

# บทที่ 1 บทนำ

## 1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

ในสภาวะปัจจุบัน ประเทศไทยขาดความมั่นคงทางด้านพลังงาน เนื่องจากการรับซื้อและนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ส่งผลให้ประเทศชาติต้องสูญเสียเงินตราออกนอกประเทศ ขณะเดียวกัน แนวโน้มประชากรมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นในแต่ละปี การบริโภคพลังงานก็เพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกัน จากปัญหาดังกล่าวหากให้เป็นเช่นนี้ อนาคตจะขาดความยั่งยืนทางด้านพลังงาน ดังนั้นจึงต้องหามาตรการแนวทางร่วมกัน ที่จะพัฒนาพลังงานให้สามารถพึ่งตนเองได้ มีการกระจายเชื้อเพลิงเพื่อใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า พลังงานทดแทนเป็นพลังงานที่ผลิตได้ภายในประเทศ หากสามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ประโยชน์มากเท่าใด ก็จะช่วยลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศได้มากเท่านั้น พลังงานจากแก๊สชีวภาพ เป็นอีกหนึ่งพลังงานทดแทน ที่ประเทศไทยมีศักยภาพเพียงพอ [1] และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม อันจะช่วยลดการพึ่งพิงพลังงานจากฟอสซิลได้ ส่งผลให้เกิดความยั่งยืนและความมั่นคงทางด้านพลังงานแก่ประเทศไทย

สุรินทร์เป็นจังหวัดหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีจำนวนช้างเลี้ยงมากที่สุดในประเทศไทย [2] โดยมีการเลี้ยงช้างมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เพื่อไว้ใช้งานและในยามศึกสงคราม แต่ปัจจุบัน ช้างได้ถูกฝึกเลี้ยงไว้เพื่อการแสดงให้แก่นักท่องเที่ยวได้ชม และงานประเพณีวัฒนธรรมของประชาชนในพื้นที่ ที่จะนำช้างมาใช้แห่ในงานบวชนาค งานแต่งงาน เป็นต้น นอกจากนี้ในหมู่บ้านช้าง สิ่งที่ได้ตามพื้นดิน คือมูลช้าง ซึ่งโดยปกติช้างจะกินอาหารวันละ 200 – 300 กิโลกรัม ขับถ่ายวันละ 15-20 ครั้งต่อวัน ครั้งละ 5-8 ก้อน น้ำหนักประมาณ 1-2 กิโลกรัมต่อมูล 1 ก้อน ดังนั้นช้าง 1 เชือก จะขับถ่ายประมาณวันละ 150 กิโลกรัม/ตัว/วัน [3] ปัญหามูลช้างได้ ส่งกลิ่นรบกวนและอาจเป็นพาหะก่อโรค ส่วนหนึ่งจะมีเจ้าหน้าที่เก็บมูลช้างที่อยู่บริเวณพื้นดิน มารวบรวมกองไว้จุดจุดหนึ่ง เมื่อมูลช้างมีปริมาณมากพอ ก็จะทำการบรรจุมูลช้างใส่ถุงปุ๋ยหลายสิบกระสอบเป็นปุ๋ยใส่ในนาข้าว นอกจากนั้นยังมีการเผามูลช้างทิ้ง แต่ปัจจุบันได้มีการนำมูลช้างส่วนหนึ่งมาผลิตกระดาศา ประโยชน์จากกระดาศา ทำของชำร่วย กระดาศาห่อของขวัญ กระดาศาสำหรับจดบันทึกตำรายาโบราณ เป็นต้น [5] กำล้างการผลิตกระดาศาจากมูลช้างใช้มูลช้างในการผลิต 40 กิโลกรัมต่อวัน แปรรูปเป็นกระดาศาได้ 120 แผ่น (ขนาด 47.5 cm x 74 cm) ในขั้นตอนการผลิตกระดาศาได้มีน้ำเสียจากการทำความสะอาดล้างมูลช้างให้สะอาด ซึ่งมีลักษณะเป็นบ่อเก็บน้ำเสีย อย่างไรก็ตามปริมาณมูลช้างยังมีเหลือมากพอที่จะนำมาทำให้เกิดประโยชน์ด้านพลังงาน นอกจากนี้ อาชีพหลักของคนหมู่บ้านช้างคือ การประกอบอาชีพเกษตรกรรมทำนาข้าวเป็นหลัก[6] ผลผลิตการทำนาข้าวอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากสภาพ

ดินมีลักษณะดินร่วนปนทราย ปริมาณน้ำฝนมีไม่บ่อยมากค่อนข้างแห้งแล้ง หลังการเก็บเกี่ยวสิ่งที่พบได้ตามนาข้าว คือ ฟางข้าว เหลือทิ้งไว้ไม่ได้ใช้ประโยชน์ หากมีโค-กระบือ ฟางข้าวที่เหลือจะเป็นอาหารให้กับสัตว์เหล่านั้น หากไม่มี โค-กระบือ จะเกิดการทำลายเผาฟางข้าวและปล่อยทิ้งไว้ให้น้ำท่วมขัง ส่งผลให้เกิดแก๊สเรือนกระจกที่ให้ผลรุนแรงกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 21 เท่า จากข้อมูลดังกล่าวจึงมีความสนใจนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร คือ ฟางข้าว [7] มาหมักร่วมกับมูลช้างและน้ำเสียกระดาษสาจากมูลช้างมาผลิตแก๊สชีวภาพ แก๊สชีวภาพที่ผลิตได้นำไปเป็นเชื้อเพลิงให้ความร้อนในขั้นตอนการผลิตกระดาษสา ซึ่งใช้ประโยชน์ทางด้านพลังงานที่มีค่าความร้อนสูงในการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม กากที่ได้จากการหมักแก๊สชีวภาพสามารถนำไปเป็นปุ๋ยใส่ในนาข้าว และมีคุณสมบัติที่ดีกว่าปุ๋ยเคมีในการปรับปรุงคุณภาพดินให้ดีขึ้น

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นที่จะนำของเสีย มูลช้าง น้ำเสียจากขั้นตอนการผลิตกระดาษสาจากมูลช้าง วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ฟางข้าว มาหมักเพื่อผลิตแก๊สชีวภาพสำหรับไปใช้ประโยชน์เป็นพลังงานทดแทนแก๊สหุงต้ม ในกระบวนการผลิตกระดาษสาจากมูลช้าง ซึ่งเป็นการตอบสนองนโยบายด้านพลังงานของกระทรวงพลังงาน จะเป็นการช่วยส่งผลให้เกิดความยั่งยืนทางด้านพลังงานให้กับประเทศชาติ

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาการทดลองการผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลช้างเป็นวัตถุดิบหลักโดยเปรียบเทียบแก๊สชีวภาพที่ได้จากวัตถุดิบอัตราส่วนต่างกัน
2. เพื่อศึกษาการนำแก๊สชีวภาพที่ผลิตได้จากของเสียไปใช้เป็นพลังงานทดแทนให้ความร้อนในกระบวนการผลิตกระดาษสาจากมูลช้าง

## 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. ใช้วัตถุดิบ มูลช้าง น้ำเสียจากกระบวนการผลิตกระดาษสาจากมูลช้าง ฟางข้าว มาหมักเพื่อผลิตแก๊สชีวภาพ โดยหาเงื่อนไขอัตราส่วนที่เหมาะสม ไปใช้ประโยชน์เป็นพลังงานทดแทนแก๊สหุงต้ม ในกระบวนการผลิตกระดาษสาจากมูลช้าง
2. ออกแบบขนาดถังหมักแก๊สชีวภาพ ขนาด 120 มิลลิลิตร และ 3 ลิตร ทำการหมักแบบครั้งเดียว (Batch) -ขนาดถังหมัก 30 ลิตร ทำการหมักแบบต่อเนื่อง (Semi Batch) และขยายขนาดถังหมักเป็น 200 ลิตร ทำการหมักแบบครั้งเดียว (Batch)

## 1.4 แนวทางการดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องแก๊สชีวภาพ กระบวนการผลิตกระดาศาจากมูลช้าง
2. ออกแบบวางแผนการทดลองแก๊สชีวภาพ คือ ออกแบบถังหมักขนาด 120 มิลลิลิตร 3 ลิตร 30 ลิตร และ 200 ลิตร
3. ทำการทดลองการผลิตแก๊สชีวภาพ วัดปริมาณแก๊สมีเทนที่ผลิตได้ วัดค่าพีเอช อุณหภูมิในถังหมัก อุณหภูมิสภาพแวดล้อม ระยะเวลาในการเกิดแก๊ส ค่า COD, BOD พร้อมทั้งคำนวณค่าพลังงาน ความร้อน เป็นต้น
4. นำอัตราส่วนเงื่อนไขที่เหมาะสม เพื่อไปผลิตแก๊สชีวภาพเป็นเชื้อเพลิงแก๊สหุงต้ม ในกระบวนการผลิตกระดาศาจากมูลช้าง ขั้นตอนการต้มมูลช้าง
5. ทำการทดลองและบันทึกผล
6. วิเคราะห์ผลการทดลองและสรุป
7. นำเสนอบทความวิชาการในที่ประชุมวิชาการ
8. จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์และสอบป้องกันวิทยานิพนธ์

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ปรับปรุงทัศนียภาพภายในหมู่บ้านช้างให้ดีขึ้น
2. ลดการปล่อยแก๊สมีเทนออกสู่บรรยากาศอันเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน
3. ได้แก๊สชีวภาพไปใช้ประโยชน์เป็นพลังงานทดแทน แก๊สหุงต้ม จากการนำวัตถุดิบที่เป็นของเสีย ได้แก่ มูลช้าง น้ำเสีย วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร คือ ฟางข้าว มาหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน
4. ปุ๋ยที่ได้จากการหมัก สามารถนำไปใส่ในนาข้าวแทนการใช้ปุ๋ยเคมี ช่วยให้ปรับปรุงสภาพดินให้ดีขึ้น
5. ช่วยตอบสนองนโยบายด้านพลังงานของกระทรวงพลังงาน กรณีส่งเสริมการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนภายในประเทศให้มาก เพื่อให้เกิดความมั่นคงทางด้านพลังงาน