



รู้ทัน

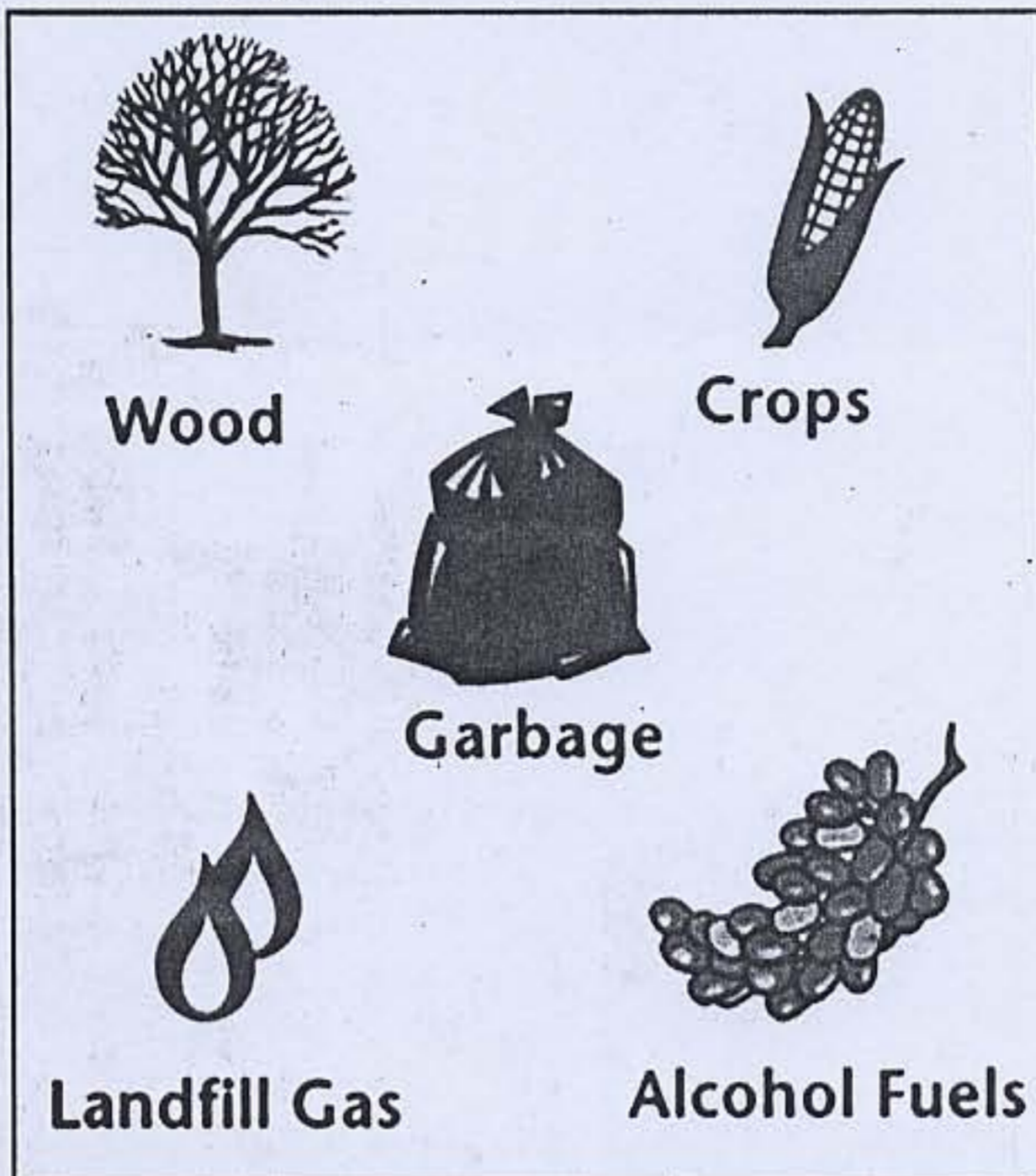
พลังงาน

ศ...ผศ.ดร.นวดล เหล่าศิริพจน์
บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและ
สิ่งแวดล้อม (IGSEE)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

คงไม่อาจปฏิเสธได้ว่าการพัฒนาพลังงานทดแทน และเชื้อเพลิงทางเลือกเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ในภาวะที่โลกต้องประสบกับวิกฤตราคาน้ำมันแพง และปริมาณน้ำมันสำรองในโลกลดน้อยลงเช่นในขณะนี้ โดยหลายประเทศทั่วโลกมีการศึกษาวิจัยเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อลดการใช้เชื้อเพลิง

BTL

Types of Biomass



โดยงานวิจัยดังกล่าวยังอยู่ในขั้นเริ่มต้นและยังมีศักยภาพในการผลิตไม่สูง
ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้นถึงชีวมวลที่นำมาใช้สังเคราะห์น้ำมันสามารถใช้ได้หลายชนิด เช่น ชานอ้อย กากมันสำปะหลัง ฟางข้าว หรือแม้กระทั่งเศษไม้เนื้อแข็ง เช่น ยูคาลิปตัส ซึ่งชีวมวลแต่ละชนิดจะมีศักยภาพในการนำมันไม่เท่ากัน ดังนั้น งานวิจัยที่สำคัญอีกอย่างก็คือทำการเลือกชนิดของวัสดุชีวมวลที่สามารถให้ผลผลิตน้ำมันได้มากที่สุด

ในปัจจุบันเชื้อเพลิงเหลว BTL ยังไม่มีการนำมาใช้ในเชิงพาณิชย์ เนื่องจากปัญหาทั้งทางเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ การศึกษาวิจัยเพื่อเลือกกระบวนการผลิตรวมถึงชนิดของวัตถุดิบที่จะนำมาเปลี่ยนเป็น BTL ที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย และการศึกษาความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์จากการผลิต BTL ในลักษณะต่างๆ จึงมีความสำคัญยิ่ง หากประเทศไทยมีแนวคิดที่จะนำเชื้อเพลิงทางเลือกชนิดนี้ มาใช้เพื่อทดแทนน้ำมันในภาคการขนส่งในอนาคตซึ่งมีการคาดการณ์จากสำนักต่างๆ อีก 15-20 ปี เราอาจเห็นการนำน้ำมันสังเคราะห์ BTL มาใช้ในเชิงพาณิชย์

อนึ่ง เทคโนโลยีที่สามารถลดการใช้ น้ำมันในภาคการขนส่งมีหลากหลายรูปแบบ

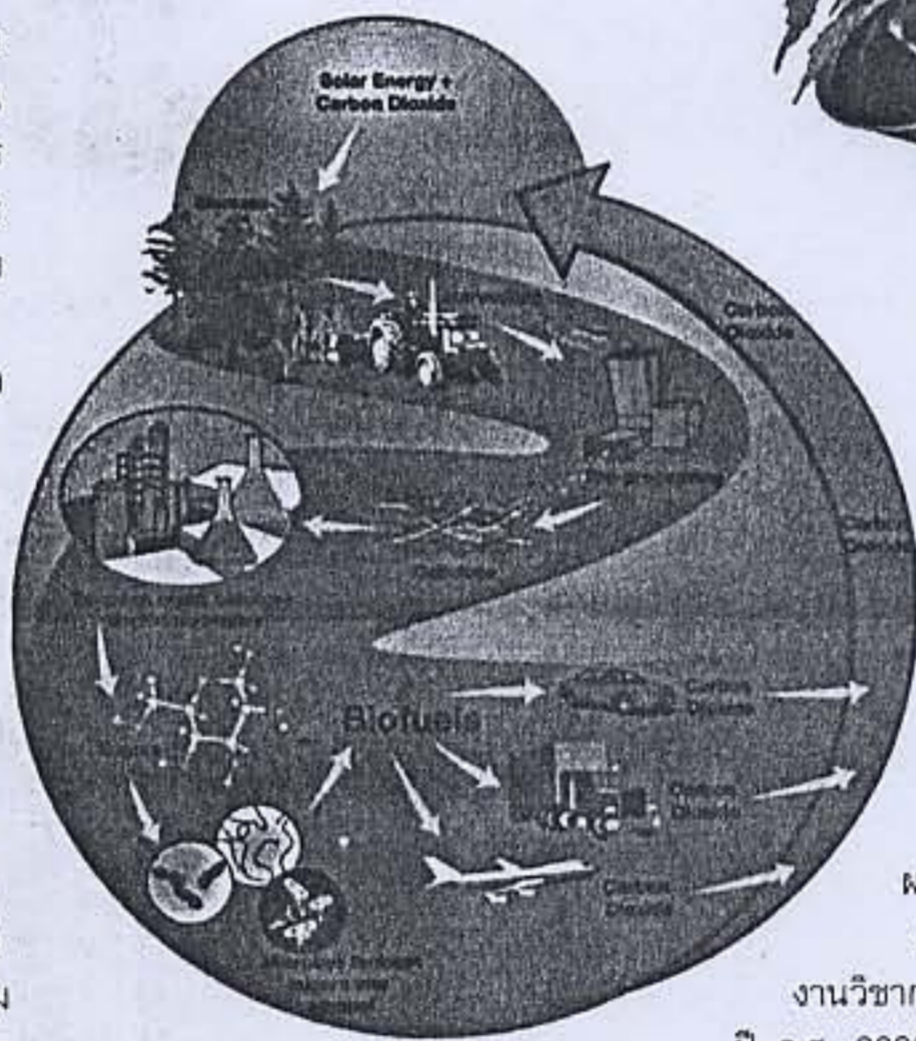
นวัตกรรมน้ำมันจากชีวมวล

ฟอสซิล ซึ่งในภาคขนส่งที่มีความต้องการใช้เชื้อเพลิงมากเป็นอันดับต้นๆ มีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ หลากรูปแบบ อาทิ การนำก๊าซธรรมชาติมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในรถยนต์ (NGV) การพัฒนาเครื่องยนต์ไฮบริดที่ใช้กำลังไฟฟ้าได้จากช่วงผ่อนกำลังหรือหน่วงในการขับเคลื่อนเสริมการขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิง และการสังเคราะห์เชื้อเพลิงจากพวกไบโอดีเซล และเอทานอลจากพืช ที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในขณะนี้

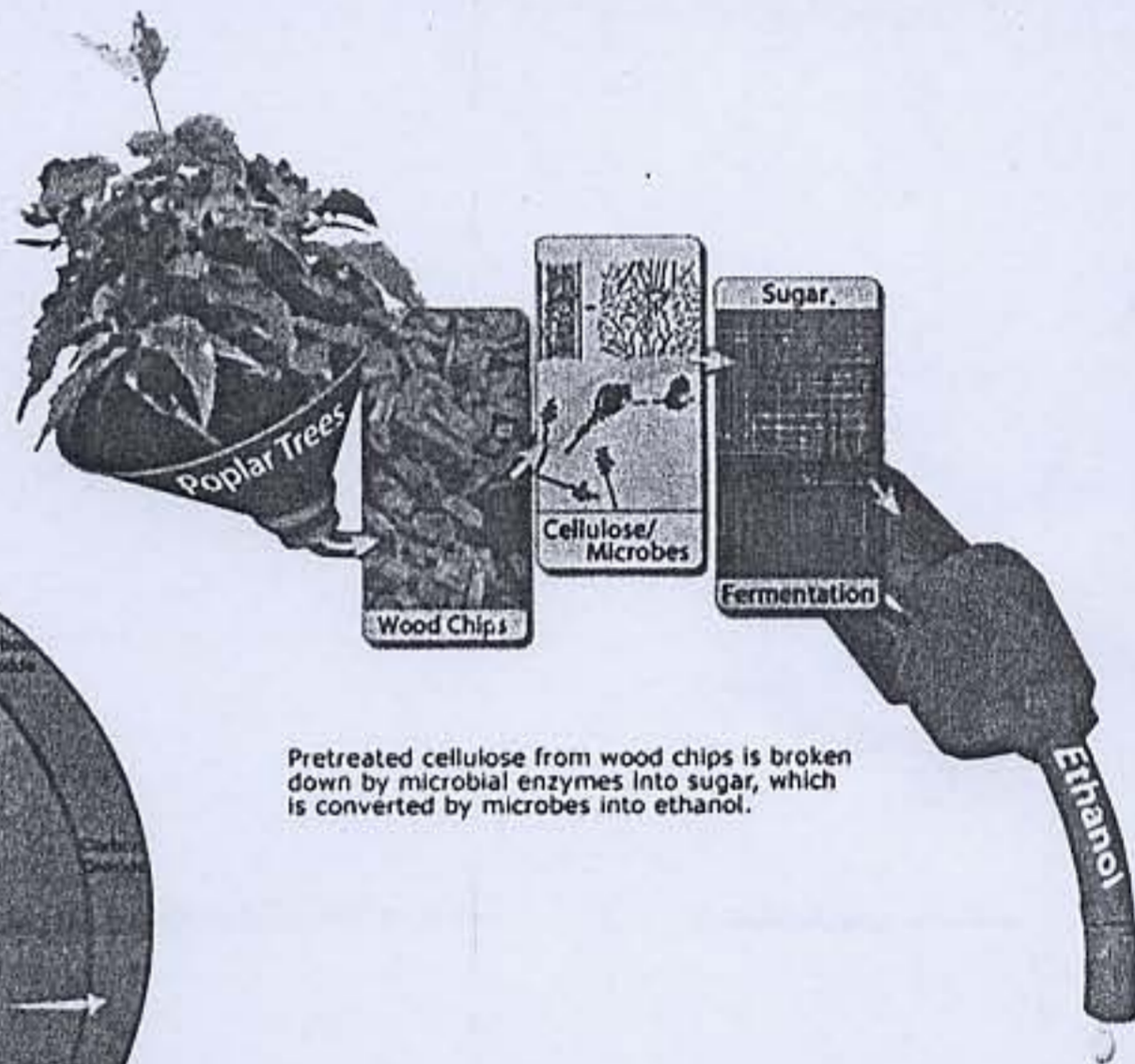
นอกจากนี้ ยังมีเชื้อเพลิงสังเคราะห์ชนิดใหม่อีกชนิดหนึ่งที่กำลังได้รับความสนใจในปัจจุบันคือ น้ำมันสังเคราะห์จากชีวมวล (Biomass to Liquid : BTL) ซึ่งมีหลายประเทศทำการศึกษาวินิจฉัยอยู่ เช่น เยอรมัน ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกา เป็นต้น ประเด็นที่เชื้อเพลิงทางเลือกภายหลังนี้ มีความน่าสนใจเป็นพิเศษก็คือ การใช้แหล่งวัตถุดิบชีวมวลประเภทที่มีเปลือกแข็ง (Lignocellulosic) เช่น ไม้และวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรหลายประเภท โดยเฉพาะฟางข้าว กากอ้อย และกากปาล์ม เป็นต้น ซึ่งหากการวิจัยประสบความสำเร็จถึงขั้นใช้ในพาณิชย์ได้อย่างแพร่หลาย จะเป็นการเปิดโอกาสให้มีการใช้ชีวมวลปริมาณมากเพื่อผลิตเชื้อเพลิงโดยไม่กระทบกับการผลิตอาหาร จุดมุ่งหมายของบทความนี้จึงเป็นการทำความเข้าใจและสำรวจสถานการณ์การพัฒนาของเทคโนโลยีดังกล่าว

กระบวนการเปลี่ยนชีวมวลที่มีเปลือกเซลล์แข็งให้เป็นเชื้อเพลิงเหลวมีความยุ่งยากซับซ้อนกว่าการเปลี่ยนชีวมวลประเภทแป้งและน้ำตาลให้เป็นเอทานอลหรือการเปลี่ยนพืชน้ำมันให้เป็นไบโอดีเซล จึงมีความพยายามที่จะพัฒนาเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าว มีหลายกระบวนการ โดยกระบวนการที่สำคัญและมีการศึกษาอย่างแพร่หลายได้แก่ กระบวนการแก๊สซิเคชัน/ฟิสเซอร์โทรปช์ (Gasification/Fischer Tropsch) และกระบวนการไพโรไลซิส

(Pyrolysis)
กระบวนการแรกนั้น อาศัยการแปลงชีวมวลซึ่งเป็นของแข็งให้เป็นก๊าซ โดยกระบวนการทางเคมีความร้อนที่เรียกว่า



แก๊สซิเคชัน แล้วนำก๊าซสังเคราะห์ที่ได้ผ่านกระบวนการทางเคมีที่มีตัวเร่งปฏิกิริยาที่เรียกว่า ฟิสเซอร์โทรปช์ เพื่อทำให้เป็นของเหลวที่มีคุณสมบัติเป็นเชื้อเพลิงคุณภาพดี สำหรับกระบวนการหลังนั้น อาศัยการแปลงชีวมวลของแข็งโดยผ่านกระบวนการเคมีความร้อนที่เรียกว่า ไพโรไลซิส จนได้เป็นน้ำมันที่เรียกว่า "ไบโอดีเซล (Bio oil) พร้อมๆ กับก๊าซและถ่าน (Char) โดยที่ไบโอดีเซลนั้นต้องนำไปกลั่นเพื่อปรุงแต่งให้มีคุณภาพเป็นเชื้อเพลิงขนส่งอีกทีหนึ่ง กระบวนการทั้งสองดังกล่าวยังติดปัญหาสำคัญทั้งทางเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ ซึ่งกระบวนการฟิสเซอร์โทรปช์ จะมีความคุ้มค่าในกรณีที่มีการสร้างระบบผลิตขนาดใหญ่เท่านั้น ส่วนกระบวนการไพโรไลซิส จะประสบปัญหาในเรื่องความหลากหลายของ



Pretreated cellulose from wood chips is broken down by microbial enzymes into sugar, which is converted by microbes into ethanol.

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการเมื่อไม่นานมานี้ มีการตีพิมพ์ผลงานวิชาการลงในวารสาร Science เมื่อปี ค.ศ. 2005 โดยอธิบายถึงความเป็นไปได้ในการผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากวัสดุชีวมวลอีกลักษณะหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการทางเคมีย่อย 4 กระบวนการ ได้แก่ กระบวนการไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) กระบวนการดีไฮเดรชัน (Dehydration) กระบวนการออลดอลคอนเดนเซชัน (Aldol Condensation) และกระบวนการไฮโดรจีเนชัน (Hydrogenation) ซึ่งทั้ง 4 กระบวนการนี้ มีการทำงานตามลำดับคือ

เปลี่ยนชีวมวลให้อยู่ในรูปของน้ำตาล โดยกระบวนการไฮโดรไลซิส แล้วเปลี่ยนน้ำตาลที่ได้ให้เป็นสารจำพวก 5-Hydroxy Methyl Furfural และ Furfural ด้วยกระบวนการดีไฮเดรชัน และสุดท้ายจึงใช้กระบวนการออลดอลคอนเดนเซชัน และไฮโดรจีเนชัน จะทำการแปลงสารดังกล่าวให้กลายเป็นไฮโดรคาร์บอนที่มีขนาดคาร์บอน 9-15 ตัว ซึ่งมีคุณสมบัติเหมือนกับน้ำมันปิโตรเลียม

ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้า การใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงทดแทน (NGV) หรือเทคโนโลยีเชื้อเพลิง GTL จากการแปลงก๊าซธรรมชาติให้เป็นเชื้อเพลิงเหลว ซึ่งประเทศไทยจำเป็นต้องศึกษาและติดตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเหล่านี้ควบคู่กันไป เพื่อให้เรามีทางเลือกในการใช้ลดการใช้และการนำเข้าน้ำมันดิบมากที่สุดในอนาคต

หมายเหตุ
บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ได้รับการสนับสนุนจากโครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และจากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน บทความนี้เป็นความเห็นของผู้เขียน ซึ่งไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับความเห็นของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง