

เอกสารทางวิชาการเพื่อการสาธิต
การใช้เทคโนโลยีการกลั่นสลายแกลบกับโรงสีข้าว



662.63
สถบ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
ร่วมกับ
สำนักงานพลังงานแห่งชาติ และ สำนักงานยูเซด(USAID)

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน

เอกสารทางวิชาการเพื่อการสาธิต

เรื่อง

การใช้เทคโนโลยี
การกลั่นสลายเกลือกับโรงสีข้าว

โดยการสนับสนุนจาก

สำนักงานพลังงานแห่งชาติ

และ

สำนักงานยูเซดแห่งประเทศไทย

เมษายน 2527



១១.

016100

662.63

✕ល

คำแถลง

เอกสารเผยแพร่ฉบับนี้ โครงการวิจัยการพลังงาน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ได้จัดทำขึ้นเพื่อแจกแก่เจ้าของโรงสีข้าวที่มีความสนใจเข้าชมการสาธิตและรับการฝึกอบรมการใช้เทคโนโลยีการกลั่นสลาย แลกกับโรงสีข้าวเพื่อการนำเทคโนโลยีที่เหลือทิ้งมาแปรรูปให้ได้เชื้อเพลิง 3 รูปแบบ ได้แก่ ถ่าน ก๊าซเชื้อเพลิง และน้ำมัน ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงที่มีคุณค่าและใช้ได้สะดวก อันจะเป็นประโยชน์อย่างมากแก่โรงสีข้าวและชุมชนใกล้เคียง

การใช้เทคโนโลยีการกลั่นสลายเกลบกั้บโรงสีข้าว

โดย โครงการวิจัยกาชพลังงาน *

1. คำนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีเกลบกั้บเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรเป็นปริมาณมาก ในปี พ.ศ. 2524 เกลบกั้บที่ผลิตได้ทั่วประเทศมีมากถึง 4.5 ล้านตัน แต่ได้ถูกนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรงเพียง 15 เปอร์เซ็นต์ อาทิเช่น ใช้กั้บหม้อไอน้ำตามโรงสีข้าว ใช้ในการหุงต้มตามครัวเรือน ในอุตสาหกรรมการเผาอิฐ และการเผาถ่าน เป็นต้น ซึ่งการนำเกลบกั้บไปใช้เป็นเชื้อเพลิงมักอยู่ในขอบเขตจำกัด ทั้งนี้เพราะเกลบกั้บมีความหนาแน่นต่ำ การขนส่งจึงไม่สะดวกและมีความสิ้นเปลืองสูง ดังนั้น จึงทำให้เกลบกั้บที่เหลือเป็นจำนวนมาก ก่อให้เกิดปัญหาแก่โรงสีในการกำจัด โดยทั่วไปแล้วก็จะขนไปถมทิ้งในที่ใกล้เคียงหรือเผาทิ้ง ซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหากั้บเพียงชั่วคราวเท่านั้น

ในสภาวะการณั้บด้านพลังงานปัจจุบัน การขาดแคลนพลังงานประเภทฟืนและถ่านไม้ตลอดจนภาวะที่น้ำมันและก๊าซเชื้อเพลิงมีราคาเพิ่มสูงขึ้น การนำเอาเทคโนโลยีการกลั่นสลายเกลบกั้บมาเปลี่ยนสภาพเกลบกั้บที่เหลือทิ้งให้อยู่ในรูปของก๊าซ

* สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

น้ำมัน และถ่านซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิงได้ โดยสะดวก จึงเป็นการแก้ปัญหาการกำจัดแกลบที่เหลือทิ้ง และปัญหาการขาดแคลนพลังงานดังกล่าวได้อย่างดี

ด้วยเหตุนี้ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แห่งประเทศไทย(วท.) ซึ่งได้รับการสนับสนุนทางการเงิน จากสำนักงานยูเซด (USAID) และสำนักงานพลังงานแห่งชาติ จึงได้ทำการวิจัยและพัฒนาเพื่อศึกษาถึงความเหมาะสมและ ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติในการนำเอาเทคโนโลยีการกลั่น สลายแกลบ มาแก้ไขปัญหาการกำจัดแกลบเหลือทิ้งของโรงสีข้าว ตลอดจนการนำเอาผลผลิตที่ได้ไปใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิง ในโรงสี และชุมชนใกล้เคียง โดยมีระยะเวลาการวิจัยและ พัฒนาประมาณ 30 เดือน

2. การกลั่นสลายแกลบ

2.1 นิยาม

การกลั่นสลายแกลบ คือการนำเอาแกลบมาเผาในที่ที่ มีอากาศจำกัด เช่นเดียวกับการเผาถ่านโดยทั่วไป แต่ต่างกัน ตรงที่ว่า นอกจากจะได้ถ่านแกลบเป็นผลผลิตอย่างหนึ่งแล้วยัง ได้น้ำมัน และก๊าซเชื้อเพลิงอีกด้วย

2.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่สำคัญในการกลั่นสลายแกลบ มีดังนี้คือ

1. เตากลั่นสลายแกลบพร้อมด้วยอุปกรณ์ประกอบ คือ

- ที่ป้อนแกลบพร้อมด้วยสกรูป้อนชนิดเกลียวตัวหนอน
 - เครื่องกวาน
 - ระบบวัดอุณหภูมิ
 - ระบบระบายความร้อนของเตากลั่นๆ โดยใช้ น้ำ
 - ระบบถ่ายถ่านแกลบ จากเตากลั่นๆ และถังเก็บแกลบ
2. ระบบป้อนอากาศ พร้อมด้วยเครื่องอัดอากาศ และ เครื่องวัดอัตราการไหลของอากาศ
 3. เครื่องแยกฝุ่นละอองที่มีในก๊าซผสม
 4. เครื่องแยกน้ำมันและน้ำจากก๊าซเชื้อเพลิง
 5. พัดลมดูดก๊าซ เพื่อส่งก๊าซเชื้อเพลิงไปตามท่อส่ง
 6. ระบบลดอุณหภูมิก๊าซเชื้อเพลิง
 7. ระบบดักจับน้ำมันดิน
 8. ระบบฟอกล้างก๊าซเชื้อเพลิง
 9. ถังเก็บก๊าซเชื้อเพลิง

นอกจากนี้ อาจจะมีที่เก็บแกลบและตู้อบแห้งแกลบเพิ่มเติมซึ่งจะได้กล่าวต่อไป

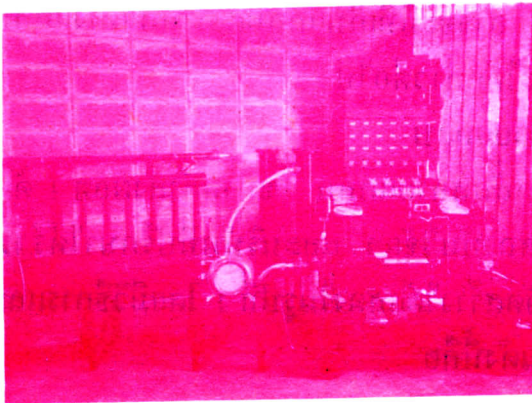
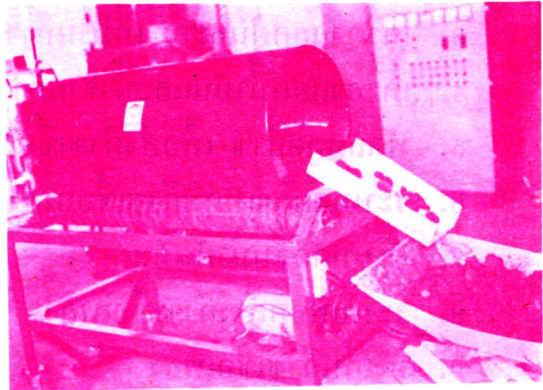
2.3 ขบวนการกลั่นสลายแกลบ

ขบวนการกลั่นสลายแกลบ ขนาดกำลังผลิต 1 ตัน แกลบต่อวัน ซึ่งสถาบันวิจัยฯ และบริษัทที่ปรึกษาได้ร่วมกันออกแบบ และจัดสร้างได้แสดงในรูปที่ 1 โดยมีวิธีการและขั้นตอนการทำงานดังนี้คือ



โรงสีข้าวที่มีแกลบเหลือ
ทิ้งมากมาย

ถ่านอัดก้อนใช้หุงต้ม

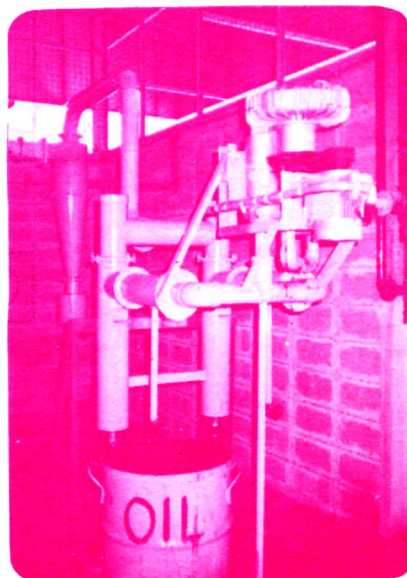


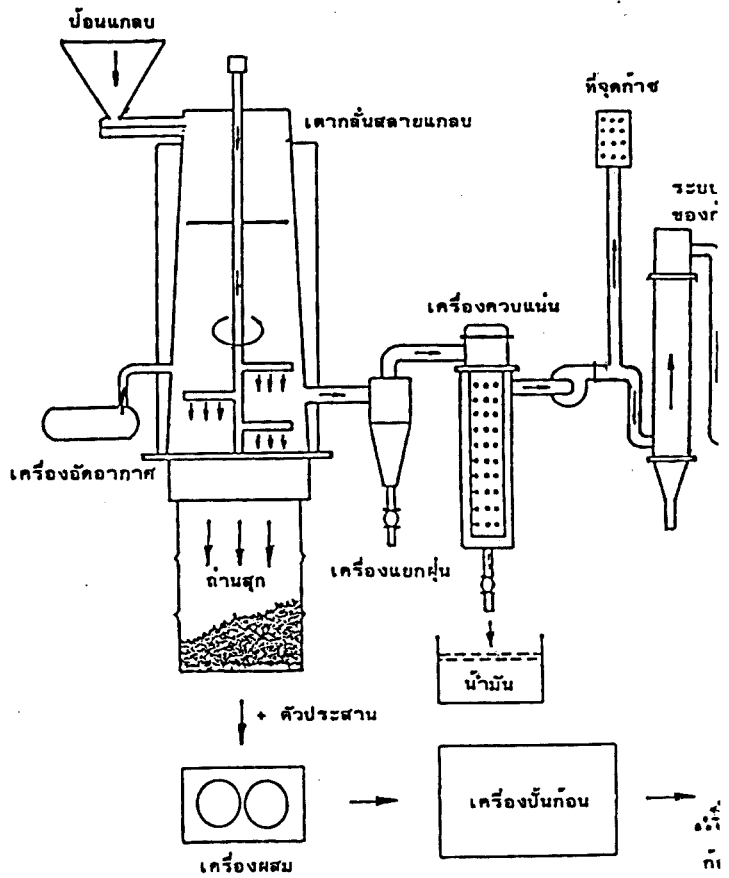
ก๊าซเชื้อเพลิง ใช้เดิน
เครื่องยนต์ในการสี-
ข้าวหรือใช้ผลิตไฟฟ้า



เครื่องกลั่นสลายแกลบ

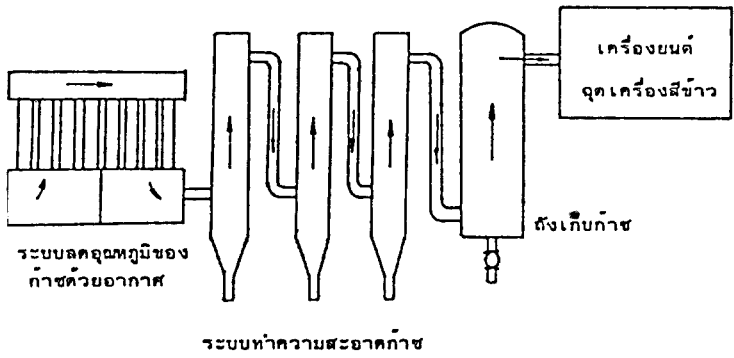
น้ำมันใช้แทนน้ำมันเตา และถนอม
เนื้อไม้





รูปที่ 1 ขบวนการกรอก

คลอโรฟอร์ม
ช่วยน้ำ



ถ่านแกลบ

สลายแกลบ

1. ใส่เกลบแห้ง(ความชื้นไม่เกิน 10%) ลงในเครื่อง
กลั่นสลายประมาณ 30 กก. หรือประมาณ 2
กระสอบข้าวสาร
2. ใส่ถ่านที่ลวกใหม่ตามลงไป เพื่อเป็นตัวเริ่มจุดเผา
เกลบ
3. ป้อนอากาศเข้าเครื่องกลั่นสลายในอัตราประมาณ
500-520 ลิตร/นาที เพื่อช่วยในการลวกใหม่
4. เติมเกลบในเครื่องกลั่นต่อไปประมาณ 50-60 กก.
ต่อชั่วโมง (1 ตันต่อวัน)
5. หลังจากเกลบลวกใหม่ดีแล้ว ซึ่งสังเกตได้จากควัน
ที่ออกมา จึงเปิดเครื่องกวนเพื่อกระจายเกลบไม่
ให้รวมตัวกันเป็นก้อน
6. เปิดพัดลมดูดก๊าซ เพื่อช่วยในการเผาไหม้และดูด
ควันออกไปตามท่อส่ง
7. เปิดวาล์วถ่ายของเหลวออกจากเครื่องแยกน้ำมัน
และน้ำเป็นครั้งคราว
8. เมื่ออุณหภูมิเหนือบริเวณเผาไหม้สูงถึง 300-400°ซ
ซึ่งอ่านได้จากเครื่องวัดอุณหภูมิที่ติดอยู่ น้ำมัน
และก๊าซเชื้อเพลิงจากเกลบจะเริ่มสลายตัวออก
มา สังเกตได้จากของเหลวที่ถ่ายออกมีปริมาณน้ำ
มันมากขึ้น

9. เปิดระบบระบายความร้อน เพื่อไม่ให้บริเวณเผาไหม้ร้อนจัดจนเกินไป
10. อุณหภูมิที่เหมาะสมในการกลั่นสลาย ควรจะอยู่ในช่วง 500–800°ซ ซึ่งในช่วงที่น้ำมันและก๊าซสลายตัวได้มากที่สุด
11. เมื่ออุณหภูมิในการกลั่นสลายอยู่ในช่วงดังกล่าว หรือประมาณ 1 ชั่วโมงครึ่งหลังจากเริ่มเดินเครื่อง จึงเริ่มถ่ายถ่านแกลบออก โดยระบบถ่ายถ่านแกลบซึ่งควบคุมด้วยความดันลม จากการศึกษาของสถาบันวิจัยฯ ระยะเวลาการปิดเปิดระบบควร จะอยู่ในช่วงปิด 5 นาที และเปิด 3 วินาที
12. ถ่านแกลบสุกที่ได้จากการกลั่นสลายแกลบควร เก็บในถังซึ่งปิดฝาชนิดซีด เพื่อรอกการนำไปป็นเป็น ก้อนถ่านต่อไปหลังจากเย็นลงแล้ว
13. ในการป็นก้อน ผสมถ่านแกลบกับน้ำและตัวประสาน แล้วใส่เข้าเครื่องป็นก้อน ซึ่งจะใช้เวลา ประมาณ 10–20 นาที ก็จะได้ก้อนถ่านเปียก ขนาด 1–2 นิ้ว
14. นำถ่านแกลบก้อนที่ได้ผึ่งแดดประมาณ 2–3 วัน ก็จะได้ถ่านแกลบก้อนที่แข็งแรง พร้อมทั้งจะนำไป ใช้เป็นเชื้อเพลิงต่อไป

ศูนย์บริการออกสารการวิจัยฯ

15. สำหรับก๊าซที่ได้จากการกลั่นสลายซึ่งประกอบไปด้วยก๊าซเชื้อเพลิง ไขมัน ไอ น้ำ และฝุ่น ละอองจะถูกผ่านเข้าเครื่องแยก ซึ่งจะได้ไขมันและน้ำออกมา
16. ก๊าซซึ่งผ่านการแยกไขมันและน้ำออกแล้ว จะถูกทำให้เย็นลงโดยระบบลดอุณหภูมิ
17. ผ่านก๊าซต่อไปยังระบบดักจับน้ำมันดิน และระบบฟอกล้างก๊าซ เพื่อให้ก๊าซเชื้อเพลิงที่ได้สะอาดเพียงพอที่จะนำไปใช้เดินเครื่องยนต์ดีเซลของโรงสีข้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ
18. ก๊าซที่ผ่านระบบฟอกล้างขั้นสุดท้ายจะถูกเก็บไว้ในถังเก็บก๊าซ
19. ในการหยุดระบบกลั่นสลายแกลบ ทำได้โดยหยุดป้อนแกลบ และหยุดการป้อนอากาศ ปิดพัดลมดูดก๊าซพร้อมกับถ่ายแกลบที่เหลือลงในถังซึ่งปิดฝาปิดชิด

2.4 องค์ประกอบที่สำคัญในการกลั่นสลายแกลบ

1. ความชื้นแกลบ: แกลบที่ใช้ควรจะมี ความชื้นไม่เกิน 10% ถ้าแกลบมีความชื้นสูงกว่านี้ จะทำให้การควบคุมอุณหภูมิภายในเครื่องกลั่นสลายเป็นไปได้ยาก นอกจากนี้ยังทำให้ผลผลิตก๊าซและไขมันที่ได้มีน้ำปนอยู่มาก ซึ่งจะเป็น

ปัญหายุ่งยากในการแยกน้ำออก การลดความชื้นแถบอาจทำได้โดยการผึ่งแดด หรือถ้าเป็นหน้าฝนควรมีที่อบแถบ โดยใช้ก๊าซร้อนจากการเผาไหม้ของก๊าซเชื้อเพลิงจากการกลั่นสลายแถบ

2. อัตราส่วนผสมของอากาศและแถบ: ควรจะมีค่าอยู่ในช่วง 0.68 ถึง 0.73 อัตราส่วนนี้จะเป็นตัวควบคุมที่สำคัญของอุณหภูมิในการกลั่นสลายและปริมาณผลผลิตที่ได้ ถ้าอัตราส่วนที่มีค่าสูง ซึ่งหมายถึงป้อนอากาศเข้าไปมาก อุณหภูมิในการกลั่นสลายจะสูง ซึ่งจะได้ผลผลิตก๊าซในปริมาณที่มากกว่าเมื่ออัตราส่วนที่มีค่าต่ำ
3. อุณหภูมิ: อุณหภูมิในการกลั่นสลายขึ้นกับอัตราส่วนของอากาศและแถบที่ป้อนเข้าเครื่อง จากการศึกษาพบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมในการกลั่นสลายแถบควรอยู่ในช่วง 500–800°ซ
4. อัตราการถ่ายผ่านแถบ: การถ่ายผ่านแถบเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากอันหนึ่งในการควบคุมอุณหภูมิในการกลั่นสลายให้คงที่ เพื่อให้ได้สภาวะการกลั่นฯ ที่ดี และได้ผลผลิตที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ ระยะเวลาในการปิดเปิดระบบถ่ายผ่านแถบควรจะทำกับ 5 นาที และ 3 วินาที ตามลำดับ

3. ผลผลิตและการใช้ประโยชน์

3.1 ถ่านแกลบ

ถ่านแกลบถือว่าเป็นผลผลิตหลักของการกลั่นสลายแกลบ ถ่านที่ได้จะอยู่ในช่วง 35–40% โดยน้ำหนักของแกลบที่ใช้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในการกลั่นสลาย ถ่านแกลบนี้หลังจากผ่านการป่นก้อนแล้ว สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงได้เป็นอย่างดี ทั้งในอุตสาหกรรมและครัวเรือน โดยมีคุณสมบัติค่าความร้อนอยู่ในช่วง 4,700 ถึง 5,000 กิโลแคลอรี/กก. ถ่านแกลบก่อนสามารถขนส่งได้สะดวกและโดยเฉพาะอย่างยิ่งติดไฟได้ง่าย ไม่มีควันในขณะที่ลุกไหม้ จึงสามารถนำมาทดแทนฟืนและถ่านไม้ในการหุงต้มได้อย่างดี ในอุตสาหกรรม ถ่านแกลบสามารถใช้ทดแทนน้ำมันเตาได้ในเตาเผาซีเมนต์ โดยดัดแปลงเตาเผาเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ในแง่ของสิ่งแวดล้อม เนื่องจากถ่านแกลบมีปริมาณกำมะถันต่ำมาก จึงถือได้ว่าถ่านแกลบเผาไหม้ได้อย่างสะอาด ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะที่เป็นพิษแต่อย่างใด นอกจากนี้ในด้านการค้า ถ่านแกลบยังสามารถใช้เป็นตัวดูดซับน้ำมัน เป็นส่วนประกอบของวัสดุก่อสร้าง ทำเป็นฉนวน ใช้ทำปุ๋ย และใช้เป็นตัวกรอง ซึ่งดูดสีและกลิ่นในขบวนการทำน้ำบริสุทธิ์ เป็นต้น

3.2 น้ำมัน

น้ำมันที่ได้เป็นพวกสารอินทรีย์ มีสภาพเป็นกรด ผล

ผลิตจะอยู่ในช่วง 13–18% โดยน้ำหนักแกลบที่ใช้ จะมีน้ำปนอยู่ด้วยประมาณ 30–80% มีค่าความร้อนประมาณ 5,500 กิโลแคลอรี/กก. ในการใช้เป็นเชื้อเพลิง น้ำมันจากแกลบเผาใหม่ได้ยากเนื่องจากมีน้ำปนอยู่มาก จึงต้องผ่านการกรองและแยกน้ำออกก่อนจึงสามารถใช้ผสมกับน้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ทำรักษาเนื้อไม้ ป้องกันแมลงและปลวกได้เป็นอย่างดี

3.3 ก๊าซเชื้อเพลิง

ก๊าซจากการกลั่นสลายแกลบประกอบไปด้วย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนนอกไซด์ ไฮโดรเจน มีเทน ไออน้ำ และอื่น ๆ โดยมีค่าความร้อนอยู่ในช่วง 950–1,390 กิโลแคลอรี/กก. หรือ 1.8 กิโลแคลอรี/ลิตร เนื่องจากค่าความร้อนของก๊าซค่อนข้างต่ำ จึงไม่คุ้มค่าในการขนส่งหรือการอัดใส่ถังขาย ควรใช้ประโยชน์ในที่ที่ผลิต หรือที่ใกล้เคียงสามารถใช้ในการเดินเครื่องสูบน้ำ ใช้เผาเพื่ออบแห้งพืช หรืออาจจะใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำ นอกจากนี้ จากการทดลองของสถาบันวิจัยฯ พบว่าสามารถใช้ก๊าซนี้เดินเครื่องยนต์ดีเซลได้โดยสามารถลดการใช้ น้ำมันดีเซลลงได้ 30–60% ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากกับโรงสีข้าวขนาดกลางหรือขนาดใหญ่ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล

4. การลงทุน

ระบบเครื่องกลั่นสลายเกลบขนาด 1 ตันเกลบต่อวัน ที่ได้ทำการสร้างขึ้นที่สถาบันวิจัยฯ ซึ่งเป็นขนาดที่เหมาะสม ~~แบบดีเซลได้ โดยสามารถลดการใช้น้ำมันดีเซลลงได้ 30-60%~~ กับการนำไปใช้กับโรงสีข้าวขนาดกลางหรือขนาดใหญ่ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล จะต้องลงทุนประมาณ 230,000 บาท ซึ่งเงินจำนวนนี้จะไม่รวมค่าที่ดิน เนื่องจากทำการติดตั้งกับโรงสีที่มีอยู่เดิมแล้ว จากการวิเคราะห์ความเป็นไปได้เกี่ยวกับความคุ้มทุน โดยมีข้อกำหนดว่าให้อายุของโครงการ 5 ปี ทำงานวันละ 12 ชม.หรือปีละ 180 วัน พบว่ามีราคาขายถ่านเกลบก้อน 1.50 บาท/กก. น้ำมันเกลบ 2 บาท/ลิตร และก๊าซซึ่งคิดในรูปของน้ำมันดีเซล 6.90 บาท/ลิตร โครงการนี้จะได้ผลตอบแทนประมาณ 24% และมีระยะคืนทุนภายใน 3 ปี

5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยและพัฒนาเพื่อหาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติที่จะนำเทคโนโลยีการกลั่นสลายเกลบมาแก้ไขปัญหาการกำจัดเกลบเหลือทิ้ง ตลอดจนการใช้ประโยชน์จากผลผลิตที่ได้ เพื่อเป็นเชื้อเพลิงในโรงสี และชุมชนใกล้เคียง สามารถสรุปผลได้ดังนี้คือ

1. สามารถแก้ไขปัญหาเกลบเหลือทิ้งของโรงสีได้

จากเทคโนโลยีการกลั่นสลายแกลบ โดยเปลี่ยนแกลบจากสภาพที่ไม่เหมาะสมในการใช้เป็นเชื้อเพลิง ให้อยู่ในรูปของก๊าซเชื้อเพลิง น้ำมัน และถ่าน ซึ่งสามารถใช้เป็นประโยชน์ได้อย่างสะดวก และมีประสิทธิภาพ

2. เทคนิคที่ใช้ในการกลั่นสลายแกลบมีดังนี้

- แกลบที่ใช้ควรจะมีความชื้นไม่เกิน 10%
- อัตราส่วนผสมของอากาศและแกลบ ควรจะอยู่ในช่วง 0.68 ถึง 0.73
- อุณหภูมิในการกลั่นสลาย ควรจะอยู่ในช่วง 500–800°ซ
- อัตราการถ่ายถ่านแกลบ ควรจะมีระยะในการปิดเปิดเท่ากับ 5 นาที และ 3 วินาที ตามลำดับ

3. ถ่านแกลบที่ผลิตได้อยู่ในช่วง 35–40% โดยน้ำหนักแกลบที่ใช้ และมีค่าความร้อนอยู่ในช่วง 4,700–5,000 กิโลแคลอรี/กก. ถ่านแกลบก่อนมีคุณสมบัติที่ดีเทียบกับฟืนและถ่านไม้ ซึ่งสามารถใช้เป็นพลังงานทดแทนได้เป็นอย่างดีทั้งในครัวเรือนและการอุตสาหกรรม

4. น้ำมันที่ผลิตได้อยู่ในช่วง 13–18% โดยน้ำหนักแกลบที่ใช้ และมีน้ำปนอยู่ประมาณ 30–80% โดยมีค่าความร้อนประมาณ 5,500 กิโลแคลอรี/กก. การใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิงยังจำกัด เนื่องจากมีน้ำปนอยู่มาก และมีสภาพเป็นกรดแต่สามารถใช้ทำรักษาเนื้อไม้ได้เป็นอย่างดี

5. การติดตั้งระบบกลั่นสลายแกลบ ณ โรงสีข้าว ควรใช้ประโยชน์ ณ ที่ผลิตในการเป็นเชื้อเพลิง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสามารถใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลในการเติมเครื่องยนต์ได้ถึง 30-60% ซึ่งเป็นประโยชน์กับโรงสีที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลเป็นอย่างมาก

6. การติดตั้งระบบกลั่นสลายแกลบ ณ โรงสีข้าว ควรจะเป็นโรงสีขนาดกลางหรือขนาดใหญ่ซึ่งใช้เครื่องยนต์ดีเซล และสามารถผลิตแกลบได้ไม่น้อยกว่า 1 ตันต่อวัน

7. การลงทุนติดตั้งระบบกลั่นสลายแกลบ ขนาดกำลังผลิต 1 ตันแกลบต่อวันใช้เงินลงทุนทั้งสิ้นประมาณ 230,000 บาท โดยมีอัตราผลตอบแทนในการลงทุน 24% และมีระยะคืนทุนภายใน 3 ปี

ผู้ที่สนใจที่จะใช้เทคโนโลยีการกลั่นสลายแกลบ เพื่อให้ได้พลังงานทดแทนในการใช้น้ำมันดีเซลที่มีราคาสูงขึ้นเรื่อยๆ กับการสีข้าวของท่าน โปรดติดต่อสอบถามได้ที่

โครงการวิจัยการพลังงาน หรือ งานบริการธุรกิจ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน บางเขน กทม. 10900
โทร.5791121-30

BT 16109

ศูนย์บริการเอกสารการวิจัยฯ



BT16109