

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1.1	แนวความคิดในการใช้เทคโนโลยีประยุกต์วัสดุเหลือใช้ช่วยอนุรักษ์พลังงาน..	5
1.2	กรอบการทำวิจัยจำแนกเป็นลำดับ รวมถึงการใช้หลักสถิติเพื่อวิเคราะห์ ข้อมูลจากผลที่ได้ในแต่ละตอน.....	10
2.1	การถ่ายเทความร้อนผ่านฉนวนมวลสาร	18
2.2	ชั่งข้าวโพดแห้ง	20
2.3	ต้นมันสำปะหลัง	21
2.4	แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์	22
2.5	แผ่นไม้อัด	24
2.6	ฉนวนใยแก้ว	25
3.1	เครื่องอัดไฮดรอลิกส์.....	30
3.2	เครื่องบดชนิดหยาบและเครื่องบดชนิดละเอียด.....	31
3.3	เครื่องวัดความชื้น	31
3.4	เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัล.....	32
3.5	เครื่องผสมกาว	32
3.6	เครื่องวัดการนำความร้อน B480.....	33
3.7	Data Logger และสายวัดอุณหภูมิ Thermocouple Type K.....	34
3.8	เครื่องวัดความชื้น	35
3.9	ไพราโนมิเตอร์	35
3.10	คอมพิวเตอรื.....	36
3.11	แยกขนาดวัสดุด้วยเครื่องร่อน.....	38
3.12	ชั่งข้าวโพดจากการบดและคัดขนาด	39
3.13	ต้นมันสำปะหลังจากการบดและคัดขนาด	49
3.14	วัดความชื้นเศษวัสดุด้วย.....	40
3.15	ผสมกาวด้วยการฉีดพ่น	40
3.16	โรยชั้นวัสดุลงในแม่แบบ	41
3.17	ดำเนินการอัดวัสดุ.....	41
3.18	วางแผนฉนวนที่อุณหภูมิอากาศ	42

3.19	เครื่องตัดที่ใช้ในการตัดแต่งแผ่นฉนวน	42
3.20	แผ่นฉนวนจากขี้ข้าวโพด	43
3.21	แผ่นฉนวนจากต้นมันสำปะหลัง	43
3.22	ขั้นตอนการผลิตแผ่นฉนวนจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร	44
3.23	ลวดลายของแผ่นฉนวนขี้ข้าวโพด	45
3.24	ลวดลายของแผ่นฉนวนต้นมันสำปะหลัง	45
3.25	รูปตัดผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ไม้อัด	46
3.26	รูปตัดผนังซีเมนต์ + ฉนวนจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร + ไม้อัด	47
3.27	ผนังทดสอบติดฉนวนจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรภายใน	47
3.28	รูปตัดผนังซีเมนต์ + ฉนวนใยแก้ว + ไม้อัด	49
3.29	ผนังทดสอบติดฉนวนใยแก้วภายใน	51
3.30	รูปตัดผนังซีเมนต์ + ฉนวนภายในชนิดต่าง ๆ	51
3.31	ผนังทดสอบติดตั้งฉนวนภายในชนิดต่าง ๆ	52
3.32	กล่องทดลองขนาด 60 x 60 x 60 ซม.	53
3.33	รูปตัดกล่องทดลอง ผนังทดสอบและจุดที่ทำการวัดอุณหภูมิ 3 จุด	53
3.34	การติดตั้ง sensor วัดอุณหภูมิผิวภายนอกปิดด้วยโฟม	54
3.35	การติดตั้ง sensor วัดอุณหภูมิผิวภายในปิดด้วยโฟม	54
3.36	การติดตั้ง sensor วัดอุณหภูมิอากาศภายในปิดด้วยโฟม	55
3.37	การติดตั้ง sensor วัดอุณหภูมิอากาศภายนอก	55
3.38	ฉนวนที่ผลิตจากขี้ข้าวโพด ความหนาแน่น 200 กก./ ลบ.ม.	57
3.39	ฉันทดสอบขนาด 100 x 100 มม.	57
3.40	การวัดความหนา ความกว้างและความยาว เพื่อหาความหนาแน่นหน่วย มม... ..	58
3.41	อบฉันทดสอบหาค่าความชื้น	58
3.42	ฉันทดสอบขนาด 50 x 50 มม.	59
3.43	นำฉันทดสอบแช่น้ำเพื่อหาค่าการดูดซึมน้ำและค่าการพองตัวเมื่อแช่น้ำ	59
3.44	นำฉันทดสอบชั่งน้ำหนักเพื่อหาค่าความชื้นและค่าการดูดซึมน้ำ	60
3.45	ฉันทดสอบก่อนแช่น้ำและหลังแช่น้ำ	61
3.46	ฉันทดสอบขนาด 50 x 200 มม.	62
3.47	การทดสอบค่าความต้านทานมอดูลัสแตกร้าวและมอดูลัสยืดหยุ่น	62
3.48	การทดสอบค่าความต้านทานแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า	63

3.49	การวางกล่องเพื่อทดสอบการป้องกันความร้อน	65
4.1	การทดสอบคุณสมบัติความเป็นฉนวนด้วยเครื่องวัดการนำความร้อน.....	68
4.2	ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (k) ของฉนวนจากขังข้าวโพด และฉนวน จากต้นมันสำปะหลัง	70
4.3	ค่าความต้านทานความร้อน (R) ของฉนวนจากขังข้าวโพด และฉนวน จากต้นมันสำปะหลัง	70
4.4	ค่าความต้านทานความร้อน (C) ของฉนวนจากขังข้าวโพด และฉนวน จากต้นมันสำปะหลัง	71
4.5	ตำแหน่งการวางกล่องทดสอบฉนวนทางทิศใต้	73
4.6	อุณหภูมิ ณ จุดต่าง ๆ ของผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ไม้อัด ทางทิศใต้ วันที่ 29-30 มีนาคม พ.ศ. 2548	74
4.7	อุณหภูมิ ณ จุดต่าง ๆ ของผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ฉนวนใยแก้ว + ไม้อัด ทางทิศใต้ วันที่ 29-30 มีนาคม พ.ศ. 2548	75
4.8	อุณหภูมิ ณ จุดต่าง ๆ ของผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ฉนวนขังข้าวโพด ความหนาแน่น 400 กก./ลบ.ม. + ไม้อัด ทางทิศใต้ วันที่ 29-30 มีนาคม พ.ศ. 2548.....	76
4.9	อุณหภูมิ ณ จุดต่าง ๆ ของผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ฉนวนต้นมันสำปะหลัง ความหนาแน่น 200 กก./ลบ.ม. + ไม้อัด ทางทิศใต้ วันที่ 29-30 มีนาคม พ.ศ. 2548.....	77
4.10	อุณหภูมิ ณ จุดต่าง ๆ ของผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ฉนวนต้นมันสำปะหลัง ความหนาแน่น 400 กก./ลบ.ม. + ไม้อัด ทางทิศใต้ วันที่ 29-30 มีนาคม พ.ศ. 2548.....	78
4.11	อุณหภูมิมิวภายนอกของผนังทดสอบแต่ละชนิด ทางทิศใต้ วันที่ 29-30 มีนาคม พ.ศ. 2548	79
4.12	อุณหภูมิมิวภายในของผนังทดสอบแต่ละชนิด ทางทิศใต้ วันที่ 29-30 มีนาคม พ.ศ. 2548	82
4.13	อุณหภูมิกอากาศภายในของผนังทดสอบแต่ละชนิด ทางทิศใต้ วันที่ 29-30 มีนาคม พ.ศ. 2548	83
4.14	ตำแหน่งการวางกล่องทดสอบผนังภายในทางทิศใต้.....	87
4.15	อุณหภูมิ ณ จุดต่าง ๆ ของผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ผนังไม้อัด ทางทิศใต้ วันที่ 2-3 เมษายน พ.ศ. 2548.....	88
4.16	อุณหภูมิ ณ จุดต่าง ๆ ของผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ผนังต้นมันสำปะหลัง ความหนาแน่น 800 กก./ลบ.ม.ทางทิศใต้ วันที่ 2-3 เมษายน พ.ศ. 2548	89

4.17	อุณหภูมิ ณ จุดต่าง ๆ ของผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ผนังขังข้าวโพด ความหนาแน่น 800 กก./ลบ.ม.ทางทิศใต้ วันที่ 2-3 เมษายน พ.ศ. 2548	90
4.18	อุณหภูมิผิวภายนอกของผนังทดสอบแต่ละชนิด ทางทิศใต้ วันที่ 2-3 เมษายน พ.ศ. 2548	92
4.19	อุณหภูมิผิวภายในของผนังทดสอบแต่ละชนิด ทางทิศใต้ วันที่ 2-3 เมษายน พ.ศ. 2548	93
4.20	อุณหภูมิอากาศภายในของผนังทดสอบแต่ละชนิด ทางทิศใต้ วันที่ 2-3 เมษายน พ.ศ. 2548	95