บทที่ 4
ผลการทดลอง

4.1 ผลการทดลองการทำไม้บางด้วยไม้ปาล์มน้ำมัน

การทดลองปอกไม้บางที่มีความชื้นมาตรฐานแห้งอยู่ที่ 81.55 %, 151.13 %, 164.70 %, 215.36 % และ 242.82 %โดยใช้ความเร็วรอบของลูกกลิ้งประคองไม้ที่ 140 รอบต่อนาที และความเร็วการป้อนของชุดมีดที่ 0.17, 0.22 และ 0.26 เมตรต่อนาที

ตารางที่ 4.1 การทำไม้บางด้วยไม้ปาล์มน้ำมันโดยใช้ความเร็วรอบลูกกลิ้งประคองไม้ที่ 140 รอบต่อนาที

ความชื้นมาตรฐานแห้ง (%)	ความเร็วในการป้อนชุดมีด (เมตร/นาที)	ความยาว (มิลลิเมตร)	ความหนาของไม้ที่ปอกได้ (มิลลิเมตร)
81.55	0.17	755	1.8
	0.22	783	1.8
	0.26	749	2
151.13	0.17	1,777	2
	0.22	3,572	2
	0.26	1,857	1.9
164.70	0.17	2,578	1.8
	0.22	3,731	2
	0.26	1,823	1.9
215.36	0.17	821	2
	0.22	1,132	1.9
	0.26	1,053	1.9
242.82	0.17	*	*
	0.22	609	2
	0.26	1,153	2

*หมายเหตุ : ไม่สามารถปอกไม้ได้เนื่องจากไม้มีความชื้นสูงเกินไป จึงทำให้ในขณะที่ป้อมมีดเคลื่อนที่จะทำการบีบไม้แล้วยกขึ้นในคราวเดียว ไม้จึงไม่สามารถสัมผัสโดนตัวมีด

จากตารางการทดลองจะพบว่าในการปอกไม้ที่ความชื้น 81.55 % ที่ความเร็วในการป้อนชุดมีด 0.22 เมตรต่อนาที สามารถปอกได้บางได้ยาวที่สุด 783 มิลลิเมตร เนื่องจากไม้ที่มีความชื้นน้อยเกินไป ตัวไม้จะขาดออกจากกันได้ง่ายเนื่องจากแรงของลูกโรลที่บังคับให้ไม้หมุนขณะปอก

การปอกไม้ที่ความชื้น 151.13 % และ 164.70 % จะพบว่าสามารถปอกไม้บางได้ยาวที่สุด 3,572 มิลลิเมตร และ 3,731 มิลลิเมตร ที่ความเร็วในการป้อนชุดมีด 0.22 เมตร/นาที เนื่องจากเป็น

ความชื้นที่เหมาะสมสำหรับการปอกไม้บาง แต่ในขณะปอกพบว่าความชื้นในเนื้อไม้จะออกมาทำให้ตัวโรลที่ใช้บังคับไม้เปียกแล้วทำให้ตัวท่อนไม้เกิดการสไลด์จึงทำไม้ขาดในระหว่างปอก

การปอกไม้ที่ความชื้น 215.36 % และ 242.82 % ที่ความเร็วในการป้อนชุดมีด 0.26 เมตรต่อนาที จะพบว่าสามารถปอกไม้บางได้ยาวที่สุด 1,132 มิลลิเมตร และ 1,153 มิลลิเมตร เนื่องจากไม้ที่มีความชื้นสูงเกินไปจะทำให้ตัวโรลที่ใช้บังคับไม้ไม่สามารถยกไม้ขึ้นมาได้ เนื่องจากผิวเนื้อไม้จะนิ่มจึงต้องปรับความเร็วในการป้อนชุดมีดให้เร็วขึ้น

4.2 ภาพไม้บางที่ผ่านการทดลองอบไม้ปาล์มด้วยคลื่นไมโครเวฟ และลมร้อน

การทดลองอบไม้ปาล์มด้วยคลื่นไมโครเวฟและลมร้อน จะนำไม้บางที่ปอกมา 3ชิ้น และทำการทดลองอบด้วยลมร้อน 50 ℃, 70 ℃, 90 ℃ และ ไมโครเวฟ 1,800 W, 2,400 W, 3,200 W และ ไมโครเวฟร่วมกับลมร้อนที่วัตต์และอุณหภูมิต่างๆโดยไม้ทั้ง 3 ชิ้นจะถูกวางอยู่กลางตู้อบ ไม้ (ก) จะถูกวางด้านซ้าย ไม้ (ข) จะถูกวางตรงกลาง และไม้ (ค) จะถูกวางด้านขวา

4.2.1 ภาพไม้บางที่ผ่านการอบด้วยลมร้อน

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 4.1 ไม้บางที่อบด้วยลมร้อน 50 ℃

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 4.2 ไม้บางที่อบด้วยลมร้อน 70 ℃

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 4.3 ไม้บางที่อบด้วยลมร้อน 90 °C

4.2.2 ภาพไม้บางที่ผ่านการอบด้วยไมโครเวฟ

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 4.4 ไม้บางที่อบด้วยไมโครเวฟ 1,800 W

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 4.5 ไม้บางที่อบด้วยไมโครเวฟ 2,400 W

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 4.6 ไม้บางที่อบด้วยไมโครเวฟ 3,200 W

4.2.3 ภาพไม้บางที่ผ่านการอบด้วยไมโครเวฟร่วมกับลมร้อน

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 4.7 ไม้บางที่อบด้วยไมโครเวฟ 1,800 W ร่วมกับลมร้อน 50 ℃

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 4.8 ไม้บางที่อบด้วยไมโครเวฟ 1,800 W ร่วมกับลมร้อน 70 ℃

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 4.9 ไม้บางที่อบด้วยไมโครเวฟ 1,800 W ร่วมกับลมร้อน 90 ℃

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 4.10 ไม้บางที่อบด้วยไมโครเวฟ 2,400 W ร่วมกับลมร้อน 50 ℃

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 4.11 ไม้บางที่อบด้วยไมโครเวฟ 2,400 W ร่วมกับลมร้อน 70 ℃

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 4.12 ไม้บางที่อบด้วยไมโครเวฟ 2,400 W ร่วมกับลมร้อน 90 ℃

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 4.13 ไม้บางที่อบด้วยไมโครเวฟ 3,200 W ร่วมกับลมร้อน 50 ℃

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 4.14 ไม้บางที่อบด้วยไมโครเวฟ 3,200 W ร่วมกับลมร้อน 70 ℃

(ก) (ข) (ค)

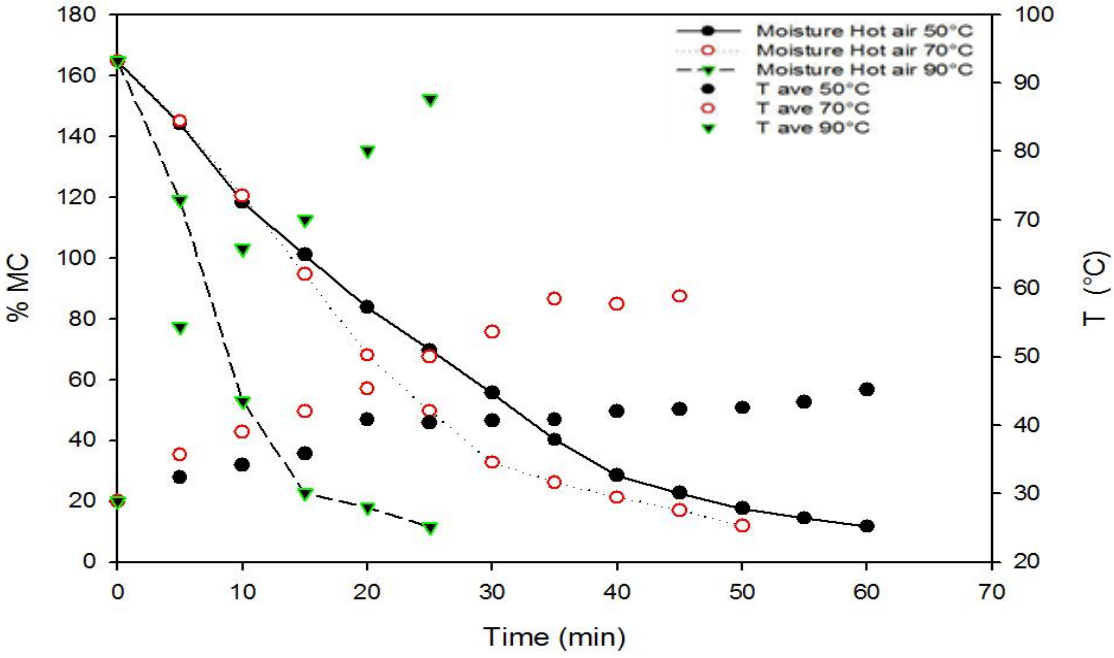
ภาพที่ 4.15 ไม้บางที่อบด้วยไมโครเวฟ 3,200 W ร่วมกับลมร้อน 90 ℃

จากการทดลองภาพที่ 4.1 - 4.3 พบว่าไม้ปาล์มที่ผ่านการอบด้วยลมร้อนจะเกิดการบิดตัวน้อยเพราะว่าลมร้อนพาความชื้นที่อยู่พื้นผิวไม้ออกไปไม้ที่ปาล์มที่ผ่านการอบด้วยไมโครเวฟภาพที่

4.4 - 4.6 พบว่าไม้ปาล์มจะมีการมีการบิดตัวค่อนข้างน้อยจนไปถึงค่อนข้างมาก ไมโครเวฟที่ให้พลังงานน้อยจะใช้เวลาในการอบนานและไมโครเวฟให้พลังงานมากจะอบไว เนื่องจากคลื่นไมโครเวฟสามารถเอาความชื้นออกจากเนื้อไม้ออกไปได้เร็ว ส่วนไม้ปาล์มที่ผ่านการอบด้วยไมโครเวฟร่วมกับลมร้อน ภาพที่ 4.7 - 4.15 จะมีการบิดตัวคล้ายๆกับไมโครเวฟแต่จะใช้เวลาในการอบน้อยกว่าไมโครเวฟเพราะว่าลมร้อนจะช่วยพาความชื้นบนผิวไม้ออกไป ส่วนไมโครเวฟจะช่วยเอาความชื้นในเนื้อไม้ออกไปได้ไว

4.3 ผลการทดลองอบไม้ปาล์มด้วยคลื่นไมโครเวฟ, ลมร้อนและ ไมโครเวฟร่วมกับลมร้อน

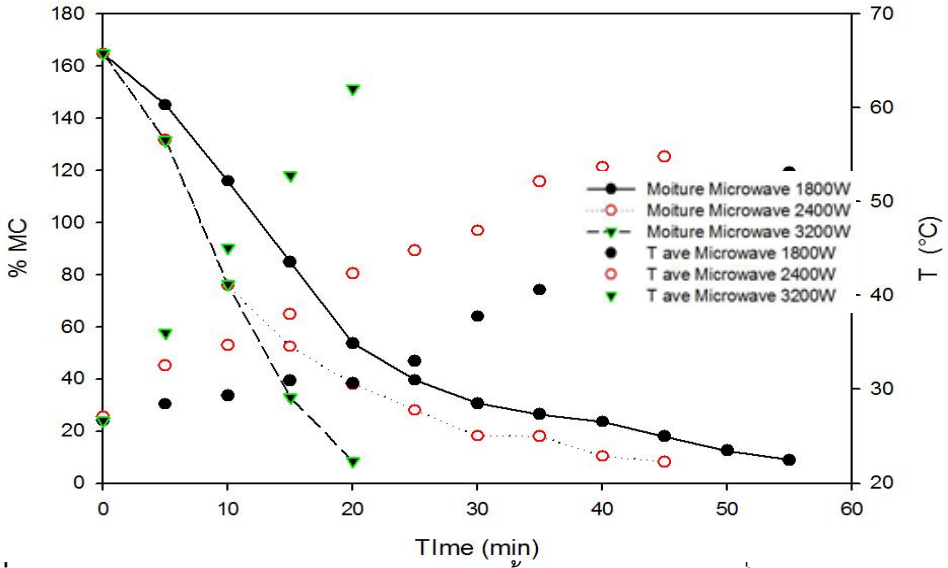
4.3.1 ผลการทดลองอบไม้บางด้วยลมร้อน



ภาพที่ 4.16 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นกับเวลาในการอบที่ลมร้อนอุณหภูมิ 50 °C, 70 °C และ 90 °C

จากกราฟจะพบว่าที่ลมร้อนอุณหภูมิ 50 °C, 70 °C และ 90 °C ความชื้นมีแนวโน้มที่จะลดลงอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากการอบด้วยลมร้อน อุณหภูมิที่ตัวผิวไม้ปาล์มจะค่อยๆเพิ่มขึ้นต่างจากไมโครเวฟที่จะเพิ่มในคราวเดียว และมีข้อเสียตรงที่จะมีความร้อนจะสะสมมากในส่วนของผิวไม้ปาล์มจึงทำให้ใช้เวลาในการอบนานกว่าไมโครเวฟ

