หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรงงานน้ำตาลในประเทศไทยมีทั้งหมด 46 โรงงาน ซึ่งกระจายอยู่ทั่วทุกภาค พลังงานทั้งหมดที่ใช้ภายในโรงงานเพื่อทำการผลิตน้ำตาลได้มาจาก หม้อไอน้ำแบบใช้ชานอ้อยเป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตไอน้ำ โดยที่ไอน้ำที่ได้จะนำไปใช้โดยตรงในกังหันไอน้ำเพื่อผลิตพลังงานกล หมุนลูกหีบ ปั๊มน้ำ และใช้กับกังหันเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าใช้ในโรงงาน ส่วนไอน้ำที่เหลือจากกระบวนการดังกล่าวซึ่งมีความดันอยู่ที่ประมาณ 2 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร จะนำไปใช้ต่อในรูปของพลังงานความร้อนในการระเหยน้ำออกจากน้ำอ้อย เพื่อให้ได้ผลผลิตน้ำตาล ซึ่งจะนำไปใช้ที่ หม้อระเหยไอน้ำ (Evaporator) และหม้อเคี่ยวน้ำตาล เป็นส่วนใหญ่

โรงงานน้ำตาลทรายทั่วประเทศมีหม้อไอน้ำจำนวน 180 ชุด ผลิตไอน้ำที่ความดันประมาณ 20-25 kg/cm^2 คิดเป็นประมาณไอน้ำทั้งสิ้น 14,026 ตันต่อชั่วโมง[1] ในช่วงฤดูที่มีการหีบอ้อย โดยที่สถิติของผลผลิตอ้อยและน้ำตาลในปี พ.ศ. 2535 ถึง 2540 แสดงดังตารางที่ 1.1.1

ในแต่ละปีมีชานอ้อยเป็นจำนวนมาก ซึ่งจากการเก็บข้อมูลเบื้องต้นสามารถประเมินการใช้อย่างคร่าวๆ ได้จากการวัดปริมาณชานอ้อยที่ใช้และที่ออกไปกองเก็บเพื่อนำมาใช้นอกฤดูหีบอ้อยพบว่า ในช่วงเวลาที่มีการหีบอ้อยนั้น โรงงานจะได้ชานอ้อย 30 % โดยน้ำหนักของอ้อยที่เข้าหีบ และใช้ชานอ้อยในการป้อนเข้าหม้อไอน้ำ 60 % โดยน้ำหนักของชานอ้อยที่ได้ทั้งหมด

จากข้อมูลเบื้องต้นพบว่า ในแต่ละปีโรงงานน้ำตาลผลิตชานอ้อยเป็นจำนวนมาก ซึ่งจะนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง แต่การใช้ชานอ้อยเป็นเชื้อเพลิงนั้นเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ที่เห็นได้ชัดคือ ปริมาณความชื้นหรือน้ำในชานอ้อยมีสูง ในการสำรวจเบื้องต้นพบว่าค่าความชื้นของชานอ้อยจะอยู่ที่ 50 % โดยน้ำหนัก จึงส่งผลให้ต้องใช้ชานอ้อยซึ่งเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้มากเกินกว่าที่ควรจะเป็น เนื่องจากจะต้องสูญเสียความร้อนเพื่อไประเหยน้ำที่มีอยู่ในชานอ้อยเสียก่อน ที่เป็นเช่นนี้เกิดขึ้นเนื่องจากการป้อนชานอ้อยเข้าหม้อไอน้ำกระทำโดยที่หลังจากทำการหีบอ้อย ก็จะลำเลียงตามสายพานมาเข้าหม้อไอน้ำทันที ซึ่งชานอ้อยที่พึ่งผ่านการหีบมานั้นยังมีน้ำค้างอยู่ใน

ชานอ้อยเป็นจำนวนมาก ทำให้ชานอ้อยที่เหลือในแต่ละฤดูกาลผลิตมีจำนวนน้อย เพียงให้พอสำหรับการเริ่มหีบอ้อยในฤดูกาลถัดไปเท่านั้น

ตาราง 1.1.1 *แสดงสถิติผลผลิตอ้อยและน้ำตาลทั่วประเทศตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 ถึง พ.ศ. 2540*[16]

ปีการผลิต	ปริมาณอ้อย (ล้านตัน)	ปริมาณน้ำตาลที่ผลิต (ล้านตัน)	ปริมาณกากน้ำตาล(ล้านตัน)	ปริมาณชานอ้อย (ล้านตัน)
2535 / 36	34.7	3.6	1.6	10.4
2536 / 37	37.6	3.8	1.9	11.3
2537 / 38	50.4	5.3	2.6	15.1
2538 / 39	57.7	6.0	2.8	17.3
2539 / 40	56.2	5.8	2.6	16.8

การใช้ชานอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพ จะทำให้สามารถลดปริมาณการใช้ชานอ้อยที่มีอยู่ลง เนื่องจากที่น้ำหนักชานอ้อยเท่ากันสามารถผลิตไอน้ำได้มากกว่า ทำให้มีชานอ้อยเหลือมากขึ้น และสามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้อย่างกว้างขวาง การแก้ไขอาจทำได้โดยเริ่มจาก

1. การแยกเส้นใยออก เนื่องจากในเบื้องต้นเรานำชานอ้อยมาใช้เป็นเชื้อเพลิงซึ่งในชานอ้อยมีส่วนประกอบอยู่ 2 ส่วน คือ ไส้ใน (pith) และ เส้นใย (fiber) ส่วนของเส้นใยนั้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อได้ดีกว่าส่วนของไส้ใน เช่น เป็นวัตถุดิบของการผลิตกระดาษ เป็นต้น จึงทำการแยกเส้นใยออกจากไส้ใน เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์มากขึ้น

2. ทำการอบแห้งส่วนที่จะมาทำเป็นเชื้อเพลิง จะทำให้มีค่าความร้อนสูงขึ้นอีก โดยที่ความร้อนที่นำมาอบได้จากความร้อนทิ้งสู่ปล่อง ซึ่งมีความร้อนสูงอยู่แล้ว (ประมาณ 200 – 260 องศาเซลเซียส)

การแก้ไขดังกล่าวข้างต้นจะส่งผลให้มีการใช้ชานอ้อยน้อยลง สามารถนำชานอ้อยส่วนที่เหลือมากขึ้นไปโดยเฉพาะในส่วนของเส้นใยซึ่งใช้ประโยชน์ในทางอื่นๆ ได้มาก โดยปกติชานอ้อยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง ได้แก่

1. ผลิตเซลลูโลสชนิดบริสุทธิ์ (Purified Cellulose) ซึ่งนำไปใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น ผลิต เรยอน (Rayon), ไพรอกซารีน (Pyroxalin), พลาสติก(Plastics), เส้นใยเทียม (Synthetic textile fibers) และทำเยื่อกระดาษ

2. ทำวัสดุก่อสร้าง และทำเครื่องตกแต่งอื่น ๆ โดยผลิตเป็นแผ่นกระดาน เช่น แผ่นชิ้นไม้อัด (Particle Board), ฮาร์ดบอร์ด (Hard Board), ซอฟท์บอร์ด (Soft Board), แผ่นใยไม้อัด (Fiber Board), แผ่นกันความร้อน (Insulating Board) และอคูสติคบอร์ด (Acoustic Board)

3. ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ สำหรับต้นอ้อย โดยผสมกับมูลสุกร

4. ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำของโรงงาน เพื่อละลายน้ำตาลเพิ่มหรือทำการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อขายในช่วงนอกฤดูหีบอ้อย

5. ใช้ทำที่นอน หรือเป็นอาหารเพื่อกระตุ้นกระเพาะอาหารของโคกระบือ

6. ใช้เป็นวัตถุดิบในการสกัดเอา เอทานอล (ethanol), กลูโคส (glucose), โปรตีน โมเลกุลเดี่ยว (levulinic acid)

7. ใช้คลุมดิน

จากการนำไปใช้ประโยชน์ที่กล่าวมา พบว่าในประเทศไทยการนำชานอ้อยไปใช้ประโยชน์จริง มีอยู่ 3 กรณี ได้แก่ นำไปเป็นเชื้อเพลิงใช้ในโรงงานน้ำตาลเองซึ่งรวมไปถึงการผลิตกระแสไฟฟ้าขายของโรงงานน้ำตาลด้วย หรือนำไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตกระดาษ และ แผ่นกระดานจากชานอ้อย

ในส่วนของการขายชานอ้อยเพื่อไปทำเป็นวัตถุดิบในการทำกระดาษ หรือวัสดุก่อสร้างประเภทแผ่นกระดานนั้น พบว่าหากขายชานอ้อยที่มีอยู่ทันทีจะได้ผลตอบแทนน้อย เนื่องจากทางโรงงานกระดาษจะต้องไปแยกเอาเฉพาะส่วนที่เป็นเส้นใยไปเป็นวัตถุดิบเท่านั้น ซึ่งทางโรงงานกระดาษได้เสนอให้มีการคัดเลือกเฉพาะส่วนของเส้นใยเพื่อมาเป็นวัตถุดิบก่อนจะนำมาขาย จะได้ผลตอบแทนที่สูงกว่า และจะทำให้สอดคล้องกับโรงงานกระดาษ คือใช้ ส่วนของไส้ในเป็นเชื้อเพลิง ส่วนเส้นใยก็นำไปขายซึ่งได้ราคาดีขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เป็นโครงการวิจัยที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้ชานอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยที่ผลงานจากการวิจัยสามารถนำไปเป็นแนวทางประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมน้ำตาลและอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้ จะทำการศึกษาภาพรวมของอุตสาหกรรมน้ำตาลในประเทศไทย เพื่อ

1.3.1 วิเคราะห์การใช้พลังงานของโรงงานน้ำตาลตัวอย่าง 6 โรงงาน พร้อมกับเสนอวิธีการปรับปรุงการใช้เชื้อเพลิงชานอ้อย

1.3.2 วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการอบแห้งชานอ้อยด้วยวิธีของเครื่องอบแห้งแบบพาหะลม (Pneumatic Dryer) และความคุ้มทุนทางเศรษฐศาสตร์

1.3.3 วิเคราะห์ปริมาณชานอ้อยที่สามารถประหยัดได้เพื่อพิจารณาถึงแนวทางการนำไปใช้งานต่อเพื่อเป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมอื่น

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 แผนการตัดสินใจสำหรับลงทุนเพื่อเพิ่มเติมระบบอบแห้งชานอ้อย

1.4.2 นำเสนอทางเลือกประกอบการตัดสินใจในการใช้ชานอ้อยที่เหลืออย่างมีประสิทธิภาพ

1.4.3 เป็นต้นแบบในการพัฒนาด้านการอนุรักษ์พลังงานต่อไป สำหรับอุตสาหกรรมน้ำตาล และอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป

1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนวิธีการดำเนินงานวิจัยมีดังนี้

1.5.1 ค้นคว้าทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยและสำรวจงานวิจัย

1.5.2 ศึกษาขั้นตอนกระบวนการผลิตและการใช้ชานอ้อยในปัจจุบัน

1.5.3 ศึกษาและวิเคราะห์ปริมาณการใช้ชานอ้อย รวมถึงคุณสมบัติของชานอ้อย

1.5.4 วิเคราะห์และประเมินผลประโยชน์ที่เกิดขึ้น รวมถึงการวิเคราะห์ต้นทุนของการใช้ประโยชน์จากชานอ้อยในอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ อุตสาหกรรมผลิตแผ่นใยไม้อัดจากชานอ้อย และ การผลิตกระแสไฟฟ้าระบบพลังความร้อนร่วมในอุตสาหกรรมน้ำตาลเอง

1.5.5 กำหนดรูปแบบ และจัดหาทางเลือกในการจัดการการใช้ชานอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

1.5.6 สรุปผลที่ได้จากงานวิจัยและเสนอแนะ

1.5.7 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์