

บทที่ 1

บทนำ

เชื้อเพลิงส่วนใหญ่ที่มีใช้กันในปัจจุบัน ได้แก่ น้ำมันปิโตรเลียม ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ ถือว่าเป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป (nonrenewable resource) เพราะธรรมชาติต้องใช้เวลานานมากกว่าล้านปีในการสร้างเชื้อเพลิงเหล่านี้ขึ้นมาใหม่ได้ วิกฤตการณ์น้ำมันในตลาดโลกทำให้ราคาน้ำมันในปัจจุบันสูงขึ้นเรื่อยๆ ยิ่งไปกว่านั้นผู้คาดการณ์ว่าภายในอนาคตแนวโน้มการผลิตน้ำมันจากกลุ่มประเทศโอเปคจะลดลงเรื่อยๆ และการหาพลังงานทดแทนจากพืชจะมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากพลังงานทดแทนจากพืชเป็นพลังงานที่ใช้แล้วไม่มีวันหมด เพราะพืชเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทที่ใช้แล้วเกิดกลับมาใช้ใหม่ได้ (renewable resource) โดยการปลูกทดแทน (Aldridge, 2000)

ชีวมวล (biomass) ของพืชเป็นวัตถุดิบที่สำคัญสำหรับการใช้เป็นแหล่งพลังงาน ทั้งการเผาไหม้โดยตรงเพื่อให้ความร้อน และการเปลี่ยนด้วยวิธีทางเคมีหรือชีวภาพเพื่อให้ได้สารเคมีที่มีคุณค่ารวมถึงเชื้อเพลิงเหลว (Hall et al., 1993) องค์ประกอบหลักที่สำคัญของชีวมวลของพืชคือ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน โดยจะมีปริมาณเซลลูโลสมากที่สุด รองลงมาคือ เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน ตามลำดับ (Saha, Dien, and Bothast, 1998) การย่อยสลายเซลลูโลสด้วยเอนไซม์เซลลูเลสจะทำให้ได้น้ำตาลกลูโคส ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการหมักด้วยยีสต์ทำให้ได้แอลกอฮอล์ คือ เอทานอล ดังนั้นจึงสามารถใช้ชีวมวลของพืชเป็นวัตถุดิบในการผลิตแอลกอฮอล์ได้ (Philippidis, 1996)

เอทานอล หรือ เอทิลแอลกอฮอล์ เป็นเชื้อเพลิงที่เผาไหม้ให้พลังงานมีความสะอาด สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ได้ ในการผลิตเอทานอลด้วยการหมักจะต้องใช้วัตถุดิบตั้งต้นที่เป็นแป้ง น้ำตาล หรือชีวมวลของพืช วัตถุดิบที่ใช้กันโดยทั่วไปได้แก่ ข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง เป็นต้น แต่พืชเหล่านี้เป็นพืชเกษตรที่ใช้เป็นอาหารที่มีคุณค่า (Wheals et al., 1999) ดังนั้นการใช้ชีวมวลของพืชมาเป็นวัตถุดิบแทนพืชเกษตรจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ ชีวมวลที่ได้จากพืชที่โตเร็ว หาง่าย มีปริมาณมาก และราคาถูก จะมีความได้เปรียบ ในทวีปยุโรปและประเทศสหรัฐอเมริกามีการศึกษากันอย่างจริงจังในการหาพืชที่มีศักยภาพที่จะใช้เป็นพืชพลังงานรวมถึงใช้ในการผลิตเอทานอล ซึ่งพบว่าชีวมวลจากวัชพืชจำพวกหญ้าที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง ในทวีปยุโรปมีการวิจัยถึงการใช้วัชพืช คือ *Miscanthus sinensis* 'Giganteus' เป็นพืชพลังงานที่สำคัญ (Scurlock, 1998; Lewandowski, 2000) ในสหรัฐอเมริกามีการวิจัยถึงการใช้

Switchgrass (*Panicum virgatum* L.) ซึ่งเป็นวัชพืชจำพวกหญ้าเป็นพืชพลังงาน และใช้ในการผลิตเอทานอลด้วย (Samson and Omelian, 1992; Gibbs, 1998) นอกจากนี้การปลูกพืชเพื่อนำชีวมวลมาใช้ในการผลิตเอทานอลยังส่งผลดีต่อสภาพแวดล้อม เพราะช่วยลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ โดยพืชจะใช้ก๊าซนี้ในการสังเคราะห์แสงเพื่อให้ได้พลังงานสะสมอยู่ในรูปของคาร์โบไฮเดรตซึ่งก็คือชีวมวลนั่นเอง (Samson, 1991; Klass, 1998)

สำหรับประเทศไทยได้ประสบปัญหาหลายครั้งจากราคาน้ำมันที่สูงขึ้น รัฐบาลจึงหันมาให้ความสนใจกับการผลิตเอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงมีการใช้อ้อยกากน้ำตาล และมันสำปะหลัง เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล โดยที่วัตถุดิบ 1 ตัน เมื่อใช้อ้อยจะได้เอทานอล 70 ลิตร เมื่อใช้กากน้ำตาลจะได้เอทานอล 260 ลิตร เมื่อใช้มันสำปะหลังสดจะได้เอทานอล 180 ลิตร (คณะกรรมการการพลังงาน สภาผู้แทนราษฎร, 2545) อย่างไรก็ตามพืชเหล่านี้เป็นพืชที่ใช้เป็นอาหาร ดังนั้นการเลือกใช้วัชพืชจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ เพราะวัชพืชไม่ใช่พืชอาหาร และประเทศไทยเป็นประเทศเขตร้อนมีวัชพืชหลายชนิดเป็นจำนวนมาก แต่ความสนใจที่จะหาพืชพลังงานจากวัชพืชยังไม่มีผู้ใดศึกษามาก่อน ดังนั้นการใช้ชีวมวลจากวัชพืชเป็นแหล่งพลังงานจึงเป็นการเพิ่มคุณค่าของวัชพืชและเป็นการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาชีวมวล สมบัติ และองค์ประกอบที่สำคัญต่อการเป็นพืชพลังงาน และภาวะที่เหมาะสมในการผลิตแอลกอฮอล์เชื้อเพลิง ด้วยกระบวนการย่อยสลายและการหมักแบบต่อเนื่องของวัชพืช 10 ชนิดในประเทศไทย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นแนวทางเพื่อนำวัชพืชมาใช้เป็นพืชพลังงานโดยการเผาไหม้และเป็นวัตถุดิบในการผลิตแอลกอฮอล์เชื้อเพลิงต่อไป

ขอบเขตของงานวิจัย

สำหรับงานวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นที่จะใช้วัชพืชในกลุ่มหญ้าและกกที่มีอยู่ในประเทศไทยเป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลโดยใช้กระบวนการย่อยสลายและการหมักแบบต่อเนื่อง พร้อมทั้งศึกษาถึงความเป็นไปได้ที่จะใช้วัชพืชเป็นแหล่งของชีวมวลเพื่อใช้เป็นพืชพลังงาน โดยศึกษาถึงสมบัติ และองค์ประกอบที่สำคัญต่อการเป็นพืชพลังงาน ได้แก่ ผลผลิตชีวมวล ปริมาณความชื้น

ขณะเก็บเกี่ยวในพืช องค์ประกอบของชีวมวล (ปริมาณเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน)
ปริมาณเถ้า ปริมาณซัลเฟอร์ และค่า heating value



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย