



บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบันปัญหาการขาดแคลนด้านพลังงานที่เกิดขึ้นโดยเฉพาะวิกฤตการณ์ด้านน้ำมัน ทำให้มีการหาและพัฒนาแหล่งพลังงานอื่นๆขึ้นมาทดแทนกันอย่างมากร งานด้านการผลิตก๊าซเชื้อเพลิงจากเตาผลิตก๊าซได้เป็นที่สนใจกันมาก ไม่เพียงแต่ในประเทศไทยเท่านั้นประเทศอื่นๆเกือบทั่วโลกก็ได้ให้ความสนใจในการศึกษาค้นคว้าวิจัยและนำไปใช้งานกันอย่างมากร

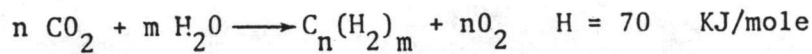
ในการท่ววิจัยศึกษาผลของตัวแปรที่มีต่อการผลิตก๊าซเชื้อเพลิงจากเตาผลิตก๊าซจากไม้แบบอากาศไหลลงในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการเกิดก๊าซเชื้อของเตาผลิตก๊าซอีกทั้งเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาเตาผลิตก๊าซให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นในการใช้งานในการท่ววิจัยได้ศึกษาผลตัวแปรต่างๆได้แก่ ผลของการเปลี่ยนอัตราเร็วในการไหลของก๊าซเชื้อเพลิง ขนาดบริเวณบรรจุถ่าน การเติมน้ำ ขนาดของไม้และอุณหภูมิในเตา ได้เริ่มดำเนินการตั้งแต่ค้นคว้าข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการผลิตก๊าซเชื้อเพลิงและได้ดำเนินการสร้างเตาปฏิกรณ์สำหรับผลิตก๊าซขึ้นใช้ในการวิจัยโดยข้อมูลต่างๆที่ค้นคว้าศึกษามา อีกทั้งยังได้สร้างอุปกรณ์กำจัดคาร์(Tar) และส่วนประกอบอื่นๆในการทดลอง ไม้ นับว่าเป็นสารชีวมวลที่ใกล้ชิดกับประชาชนมากโดยเฉพาะในชนบท

1.1 สารชีวมวล(Biomass) คืออะไร

สารชีวมวลคือ สารหรือวัสดุที่ได้จากสิ่งมีชีวิตที่สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ อีกทั้งยังสามารถปลูกหรือสร้างขึ้นมาใช้ได้ใหม่ในช่วงเวลาไม่นานนัก โดยทั่วไปมักจะหมายถึงวัสดุที่ได้จากพืชเป็นหลัก (12) เช่น เศษไม้ ใบไม้ แกลบ ชังข้าวโพด ถ้าเปรียบเทียบสารชีวมวลกับสารฟอสซิลจะเห็นได้ชัดว่า ถึงจะมีลักษณะบางอย่างคล้ายกันคือเกิดจากสิ่งมีชีวิตเหมือนกันแต่ฟอสซิลไม่สามารถปลูกหรือสร้างขึ้นใหม่ได้ในช่วงเวลาอันสั้น พบว่าพวกฟอสซิล เช่น ถ่านหินจะมีอายุอย่างน้อยก็ เป็นพันๆ ปีขึ้นไป

1.2 คุณสมบัติทางเคมีของสารชีวมวล

สารชีวมวลเกิดขึ้นจากขบวนการการสังเคราะห์แสงโดยมี คลอโรฟิลล์ (Chlorophyll) เป็นตัวช่วย จะได้สารพวกคาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate) ดังปฏิกิริยา



คาร์โบไฮเดรตที่ได้ในตอนแรกจะเป็นพวก $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ เรียกเฮกไซส (Hexose) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$ เรียกเพนโตส (Pentose) ซึ่งจัดเป็นพวกโมโนแซคคาไรด์ (Monosaccharide) ถ้า $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 2 โมเลกุลรวมกันดังปฏิกิริยา $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \longrightarrow \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ นี้เรียกว่า ไดแซคคาไรด์ (Disaccharide) และถ้าใช้ โมโนแซคคาไรด์ ตั้งแต่ 3 โมเลกุลขึ้นไปรวมกัน คือ $n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) \longrightarrow (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ เรียกว่าโพลีแซคคาไรด์ (Polysaccharide) ซึ่งมีแป้ง (starch) กับเซลลูโลส (Cellulose) เป็นหลัก ส่วนไม้ (Wood) จะเป็นสารพวก ลิกโนเซลลูโลส (Lignocellulose) ดังในตารางที่ 1.1

	Chemical Formula	Molar Mass	
Monosaccharides			
Xylose*	$\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$	150	
D-glucose† (corn/grape sugar)	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	180	
Fructose (fruit sugar)	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	180	
Mannose*	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	180	
Disaccharides			
Sucrose (cane/beet sugar)	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	342	
Maltose (malt sugar)	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	342	
Lactose (milk sugar)	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	342	
	Approximate Representation	Monomer Building Block	Molar Mass
Polysaccharides			
Cellulose	$(-\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5-)_n$	D-glucose	>100 000
Starch	$(-\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5-)_n$	D-glucose	35 000-90 000
Hemicellulose	—	Various sugars*	10 000-35 000
Wood	$\text{C}_{24}\text{H}_{44}\text{O}_{11}$	Lignocellulose	—
Lignin	—	Hydroxyphenylpropanet ($\text{C}_7\text{H}_7\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$)	5 000-10 000

* Xylose and mannose are the principal sugar constituents of wood hemicellulose.

† Also called dextrose.

‡ A compound related to phenol, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$.

ตารางที่ 1.1 เป็นสูตรทางเคมีของสารพวกคาร์โบไฮเดรต และพวกลิกนิน (12)

1.3 การแบ่งประเภทของสารชีวมวล

สารชีวมวลหากแบ่งตามสภาพการใช้งานทางด้านเชื้อเพลิงสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท

คือ

1.3.1 พวกที่มีความหนาแน่นของเนื้อไม้สูงหรือให้ปริมาณความร้อนจากการเผาต่อหนึ่งหน่วย น้ำหนักสูงได้แก่พวก ไม้ เศษไม้ กะลามะพร้าว ฯลฯ

1.3.2 พวกที่มีความหนาแน่นของเนื้อไม้ต่ำหรือให้ปริมาณความร้อนต่อหนึ่งหน่วยน้ำหนักต่ำพวกนี้ได้แก่ เศษไม้ใบหญ้า, แกลบ, ชังข้าวโพด, ชานอ้อย, ผักคบชวา รวมทั้งมูลสัตว์ด้วย

หากแบ่งตามแหล่งกำเนิดของสารชีวมวลจะได้เป็น 5 ประเภท

1.3.ก. ของเสียจากสัตว์หรือพวกมูลสัตว์ (Amimal Waste) แหล่งที่ให้ชีวมวลพวกนี้ได้แก่ ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ต่างๆ เช่น มูลวัว, มูลแกะ, มูลไก่, เป็ด และหมู ซึ่งมักจะนำไปทำเป็นก๊าซชีวภาพ (Biogas) (12)

1.3.ข. ของเสียจากผลผลิตทางการเกษตร (Agricultural Waste) ได้แก่ ส่วนที่ไม่ได้นำไปใช้บริโภค เช่น แกลบ, ฟาง, ชังข้าวโพด, ชานอ้อยและวัชพืช (12)

1.3.ค. พวกพืชน้ำ (Aquatic Waste) ที่อยู่ตามทะเล, ห้วย, คลอง, หนอง, บึง ได้แก่ สาหร่าย, ผักคบชวา (12)

1.3.ง. พวกเศษขยะมูลฝอย (Municipal Waste) ซึ่งมักจะมีเศษแก้ว เศษโลหะปนอยู่จำเป็นต้องแยกออกก่อนที่จะนำไปใช้งาน โดยมากมักจะนำไปทำปุ๋ย (12)

1.3.จ. พวกของเหลือจากการทำไม้ รวมทั้งคั้นไม้ขนาดเล็กที่ไม่สามารถนำไปใช้งานในการก่อสร้างและสถาปัตยกรรมได้ โดยมากมักจะนำไปเผาเป็นถ่านเพื่อใช้งานต่อไป (2)

ในบรรดาสารชีวมวลด้วยกัน ไม่นับว่าเป็นสารชีวมวลที่ให้พลังงานความร้อนมากกว่าเมื่อเทียบน้ำหนักเท่ากัน กับสารชีวมวลตัวอื่น และไม้เป็นสิ่งที่ประชาชนทั่วไป ใกล้ชิดกับมันมากที่สุด โดยเฉพาะในชนบท พลังงานจากไม้ในรูปฟืนและถ่านยังคงมีความสำคัญอย่างสูงในสังคมชนบท โดยเฉพาะในประเทศที่กำลังพัฒนาและเป็นประเทศเกษตรกรรม ทั้งนี้เป็นเพราะไม้หาได้ง่ายในท้องถิ่นชนบท ซึ่งในหลายๆ ท้องที่จะเกิดขึ้นเองอยู่แล้วตามธรรมชาติในป่า เช่น หัวไร่ปลายนาหรือที่รกร้างอื่นๆ ดังนั้นชาวชนบทจึงมักไม่ต้องเสียเงินในการซื้อหา เพียงแค่ลงแรงในการเก็บรวบรวมเท่านั้น และถ้าจำเป็นต้องเสียเงินซื้อก็สามารถซื้อหาได้ในราคาถูก ยิ่งไปกว่านั้นอุปกรณ์และเตาสำหรับให้กำเนิดและควบคุมพลังงาน ก็อาจสร้างขึ้นเองได้โดยง่าย โดยลงทุนน้อย ด้วยเหตุนี้จึงเชื่อได้ว่าพลังงานจากไม้ จะยังคงอำนวยประโยชน์ให้แก่มนุษย์ไปอีกนาน และในอนาคตอันไม่ไกล

นัก บทบาทของไม้อาจจะมีความสำคัญกว่าปัจจุบันก็ได้ ทั้งนี้เนื่องจากผลงานจากแหล่งอื่นโดยเฉพาะน้ำมันและถ่านหิน นับวันก็จะถูกใช้หมดไปเรื่อยๆ โดยที่ไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้ ซึ่งผิดกับไม้สามารถปลูกขึ้นได้ใหม่ไม่มีวันหมด (3)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย