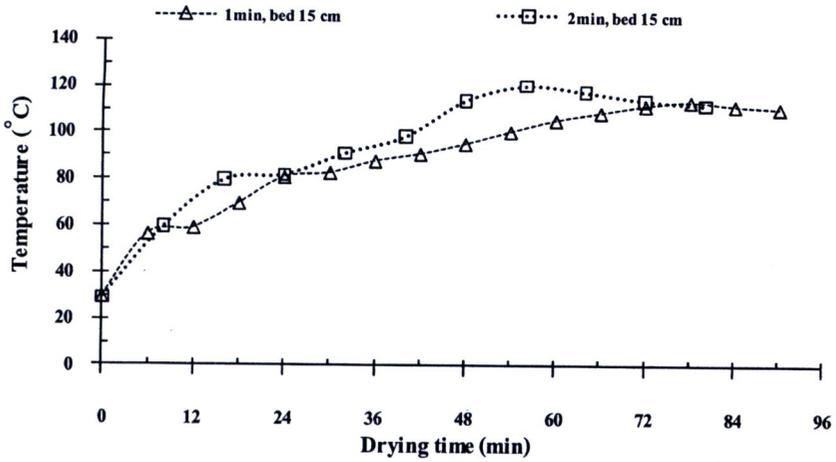
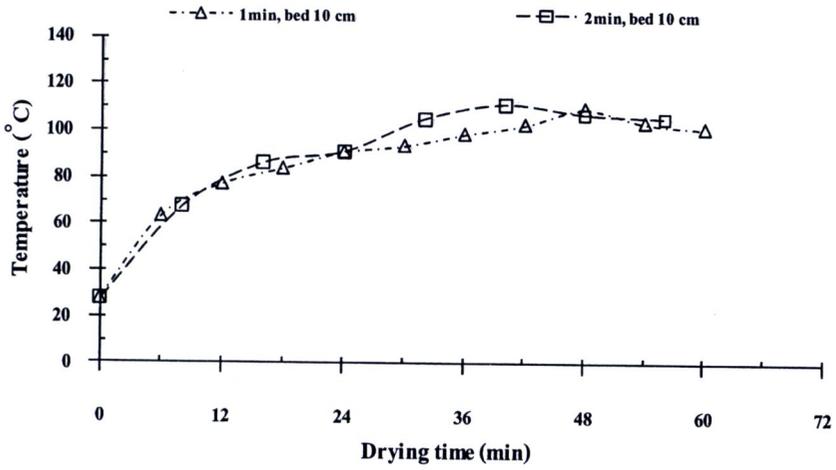
ภาพที่ ค.1 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในอ่างแห้งตามเวลาการอบแห้งที่ความสูงชั้นต่างๆ ให้ไมโครเวฟ 1 และ 2 นาที อุณหภูมิ 100 และ 110 องศาเซลเซียส



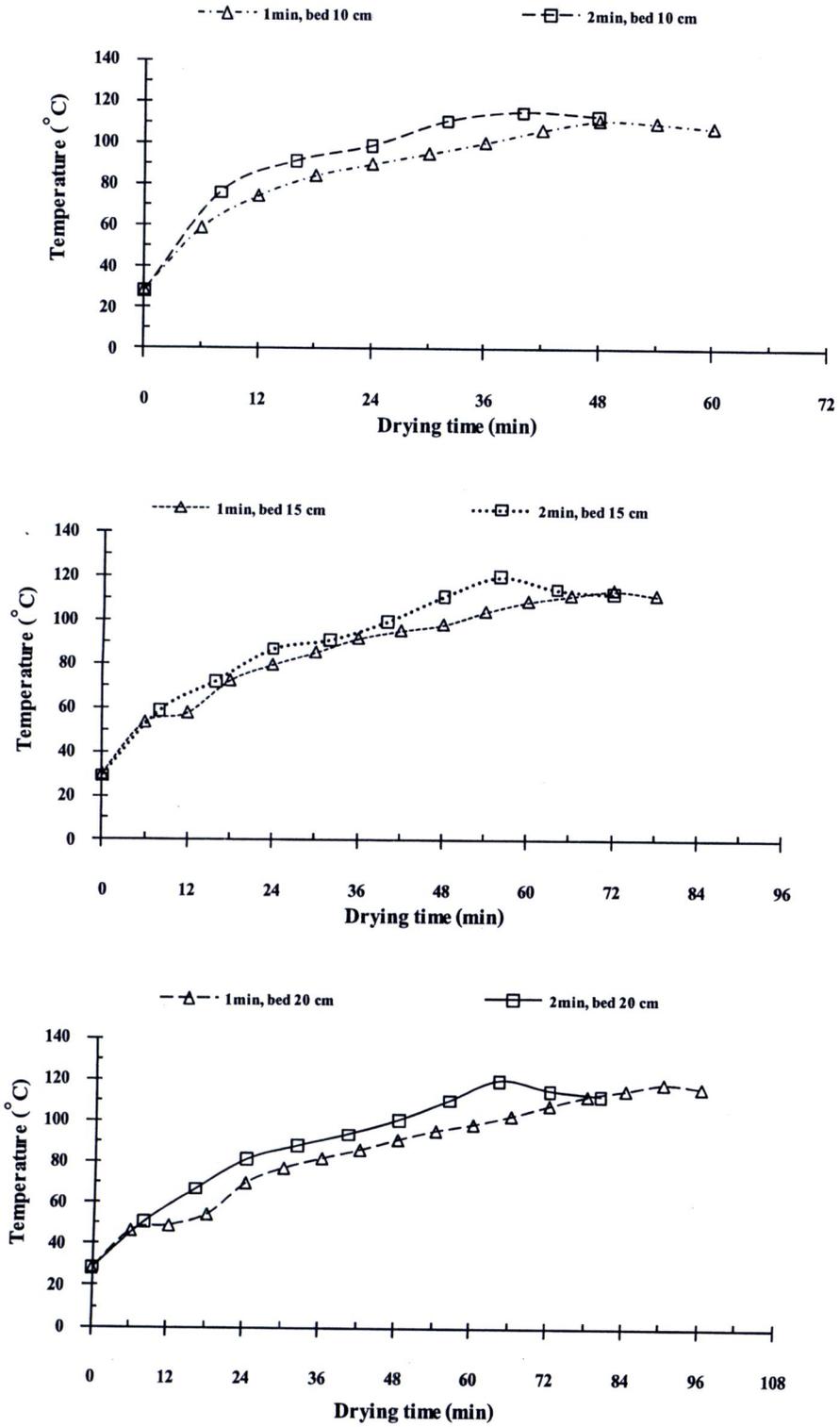
ภาพที่ ค.1.1 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในข้างในแต่ละอุณหภูมิลมร้อน สำหรับความสูงชั้นยาง 15 10 และ 20 เซนติเมตร เวลาการให้ลมร้อน 2 นาที เวลาการให้ไมโครเวฟ 1 นาที



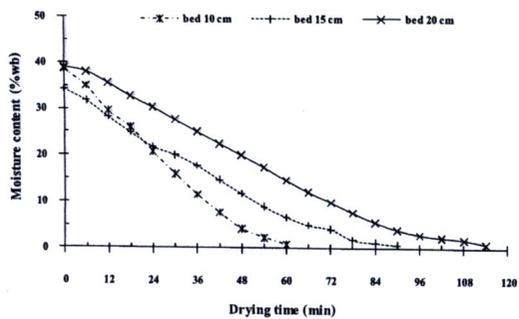
ภาพที่ ค.1.2 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในยางแห้งแต่ละอุณหภูมิลมร้อน สำหรับความสูงชั้นยาง 15 10 และ 20 เซนติเมตร เวลาการให้ลมร้อน 2 นาที เวลาการให้ไมโครเวฟ 2 นาที



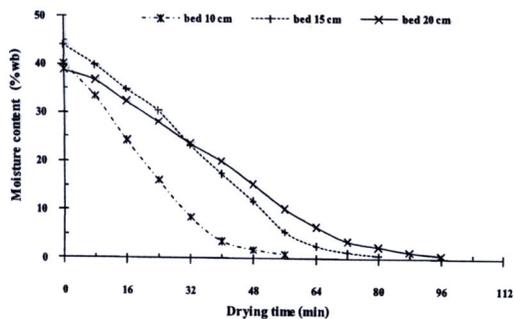
ภาพที่ ค.1.3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในยางแห้งตามเวลาการให้ไมโครเวฟ สำหรับความสูงชั้นยาง 15 10 และ 20 เซนติเมตร เวลาการให้ลมร้อน 2 นาที อุณหภูมิลมร้อน 100 องศาเซลเซียส



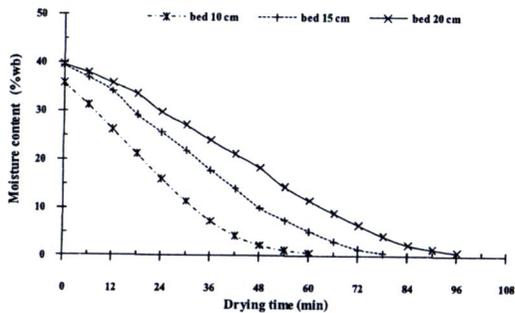
ภาพที่ ค.1.4 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในยางแห้งตามเวลาการให้ไมโครเวฟ สำหรับความสูงชั้นยาง 15 10 และ 20 เซนติเมตร เวลาการให้ลมร้อน 2 นาที อุณหภูมิลมร้อน 110 องศาเซลเซียส



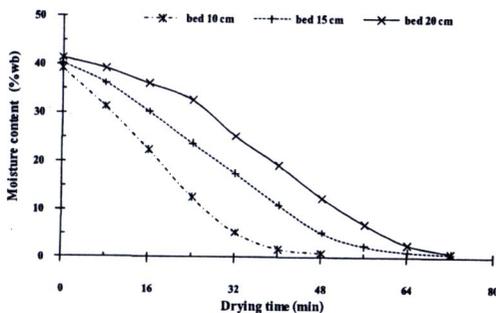
ไมโครเวฟ 1 นาที 100 องศาเซลเซียส



ไมโครเวฟ 2 นาที 100 องศาเซลเซียส

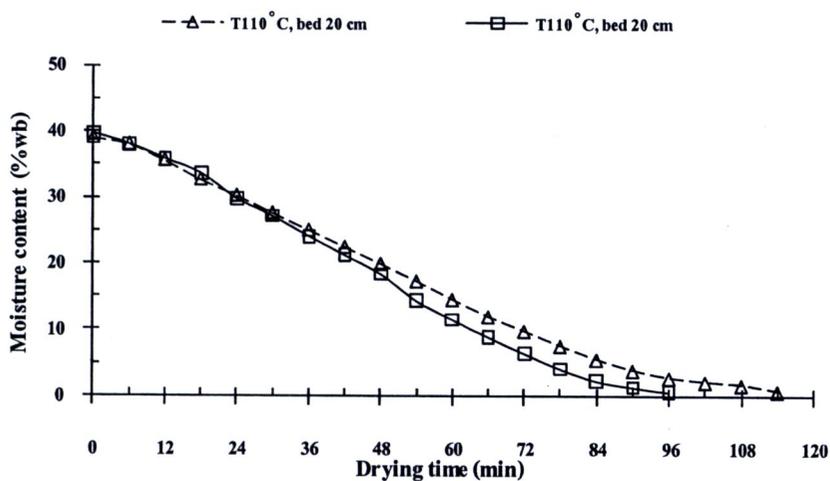
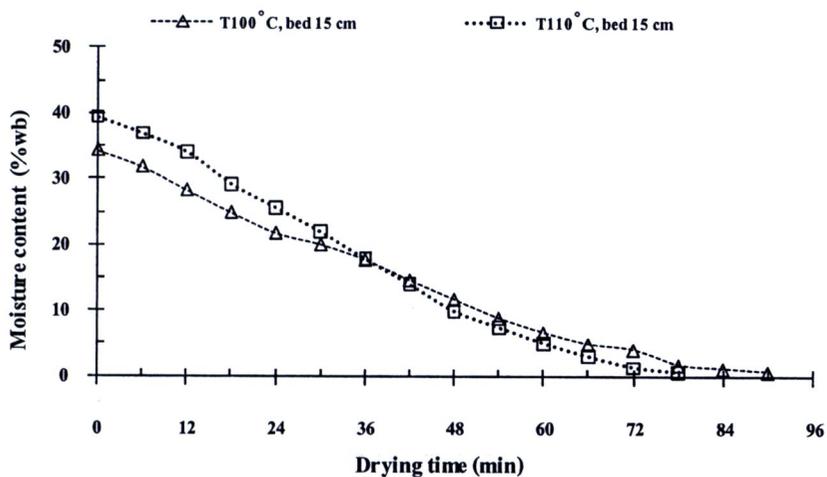
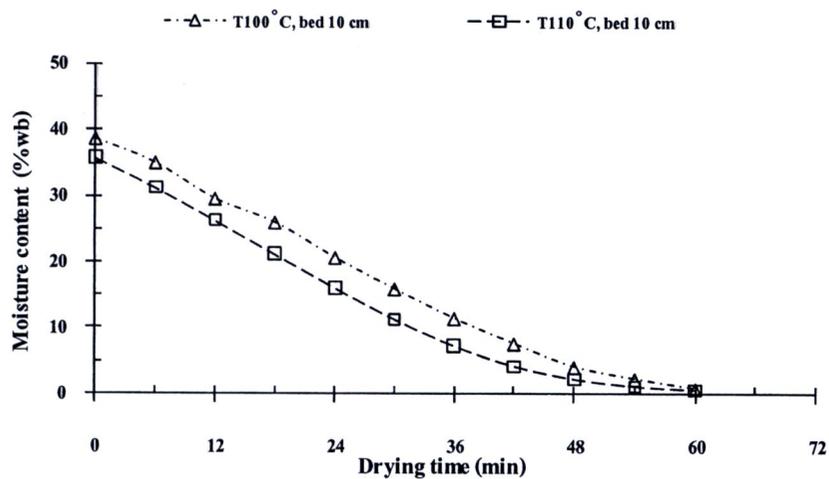


ไมโครเวฟ 1 นาที 100 องศาเซลเซียส

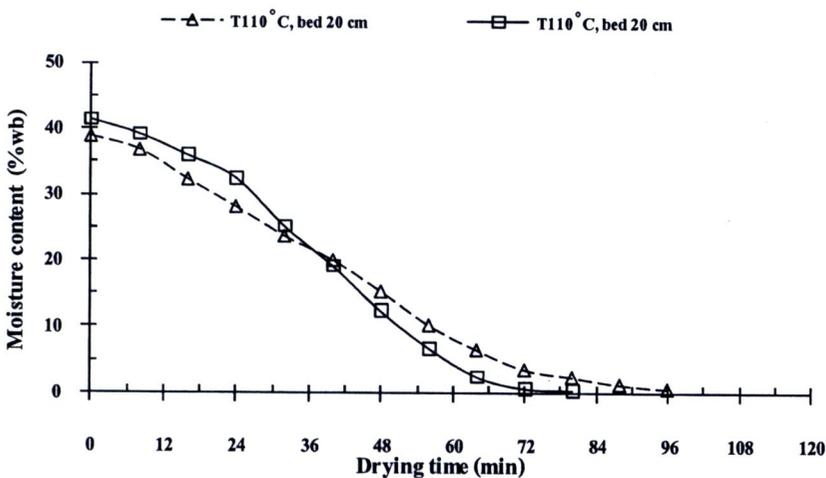
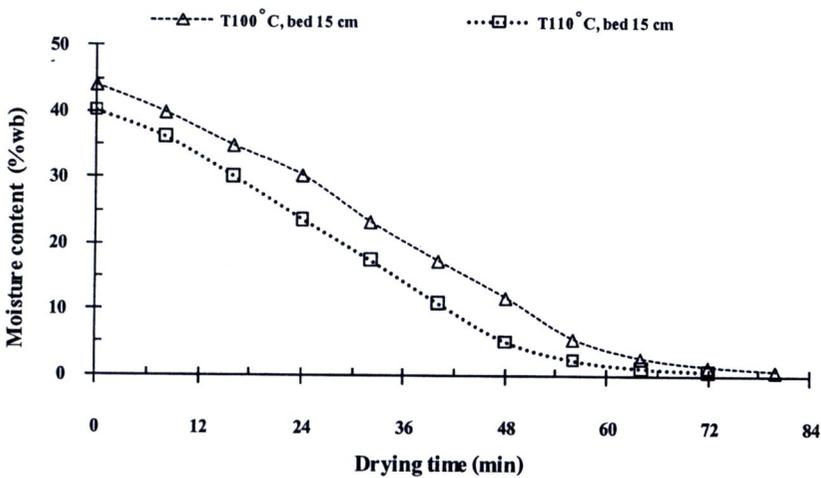
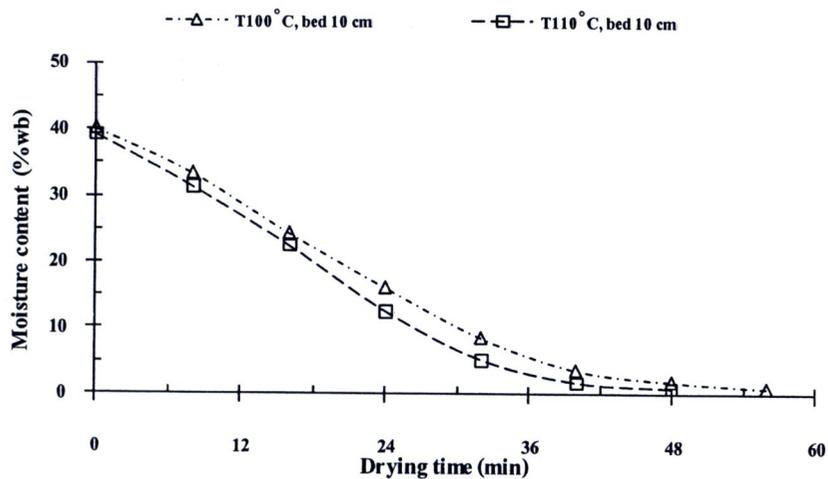


ไมโครเวฟ 2 นาที 100 องศาเซลเซียส

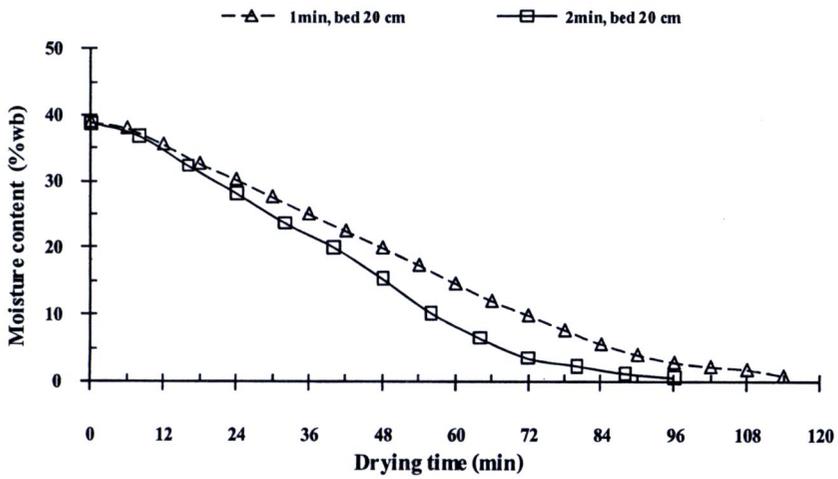
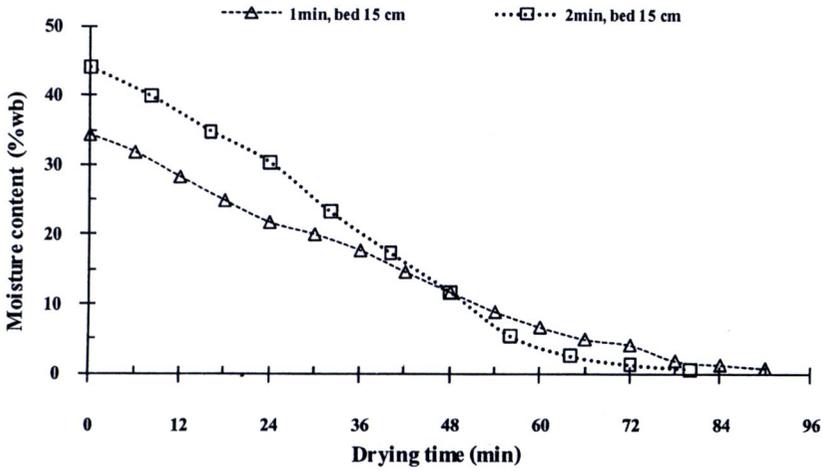
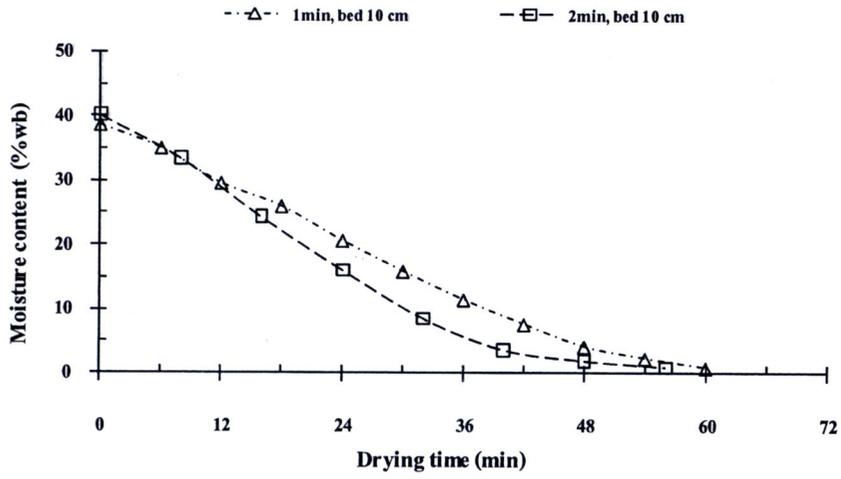
ภาพที่ ค.2 การเปลี่ยนแปลงความชื้นภายในยางแท่งตามเวลาการอบแห้งที่ความสูงชั้นต่างๆ ให้ไมโครเวฟ 1 และ 2 นาที ณ อุณหภูมิ 100 และ 110 องศาเซลเซียส



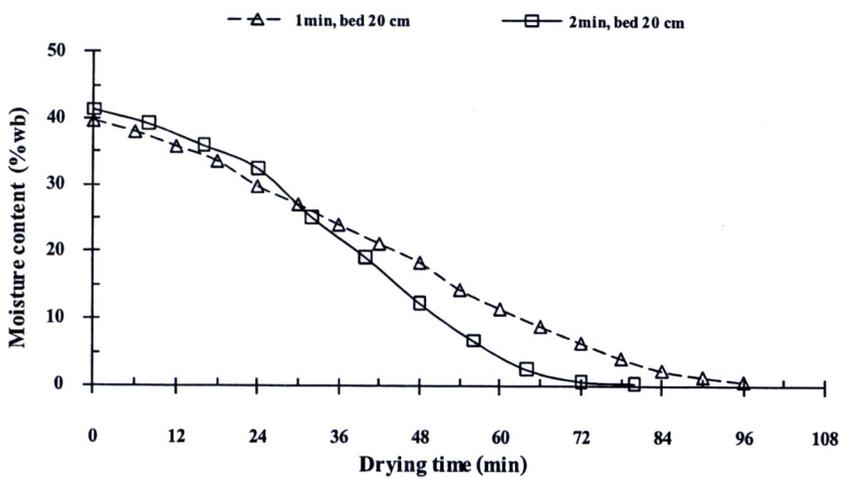
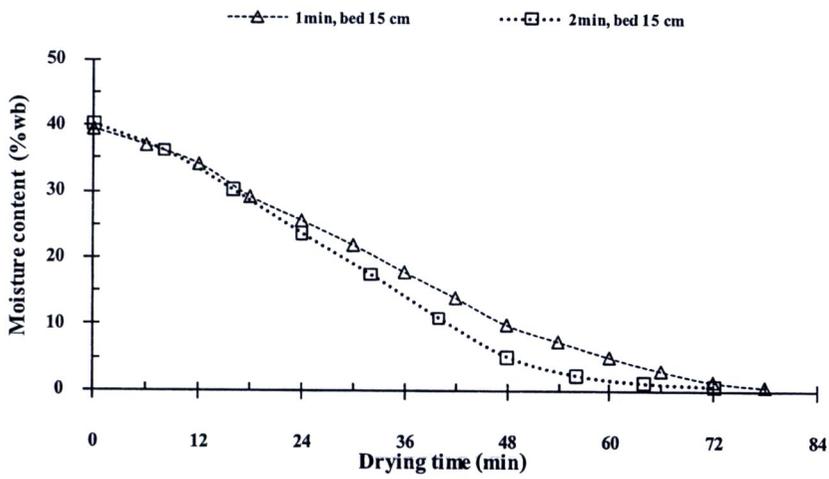
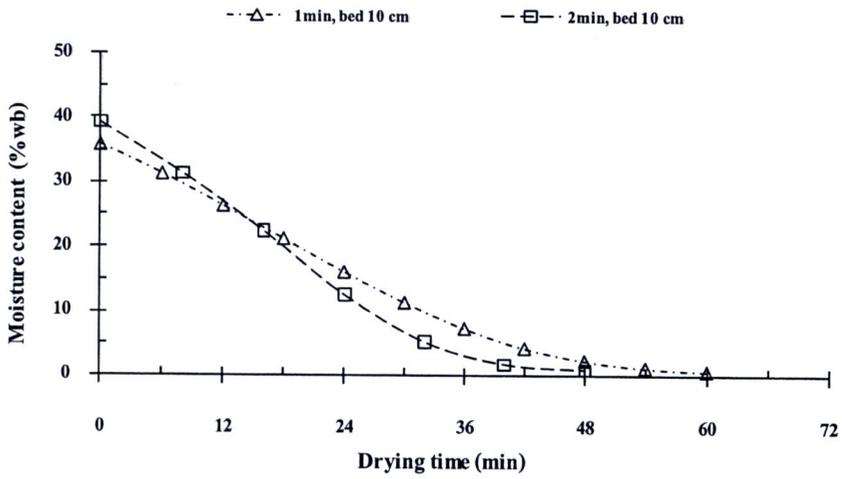
ภาพที่ ๑.๒.๑ การเปลี่ยนแปลงความชื้นกับเวลาการอบแห้งแต่ละอุณหภูมิลมร้อน ที่ความสูงชั้นยาง 10 15 และ 20 เซนติเมตร เวลาการให้ลมร้อน 2 นาที เวลาการให้ไมโครเวฟ 1 นาที



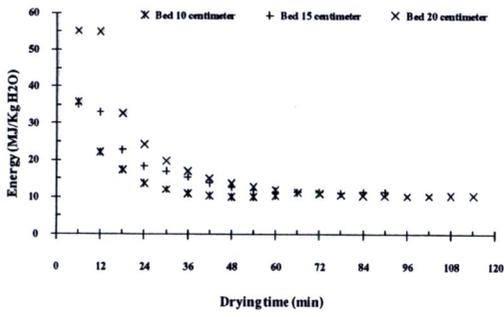
ภาพที่ ก.2.2 การเปลี่ยนแปลงความชื้นกับเวลาการอบแห้งแต่ละอุณหภูมิร้อน ที่ความสูงชั้นยาง 10 15 และ 20 เซนติเมตร เวลาการให้ลมร้อน 2 นาที เวลาการให้ไมโครเวฟ 2 นาที



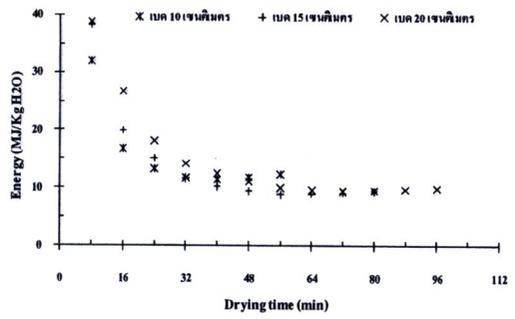
ภาพที่ ค.2.3 การเปลี่ยนแปลงความชื้นกับเวลาการอบแห้งตามเวลาการให้ไมโครเวฟ ที่ความสูงชั้นยาง 10 15 และ 20 เซนติเมตร อุณหภูมิลมร้อน 100 องศาเซลเซียส



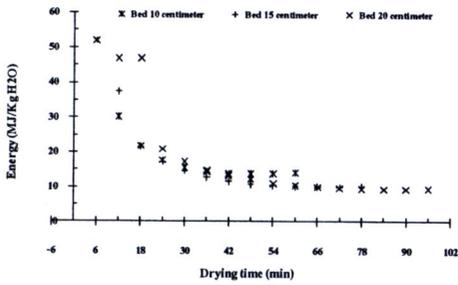
ภาพที่ ค.2.4 การเปลี่ยนแปลงความชื้นกับเวลาการอบแห้งตามเวลาการให้ไมโครเวฟ ที่ความสูงชั้นยาง 10 15 และ 20 เซนติเมตร อุณหภูมิลมร้อน 110 องศาเซลเซียส



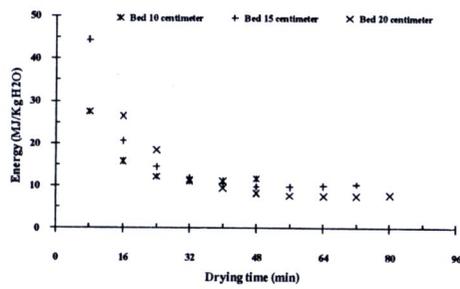
ไมโครเวฟ 1 นาที 100 องศาเซลเซียส



ไมโครเวฟ 2 นาที 100 องศาเซลเซียส

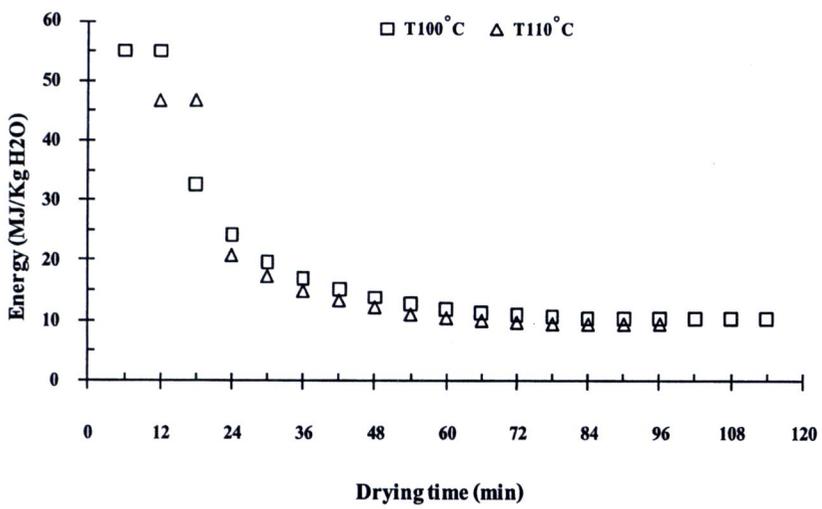
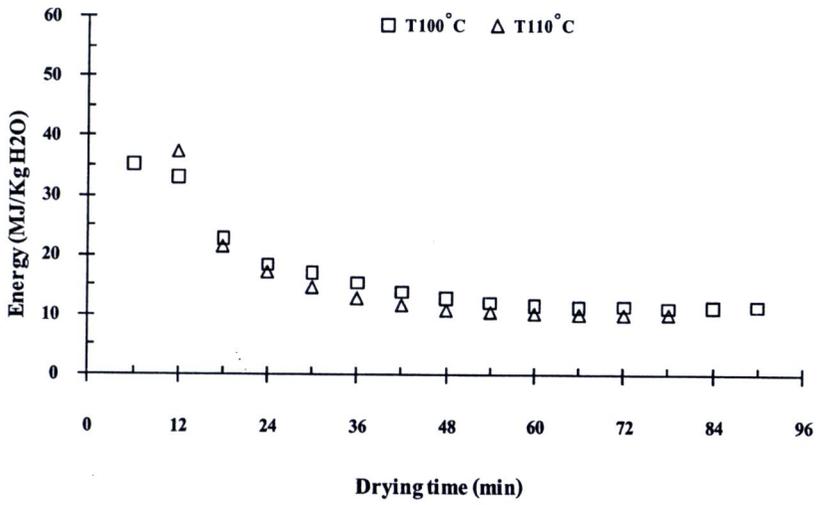
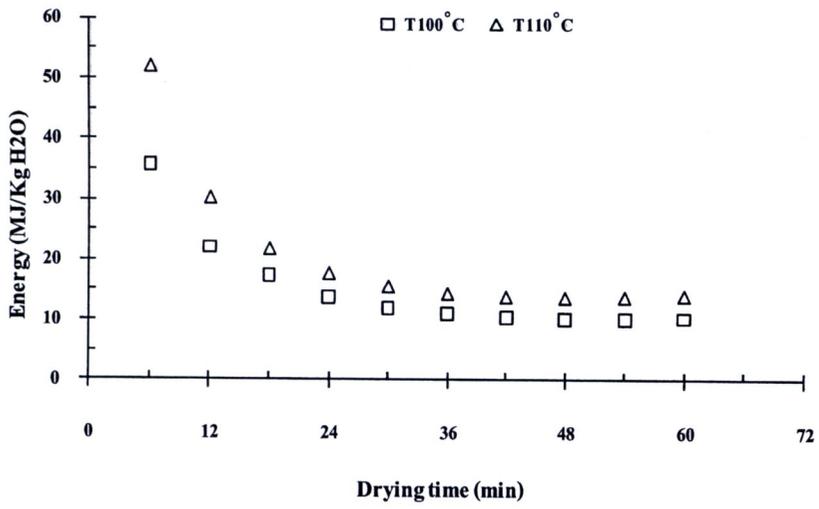


ไมโครเวฟ 1 นาที 110 องศาเซลเซียส

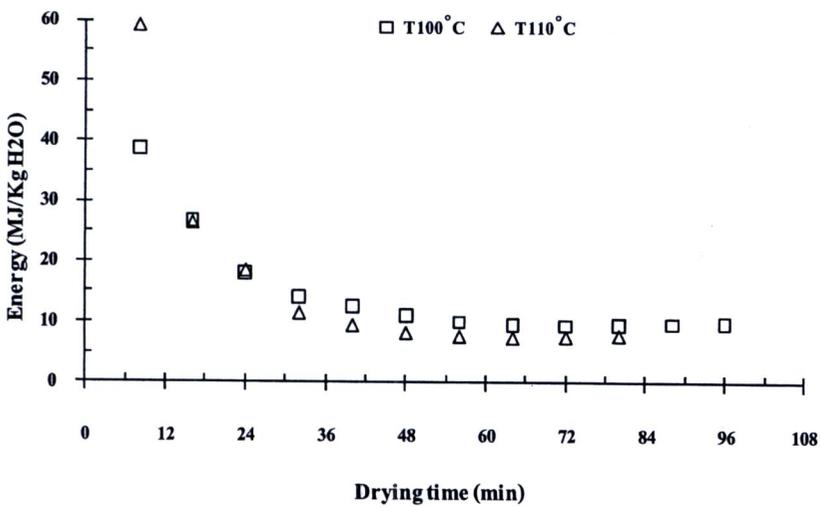
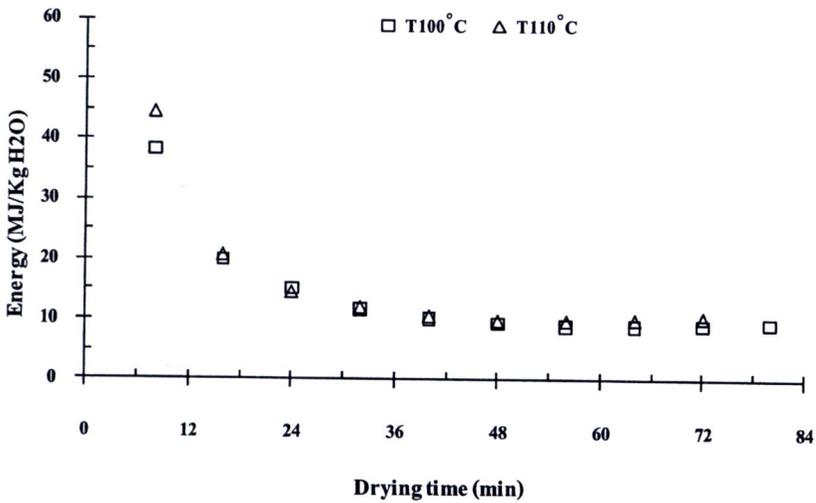
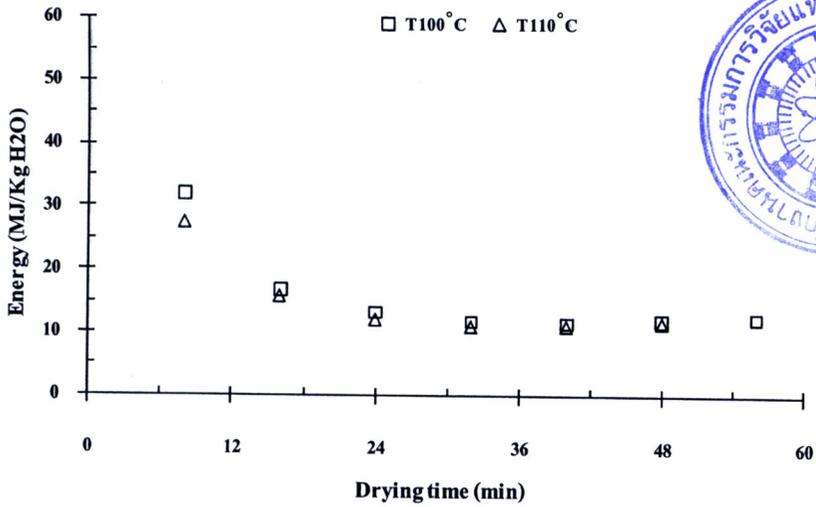


ไมโครเวฟ 2 นาที 110 องศาเซลเซียส

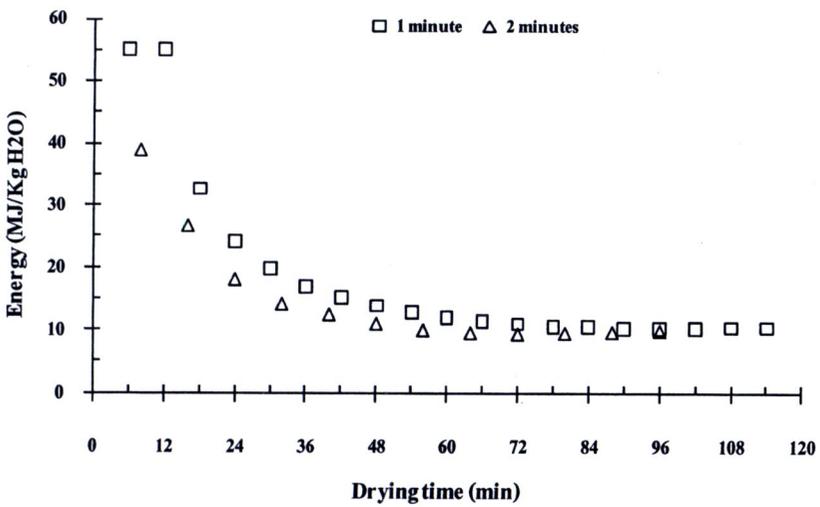
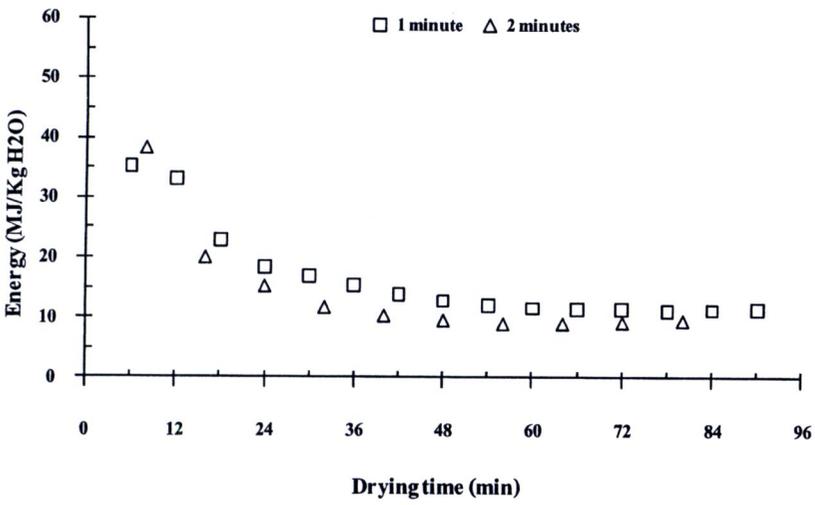
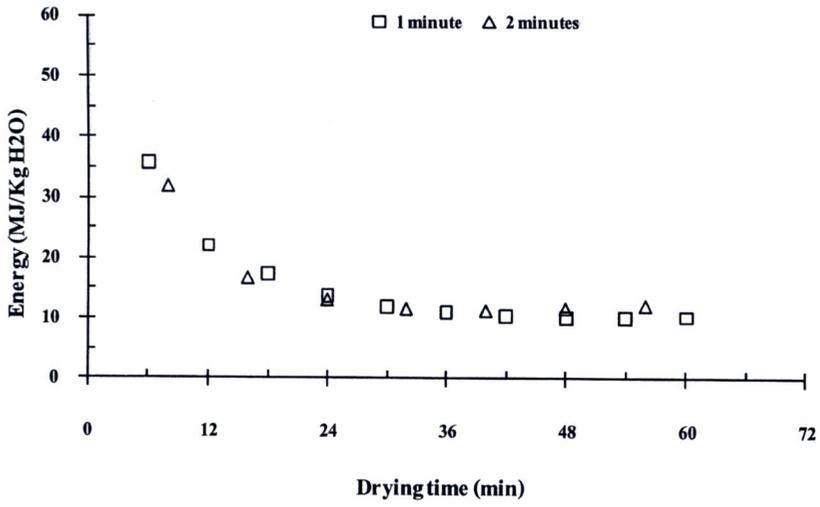
ภาพที่ ค.3 การเปลี่ยนแปลงพลังงานที่ใช้ในการอบแห้งตามเวลาการอบแห้งยงที่ความสูงชันยงต่าง ๆ สำหรับอุณหภูมิร้อน 100 และ 110 องศาเซลเซียส เวลาการให้ไมโครเวฟ 1 และ 2 นาที



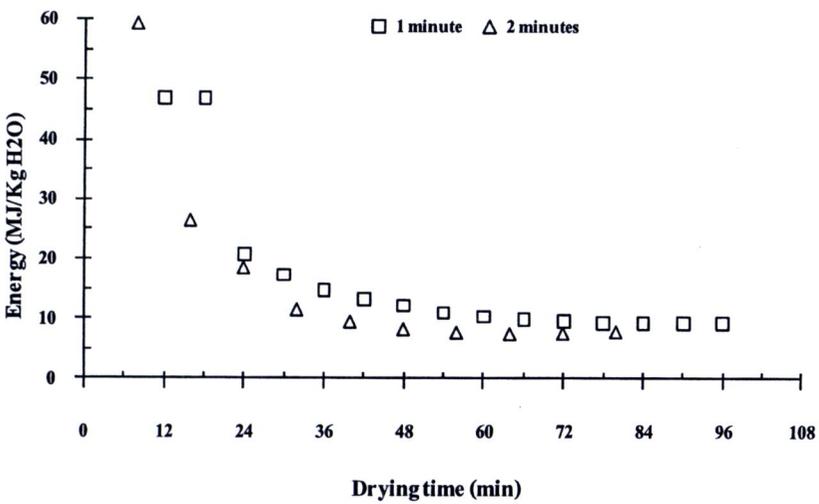
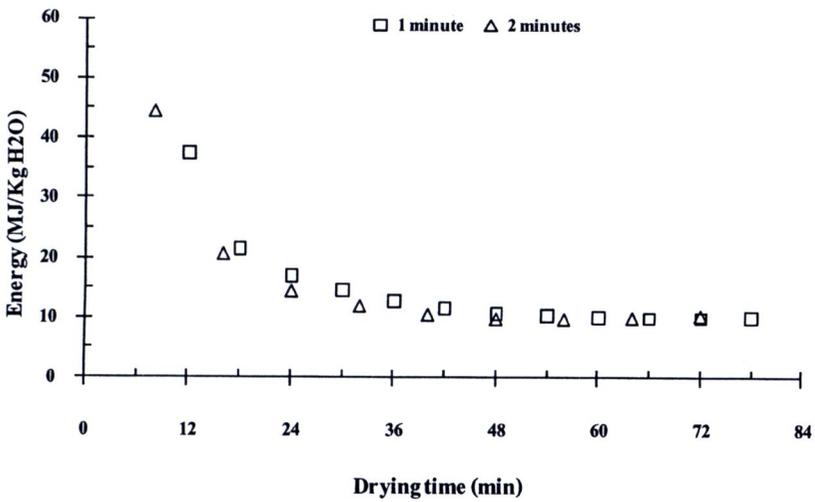
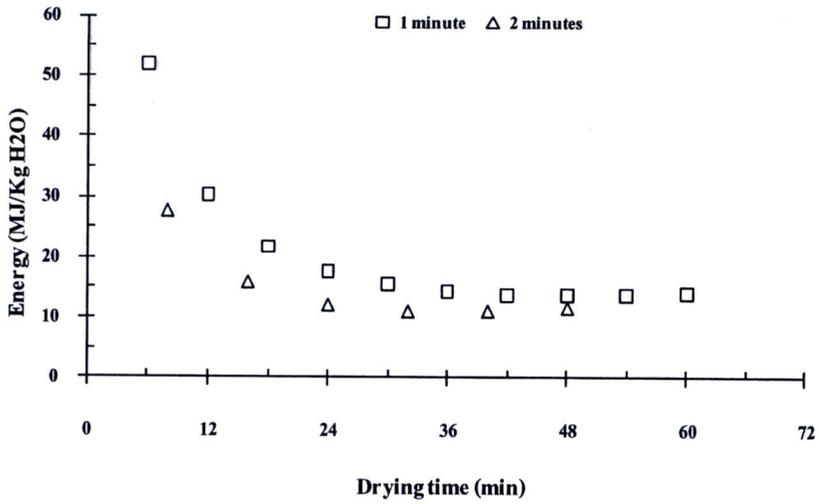
ภาพที่ ๓.๓.๑ การเปลี่ยนแปลงพลังงานที่ใช้ในแต่ละอุณหภูมิความร้อน ที่ความสูงชั้นยาง 10 15 และ 20 เซนติเมตร เวลาการให้ลมร้อน 2 นาที เวลาการให้ไมโครเวฟ 1 นาที



ภาพที่ ค.3.2 การเปลี่ยนแปลงพลังงานที่ใช้ในแต่ละอุณหภูมิความร้อน ที่ความสูงชั้นยาง 10 15 และ 20 เซนติเมตร เวลาการให้ลมร้อน 2 นาที เวลาการให้ไมโครเวฟ 2 นาที



ภาพที่ ค.3.3 การเปลี่ยนแปลงพลังงานที่ใช้ตามเวลาการให้ไมโครเวฟ ที่ความสูงชั้นยาง 10 15 และ 20 เซนติเมตร อุณหภูมิลมร้อน 100 องศาเซลเซียส



ภาพที่ ก.3.4 การเปลี่ยนแปลงพลังงานที่ใช้ตามเวลาการให้ไมโครเวฟ ที่ความสูงชั้นยาง 10 15 และ 20 เซนติเมตร อุณหภูมิลมร้อน 110 องศาเซลเซียส

ภาคผนวก ง

ผลการอบแห้งยางแท่งด้วยไมโครเวฟร่วมกับลมธรรมดา

ตารางที่ ง.1 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการ  
อบแห้งยางแท่งที่การให้ไมโครเวฟร่วมกับลมธรรมดา ความสูงชั้นยาง 10 เซนติเมตร  
เฉลี่ย 3 ชั่วโมง

เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมธรรมดา	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวมทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำระเหย	ความชื้น	ความสิ้นเปลืองพลังงาน	อุณหภูมิ
(นาที)	(นาที)	(นาที)	(กรัม)	(กรัม)	(เปอร์เซ็นต์ มาตรฐานเปียก)	(เมกะจูลต่อกิโลกรัม น้ำระเหย)	(องศาเซลเซียส)
0.0	0.0	0.0	1500.0		40.90		27.9
8.0	8.0	8.0	1352.4	147.6	34.45	5.528	83.7
8.0	16.0	16.0	1175.9	324.1	24.62	5.036	88.0
8.0	24.0	24.0	1090.2	409.8	18.69	5.973	92.1
8.0	32.0	32.0	1044.4	455.6	15.12	7.164	97.8
8.0	40.0	40.0	1023.5	476.5	13.39	8.562	106.3
4.0		44.0	978.2		9.38		95.5
2.0	42.0	46.0	964.4	535.6	8.08	7.999	105.6
4.0		50.0	956.1		7.28		95.7
2.0	44.0	52.0	946.6	553.4	6.36	8.110	105.7
4.0		56.0	937.1		5.40		96.1
2.0	46.0	58.0	921.8	578.2	3.84	8.115	105.6
4.0		62.0	908.7		2.45		96.2
4.0	50.0	66.0	900.7	599.3	1.59	8.510	105.5
4.0		70.0	892.4	607.6	0.67	8.394	95.9
840.0			886.4				

ตารางที่ ง.2 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการ  
อบแห้งยางแห้งที่การให้ไมโครเวฟร่วมกับลมธรรมดา ความสูงชั้นยาง 15 เซนติเมตร  
เฉลี่ย 3 ชั่วโมง

เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมธรรมดา	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวมทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำระเหย	ความชื้น	ความสิ้นเปลืองพลังงาน	อุณหภูมิ
(นาที)	(นาที)	(นาที)	(กรัม)	(กรัม)	(เปอร์เซ็นต์ มาตรฐานเปียก)	(เมกะจูลต่อกิโลกรัม น้ำระเหย)	(องศาเซลเซียส)
0.0	0.0	0.0	2500.0		39.64		29.0
8.0	8.0	8.0	2352.9	147.1	35.87	5.546	63.5
8.0	16.0	16.0	2205.7	294.3	31.59	5.545	75.3
8.0	24.0	24.0	2129.4	370.6	29.14	6.606	85.3
8.0	32.0	32.0	2066.5	433.5	26.98	7.530	91.6
8.0	40.0	40.0	2009.4	490.6	24.90	8.316	94.4
8.0	48.0	48.0	1961.5	538.5	23.07	9.092	101.7
2.5	50.5	50.5	1916.2	583.8	21.25	8.823	107.7
8.0		58.5	1878.8	621.2	19.68		97.0
2.0	52.5	60.5	1844.2	655.8	18.18	8.165	104.7
4.0		64.5	1806.2				95.7
2.0	54.5	66.5	1769.7	730.3	14.73	7.612	105.0
4.0		70.5	1731.9				95.2
2.0	56.5	72.5	1693.1	806.9	10.88	7.142	105.9
4.0		76.5	1660.5				95.8
2.0	58.5	78.5	1627.5	872.5	7.28	6.839	105.4
4.0		82.5	1605.5				95.9
4.0	62.5	86.5	1581.0	919.0	4.55	6.937	105.8
4.0		90.5	1559.9				95.6
4.0	66.5	94.5	1542.4	957.6	2.17	7.083	106.1
8.0		102.5	1530.8				96.1
4.0	70.5	106.5	1523.4	976.6	0.95	7.363	105.4
8.0		114.5	1516.3	983.7	0.48	7.310	96.2
840.0			1509.0				

ตารางที่ ง.3 ผลการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิภายใน เวลา และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการ  
อบแห้งยางแท่งที่การให้ไมโครเวฟร่วมกับลมธรรมดา ความสูงชั้นยาง 20 เซนติเมตร  
เฉลี่ย 3 ชั่วโมง

เวลาให้ไมโครเวฟ สลับกับลมธรรมดา	เวลาให้ ไมโครเวฟรวม	เวลารวมทั้งหมด	น้ำหนัก	ปริมาณน้ำระเหย	ความชื้น	ความสิ้นเปลืองพลังงาน	อุณหภูมิ
(นาทีก)	(นาทีก)	(นาทีก)	(กรัม)	(กรัม)	(เปอร์เซ็นต์ มาตรฐานเปียก)	(เมกะจูลต่อกิโลกรัม น้ำระเหย)	(องศาเซลเซียส)
0.0	0.0	0.0	3300.0		44.25		29.1
8.0	8.0	8.0	3165.3	134.7	41.88	6.058	69.8
8.0	16.0	16.0	2909.3	390.7	36.77	4.177	81.9
8.0	24.0	24.0	2688.9	611.1	31.58	4.006	91.7
8.0	32.0	32.0	2472.9	827.1	25.61	3.946	101.6
2.5	34.5	34.5	2316.0	984.0	20.56	3.576	106.3
2.0		36.5	2281.8		19.38		96.5
2.5	37.0	39.0	2134.4	1165.6	13.81	3.238	105.6
2.0		41.0	2039.6		9.80		95.7
2.5	39.5	43.5	1991.1	1308.9	7.60	3.078	106.0
4.0		47.5	1976.4		6.92		95.6
2.5	42.0	50.0	1964.2	1335.8	6.34	3.207	105.5
4.0		54.0	1960.1		6.14		95.5
2.5	44.5	56.5	1924.1	1375.9	4.39	3.299	105.6
4.0		60.5	1915.5		3.96		95.7
2.5	47.0	63.0	1906.5	1393.5	3.51	3.440	105.5
4.0		67.0	1893.6		2.84		95.6
4.0	51.0	71.0	1888.6	1411.4	2.59	3.686	105.5
8.0		79.0	1882.7		2.29		96.0
4.0	55.0	83.0	1878.0	1422.0	2.04	3.945	105.5
8.0		91.0	1874.6		1.86		95.7
4.0	59.0	95.0	1870.7	1429.3	1.66	4.210	105.7
8.0		103.0	1867.8		1.50		95.8
4.0	63.0	107.0	1865.9	1434.1	1.41	4.481	105.1
8.0		115.0	1864.2		1.32		95.8
4.0	67.0	119.0	1853.6	1446.4	0.75	4.725	106.0
8.0		127.0	1848.2		0.46		95.8
840.0			1839.7				

**ภาคผนวก จ**

**ผลการทดสอบคุณภาพตามมาตรฐานยางแท่ง STR 20**



ส่วนอุตสาหกรรมยาง สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร  
ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
โทรศัพท์ 0-2940-5712. 0-2940-6595 โทรสาร 0-2940-5711  
**Rubber Technology Division, Rubber Research Institute of Thailand,**  
**Department of Agriculture**  
Pahon-yothin Rd. Lardyao. Chatuchak. Bangkok 10900  
Tel. (66) 2940-5712. (66) 2940-6595 Fax. (66) 2940-5711



1/3

## รายงานผลการทดสอบ

ใบรายงานผลที่ 19/2553

๒๙ มกราคม 2553

ตัวอย่างยาง STR 20 จาก นางสาวเฉลิมขวัญ อริยะวงศ์  
ส่วนอุตสาหกรรมยาง ได้ทดสอบตัวอย่างยาง STR 20 ที่ นางสาวเฉลิมขวัญ อริยะวงศ์  
ได้ส่งไปเมื่อวันที่ 25 มกราคม 2553 ผลการทดสอบเป็นดังนี้ :-

