บทที่ 1

บทนำ

จากการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็วของประเทศไทยในปัจจุบัน ทำให้ความต้องการใช้เชื้อเพลิงมีปริมาณที่สูงมาก มีการใช้น้ำมันซึ่งเป็นเชื้อเพลิงหลักเพียงอย่างเดียวจึงได้มีการพยายามพัฒนาหาแหล่งพลังงานรูปอื่นมาใช้ทดแทน แหล่งพลังงานที่ได้รับความสนใจมากที่สุด คือ แหล่งพลังงานภายในประเทศในลักษณะของพลังงานคืนรูป (Renewable Source) แหล่งพลังงานคืนรูปที่สำคัญก็คือ แหล่งพลังงานจากชีวมวล (Biomass) โดยที่ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของแข็ง ไม่สะดวกในการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตพลังงานกลหรือพลังงานไฟฟ้า ทำให้เกิดปัญหาในการนำมาใช้งานจึงได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเปลี่ยนสภาพเชื้อเพลิงแข็งให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้สะดวกขึ้น

กระบวนการที่เปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งให้อยู่ในสภาพก๊าซเชื้อเพลิง เป็นวิธีการหนึ่งซึ่งได้มีการศึกษาทางด้านทฤษฎีกันอย่างกว้างขวาง และมีการนำมาใช้ในการผลิตก๊าซได้ในระดับหนึ่ง กระบวนการนี้เรียกว่า "แก๊สซิฟิเคชัน" (Gasification) ก๊าซเชื้อเพลิงจะเกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงแข็งในที่ที่มีออกซิเจนจำกัด มีกลไกการทำงานไม่ยุ่งยาก โดยการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาทางเคมีเป็นไปภายใต้สภาวะความดันบรรยากาศอุณหภูมิอยู่ในช่วงประมาณ 700-1,200 องศาเซลเซียส ก๊าซเชื้อเพลิงที่ได้จากกระบวนการนี้ สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ได้ โดยที่หากเป็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน (เครื่องเบนซิน) สามารถที่จะใช้ก๊าซดังกล่าวเป็นเชื้อเพลิงได้โดยไม่ต้องผสมกับเชื้อเพลิงอื่น กระบวนการแก๊สซิฟิเคชันไม่ใช่เทคโนโลยีใหม่มีการพัฒนามาตั้งแต่ต้นศตวรรษที่ 20 ระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 เนื่องจากเกิดการขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิงในระหว่างนั้น จึงมีการศึกษากระบวนการนี้ และนำก๊าซที่ได้ไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ประเภทต่างๆทั้งในยุโรปและประเทศที่อยู่ภายใต้การปกครองของญี่ปุ่นรวมทั้งประเทศไทยด้วย แต่เมื่อสงครามยุติราคาของน้ำมันต่างๆ มีราคาถูกลงอีกทั้งหาง่ายและการใช้ก็สะดวกกว่ามาก เป็นเหตุให้การใช้ก๊าซเชื้อเพลิงลดลงอย่างรวดเร็วและเลิกใช้ไปในที่สุด การวิจัยและการพัฒนาเทคโนโลยีในเรื่องนี้จึงชะงักตามไปด้วย ยกเว้นประเทศสวีเดนซึ่งได้ทำการค้นคว้าเทคโนโลยีนี้ต่อมาโดยตลอด ในปัจจุบันนี้ราคาน้ำมันดิบเริ่มขยับสูงขึ้น และตามทฤษฎีแล้วราคาน้ำมันดิบคงจะไม่ลดลงอยู่ในราคาที่ต่ำมากๆเป็นระยะเวลานานๆอีกต่อไป ทั้งนี้เพราะอัตราการพบหรือการเกิดของน้ำมันดิบในโลกมี

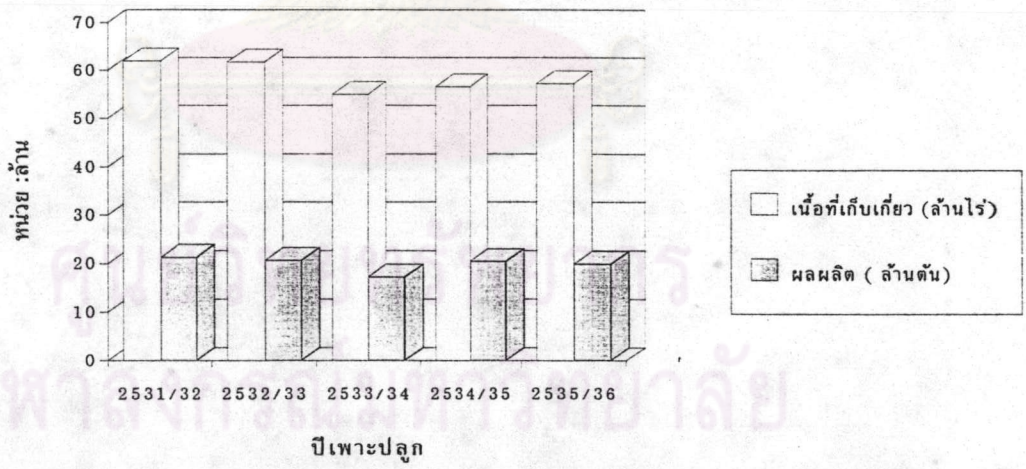
น้อยกว่าอัตราการใช้มาก ซึ่งกล่าวได้ว่าน้ำมันดิบซึ่งประชากรในโลกนำมาใช้เป็นวัตถุดิบ สำหรับให้เกิดพลังงานนั้นจะต้องลดน้อยลงและหมดไปจากโลกในไม่ช้า ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าวิจัยเพื่อค้นหาแหล่งของพลังงานใหม่หรือเทคนิคในการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องมีประโยชน์อย่างแน่นอน ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะไม่คุ้มทุนหรือมีประโยชน์มากนัก

ปัจจุบันประเทศไทยเป็นประเทศที่มีชีวมวลอยู่มากมาย โดยเฉพาะตามแถบชนบทมีชีวมวลเหลือใช้ เช่น แกลบจากการสีข้าวเป็นจำนวนมาก ข้าวเป็นผลผลิตที่มีปริมาณ 20 ล้านตันต่อปี โดยปกติจะมีแกลบอยู่ประมาณร้อยละ 25 หรือ ประมาณ 5-6 ล้านตัน (รูปที่ 1.1 แสดงปริมาณเนื้อที่ ผลผลิตของข้าวรวม ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากตารางที่ 1.1) ถ้านำมาผลิตให้เป็นก๊าซเชื้อเพลิงได้ก็จะนำไปผลิตพลังงานกลและพลังงานไฟฟ้าได้เป็นปริมาณมาก เนื่องจากประเทศเราส่วนใหญ่มีแต่เครื่องยนต์สันดาปภายใน ดังนั้นเครื่องยนต์ที่มีอยู่แล้วอาจจะใช้ได้เลยโดยสร้างเพียงระบบผลิตก๊าซเท่านั้น ก๊าซจากชีวมวลสามารถที่จะนำไปใช้ทดแทนผลิตภัณฑ์จากน้ำมัน ในโครงการต่างๆทางการเกษตรและอุตสาหกรรมได้โดยไม่มีปัญหาเรื่องวัตถุดิบในการผลิตก๊าซเลย ในระยะ 6 ปีที่ผ่านมา ประเทศเรานับได้ว่ามีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านนี้อย่างจริงจัง และเป็นระบบมากขึ้นมีการวิจัยเกิดขึ้นหลายแห่งอาทิ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จเด็จ ทางเจริญ และเอกรินทร์ รอยกุลเจริญ (2529) ,พรทิพย์ แก้ววรานนท์ชัย (2534), มานพ พุ่มจันทร์, พรศักดิ์ ทวีมหาเกียรติ และวัชระ เลขาปัญญาพร (2534) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ นักสิทธิ์ คูวัฒนาชัย (2526, 2534) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Pitakarnnop (1986) , Sitthiporn (1984) และ AIT Sett (1986) เป็นต้น แต่ส่วนใหญ่จะเน้นการวิจัยด้านแก๊สซิ-ฟิเคชันแบบเบดบรรจุ (Packed Bed Gasification) สำหรับแก๊สซิฟิเคชันแบบฟลูอิไดซ์เบด (Fluidized Bed Gasification) มีเอกสารอ้างอิงเพียง 2-3 เล่มที่อ้างถึง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.1 ข้าวรวม (นาปีและนาปรัง) เนื้อที่ ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ ราคาและมูลค่าของผลผลิตตามราคาที่เกษตรกรขายได้ ปีเพาะปลูก 2526/27- 2535/36 (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2536)

ปีเพาะปลูก	เนื้อที่เพาะปลูก (1,000 ไร่)	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (1,000 ไร่)	ผลผลิต (1,000 ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)	ราคาที่เกษตรกรได้ (บาท/เกวียน)	มูลค่าของผลผลิตตามราคาที่ขายได้ (ล้านบาท)
2526/27	62,595	60,039	19,549	325	2,785	54,443.8
2527/28	62,329	60,188	19,905	331	2,325	46,273.7
2528/29	63,422	61,457	20,264	339	2,301	46,627.2
2529/30	61,571	57,463	18,868	328	2,994	56,491.3
2530/31	68,888	57,169	18,428	322	3,764	69,364.0
2531/32	64,677	61,912	21,263	343	4,030	85,689.5
2532/33	64,439	61,744	20,601	334	3,511	72,330.3
2533/34	61,910	54,949	17,193	313	3,743	64,354.2
2534/35	59,671	56,581	20,400	361	3,763	76,763.0
2535/36	60,453	57,248	19,917	348	3,065	61,046.5



รูปที่ 1.1 ข้าวรวม (นาปีและนาปรัง) เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต ปีเพาะปลูก 2531/32-2535/36 (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2536)

พลังงานจากชีวมวลนี้ได้มีการศึกษากันมากพอสมควร และพบว่าก๊าซที่จะนำไปใช้ประโยชน์คือ CO, H_2 และ C_mH_n โดยในสองปีที่ผ่าน มารสริน เศรษฐภักดิ์ และจันทิรา คงรักษ์กวิน (2535) ได้มีการวิจัยเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการเผาไหม้เพื่อให้ได้ก๊าซ CO ในปริมาณสูง

เนื่องจากในแกลบมีสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ต่างๆอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งจะปะปนมากับก๊าซที่ได้จากกระบวนการแก๊สซิฟิเคชันในบรรดาสิ่งสกปรกที่ออกมากับก๊าซที่ได้พบว่าตัวที่มีมากที่สุด และเป็นปัญหามากที่สุดเมื่อนำไปใช้กับเครื่องยนต์สันดาปภายในคือ ทาร์ (Tar) ผลเสียที่อาจเกิดจากการมีทาร์ปนอยู่ในก๊าซที่จะนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ เช่น ลิ้นไอดี ไอเสีย (Valve) ผนังกระบอกสูบ (Combustion Chamber Walls) และเสื้อสูบ (Piston Crown) ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะมีผลทำให้ต้องหยุดเครื่องยนต์และมีการซ่อมบำรุงเครื่องจักรบ่อย และทำให้อายุการใช้งานของเครื่องยนต์สั้นลง

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้มุ่งเน้นในการที่จะศึกษาถึงสภาวะที่เหมาะสมในการทดลองและประสิทธิภาพของ Scrubber Unit ซึ่งภายในมีน้ำที่จะช่วยถ่ายเทความร้อนจากก๊าซผลิตภัณฑ์ทำให้ทาร์มีติดมากับก๊าซผลิตภัณฑ์ควบแน่น เป็นการปรับปรุงคุณภาพของก๊าซก่อนที่จะนำไปใช้งาน และมีเบดไม้เป็นอนุภาคอยู่ภายในเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิว โดยได้ศึกษาถึงอัตราการไหลของอากาศและอุณหภูมิที่เหมาะสมที่จะทำให้ก๊าซผลิตภัณฑ์ที่ให้ค่าความร้อนสูง ซึ่งคาดว่าจะได้รับประโยชน์ในการเข้าใจกระบวนการที่เกิดขึ้นในการแก๊สซิฟิเคชัน และนำไปสู่การปรับปรุงระบบแก๊สซิฟิเคชันให้ดีขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย