

การผลิตเอทานอลจากต้นธูปฤาษี

จันทิมา ฑีชะ

ปัจจุบันสถานะเศรษฐกิจและวิกฤตการณ์ด้านพลังงานมีการลดลงอย่างต่อเนื่องของแหล่งพลังงานโลก และการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของการใช้พลังงาน ส่งผลให้ราคาน้ำมันสูงขึ้น ทั้งปริมาณน้ำมันดิบมีแนวโน้มว่าจะหมดลงในอนาคต นักธรณีวิทยาคาดการณ์ว่าหากไม่มีการสำรวจพลังงานเพิ่มเติม แหล่งพลังงานฟอสซิลของโลกที่มีอยู่อย่างจำกัดอาจหมดลงได้ในอีกไม่กี่สิบปีข้างหน้า

การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเหล่านี้ขึ้นอยู่กับการพัฒนาเทคโนโลยี และการผลิตพลังงานทดแทนจากแหล่งพลังงานทางเลือก ซึ่งหนึ่งในทางเลือกสำหรับการแก้ปัญหาคาขาดแคลนพลังงานคือ การใช้ประโยชน์จากพลังงานในรูปแบบของพลังงานชีวมวล ซึ่งจัดเป็นพลังงานที่ได้จากพืช หรือสิ่งปฏิกูลของสัตว์ มีทั้งที่เป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซ เช่น ไม้ ฟืน เอทานอล และก๊าซชีวภาพ โดยเอทานอลเป็นพลังงานทดแทนอีกทางเลือกหนึ่งที่มีความเป็นไปได้ในการพัฒนาเพื่อใช้ทดแทนการนำเข้าของน้ำมันดิบ สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรมได้มีการผลิตเอทานอลจากวัตถุดิบหลายชนิดที่มีองค์ประกอบของแป้ง น้ำตาล หรือเซลลูโลสโดยเฉพาะในวัตถุดิบที่มีแป้ง และน้ำตาล เช่น การนำมันสำปะหลัง อ้อย หรือกากน้ำตาล มาผลิตเป็นแก๊สโซฮอล์ หรือการนำปาล์มน้ำมันมาผลิตเป็นไบโอดีเซล ซึ่งวัตถุดิบเหล่านี้เป็นทั้งพืชอาหารและพืชเศรษฐกิจ จึงส่งผลให้ผลผลิตขาดแคลนอย่างมากในท้องตลาด ทั้งยังทำให้ต้นทุนการผลิตสินค้าสูงขึ้นตามลำดับ

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการใช้ธูปฤาษี ซึ่งเป็นวัตถุดิบประเภทเซลลูโลส และเป็นพืชที่หาได้ง่าย ราคาต่ำ ทั้งอีกยังไม่ส่งผลกระทบต่อพืชอาหารและพืชเศรษฐกิจมาใช้ในการผลิตเอทานอล เพื่อนำไปสู่การเป็นวัตถุดิบอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถใช้แทนมันสำปะหลัง อ้อย หรือกากน้ำตาลได้ในอนาคต

จากการวิจัยมุ่งเน้นเพื่อทำการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการย่อยลำต้นธูปฤาษีด้วยจุลินทรีย์ชนิด *Aspergillus niger* TISTR3254 เพื่อผลิตน้ำตาล สำหรับนำไปใช้ในการผลิตเอทานอล งานวิจัยนี้เริ่มจากการนำลำต้นธูปฤาษีและปรับสภาพด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 25 นาที จากนั้นนำลำต้นธูปฤาษีที่ได้ไปทำการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในกระบวนการย่อยแบบแห้งด้วย *A. niger* TISTR3254 โดยให้ความชื้นเริ่มต้น 53 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นเติมแอมโมเนียมซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 – 2 เปอร์เซ็นต์ เพื่อใช้เป็นแหล่งไนโตรเจนและใช้ความเข้มข้นของสปอร์ในช่วง 10^6 – 10^8 สปอร์ต่อมิลลิลิตร พบว่าที่ความเข้มข้นของแอมโมเนียมซัลเฟต 1 เปอร์เซ็นต์ และความเข้มข้นของสปอร์ที่ 10^7 สปอร์ต่อมิลลิลิตร เหมาะสมต่อการหมักน้ำตาลมากที่สุด โดยได้ความเข้มข้นน้ำตาลเท่ากับ 102.6 กรัมต่อลิตร และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 10.5 องศาบริกซ์ เมื่อนำสารละลายที่ได้จากการชะล้างด้วยน้ำกลั่นไปทำการหมักเพื่อผลิตเอทานอลด้วย *Saccharomyces cerevisiae* var. *montache* โดยมีการเติมแอมโมเนียมซัลเฟต 0.05 เปอร์เซ็นต์

พบว่าสามารถผลิตเอทานอลได้ 16.98 กรัมต่อลิตร โดยผลได้และอัตราผลผลิต เท่ากับ 0.44 และ 0.24 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ



ลักษณะของต้นธูปฤาษี

ลักษณะของลำต้นธูปฤาษี



(ก)

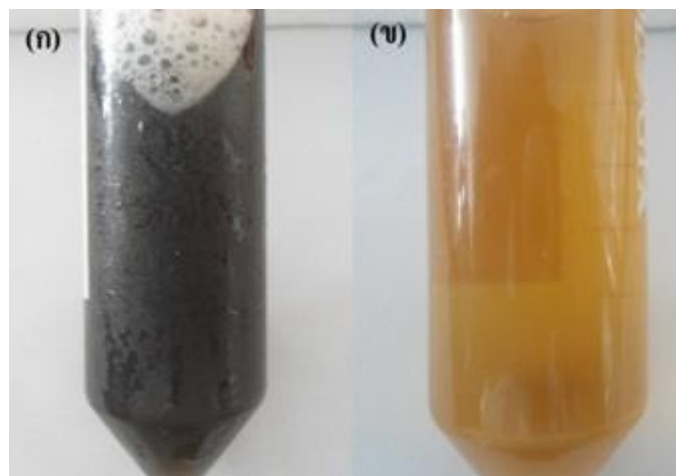


(ข)

ลักษณะตัวอย่างลำต้นธูปฤาษี

(ก) ก่อนปรับสภาพ

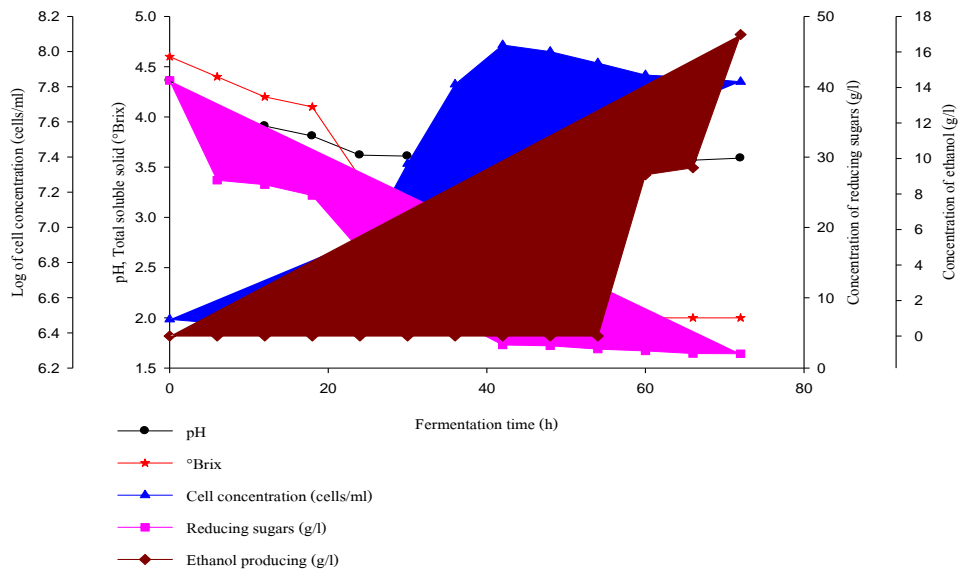
(ข) หลังปรับสภาพ



ลักษณะทางกายภาพของสารละลายที่ได้จากการย่อยลำต้นธูปฤาษี

(ก) การกรองด้วยผ้าขาวบาง 2 ชั้น

(ข) เป็นการแยกโดยการปั่นเหวี่ยง



การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิตเอทานอลด้วยกระบวนการหมักแบบกะที่ปริมาณเชื้อเริ่มต้น 10 เปอร์เซ็นต์ ในสถานะนิ่ง ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส