

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยถือว่าเป็นประเทศเกษตรกรรมที่ประชากรมากกว่าร้อยละ 50 ประกอบอาชีพเกษตรกรรม โดยผลผลิตที่เพาะปลูกมากที่สุด คือ ข้าว อ้อย และมันสำปะหลัง เป็นต้น ทำให้เกิดผลพลอยได้จากการผลผลิตทางการเกษตร คือ วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น แกลบ กากอ้อย กากและใยจากปาล์ม เป็นต้น ซึ่งก็คือ ชีวมวล (biomass) โดยปริมาณผลพลอยได้ที่เกิดขึ้นจะแปรผันและขึ้นอยู่กับปริมาณผลผลิตทางการเกษตรของประเทศ ซึ่งได้มีการนำวัสดุเหลือทิ้ง คือ ชีวมวล (biomass) มาพัฒนาเป็นแหล่งพลังงานเพื่อทดแทนพลังงานบางส่วน ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1

ศักยภาพชีวมวลของประเทศไทยปี 2544/ 2545

ชนิด	ผลผลิต (10 ⁶ kg)	วัสดุเหลือใช้	ปริมาณ วัสดุเหลือใช้ (10 ⁶ kg)	ค่าความ ร้อน (MJ/kg)	พลังงาน (TJ)	เทียบเท่า น้ำมันดิบ (MT)	กำลังไฟฟ้า (MW)
อ้อย	60,013	ชานอ้อย	3,615.00	14.4	52,056.04	1.23	764.21
		ยอดและใบ	17,870.19	17.39	310,762.62	7.36	4,105.92
ข้าว	26,514	แกลบ	3,006.42	14.27	42,901.65	1.02	566.83
		ฟางข้าว	8,106.60	10.24	83,011.61	1.97	1,096.78
น้ำมันปาล์ม	4,089	ทะลายปาล์ม	1,022.05	17.86	18,253.88	0.43	241.18
		เส้นใย	80.55	17.62	1,419.21	0.03	18.75
		กะลา	7.41	18.46	136.85	0.00	1.81
		ก้านทาง	10,647.76	9.83	104,667.44	2.48	1,382.91
		ทะลายตัวผู้	952.74	16.33	15,558.20	0.37	205.56

ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

ชนิด	ผลผลิต (10 ⁶ kg)	วัสดุเหลือใช้	ปริมาณ วัสดุเหลือใช้ (10 ⁶ kg)	ค่าความร้อน (MJ/kg)	พลังงาน (TJ)	เทียบเท่า น้ำมันดิบ (MT)	กำลังไฟฟ้า (MW)
มะพร้าว	1396	เปลือก	300.68	16.23	4,880.11	0.12	64.48
		กะลา	84.43	17.93	1,513.83	0.04	20.00
		ทะลาย	57.66	15.40	888.03	0.02	11.73
		ทาง	254.11	16.00	4,065.71	0.10	53.72
มันสำปะหลัง	16868	ต้น	604.14	18.42	11,128.34	0.26	147.03
ข้าวโพด	4466	ซัง	816.88	18.04	14,736.44	0.35	194.71
ถั่วลิสง	129	เปลือก	41.67	12.66	527.50	0.01	6.97
ฝ้าย	36	ลำต้น	116.35	14.49	1,685.94	0.04	22.27
ถั่วเหลือง	292	ลำต้นและใบ	590.97	19.44	11,488.51	0.27	151.79
ข้าวฟ่าง	145	ใบและต้น	117.64	19.23	2,262.18	0.05	45.14
เศษไม้	10268	กิ่งก้าน	2,669.68	14.98	39,991.81	0.95	528.39
รวมวัสดุ เหลือใช้			48,293.26				
รวมพลังงาน ทั้งหมด					721,935.91	17.10	9,630.18

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2544/45, 2545.

การนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาเป็นแหล่งพลังงานนั้น สามารถพบได้ในอุตสาหกรรมหลาย ๆ ประเภท เช่น อุตสาหกรรมการผลิตกระแสไฟฟ้า อุตสาหกรรมการก่อสร้าง อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษ อุตสาหกรรมการป๋มยางพารา เป็นต้น ซึ่งทำให้เกิดผลพลอยได้หลังจากกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม คือ ขี้เถ้าชีวมวล (blended biomass ash) โดยขี้เถ้าชีวมวลจะมีน้ำหนักเบาและสามารถฟุ้งกระจายได้ ถ้าไม่มีจัดการที่ไม่ดีพอ จะทำให้เกิดปัญหาต่อ

สิ่งแวดล้อม จึงได้มีการศึกษาและวิจัยถึงการนำเถ้าชีวมวลมาใช้ประโยชน์ พบว่าคุณสมบัติของเถ้าชีวมวลนั้นมีคุณสมบัติทดแทนวัตถุดิบในการผลิตปูนซีเมนต์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับสภาพในปัจจุบันที่อุตสาหกรรมการผลิตปูนซีเมนต์มีการผลิตเพื่อรองรับการใช้งานที่มีความหลากหลายมากขึ้น จึงต้องมีการสร้างสรรค์และพัฒนาสินค้าชนิดใหม่เพื่อตอบรับกับความต้องการของตลาด โดยพิจารณาถึงคุณภาพและมาตรฐาน เพื่อให้มีศักยภาพในการแข่งขันกับคู่แข่ง โดยมีการคำนึงถึงการจัดการกับวัตถุดิบในการผลิตปูนซีเมนต์ ซึ่งก็คือการจัดการกับต้นทุนการผลิต ดังนั้นจึงได้มีการคิดสร้างสรรค์และพัฒนาวัสดุที่สามารถทดแทนและมีศักยภาพมากพอในด้านมาตรฐานด้านต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ทดแทนวัสดุชนิดเดิม โดยในอุตสาหกรรมการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานความร้อนก็มีการนำแกลบ (rice husk) และชานอ้อย (bagasse) มาใช้เป็นเชื้อเพลิง เพราะเป็นของที่เหลือทิ้งทางเกษตรกรรมที่มีปริมาณมากในแต่ละปี แต่หลังจากกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานความร้อนออกมา ทำให้เกิดเถ้าแกลบ (rice husk ash) และเถ้าชานอ้อย (bagasse ash) ออกมาในปริมาณมากเช่นกัน ซึ่งการนำเถ้าเหล่านี้กลับไปใช้งานในหลาย ๆ ด้านทั้งในด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม โดยแนวทางหนึ่งที่ได้มีการพัฒนา คือ การเพิ่มมูลค่าให้กับตัววัสดุโดยการนำเถ้าที่เกิดขึ้นเหล่านี้มาใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อทดแทนการใช้ปูนซีเมนต์ ซึ่งเป็นการพัฒนาการใช้วัสดุเหลือทิ้งให้มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลที่สนับสนุนการวิจัยและการพัฒนาพลังงานทดแทนให้มีศักยภาพสูง มีการวางแผนให้โรงไฟฟ้าที่ก่อสร้างใหม่ต้องผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ลม หรือ ชีวมวล ในสัดส่วนร้อยละ 4 จึงทำให้ปริมาณเถ้าที่เกิดจากโรงไฟฟ้ามีปริมาณเพิ่มมากขึ้น

ดังนั้น การวิจัยและค้นคว้าจึงเกิดการนำสิ่งที่เหลือทิ้งจากโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน คือ เถ้าชีวมวลมาใช้ทดแทนปูนซีเมนต์และทรายในอัตราส่วนที่เหมาะสม ซึ่งวัสดุเหล่านี้ช่วยปรับปรุงคุณสมบัติและเพิ่มความทนทานให้กับมอร์ตาร์ งานวิจัยชิ้นนี้จึงมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาคุณสมบัติปูนฉาบให้มีคุณภาพมากขึ้น โดยการใช้เถ้าชีวมวลผสมที่เกิดจากเชื้อเพลิง 4 ชนิด เปรวมกันในโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานความร้อน คือ เถ้าแกลบ เถ้าเปลือกไม้ เถ้าขี้ข้าวโพด เถ้าไม้สัก โดยจะนำเถ้าชีวมวลผสมมาทดแทนปูนซีเมนต์และทรายในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับปูนฉาบ จากการศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้นของเถ้าชีวมวลผสม พบว่า เถ้าชีวมวลมีความหนาแน่นน้อยกว่ามวลรวมประเภทอื่น ๆ เนื่องจากเถ้าชีวมวลผสมมีรูพรุนมาก มีน้ำหนักเบา และมีคุณสมบัติเป็นวัสดุปอซโซลาน ทำให้การนำเถ้าชีวมวลผสมมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตปูนฉาบจะช่วยพัฒนาคุณสมบัติของปูนฉาบ โดยทำให้ปูนฉาบมีน้ำหนักเบาและมีคุณสมบัติการเป็นฉนวน

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อนำวัสดุที่เป็นของเหลือจากโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานความร้อน ซึ่งก็คือ ถังชีวมวลผสม (blended-biomass ash) ที่ได้จากการเผาเชื้อเพลิง 4 ชนิดรวมกัน คือ ถังแกลบ ถังเปลือกไม้ ถังซังข้าวโพด และถังไม้สีก มาปรับปรุงคุณภาพสำหรับเป็นวัตถุดิบในการผลิตปูนฉาบมวลเบาทั้งความร้อน
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมและคุณสมบัติการกันความร้อนของปูนฉาบที่ใช้ถังชีวมวลไม่บดทดแทนในทราย
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมและคุณสมบัติการกันความร้อนของปูนฉาบที่ใช้ถังชีวมวลบดทดแทนในปูนซีเมนต์
4. เพื่อศึกษาพฤติกรรมและคุณสมบัติของปูนฉาบที่ใช้ถังชีวมวลไม่บดทดแทนในทราย ตามข้อกำหนดตามมาตรฐาน มอก.1776-2542
5. เพื่อศึกษาพฤติกรรมและคุณสมบัติของปูนฉาบที่ใช้ถังชีวมวลบดทดแทนในปูนซีเมนต์ ตามข้อกำหนดตามมาตรฐาน มอก.1776-2542
6. เพื่อศึกษาความเหมาะสมในด้านปริมาณและการใช้งานถังชีวมวลผสมมาใช้ผลิตปูนฉาบมวลเบาทั้งความร้อน

1.3 ระเบียบวิธีวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลของถังที่เหลือจากโรงผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานความร้อน
 - 1) ชนิดของถัง
 - 2) ปริมาณของถังที่เหลือต่อปี
2. เลือกถังที่เหลือจากโรงผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานความร้อนมาเป็นวัสดุผสมในปูนฉาบ
3. ศึกษาทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับการเป็นฉนวนของวัสดุ
4. ศึกษาส่วนผสมมาตรฐานของคอนกรีตที่ใช้ในการผลิตปูนฉาบเบื้องต้น
5. ศึกษามาตรฐานของปูนฉาบในด้านข้อกำหนดของ มอก.
6. ผลิตมอร์ตาร์ที่ผสมถังชีวมวลผสม

7. ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของมอร์ตาร์ที่ผสมเถ้าชีวมวลผสมเทียบกับมอร์ตาร์ธรรมดา
8. ทดสอบคุณสมบัติทางเคมีของเถ้าชีวมวล
9. ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของปูนฉาบในการกันความร้อน
10. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

1.4 ขอบเขตในการศึกษา

1. เป็นวัสดุที่เกิดขึ้นหลังกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานความร้อน
2. ศึกษาคุณสมบัติการกันความร้อนของวัสดุ
3. วัสดุประสานที่ใช้ในการผลิต คือ ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ และน้ำ
4. วัสดุผสมรวมที่ใช้ในการผลิต คือ ทราช

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

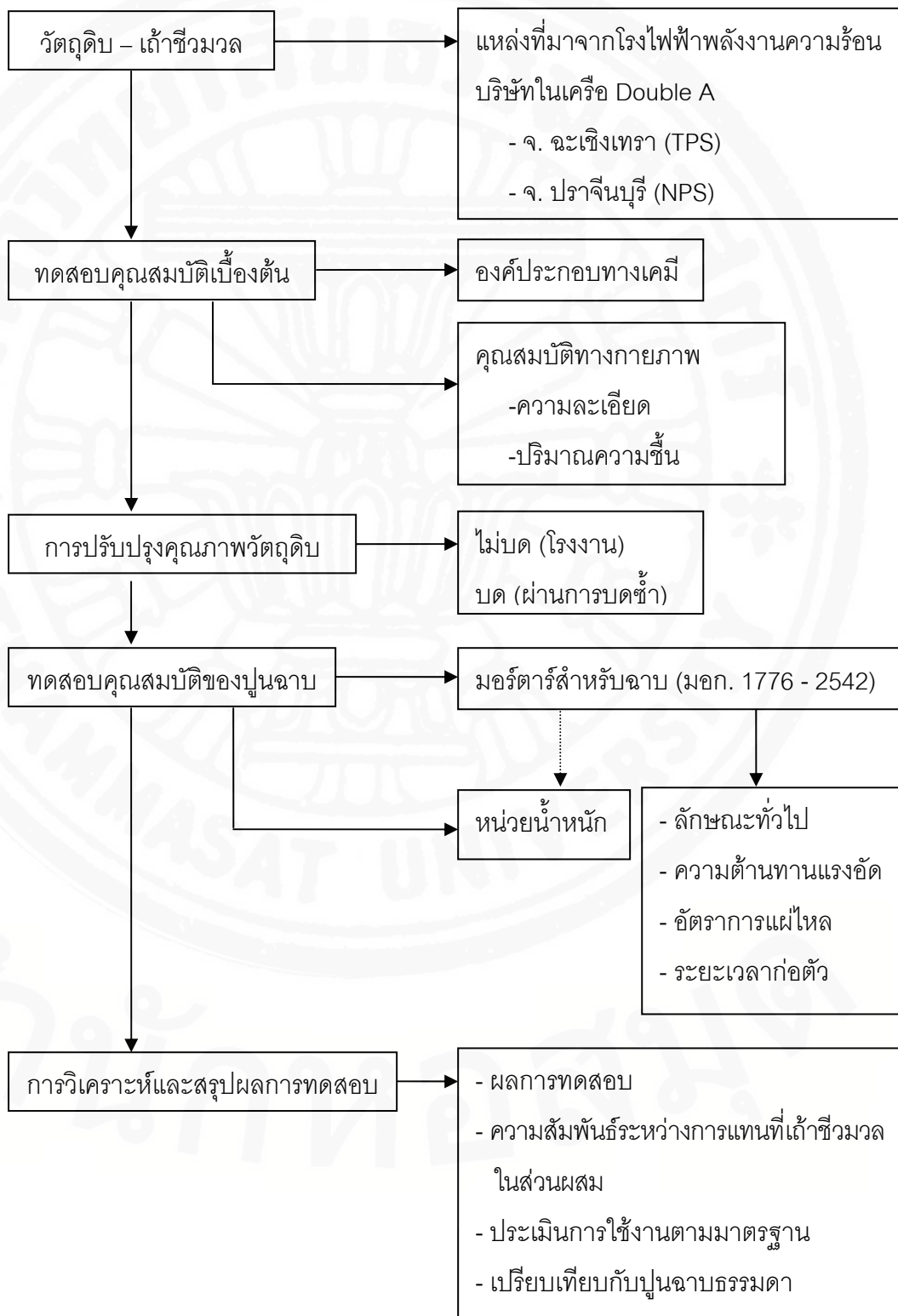
1. เป็นแนวทางในการใช้วัสดุเหลือใช้จากการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานความร้อน
2. ลดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
3. เกิดองค์ความรู้ใหม่จากการนำเถ้าที่เหลือจากการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานความร้อนมาแทนที่ปูนซีเมนต์และทรายในการผลิตปูนฉาบ

1.6 สมมติฐาน

1. การใช้เถ้าชีวมวลทดแทนปูนซีเมนต์ในอัตราส่วนที่เหมาะสม ทำให้ปูนฉาบผสมเถ้าชีวมวลผสมสามารถกันความร้อนได้ดีกว่าปูนฉาบธรรมดา
2. การใช้เถ้าชีวมวลไม่ทดแทนทรายในอัตราส่วนที่เหมาะสม ทำให้ปูนฉาบผสมเถ้าชีวมวลผสมสามารถกันความร้อนได้ดีกว่าปูนฉาบธรรมดา
3. การใช้เถ้าชีวมวลผสมทดแทนปูนซีเมนต์และทรายในอัตราส่วนที่เหมาะสม ทำให้มอร์ตาร์สามารถผ่านข้อกำหนดตามมาตรฐาน มอก.1776-2542

ภาพที่ 1.1

กรอบระเบียบการศึกษาคูณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติของปูนฉาบ



ภาพที่ 1.2

กรอบระเบียบการศึกษาคูณสมบัติการเป็นฉนวนกันความร้อนของปูนฉาบ