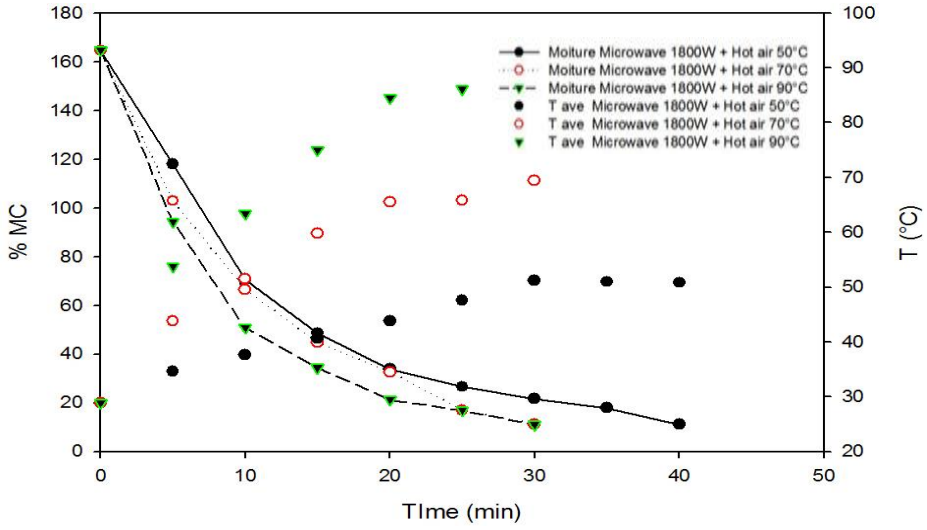
4.3.2 ผลการผลทดลองอบไม้บางด้วยไมโครเวฟ



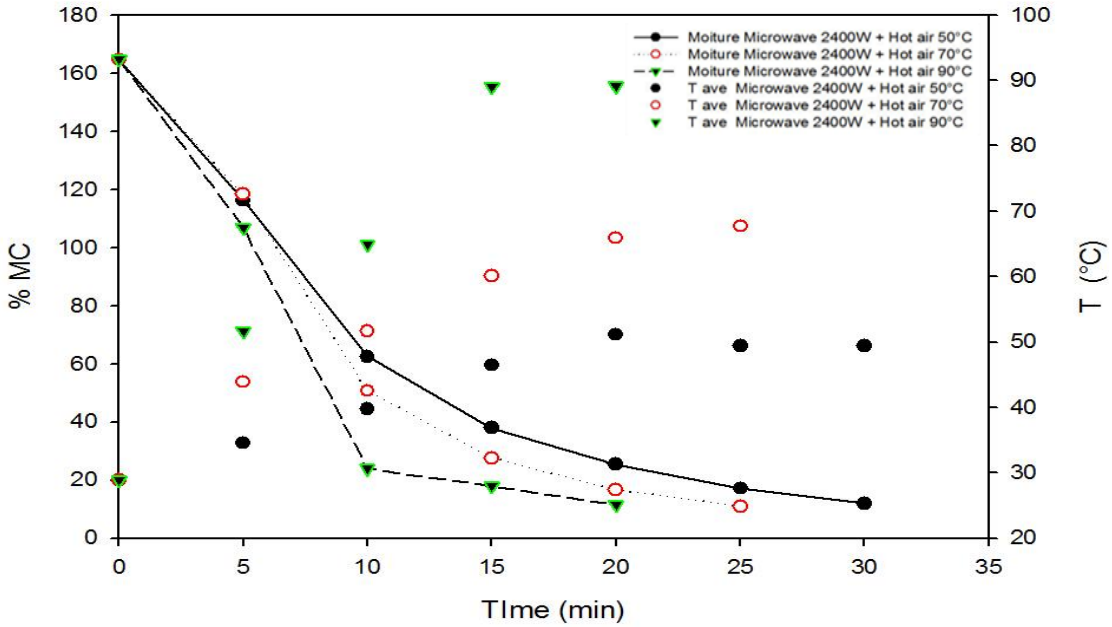
ภาพที่ 4.17 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นกับเวลาในการอบที่ไมโครเวฟพลังงาน 1,800 W, 2,400 W และ 3,200 W

จากกราฟจะพบว่าในการอบโดยใช้คลื่นไมโครเวฟที่พลังงาน 1,800 W, 2,400 W และ 3,200 W ความชื้นจะลดลงเร็วเป็นอย่างมาก เนื่องจากคลื่นไมโครเวฟสามารถผ่านตัวของไม้ปาล์มได้ทั้งหมด ทำให้ความร้อนที่เกิดขึ้นนั้นสามารถเกิดขึ้นได้ทุกจุดภายในเนื้อไม้ปาล์ม จนเมื่อถึงจุดๆหนึ่งที่ความชื้นเข้าใกล้ช่วง 40 % การลดลงของความชื้นจะเริ่มน้อยลงเมื่อเทียบกับเวลา สาเหตุเพราะว่าเมื่อความชื้นของไม้ปาล์มใกล้หมดในการอบก็สามารถนำความชื้นออกไปได้น้อยจึงต้องใช้เวลาที่มากกว่าในช่วงแรก

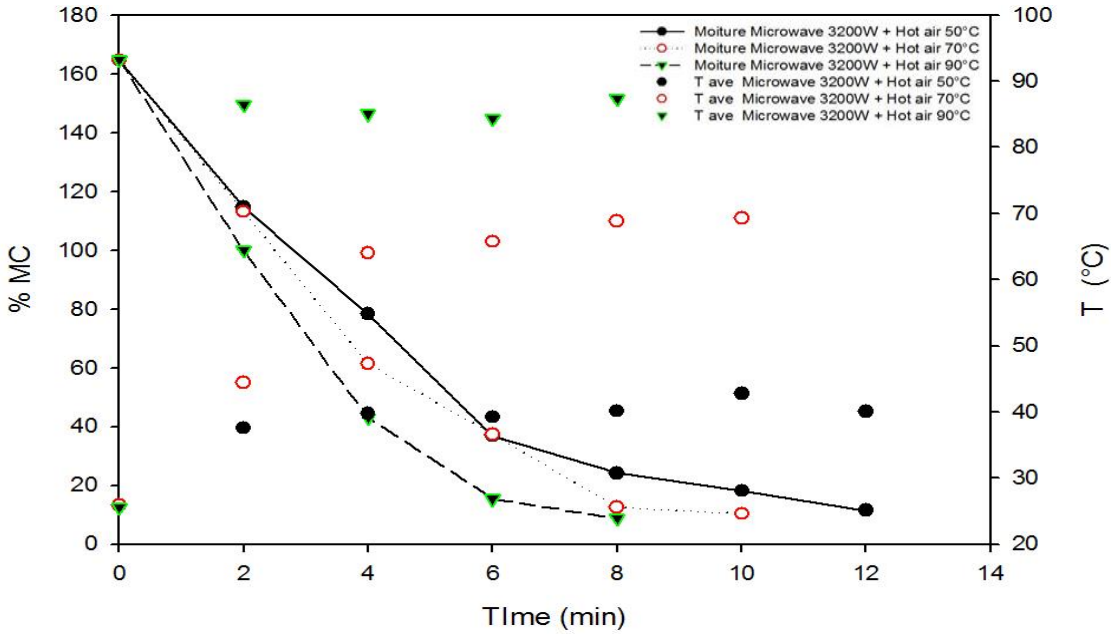
4.3.3 ผลการทดลองอบไม้ด้วยไมโครเวฟร่วมกับลมร้อน



ภาพที่ 4.18 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นกับเวลาในการอบที่ไมโครเวฟ 1,800 W ร่วมกับลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 °C, 70 °Cและ 90 °C



ภาพที่ 4.19 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นกับเวลาในการอบที่ไมโครเวฟ 2,400 W ร่วมกับลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 °C, 70 °C และ 90 °C



ภาพที่ 4.20 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นกับเวลาในการอบที่ไมโครเวฟ 3,200 W ร่วมกับลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 °C, 70 °C และ 90 °C

จากกราฟจะพบว่าในการอบไม้ปาล์มโดยใช้คลื่นไมโครเวฟร่วมกับลมร้อน ความชื้นของไม้ปาล์มจะลดลงไวมาก เนื่องจากการอบไม้ปาล์มด้วยคลื่นไมโครเวฟจะสามารถจำกัดความชื้นออกจากไม้ปาล์มได้ดี แต่ความชื้นเหล่านั้นก็ยังคงอยู่ในเครื่องอบ และเมื่อมีลมร้อนเข้ามาช่วยในการอบจึงทำ

ให้เกิดการพาความชื้นที่อยู่ในเครื่องอบออกไปสู่บรรยากาศข้างนอกได้ดีมากขึ้น จึงทำให้ความชื้นโดยรวมภายในเครื่องอบมีค่าที่ต่ำไม้ปาล์มจึงสามารถคายน้ำออกมาได้ดี

4.4 การทดสอบทางกลของไม้บางที่ผ่านการอบด้วยลมร้อน, ไมโครเวฟ และ ไมโครเวฟร่วมกับลมร้อน

ตารางที่ 4.2 ทดสอบความต้านทานแรงดึงของไม้บางหลังผ่านการอบด้วยลมร้อน ไมโครเวฟ และ ไมโครเวฟร่วมกับลมร้อน

Sample Test	Width (mm)	Length (mm)	Area (mm^2)	Load at Upper Yield (N)	Stress at Upper Yield (Mpa)	Strain at Upper Yield
HA 50 °C	29.5	43.9	1,295.05	102.79	0.07937	0.033840
HA 70 °C	30.1	44.1	1,327.41	194.96	0.14692	0.050439
HA 90 °C	29.5	44.9	1,324.55	485.86	0.36681	0.129070
MW 1,800 W	27.7	48.1	1,332.37	208.54	0.15652	0.059603
MW 2,400 W	29.1	45.7	1,329.87	337.43	0.25373	0.080973
MW 3,200 W	27.9	46.9	1,308.51	438.17	0.33486	0.107860
MW 1,800 W + HA 50 °C	27.1	48.9	1,325.19	347.31	0.26208	0.084323
MW 1,800 W + HA 70 °C	30.1	45.0	1,354.50	186.30	0.13754	0.041571
MW 1,800 W + HA 90 °C	28.9	46.9	1,355.41	286.00	0.21100	0.086194
MW 2,400 W + HA 50 °C	29.2	45.9	1,340.28	477.56	0.35631	0.108890

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

Sample Test	Width (mm)	Length (mm)	Area (mm^2)	Load at Upper Yield (N)	Stress at Upper Yield (Mpa)	Strain at Upper Yield
MW 2,400 W + HA 90 °C	49.2	26.4	1,298.88	184.32	0.14191	0.054992
MW 3,200 W + HA 50 °C	29.9	43.6	1,303.64	340.13	0.26091	0.089116
MW 3,200 W + HA 70 °C	30.5	42.9	1,308.45	255.20	0.19504	0.060418
MW 3,200 W + HA 90 °C	26.7	48.1	1,284.27	398.51	0.31030	0.099568

จากตารางทดสอบแรงดึงพบว่าไม้ที่อบด้วยลมร้อน 90 °C มีความต้านทานแรงดึงสูงสุด โดยมีค่าเท่ากับ 0.3661 เมกะปาสคา และ ไม้ที่อบด้วยลมร้อน 50 °C มีความต้านทานแรงดึงน้อยที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 0.07937 เมกะปาสคา ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการอบไม้โดยใช้เวลานานมีผลทำให้โครงสร้างภายในเนื้อไม้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปมากจึงทำให้ค่าความต้านทานที่ทดสอบได้มีค่าที่น้อย

ตารางที่ 4.3 ทดสอบความต้านทานแรงเฉือนตั้งฉากเสี้ยนของไม้บางหลังผ่านการอบด้วย ลมร้อน, ไมโครเวฟ และ ไมโครเวฟร่วมกับลมร้อน

Sample Test	Width (mm)	Thick-ness (mm)	Area (mm^2)	Load at Upper Yield (N)	Stress at Upper Yield (Mpa)	Strain at Upper Yield
HA 50 °C	20.1	1.32	26.532	84.543	3.1865	0.069378
HA 70 °C	20.8	1.38	28.704	522.49	18.203	0.33183
HA 90 °C	19.8	1.32	26.136	235.63	9.157	0.15858
MW 1,800 W	20.4	1.40	28.560	343.32	11.986	0.21405
MW 2,400 W	19.6	1.38	27.048	512.56	19.474	0.23826
MW 3,200 W	19.4	1.30	25.220	363.91	13.383	0.24692
MW	19.2	1.38	26.496	195.26	7.2189	0.18580

1,800 W + HA 50 ℃						
MW 1,800 W + HA 70 ℃	18.8	1.40	26.320	311.90	12.367	0.21973
MW 1,800 W + HA 90 ℃	20.1	1.30	26.130	362.68	13.688	0.21507
MW 2,400 W + HA 50 ℃	20.4	1.42	28.968	265.48	9.1645	0.19024
MW 2,400 W + HA 70 ℃	19.2	1.38	26.496	358.57	12.378	0.22701
MW 2,400 W + HA 90 ℃	20.6	1.32	27.192	298.37	11.261	0.16612
MW 3,200 W + HA 50 ℃	20.8	1.28	26.624	304.29	11.190	0.19023
MW 3,200 W + HA 70 ℃	20.2	1.32	26.664	338.51	12.695	0.16924
MW 3,200 W + HA 90 ℃	18.8	1.48	27.824	489.31	17.586	0.26556

จากตารางทดสอบแรงเฉือนตั้งฉากเสี้ยนพบว่าไม้ที่อบด้วยไมโครเวฟ 2,400 W มีค่าความต้านทานแรงเฉือนตั้งฉากเสี้ยนสูงสุดอยู่ที่ 19.474 เมกะปาสคา เนื่องจากการอบด้วยไมโครเวฟจะทำให้ไม้เกิดการบีบอัดกัน จึงส่งผลให้สามารถรับแรงเฉือนตั้งฉากเสี้ยนได้ดี และไม้ที่อบด้วยลมร้อน 50 ℃ มีค่าความต้านทานแรงเฉือนตั้งฉากเสี้ยนน้อยที่สุดอยู่ที่ 3.1865 เมกะปาสคา เนื่องจากการอบด้วยลมร้อนโครงสร้างไม้จะไม่เกิดการบีบอัดกันแต่จะเกิดการฉีกขาดแทน จึงส่งผลให้ไม้รับแรงเฉือนตั้งฉากเสี้ยนได้น้อย

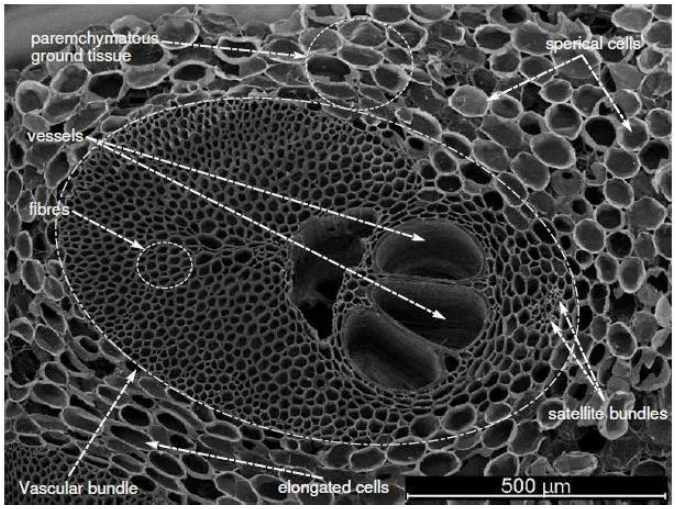
ตารางที่ 4.4 ทดสอบความต้านทานแรงเฉือนขนานเสี้ยนของไม้บางหลังผ่านการอบด้วย ลมร้อน, ไมโครเวฟ และ ไมโครเวฟร่วมกับลมร้อน

Sample Test	Width (mm)	Thick-ness (mm)	Area (mm^2)	Load at Upper Yield (N)	Stress at Upper Yield (Mpa)	Strain at Upper Yield
HA 50 °C	21.1	1.32	27.852	38.336	1.4098	0.065316
HA 70 °C	21.3	1.36	28.968	49.464	1.8095	0.070483
HA 90 °C	20.9	1.36	28.424	51.878	1.9265	0.072781
MW 1,800 W	21.3	1.34	28.542	25.823	0.98823	0.046855
MW 2,400 W	20.1	1.34	26.934	40.456	1.5024	0.072228
MW 3,200 W	19.8	1.34	26.532	20.986	0.77526	0.048494
MW 1,800 W + HA 50 °C	20.2	1.38	27.876	21.484	0.79766	0.047149
MW 1,800 W + HA 70 °C	20.6	1.32	27.192	49.056	1.8489	0.080757
MW 1,800 W + HA 90 °C	20.5	1.36	27.880	31.530	1.1657	0.059257
MW 2,400 W + HA 50 °C	19.6	1.38	27.048	20.948	0.79397	0.038934
MW 2,400 W + HA 70 °C	20.1	1.32	26.532	31.154	1.1518	0.073904
MW 2,400 W + HA 90 °C	20.2	1.34	27.068	20.355	0.73383	0.039780
MW 3,200 W + HA 50 °C	20.8	1.38	28.704	35.276	1.2289	0.099480
MW 3,200 W + HA 70 °C	20.2	1.32	26.664	34.286	1.2858	0.072395

MW 3,200 W + HA 90 °C	20.6	1.36	28.016	38.310	1.4158	0.067989

จากตารางทดสอบแรงเฉือนขนานเสี้ยนพบว่าไม้ที่อบด้วยลมร้อน 90 °C มีค่าความต้านทานแรงเฉือนขนาดเสี้ยนสูงสุดอยู่ที่ 1.9265 เมกะปาสคา และไม้ที่อบด้วยไมโครเวฟ 2,400 W ร่วมกับลมร้อน 90 °C มีค่าความต้านทานแรงเฉือนขนานเสี้ยนน้อยที่สุดอยู่ที่ 0.73383 เมกะปาสคา

4.5 วิเคราะห์ภายที่ผ่านการอบโดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนไมโครสโคป (SEM)

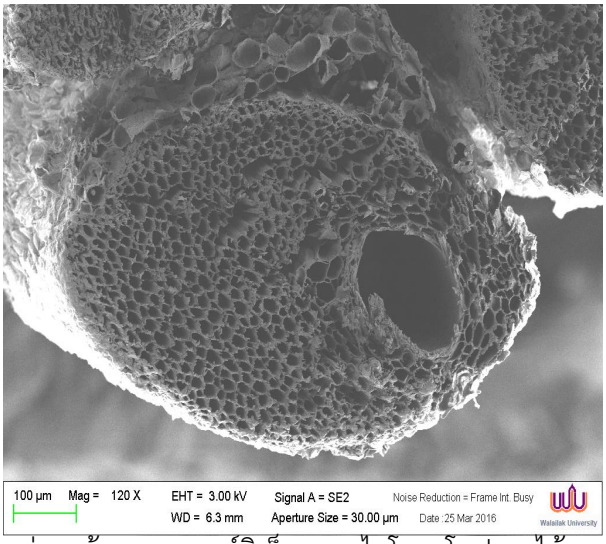


ภาพที่ 4.21 โครงสร้างของหลอดลำเลียงอาหารแสดงให้เห็นการจัดตัวของ เนื้อเยื่อ (E.Bucker, 2005)

ในภาพที่ 4.21 เป็นภาพที่ได้มาจากการส่องกล้อง Scanning Electron Microscopy (SEM) จะเป็นการระบุตำแหน่งของเนื้อเยื่อ Parenchymatous, ท่ออาหาร (Vessels) และ Fibres ซึ่งแต่ละอย่างละชนิดจะมีหน้าที่แตกต่างกันเช่น เนื้อเยื่อ Parenchymatous จะเป็นเนื้อเยื่อเจริญซึ่งในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่เก็บอาหารและแป้งภายในเซลล์ ต่อมาเป็นท่ออาหาร หรือ Vessels ท่ออาหารนี้จะมีโครงสร้างเป็นท่อวงรีขนาดใหม่ซึ่งมีความแข็งแรงมากทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและอาหารไปเลี้ยงลำต้นและส่วนอื่นๆของต้นปาล์ม และ ไฟเบอร์ (Fibres) จะเป็นส่วนที่สร้างความแข็งแรงให้แก่ลำต้นโดยจะมีการจัดเรียงตัวเป็นเส้นใยถักทอกันซึ่งในส่วนของไฟเบอร์นี้จะมีความแข็งแรงประมาณหนึ่งแต่จะน้อยกว่าท่ออาหาร พื้นที่ว่างที่ใกล้ท่ออาหารขนาดใหญ่ 3 ท่อนั้น เรียกว่า phloem cell แต่ phloem cell นี้ไม่สมบูรณ์เนื่องจากได้รับความเสียหายขณะเตรียมชิ้นงาน

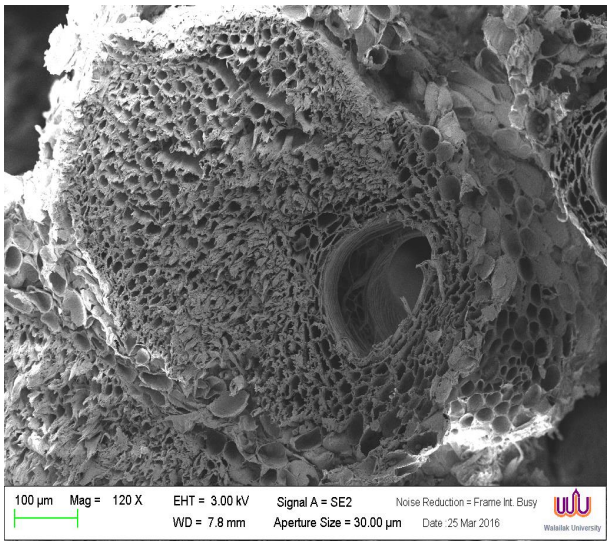
จากโครงสร้างดังกล่าวจะพบว่า Vascular Bundle จะถูกล้อมรอบด้วยเนื้อเยื่อ Parenchymatous ซึ่งลักษณะเช่นนี้จะไม่พบในไม้จำพวกใบเลี้ยงคู่หรือไม้ที่มาจากเมล็ดเปลือย (gymnosperms species) ซึ่งเป็นส่วนที่พัฒนามาจาก secondary xylem และเนื้อเยื่อของต้นปาล์มโดยทั่วไปจะมีลักษณะ 3 แบบคือ เนื้อเยื่อทรงกลม, เนื้อเยื่อแบบเหลี่ยม และ เนื้อเยื่อแบบยาวและตรงจุดที่ใกล้กับ Vessels จะมีเซลล์ขนาดเล็กรวมกันเป็นกลุ่มซึ่งเรียกว่า Satellite bundles

นอกจากนี้ ส่วนประกอบ Fibres นั้นจะเห็นได้ชัดและกระจายออกทั่ว Vascular bundles และถูกล้อมรอบด้วยเนื้อเยื่อ Parenchymatous โครงสร้างของ Fibres ในพื้นที่นี้จะมีลักษณะคล้ายกับไม้ที่พบกันได้ทั่วไป ซึ่งประกอบด้วย เซลล์ ผนังเซลล์ และ แก่น Phloem cells นั้นจะเห็นได้ชัด โดยมีลักษณะเป็นเส้นใยเป็นรูปสามเหลี่ยมเป็นส่วนใหญ่ และจะอยู่ระหว่าง Vessels กับ Fibres



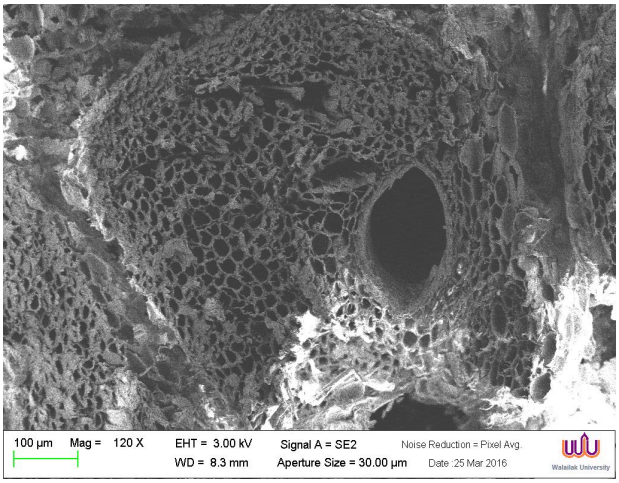
ภาพที่ 4.22 การส่องกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนไมโครสโคปของไม้บางที่อบด้วยลมร้อน

จากการวิเคราะห์ลักษณะของไม้หลังจากการอบด้วยลมร้อนด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนไมโครสโคป พบว่าลักษณะการจัดเรียงของตัว Fibres ของไม้ปาล์มยังคงสภาพเดิมก่อนอบมากที่สุด คือไม่มีการบีบตัวเข้าหากันแต่ก็ยังมีการฉีกขาดของตัว Fibres จำนวนหนึ่ง ส่วนตัว Vascular bundle มีลักษณะหดตัวเล็กน้อยซึ่งการจัดเรียงตัวลักษณะนี้ ทำให้ไม้สามารถรับแรงดึงได้มาก เนื่องจากตัว Fibres ซึ่งแต่เดิมมีหน้าที่ช่วยในเรื่องรักษาความแข็งแรงของลำต้นยังคงสภาพเดิมแม้จะฉีกขาดไปส่วนหนึ่ง ซึ่งจากการทดสอบแรงดึงพบว่าค่าความเค้นดึงสูงสุดของไม้ที่อบด้วยลมร้อน 90 °C มีค่าอยู่ที่ 0.36681 เมกะปาสคา ซึ่งเป็นค่าความเค้นดึงที่สูงที่สุดเมื่อเทียบกับการทดลองอย่างอื่น



ภาพที่ 4.23 การส่องกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนไมโครสโคปของไม้บางที่อบด้วยไมโครเวฟ

จากการวิเคราะห์ลักษณะของไม้หลังจากการอบด้วยไมโครเวฟด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนไมโครสโคป พบว่าลักษณะของตัว Fibres มีการบีบอัดและหดตัวเข้าหากันเนื่องจากในขณะอบนั้น คลื่นไมโครเวฟได้ให้ความร้อนทั่วทุกจุดซึ่งทำให้ไม้เกิดการคลายน้ำอย่างรวดเร็ว ทำให้โครงสร้างของไม้หลังจากการอบตัว Fibres จะบีบเข้าหากันซึ่งการบีบตัวนี้จะทำให้สามารถทำให้รอยขาดในระหว่างการอบหายไป แต่ก็จะไม่สามารถรับแรงดึงได้ดีเนื่องจากโครงสร้างถูกทำลาย ซึ่งจากการทดสอบแรงเฉือนตั้งฉากเสี้ยนพบว่าค่าความเค้นเฉือนตั้งฉากเสี้ยนสูงสุดของไม้ที่อบด้วยไมโครเวฟ 2,400 W มีค่าอยู่ที่ 19.474 เมกะปาสคา ซึ่งเป็นค่าความเค้นเฉือนตั้งฉากเสี้ยนที่สูงที่สุดเมื่อเทียบกับการทดลองอย่างอื่น



ภาพที่ 4.24 การส่องกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนไมโครสโคปของไม้บางที่อบด้วยไมโครเวฟร่วมกับลมร้อน

จากการวิเคราะห์ลักษณะของไม้หลังจากการอบด้วยไมโครเวฟด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนไมโครสโคป พบว่าลักษณะของตัว Fibres ของไม้ที่อบด้วยไมโครเวฟร่วมกับลมร้อนจะมีบางส่วนที่ใกล้กับ Vascular bundle จะเกิดการหดตัวเข้าหาตัวท่อลำเลียง เนื่องจากตัว Vascular bundle จะเป็นส่วนที่มีความชื้นสูงซึ่งทำหน้าที่เป็นท่อลำเลียงของไม้ จึงทำให้เวลาอบตัว Fibres ที่อยู่บริเวณใกล้ๆจะหดตัวเข้าไป แต่เมื่อพิจารณาจากโดยรอบจะพบว่าตัว Fibres ยังคงเรียงตัวกันสภาพเดิมไม่มีการบีบอัด แต่จะเกิดการขาดเนื่องจากการหดตัวของ Fibres รอบๆ ซึ่งจากการทดสอบคุณสมบัติทางกล ไม้ที่อบด้วยไมโครเวฟ 3,200 W ร่วมกับลมร้อน 90 °C มีค่าการทดสอบทางกลอยู่ในระดับที่สูงโดยมีค่าความเค้นดึง, ความเค้นเฉือนตั้งฉาก, ความเค้นเฉือนขนานเสี้ยนอยู่ที่ 0.31030 เมกะปาสคา, 17.586 เมกะปาสคา และ 1.4158 เมกะปาสคา ตามลำดับ