ตัวอย่าง	ผลการทดสอบ						
	ปริมาณสิ่งสกปรก (% โดยน้ำหนัก)	ปริมาณสิ่งระเหย (% โดยน้ำหนัก)	ปริมาณแฉะ (% โดยน้ำหนัก)	ปริมาณไนโตรเจน (% โดยน้ำหนัก)	ความอ่อนตัว เริ่มแรก (P <sub>0</sub> )	ดัชนี ความอ่อนตัว (PRI)	ความหนืด ML (1'+4) 100°C
1. Hot air 2 min Microwave 1 min 100°C							
เบด 10 cm. set 1	0.039	0.35	0.28	0.27	32.0	56.3	70.1
เบด 10 cm. set 2	0.020	0.37	0.25	0.27	34.0	54.4	73.4
เบด 10 cm. set 3	0.016	0.38	0.27	0.28	33.5	58.2	74.6
เบด 15 cm. set 1	0.033	0.35	0.28	0.27	29.0	58.6	72.6
เบด 15 cm. set 2	0.050	0.38	0.28	0.24	33.5	56.7	75.1
เบด 15 cm. set 3	0.115	0.49	0.26	0.27	38.5	68.8	78.9
เบด 20 cm. set 1	0.013	0.34	0.29	0.27	21.5	65.1	55.0
เบด 20 cm. set 2	0.004	0.35	0.30	0.28	25.0	64.0	65.2
เบด 20 cm. set 3	0.053	0.32	0.35	0.30	27.0	70.4	59.1
2. Hot air 2 min Microwave 1 min 110°C							
เบด 10 cm. set 1	0.043	0.34	0.30	0.26	24.0	62.5	61.5
เบด 10 cm. set 2	0.007	0.35	0.29	0.28	28.0	60.7	68.8
เบด 10 cm. set 3	0.012	0.34	0.27	0.28	31.0	59.7	73.9
เบด 15 cm. set 1	0.064	0.35	0.35	0.26	27.0	63.0	57.7
เบด 15 cm. set 2	0.056	0.35	0.34	0.27	23.5	63.8	64.3
เบด 15 cm. set 3	0.072	0.35	0.28	0.28	25.0	64.0	59.5
เบด 20 cm. set 1	0.059	0.31	0.29	0.28	19.0	65.8	49.6
เบด 20 cm. set 2	0.010	0.31	0.26	0.28	21.0	64.3	62.8
เบด 20 cm. set 3	0.024	0.32	0.26	0.29	22.5	62.2	58.0
ค่าความไม่แน่นอน (U <sub>c</sub> )	-	-	-	-	-	-	-
วิธีการทดสอบมาตรฐาน SMR: Bulletin No.7-1992	Part B.4	Part B.5	Part B.6	Part B.7	Part B.8	Part B.8	Part B.9



ส่วนอุตสาหกรรมยาง สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร  
ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
โทรศัพท์ 0-2940-5712, 0-2940-6595 โทรสาร 0-2940-5711  
**Rubber Technology Division, Rubber Research Institute of Thailand,**  
**Department of Agriculture**  
Pahon-yothin Rd. Lardyao. Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel. (66) 2940-5712, (66) 2940-6595 Fax. (66) 2940-5711



2/3

ตัวอย่าง	ผลการทดสอบ						
	ปริมาณสิ่งสกปรก (% โดยน้ำหนัก)	ปริมาณสิ่งระเหย (% โดยน้ำหนัก)	ปริมาณเถ้า (% โดยน้ำหนัก)	ปริมาณไนโตรเจน (% โดยน้ำหนัก)	ความย่อนตัว เริ่มแรก (P <sub>0</sub> )	ดัชนี ความย่อนตัว (PRI)	ความหนืด ML (1'+4') 100°C
3. Hot air 2 min Microwave 2 min 100°C							
เบต 10 cm. set 1	0.024	0.35	0.27	0.26	32.0	53.1	73.8
เบต 10 cm. set 2	0.022	0.34	0.27	0.28	31.5	55.6	72.6
เบต 10 cm. set 3	0.021	0.34	0.26	0.28	26.5	52.8	64.2
เบต 15 cm. set 1	0.013	0.34	0.28	0.26	29.0	58.6	73.2
เบต 15 cm. set 2	0.013	0.35	0.29	0.25	29.5	57.6	67.5
เบต 15 cm. set 3	0.012	0.37	0.29	0.24	26.0	61.5	63.0
เบต 20 cm. set 1	0.009	0.35	0.26	0.26	26.0	65.4	61.9
เบต 20 cm. set 2	0.028	0.34	0.30	0.28	24.0	66.7	58.9
เบต 20 cm. set 3	0.026	0.34	0.31	0.27	22.5	62.2	54.2
4. Hot air 2 min Microwave 2 min 110°							
เบต 10 cm. set 1	0.033	0.37	0.28	0.28	31.0	51.6	68.4
เบต 10 cm. set 2	0.017	0.36	0.28	0.27	29.5	50.8	68.8
เบต 10 cm. set 3	0.008	0.38	0.27	0.27	37.0	51.4	76.4
เบต 15 cm. set 1	0.048	0.32	0.29	0.28	20.5	53.7	41.8
เบต 15 cm. set 2	0.045	0.33	0.29	0.28	19.0	63.2	53.9
เบต 15 cm. set 3	0.070	0.32	0.27	0.26	23.0	60.9	52.8
เบต 20 cm. set 1	0.069	0.34	0.28	0.27	25.0	68.0	58.9
เบต 20 cm. set 2	0.017	0.32	0.26	0.27	19.0	57.9	51.7
เบต 20 cm. set 3	0.021	0.33	0.27	0.27	24.0	62.5	55.2
ค่าความไม่แน่นอน (U <sub>0</sub> )	-	-	-	-	-	-	-
วิธีการทดสอบมาตรฐาน SMR:Bulletin No.7-1992	Part B.4	Part B.5	Part B.6	Part B.7	Part B.8	Part B.8	Part B.9



ส่วนอุตสาหกรรมยาง สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร  
ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
โทรศัพท์ 0-2940-5712, 0-2940-6595 โทรสาร 0-2940-5711  
**Rubber Technology Division, Rubber Research Institute of Thailand,  
Department of Agriculture**  
Pahon-yothin Rd. Lardyao. Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel. (66) 2940-5712, (66) 2940-6595 Fax. (66) 2940-5711



TESTING  
No.0083

3/3

ตัวอย่าง	ผลการทดสอบ						
	ปริมาณสิ่งสกปรก (% โดยน้ำหนัก)	ปริมาณสิ่งระเหย (% โดยน้ำหนัก)	ปริมาณเถ้า (% โดยน้ำหนัก)	ปริมาณไนโตรเจน (% โดยน้ำหนัก)	ความอ่อนตัว เริ่มแรก (P <sub>0</sub> )	ดัชนี ความอ่อนตัว (PRI)	ความหนืด ML (1+4) 100°C
5. Microwave							
เบด 10 cm. set 1	0.009	0.34	0.23	0.28	26.0	61.5	61.8
เบด 10 cm. set 2	0.027	0.36	0.28	0.28	36.5	56.2	77.8
เบด 10 cm. set 3	0.042	0.34	0.28	0.27	25.5	58.8	63.6
เบด 15 cm. set 1	0.020	0.32	0.29	0.24	24.5	65.3	47.4
เบด 15 cm. set 2	0.017	0.32	0.26	0.27	22.0	50.0	56.9
เบด 15 cm. set 3	0.026	0.33	0.25	0.24	28.5	61.4	70.2
เบด 20 cm. set 1	0.014	0.34	0.28	0.27	28.0	62.5	68.5
เบด 20 cm. set 2	0.024	0.35	0.257	0.27	37.0	56.8	76.1
เบด 20 cm. set 3	0.011	0.34	0.28	0.26	31.5	58.7	65.7
ค่าความไม่แน่นอน (U <sub>c</sub> )	-	-	-	-	-	-	-
วิธีการทดสอบมาตรฐาน SMR: Bulletin No.7-1992	Part B.4	Part B.5	Part B.6	Part B.7	Part B.8	Part B.8	Part B.9

- หมายเหตุ : 1. สภาพตัวอย่างที่รับ : เป็นชิ้นทดสอบ น้ำหนักประมาณ 400 กรัม  
2. วันที่รับตัวอย่าง : 25 มกราคม 2553  
3. วันที่ทดสอบ : 26 - 27 มกราคม 2553  
4. รายงานผลการทดสอบนี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ส่งไปเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้รับรองคุณภาพของชุดใดได้  
5. ห้ามคัดถ่ายรายงานผลทั้งหมดหรือเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากส่วนอุตสาหกรรมยางเป็นลายลักษณ์อักษร



ส.อย./บางแห่ง/ 019



## ประวัติผู้เขียน

นางสาวเฉลิมขวัญ อริยะวงศ์ เกิดวันที่ 5 ธันวาคม พ.ศ. 2525 ณ จังหวัดพิจิตร สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และ ตอนปลายที่โรงเรียนพิจิตรพิทยาคม อ.เมือง จ.พิจิตร เมื่อปี พ.ศ. 2543 และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปี พ.ศ. 2548 จากนั้นได้เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโท สาขาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร ณ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปี พ.ศ. 2549

