บทที่ 1
บทนำ

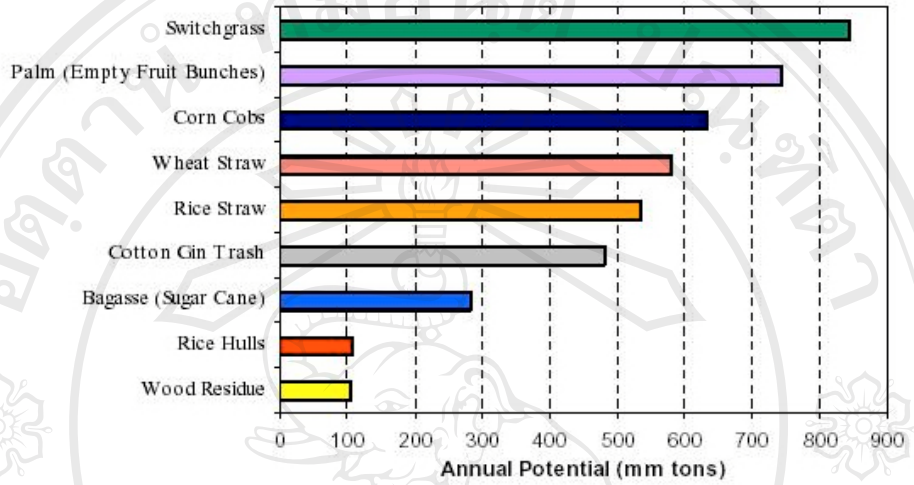
1.1 ปัญหาและที่มาของโครงการ

พลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญในการตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของประชาชนและเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม แต่ประเทศไทยมิได้มีแหล่งพลังงานภายในประเทศมากพอต่อความต้องการทำให้ต้องพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศประมาณร้อยละ 60 ของความต้องการใช้พลังงานภายในประเทศ ในขณะที่เกิดวิกฤติการณ์ราคาน้ำมันสูงขึ้นเนื่องด้วยเหตุปัจจัยต่างๆ ถ้าหากเลือกใช้พลังงานที่มีแหล่งเชื้อเพลิงอยู่ในประเทศจะทำให้ลดการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศได้ ซึ่งพลังงานชีวมวลเป็นพลังงานที่ได้จากผลิตผลทางการเกษตรเช่น ไม้ ฟืน แกลบ กากอ้อย ฯลฯ อีกทั้งยังมีผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมน้อย ดังนั้นพลังงานชีวมวลจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ต้องเร่งให้ความสำคัญในการพัฒนาศักยภาพและสร้างความเชื่อมั่นกับการใช้พลังงานชีวมวลจากแหล่งผลิตภายในประเทศ

พลังงานชีวมวลเป็นพลังงานแหล่งแรกๆเราใช้พลังงานชีวมวลในการหุงต้มอาหารและให้ความอบอุ่น แต่เมื่อมีความก้าวหน้าทางวิทยาการมากขึ้นเชื้อเพลิงฟอสซิลจึงได้ถูกนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงาน เนื่องจากมีความสะดวกมากกว่าและในที่สุดก็กลายเป็นแหล่งพลังงานหลักจนทำให้พลังงานชีวมวลลดความสำคัญลง โดยหลังจากที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลมาผลิตพลังงานกันเป็นเวลานานหลายปีที่ จนได้ตระหนักถึงผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล โดยเฉพาะการทำให้เกิดการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศ นำไปสู่การเกิดปฏิกิริยาเรือนกระจกและทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ซึ่งในปัจจุบันที่ประเทศไทยกำลังมีปัญหาต้นทุนการนำเข้าเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นจำนวนเงินสูงในแต่ละปี การใช้เชื้อเพลิงชีวมวลเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ เนื่องจากประโยชน์ที่เห็นได้อย่างชัดเจนในแง่ของการลดต้นทุนการนำเข้าและการจัดการกับเศษวัสดุทางการเกษตร อีกทั้งในแง่ของผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมนับว่าการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้พลังงานจากชีวมวลจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสม เพราะพลังงานชีวมวลเป็นพลังงานจะไม่เพิ่มปริมาณสุทธิของคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศ หากแต่มีการผลิตชีวมวลขึ้นมาทดแทนชีวมวลที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงไปแล้ว เพราะการเกิดชีวมวลใหม่จะใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับปริมาณที่ออกมาจากการเผาไหม้ชีวมวล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชีวมวล (Biomass) หรือเชื้อเพลิงชีวมวล เป็นเชื้อเพลิงที่ได้มาจากอินทรีย์สารหรือสิ่งมีชีวิต เช่น จากผลผลิตทางการเกษตรต่างๆเช่น แกลบ ฟาง กากอ้อย ต้นอ้อย กะลาปาล์ม ทะลายปาล์ม กะลามะพร้าว เศษไม้ เศษหญ้า(รูป 1.1) นอกจากนี้ยังรวมถึงมูลสัตว์ที่ใช้ในการเกษตรเช่น โค สุกร และของเสียจากโรงงานแปรรูปทางการเกษตร เช่น เปลือกสับปะรดจากโรงงานสับปะรดกระป๋อง หรือน้ำเสียจากโรงงานเป็นต้น



รูป 1.1 ปริมาณชีวมวลชนิดต่างๆที่ถูกผลิตทั่วโลกในปี 2002

ที่มา :Hall C.W. และ Dean. P.E. (2003)

อุตสาหกรรมการเกษตรเป็นแหล่งผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลที่สำคัญ เพราะผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมการเกษตรมีปริมาณมากในแต่ละปีเช่น โรงสีข้าวได้แกลบ โรงงานน้ำตาลได้กากอ้อย โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มได้กากปาล์ม เปลือกปาล์ม และกะลาปาล์มเป็นต้น นอกจากนี้ชีวมวลจากพื้นที่เพาะปลูกหากมีการนำมาใช้เป็นพลังงานชีวมวลจะก่อให้เกิดรายได้แก่เกษตรกรโดยตรง นับเป็นการสร้างรายได้เสริมสามารถทำให้ภาคการเกษตรของไทยมีความเข้มแข็งขึ้นได้ จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าปริมาณชีวมวลที่ผลิตได้ภายในประเทศขึ้นอยู่กับปริมาณผลผลิตทางการเกษตรและผลิตผลเหลือใช้จากโรงงานแปรรูปทางการเกษตร หากดูด้านศักยภาพจะเห็นได้ว่าประเทศไทยมีศักยภาพในเรื่องของแหล่งเชื้อเพลิงชีวมวลอย่างมาก เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีผลผลิตทางการเกษตรเป็นจำนวนมากเช่น ข้าว น้ำตาล ยางพารา น้ำมันปาล์ม และมันสำปะหลัง ผลผลิตส่วนหนึ่งส่งออกไปยังต่างประเทศมีมูลค่าปีละหลายพันล้านบาท ในการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรเหล่านี้ทำให้ปริมาณชีวมวลที่สามารถผลิตได้ขึ้นอยู่กับปริมาณผลผลิตทางการเกษตรของประเทศ ดังตาราง 1.1 สถิติการเกษตรของประเทศไทยในปีเพาะปลูก 2540/41

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 1.1 ปริมาณชีวมวลชนิดต่างๆ ที่ผลิตได้ในประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2540/41
ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรและสหกรณ์ (2542)

ชนิด	**ผลผลิต (1,000 ตัน)**	**ประเภทชีวมวล (1,000 ตัน)**	
อ้อย	46,873	ชานอ้อย	11,718
ข้าวเปลือก	23,580	แกลบ	5,423
		ฟางข้าว	10,540
มันสำปะหลัง	15,590	ลำต้นมันสำปะหลัง	1,247
ปาล์มน้ำมัน	2,681	ทะลายปาล์ม	1,147
		เส้นใยปาล์ม	394
		กะลาปาล์ม	131
มะพร้าว	1,386	กาบมะพร้าว	502
		กะลามะพร้าว	222
รวม	**90,110**		**31,324**

จากตาราง 1.1 จะเห็นได้ว่าศักยภาพการผลิตชีวมวลในประเทศไทยมีปริมาณมาก อีกทั้งอุตสาหหรรมเกษตรของประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะขยายตัวเพิ่มมากขึ้นในอนาคต เนื่องจากเทคโนโลยีทางการเพาะปลูกและการเก็บเกี่ยวดีขึ้น ส่งผลให้ปริมาณผลผลิตทางการเกษตรที่ก่อให้เกิดชีวมวลมีแนวโน้มจะผลิตได้เพิ่ม อีกทั้งชีวมวลเป็นเชื้อเพลิงหมุนเวียนรูปแบบหนึ่งคือสามารถเกิดขึ้นใหม่ทดแทนได้ตลอดเวลาใช้แล้วไม่หมดไปอย่างเชื้อเพลิงฟอสซิล จึงควรมีการศึกษาพัฒนาเพื่อส่งเสริมให้มีการใช้เชื้อเพลิงชีวมวลโดยเฉพาะชีวมวลจากการเกษตร ซึ่งสามารถนำมาเป็นเชื้อเพลิงสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมหรือนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้า ทำให้สามารถลดปริมาณการนำเข้าเชื้อเพลิงฟอสซิลจากต่างประเทศและประหยัดเงินตราจำนวนมาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อดีและข้อเสียของการนำชีวมวลมาเป็นเชื้อเพลิง

ข้อดีของการนำชีวมวลมาเป็นเชื้อเพลิง

- การเผาน้ำมันเตาและถ่านหินก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งถือว่าเป็นก๊าซเรือนกระจก ซึ่งจะทำให้โลกร้อนขึ้นแต่การเผาชีวมวลไม่ถือว่าก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกเพราะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจะถูกหมุนเวียนกลับไปใช้โดยพืช

- การไม่นำชีวมวลมาใช้โดยปล่อยให้ย่อยสลายตามธรรมชาติจะเกิดก๊าซมีเทน ซึ่งถือว่าเป็นก๊าซเรือนกระจกชนิดหนึ่งและมีอันตรายกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 21 เท่า
- ชีวมวลจะมีกำมะถันหรือซัลเฟอร์ ไม่เกิน 0.2 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการนำชีวมวลมาเผาไหม้จะไม่สร้างปัญหาเรื่องฝนกรด(น้ำมันเตามีปริมาณกำมะถันประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ ส่วนถ่านหินมีปริมาณกำมะถันประมาณ 0.3-3.8 เปอร์เซ็นต์ซึ่งขึ้นกับประเภทของถ่านหิน)
- ขี้เถ้าของชีวมวลมีสภาพเป็นด่าง ดังนั้นเหมาะสมที่นำไปเพาะปลูกหรือปรับสภาพดินที่เป็นกรด นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมถลุงเหล็กผสมในซิเมนต์
- การนำชีวมวลมาใช้นอกจากจะก่อให้เกิดรายได้แก่ผู้ผลิตชีวมวลแล้วยังลดภาระในการกำจัดเช่นนำไปฝังกลบหรือเผาทิ้ง เป็นต้น
- ประหยัดเงินตราต่างประเทศเพราะไม่ต้องนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ เช่น น้ำมันเตา และถ่านหิน เป็นต้น
- ถ้าโรงไฟฟ้าชีวมวลตั้งกระจายอยู่ตามที่ต่างๆจะช่วยเสริมการจ่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าภูมิภาคได้เป็นอย่างดี เช่น แรงดันไฟฟ้าไม่ตก ลดการสูญเสียในสายไฟฟ้าและหม้อแปลงลง

ข้อเสียของการนำชีวมวลมาเป็นเชื้อเพลิง

- ชีวมวลมีน้ำหนักเบาถ้าขนส่งชีวมวลทางรถบรรทุกต้องขนส่งมากเที่ยว ซึ่งจะทำให้มีค่าใช้จ่ายมากขึ้นแล้วยังอาจมีผลกระทบต่อชุมชนในด้านการจราจรความปลอดภัยในการใช้ถนน
- เนื่องจากชีวมวลมีความชื้นสูงการออกแบบหม้อผลิตไอน้ำและปล่องไอเสียต้องใหญ่ ตลอดจนถึงการติดตั้งอุปกรณ์ลดความชื้นเพิ่มเติมซึ่งทำให้เงินลงทุนมากขึ้น นอกจากนี้ถ้าชีวมวลมีความชื้นหลากหลายหม้อผลิตไอน้ำอาจทำงานได้ไม่เต็มที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

อุตสาหกรรมน้ำตาลของประเทศไทยนับว่าเป็นอุตสาหกรรมการเกษตรที่สำคัญลำดับต้นๆ โดยประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกน้ำตาลและกากน้ำตาลรายใหญ่อันดับ 4 ของโลก นำรายได้เข้าสู่ประเทศปีละกว่า 30,000 ล้านบาท ในปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อยประมาณ 6 ล้านไร่ มีผลผลิตอ้อยรวมประมาณ 59 ล้านตันต่อปี และมีโรงงานน้ำตาล 46 แห่งกระจายอยู่ตามภูมิภาคต่างๆ ซึ่งกระบวนการผลิตน้ำตาลของอุตสาหกรรมน้ำตาลจะได้กากอ้อยเป็นผลพลอยได้จาก

กระบวนการผลิต โดยกากอ้อยเหล่านี้บางส่วนจะถูกนำไปทำเป็นเชื้อเพลิงในโรงงานน้ำตาลเพื่อผลิตไอน้ำสำหรับกระบวนการผลิตและอีกส่วนหนึ่งจะมีโรงงานกระดาษมารับซื้อเพื่อไปทำกระดาษต่อไป หากโรงงานน้ำตาลมีการดัดแปลงเครื่องจักรเพื่อผลิตพลังงานความร้อนร่วมก็จะเป็นการดึงเอาพลังงานที่ผลิตได้จากโรงงานน้ำตาลมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดคือสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าพร้อมทั้งผลิตไอน้ำสำหรับกระบวนการผลิต ซึ่งในปัจจุบันที่ประเทศไทยกำลังมีปัญหาต้นทุนการนำเข้าเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นจำนวนเงินสูงในแต่ละปี การใช้ชีวมวลเพื่อผลิตไฟฟ้าเป็นทางเลือกที่น่าสนใจอย่างมาก นอกจากประโยชน์ที่เห็นได้อย่างชัดเจนในแง่ของการลดต้นทุนการนำเข้าและการจัดการกับเศษวัสดุทางการเกษตร

1.2 สรุปสาระสำคัญของเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ปรีชา ศิริชาญ (2544) ได้ทำการวิเคราะห์ต้นทุนราคาไฟฟ้าที่ผลิตจากก๊าซชีวภาพโดยวิธี Exergy Costing ทั้งกรณีรวมและไม่รวมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและประเมินค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยวิธี Numerical Environmental Total Standard [NETS] ร่วมกับ externality cost การวิเคราะห์ใช้ฟาร์มสุกร 4 แห่งที่มีขนาดระบบผลิตก๊าซชีวภาพ 1000 –1500 ลูกบาศก์เมตรและมีขนาดระบบผลิตไฟฟ้า 37 – 138 กิโลวัตต์ พบว่า ต้นทุนราคาไฟฟ้าขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ประการคือ อัตราส่วนขนาดระบบผลิตไฟฟ้าต่อระบบผลิตก๊าซชีวภาพ(W/m^3)และจำนวนชั่วโมงเดินเครื่องต่อวัน ต้นทุนราคาไฟฟ้าจะมีค่าลดลงหากฟาร์มสุกรมีอัตราส่วนขนาดระบบผลิตไฟฟ้าต่อระบบผลิตก๊าซชีวภาพและจำนวนชั่วโมงเดินเครื่องต่อวันมากขึ้น กรณีไม่รวมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมฟาร์มที่มีขนาดระบบผลิตไฟฟ้าต่อระบบผลิตก๊าซชีวภาพ 75.0 W/m^3 และเดินเครื่อง 24 ชั่วโมงต่อวันจะมีต้นทุนราคาไฟฟ้าต่ำสุดเท่ากับ 3.62 บาท/kWh หรือ 1.005 บาท/MJ และการประเมินค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมพบว่า การปลดปล่อยก๊าซ CO_2 สู่สิ่งแวดล้อมทำให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นอีก 0.07 บาท/kWh ในขณะที่การลดปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากก๊าซที่เกิดจากก๊าซ CH_4 จะทำให้ค่าใช้จ่ายลดลง 0.37 บาท/kWh และเมื่อรวมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากก๊าซ CO_2 และ ก๊าซ CH_4 เข้าด้วยกันต้นทุนราคาไฟฟ้าจะมีค่าลดต่ำลงอีก 0.30 บาท/kWh

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

อำพรรณ ไชยบูญชู (2546) ได้ทำการวิเคราะห์ต้นทุนราคาไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าผลิตร่วมโดยวิธี Exergy Costing ในกรณีรวมและไม่รวมการคิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยใช้ Numerical Environmental Total Standard [NETS] ร่วมกับ externality cost ในการประเมินค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้โรงไฟฟ้าผลิตร่วม ศูนย์พัฒนาปิโตรเลียมภาคเหนือ อำเภอฝางจังหวัดเชียงใหม่ ผลการวิเคราะห์จะประกอบไปด้วยต้นทุนราคาไอน้ำและต้นทุนราคาไฟฟ้า เมื่อพิจารณาต้นทุนราคาไอน้ำด้วยวิธีต่างๆ จะได้ต้นทุนราคาไอน้ำที่คำนวณด้วยวิธีการต่างๆ 3 วิธี โดย

วิธีแรก คือการให้ไอน้ำเป็นผลผลิตของระบบผลิตร่วมมีต้นทุนเทียบได้กับผลคูณของราคาระบบผลิตร่วมกับอัตราส่วนของ Exergy ไอน้ำที่ผลิตได้ กับ Exergy รวมของไอน้ำและไฟฟ้า วิธีที่สองเหมือนวิธีแรก ยกเว้นราคาระบบผลิตร่วมใช้ราคาระบบผลิตไอน้ำ วิธีสุดท้ายเป็นการใช้อัตราส่วน Exergy ของไอน้ำสำหรับกระบวนการผลิตต่อ Exergy ของไอน้ำจากหม้อไอน้ำคูณกับราคาของระบบผลิตไอน้ำ ผลที่ได้เป็นดังนี้ กรณี เดินเครื่องเต็มพิกัด (Design Capacity) ต้นทุนราคาไอน้ำเท่ากับ 46.67, 11.42 และ 134.81 บาท/ตัน ตามลำดับ กรณีเดินเครื่องจริง (Real Running) ต้นทุนราคาไอน้ำเท่ากับ 131.19, 32.11 และ 270.85 บาท/ตัน ตามลำดับ ในส่วนต้นทุนราคาไฟฟ้าจะใช้วิธีคำนวณด้วย Exergy Costing ซึ่งผลที่ได้เป็นดังนี้ คือ ในกรณีที่โรงไฟฟ้าเดินเครื่องเต็มพิกัดและไม่รวมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ต้นทุนราคาไฟฟ้ามีค่าเท่ากับ 0.68 บาท/kWh และเมื่อรวมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต้นทุนราคาไฟฟ้ามีค่าเท่ากับ 1.656 บาท/kWh โดยที่ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากก๊าซ CO_2 มีค่าเท่ากับ 0.503 บาท/kWh ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากก๊าซ SO_2 มีค่าเท่ากับ 0.038 บาท/kWh ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากก๊าซ NO_X มีค่าเท่ากับ 0.436 บาท/kWh

วิชชากร จารุศิริ (2546) ได้ทำการศึกษาศักยภาพของการแกลบมาเป็นเชื้อเพลิง พบว่าประเทศไทยมีการปลูกข้าวปีหนึ่งๆกว่า 20 ล้านตันให้แกลบที่เป็นวัสดุเหลือทิ้งถึง 4.6 ล้านตันซึ่งสามารถป้อนให้กับโรงไฟฟ้าขนาดเล็กขนาดไม่เกิน 3 เมกกะวัตต์ ซึ่งจัดตั้งขึ้นในพื้นที่ของโรงสี ในด้านเทคโนโลยี พบว่าการใช้ระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิงแบบสโตกเกอร์มีความเหมาะสมกับโรงไฟฟ้าขนาดเล็กแต่ให้ประสิทธิภาพต่ำส่วนระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิงแบบฟลูอิดไดซ์เบดเหมาะสมกับโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่และมีอัตราการป้อนเชื้อเพลิงที่สูง โดยโรงไฟฟ้าที่จะจัดตั้งขึ้นเป็นโรงไฟฟ้าขนาดเล็กแบบกังหันไอน้ำที่ใช้ไอน้ำความดันสูง 35-40 บาร์ที่ 400 องศาเซลเซียสเป็นต้นกำลังในการหมุนกังหันเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบ ภายใต้สมมุติฐานของการจัดตั้งโรงไฟฟ้าขนาดเล็กภายในพื้นที่โรงสีเอง

จุไรรัตน์ ดวงเดือน (2545) ได้ทำการศึกษาโครงการผลิตก๊าซเชื้อเพลิงจากเหง้ามันสำปะหลังเพื่อนำไปใช้ทดแทนเชื้อเพลิงปิโตรเลียมสำหรับการเผาขยะเปียก การศึกษาใช้เตาผลิตก๊าซชนิดก๊าซและอากาศไหลลงโดยใช้อากาศเผาไหม้ และการนำก๊าซเชื้อเพลิงที่ได้ไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเผาขยะเปียก ผลการทดลองพบว่าปริมาณก๊าซเชื้อเพลิงสูงสุดที่ผลิตได้ประกอบด้วย CO 19.25% H_2 15.32% CH_4 0.13% O_2 1.11% CO_2 14.59% N_2 49.61% ค่าความร้อนของก๊าซเชื้อเพลิง 990 kcal/SCM ปริมาณก๊าซที่ผลิตได้ 84 m^3/h ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตา 56% ก๊าซเชื้อเพลิงที่ผลิตได้ถูกนำไปใช้ในการเผาขยะเปียก (ที่ถูกแยกพลาสติกพีวีซีออกก่อน) ด้วยเตาเผาขยะแบบห้องเดี่ยวที่ถูกจัดสร้างพร้อมระบบกำจัดควันและก๊าซพิษแบบเปียก โดยการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

คุณภาพขยะเปียกด้วยการผสมกับเหง้ามันสำปะหลังตากแห้งในอัตราส่วน 2:1 โดยน้ำหนัก ทำการเผาไหม้แบบอากาศมากเกินพอ ผลการทดลองพบว่าปริมาณก๊าซเชื้อเพลิงที่ผลิตได้สามารถใช้ในการเผาขยะได้ด้วยอัตราการเผาไหม้ 80 kg/h อุณหภูมิเผาไหม้เฉลี่ย 600-640 องศาเซลเซียส ปริมาณเถ้า 12.6-15.8 % ตรวจวัดคุณภาพไอเสียที่ออกจากระบบกำจัดควันและมลพิษก่อนปล่อยสู่บรรยากาศ พบว่าปริมาณก๊าซ CO, NO_2, SO_2 อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศที่ปล่อยออกจากปล่องระบายของเตามูลฝอย

บัณฑิต เอื้ออาภรณ์ และวิชชากร จารุศิริ (2546) ได้ทำการศึกษาศักยภาพของโรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงเหง้ามันสำปะหลัง พบว่าภายใต้สมมุติฐานของโรงไฟฟ้าขนาด 500 กิโลวัตต์ ใช้เหง้ามันสำปะหลังเป็นเชื้อเพลิงที่ให้อัตราความร้อน (heat rate) 2,868 กิโลแคลอรีต่อกิโลวัตต์-ชั่วโมง ที่ประสิทธิภาพ 30% โดยโรงไฟฟ้ามีกำหนดเดินเครื่อง 18 ชั่วโมงต่อวัน มีอัตราการป้อนเชื้อเพลิงเหง้ามันสำปะหลังตากแห้งขนาด 3-5 มิลลิเมตร จำนวน 0.82 กิโลกรัมต่อกิโลวัตต์-ชั่วโมง จะใช้เหง้ามันสำปะหลังวันละ 10 ตัน หรือปีละ 3,285 ตันและเมื่อพิจารณากำหนดราคาเหง้ามันสำปะหลังซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งและไม่มีมูลค่าให้มีราคาต้นทุนสำหรับเชื้อเพลิงป้อนโรงไฟฟ้าในอัตรากิโลกรัมละ 50 สตางค์ จะประเมินได้ว่า ต้นทุนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเหง้ามันสำปะหลังราคา 0.41 บาทต่อกิโลวัตต์-ชั่วโมง

Danish Cooperation for Environment and Development. (2542) ได้ช่วยศึกษาหาข้อมูลให้กับสำนักงานคณะกรรมการการนโยบายพลังงานแห่งชาติ(สพช.) ในเรื่องรายละเอียดของกลไกด้านราคาเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนในประเทศไทย ซึ่งผลการศึกษาประมาณการว่าในปี 2538 ประเทศไทยมีชีวมวลจากชานอ้อย แกลบ กากปาล์ม และเศษไม้ ประมาณ 28 ล้านตัน หรือเทียบเท่าน้ำมันดิบ 6.9 ล้านตัน ซึ่ง DANCED ได้นำปริมาณเชื้อเพลิงชีวมวลที่เหลืออยู่ทั้งหมดมาใช้และคิดเฉพาะทางเทคนิคเท่านั้น (ไม่ได้วิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐศาสตร์) โดยใช้ Plant factor ของโรงไฟฟ้าแต่ละประเภท คือ ชานอ้อย = 0.29 แกลบ = 0.68 กากปาล์ม = 0.57 และ เศษไม้ = 0.57 และคิดรวมถึงปริมาณไฟฟ้าที่อาจผลิตได้เพิ่มขึ้นหากโรงงานมีการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบผลิตไฟฟ้าฯที่มีอยู่เดิมด้วย DANCED จึงประเมินศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าได้ประมาณ 3,000 MW

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Kilicaslan. I. และ คณะ (1999) ได้ทำการศึกษาหาแหล่งพลังงานทดแทนชนิดใหม่ในประเทศตุรกี พบว่ากากอ้อยที่เหลือจากอุตสาหกรรมน้ำตาลสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลได้ อีกทั้งยังได้ศึกษาการนำก๊าซไอเสียจากกระบวนการเผาไหม้กากอ้อยในหม้อไอน้ำ ซึ่งมีอุณหภูมิ 245 ^{o}C ไปใช้อบกากอ้อยก่อนป้อนเป็นเชื้อเพลิงหม้อไอน้ำ จาก

การศึกษาพบว่าก๊าซไอเสียสามารถลดความชื้นในกากอ้อยจากความชื้น 50 % ลดลงเหลือความชื้น 32.86% และในการศึกษาเชิงเศรษฐศาสตร์เพื่อเปรียบเทียบหาต้นทุนของระบบการผลิตที่ไม่มีการอบกากอ้อยก่อนป้อนเข้าหม้อไอน้ำมีค่า 0.3642 $/kg และต้นทุนของระบบที่มีการอบกากอ้อยก่อนป้อนเข้าหม้อไอน้ำมีค่า 0.4574 $/kg

Barroso. J. และ คณะ (2003) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำแบบสโตกเกอร์ที่ใช้กากอ้อยที่ได้จากอุตสาหกรรมน้ำตาลมาเป็นเชื้อเพลิง โดยได้ทำการทดลองกับหม้อไอน้ำขนาด 45 ตันไอน้ำ ผลิตไอน้ำที่ความดัน 1.9 MPa ที่อุณหภูมิ 320 ^{0}C ใช้กากอ้อยที่มีความชื้น 48-52% และสามารถเขียนสมการของประสิทธิภาพหม้อไอน้ำที่ใช้กากอ้อยเป็นเชื้อเพลิงโดยวิธีบัญชีความร้อน โดยคิดค่าความร้อนที่สูญเสียไปของหม้อไอน้ำมี 4 กรณีคือ ความร้อนที่สูญเสียไปกับก๊าซร้อน ความร้อนที่สูญเสียไปกับการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ความร้อนที่สูญเสียไปกับเถ้า และความร้อนที่สูญเสียไปกับการนำพาความร้อน

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- เพื่อศึกษาระบบผลิตพลังงานความร้อนร่วมที่เหมาะสมกับโรงงานน้ำตาลรวมผลจากชีวมวล ซึ่งชีวมวลที่ศึกษาคือกากอ้อยที่ได้จากกระบวนการผลิตน้ำตาลทรายของโรงงานน้ำตาลรวมผล
- เพื่อประเมินความเป็นไปได้ทางเทคนิคและเศรษฐศาสตร์เบื้องต้นของการนำระบบผลิตพลังงานความร้อนร่วมดังกล่าวไปใช้งาน

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

เพื่อทราบข้อมูลเชิงเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ของโรงไฟฟ้าความร้อนร่วมที่ใช้กากอ้อยเป็นเชื้อเพลิง โดยนำข้อมูลที่ได้จากโรงงานน้ำตาลรวมผลไปวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนสร้างหรือปรับปรุงโรงจักรพลังงานความร้อนร่วมที่ใช้กากอ้อยเป็นเชื้อเพลิง และนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาใช้ประกอบในการตัดสินใจเพื่อลงทุนหรือสนับสนุนการลงทุนผลิตไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วมโดยใช้กากอ้อยเป็นเชื้อเพลิง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1.5 ขอบเขตของการศึกษา

สถานที่ทำการศึกษาระบบผลิตพลังงานความร้อนร่วม

- โรงงานน้ำตาลรวมผล จังหวัดนครสวรรค์

กระบวนการผลิตพลังงานโดยใช้ชีวมวลเป็นเชื้อเพลิงที่พิจารณา

- หม้อไอน้ำที่ใช้ห้องเผาไหม้แบบสโตกเกอร์
- หม้อไอน้ำที่ใช้ห้องเผาไหม้แบบฟลูอิดไดซ์เบด

โดยการวิเคราะห์ทางเทคนิคของหม้อไอน้ำที่ใช้ห้องเผาไหม้แบบสโตกเกอร์และหม้อไอน้ำที่ใช้ห้องเผาไหม้แบบฟลูอิดไดซ์เบดที่ใช้กากอ้อยเป็นเชื้อเพลิง โดยไม่คิดผลกระทบทางมลพิษที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้กากอ้อย

1.6 วิธีการดำเนินการ

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

- ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานน้ำตาลรวมผล โดยอาศัยแผนผังโรงงานที่ตั้งอุปกรณ์ที่สำคัญและการเดินสำรวจภายในโรงงาน
- ศึกษาสภาพการใช้พลังงานจากใบเสร็จค่าใช้จ่ายพลังงานของโรงงานทั้งพลังงานไฟฟ้าและพลังงานเชื้อเพลิง
- ศึกษากระบวนการผลิตทั่วไปเพื่อทราบถึงรูปแบบและสภาพการใช้พลังงาน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

- เขียนแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของหม้อไอน้ำเพื่อใช้เป็นแนวทางจัดเก็บข้อมูล
- เก็บข้อมูลโดยใช้อุปกรณ์เครื่องมือวัดและจากการสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

- การวิเคราะห์เชิงเทคนิคของการนำกากอ้อยไปใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตพลังงานความร้อนร่วม โดยนำข้อมูลที่รวบรวมได้แทนลงในตัวแปรต่างๆของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับระบบผลิตพลังงานความร้อนร่วม
- การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของระบบผลิตพลังงานความร้อนร่วม โดยใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์เชิงเทคนิค เพื่อหาผลทางเศรษฐศาสตร์ที่เกิดขึ้นในกรณีต่างๆ
- สรุปผลการวิจัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved