



บทที่ 1

บทนำ

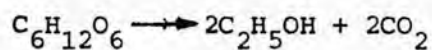
เริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2516 โลกประสบปัญหายุ่งยากในการขาดแคลนพลังงานน้ำมันจากแหล่งธรรมชาติ นักวิทยาศาสตร์จึงได้ค้นคิดวิธีผลิตพลังงานทดแทนมาใช้ เอทิลอัลกอฮอล์สามารถใช้เป็นพลังงานทดแทนได้โดยนำไปผสมกับน้ำมัน สามารถลดปริมาณการใช้ น้ำมันลงได้ ในการผลิต เอทิลอัลกอฮอล์มีปัญหาในเรื่องต้นทุนการผลิตสูง จึงคิดลดต้นทุนการผลิตโดยใช้วัตถุดิบที่มีราคาต่ำ ซึ่งให้ความสนใจแก่วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นอย่างมาก จึงสอดคล้องกับสภาวะของประเทศไทย อันเป็นประเทศเกษตรกรรม ซึ่งอุตสาหกรรมทางการเกษตรมีบทบาทต่อการพัฒนาประเทศ หากสามารถนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ ก็เป็นการช่วยระบบ เศรษฐกิจและการพัฒนาประเทศได้ทางหนึ่ง

ได้มีผู้ศึกษา (1) ถึงความเป็นไปได้เชิงพาณิชย์ที่จะผลิตเอทิลอัลกอฮอล์จากวัสดุทางการเกษตรในประเทศ พบว่าต้นข้าวโพดก็เป็นวัสดุที่เหมาะสมมากประเภทหนึ่ง เนื่องจากมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดในประเทศไทย 9.16 ล้านไร่ (สำรวจเมื่อปี พ.ศ. 2523) โดยมีแหล่งปลูกในจังหวัดต่าง ๆ คือ ประจวบคีรีขันธ์ สระบุรี นครราชสีมา กาญจนบุรี อยุธยา ชัยนาท าลา โดยเกษตรกรจะปลูกข้าวโพดได้ปีละ 2 ครั้ง ครั้งละ 3 เดือน จึงเก็บเกี่ยวผล ซึ่งจะมีขึ้นในเดือนสิงหาคม-กันยายน และธันวาคม-มกราคม ซึ่งในปี พ.ศ. 2522 ประเทศไทยผลิตข้าวโพดได้ 3.3 ล้านตัน (2) และคาดว่าจะมีแนวโน้มในการผลิตข้าวโพดเพิ่มขึ้น เนื่องจากในปัจจุบันความต้องการข้าวโพดของตลาดภายในประเทศ เพิ่มขึ้นทั้งนี้ เพราะโครงการเลี้ยงสัตว์ภายในประเทศขยายเพิ่มขึ้น

ในการทดลองนี้ได้เลือกใช้ต้นข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 ภายหลังจากเก็บเกี่ยวพักแล้วมีอายุ 3 เดือน การที่ใช้ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 ตามคำแนะนำของศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ เนื่องจากพันธุ์นี้นิยมปลูกใช้เลี้ยงสัตว์อย่างกว้างขวางในประเทศ เนื่องจากสามารถทนทานโรคราน้ำค้างได้ (2)

การศึกษาริเริ่มนี้ มีวัตถุประสงค์ คือ ทดลองผลิตเอทิลอัลกอฮอล์โดยใช้ต้นข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 ซึ่งนิยมปลูกกันแพร่หลายในประเทศ เป็นวัตถุดิบ เพื่อที่จะได้นำวัสดุเหลือใช้ทาง

การเกษตรภายในประเทศ มาใช้เป็นประโยชน์มากขึ้น โดยกระบวนการไฮโดรไลซิสด้วย สารละลายกรดซัลฟูริกจะสามารถย่อย เซลลูโลสซึ่งเป็นสารประกอบโพลีแซคคาไรด์ที่สำคัญของ ต้นข้าวโพดให้กลายเป็นน้ำตาลกลูโคส จากนั้นนำสารละลายน้ำตาลที่ได้ไปขจัดอนุพลซิลเฟต โดยการตกตะกอนด้วยปูนขาวอันเป็นการปรับค่าความเป็น pH ในสารละลายน้ำตาลด้วย จากนั้นนำสารละลายน้ำตาลที่ได้ไปทำให้เข้มข้นมีปริมาณน้ำตาลในสารละลายมากขึ้น แล้ว จึงนำไปใช้เป็นสารอาหารแกยีสต์ในกระบวนการหมัก ซึ่งยีสต์จะใช้น้ำตาลกลูโคสในการผลิต เอทิลแอลกอฮอล์ตามสมการดังนี้คือ



ในการศึกษาการวิจัยนี้จึงแยกการศึกษาเป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ คือ

ขั้นตอนที่ 1-ไฮโดรไลซิส เป็นการไฮโดรไลสต้นข้าวโพดด้วยสารละลายกรดซัลฟูริก เจือจาง เพื่อจะย่อยเซลลูโลส และ เฮมิเซลลูโลสที่มีโครงสร้างสามารถย่อยได้ง่ายให้เป็น น้ำตาลโมโนแซคคาไรด์ นอกจากนั้นยังเป็นกรรมวิธีที่ทำให้โครงสร้างกายภาพของต้นข้าวโพด ง่ายต่อการไฮโดรไลสในขั้นตอนต่อไปมากยิ่งขึ้น (๑) ในขั้นตอนที่ 2-ไฮโดรไลซิสนี้จะศึกษาขนาดชิ้นมวล ต้นข้าวโพด ความเข้มข้นของสารละลายกรดซัลฟูริก เจือจางที่ไฮโดรไลส ต้นข้าวโพดบด พันธุ์สุวรรณ 1 อัตราส่วนของปริมาตรสารละลายกรด: น้ำหนักต้นข้าวโพด และศึกษาน้ำสารละลาย น้ำตาลมาที่ไฮโดรไลสชิ้นมวลต้นข้าวโพดซ้ำ

ขั้นตอนที่ 3-ไฮโดรไลซิส เป็นการไฮโดรไลสเซลลูโลสที่มีโครงสร้าง เป็นผลึกซึ่งยากต่อ การย่อย ในขั้นตอนนี้ได้ใช้สารละลายกรดซัลฟูริก เข้มข้น เพื่อจะทำลายโครงสร้างของลิกนิน อันเป็นตัวกีดกันไม่ให้สารละลายกรด เข้าไปทำปฏิกิริยากับ เซลลูโลสได้ จากนั้นทำสารละลายกรด ให้เจือจางลงด้วยน้ำ เพื่อทำปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส ในขั้นตอนไฮโดรไลซิสจะศึกษาความเข้มข้น ของกรดซัลฟูริก เข้มข้น อัตราส่วนของปริมาตรสารละลายกรด: น้ำหนักต้นข้าวโพด เวลาที่แช่กาก ต้นข้าวโพดด้วยสารละลายกรดซัลฟูริก เข้มข้น และเวลาไฮโดรไลซิส ในขั้นตอนนี้ได้ทดลอง ไฮโดรไลสที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสที่ความดันบรรยากาศซึ่งใช้เครื่องมือแบบง่าย ๆ เช่นเดียวกับกับขั้นตอนที่ 1-ไฮโดรไลซิส และทดลองไฮโดรไลสที่อุณหภูมิสูงขึ้นซึ่งต้องใช้เครื่องมือ ที่สามารถทำให้เกิดความดัน สูงกว่าบรรยากาศได้ แล้วลอง เปรียบเทียบผลที่ได้

ขั้นตอนการทดลองผลิตเอทิลแอลกอฮอล์จากสารละลายน้ำตาลที่ได้จากที่ไฮโดรไลซิส และไฮโดรไลซิส โดยใช้เชื้อยีสต์ Saccharomyces cerevisiae var. ellipsoideus ซึ่งให้

ผลผลิต เอทิลแอลกอฮอล์ได้สูง (๑) ในขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาย้อนมูลเบื้องต้นในการนำสารละลาย น้ำตาลจากต้นข้าวโพดไปใช้ในการหมัก โดยศึกษาถึงช่วงเวลาการเจริญเติบโตของ S. cerevisiae ในสารละลายน้ำตาลจากต้นข้าวโพด จากนั้นจึงศึกษาการหมักให้ได้เอทิลแอลกอฮอล์

อย่างไรก็ตาม สถานภาพเศรษฐกิจปัจจุบัน ต้นทุนการผลิตเอทิลแอลกอฮอล์ยังคงสูงกว่า ก๊าซโซลีนเล็กน้อย แต่ในอนาคตอันใกล้คาดว่าราคาก๊าซโซลีนจะสูงขึ้น พอที่จะทำให้ขบวนการ ผลิตเอทิลแอลกอฮอล์คุ้มค่าเชิงพาณิชย์ (1) ผลประโยชน์ที่จะได้รับจากงานวิจัยนี้ คือ เป็นแนวทาง ในการนำวัสดุเหลือใช้ทางการ เกษตรมาทำให้เกิดประโยชน์