

## การทำเชื้อเพลิงแข็งจากขี้ข้าวโพดเพื่อใช้กับเตานายหล้า

เชื้อเพลิงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในชีวิตประจำวัน เริ่มตั้งแต่งานเล็กๆ เช่น งานประกอบอาหารในครัวเรือนเรื่อยไปจนถึงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น งานผลิตวัสดุก่อสร้าง การหล่อหลอมโลหะต่างๆ เป็นต้น ปัจจุบันการขาดแคลนเชื้อเพลิงได้ก่อให้เกิดปัญหาทางด้านเศรษฐกิจแก่ประเทศเป็นอันมาก ทั้งนี้เนื่องจากประเทศผู้ผลิตน้ำมันต่างพากันขึ้นราคาครั้งแล้วครั้งเล่า ทำให้ประเทศไทยซึ่งต้องอาศัยน้ำมันจากต่างประเทศต้องเสียเงินซื้อน้ำมันเพิ่มขึ้นทุกปี ส่วนเชื้อเพลิงที่มีอยู่ภายในประเทศ เช่น ไม้ที่ ใช้ทำฟืนและถ่าน ก็มีปริมาณน้อยลง ไม้ที่ถูกทำลายไปโดยมิได้มีการปลูกใหม่ให้เพียงพอ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวัตถุดิบมาทำเชื้อเพลิงทดแทน

ประเทศไทยมีการปลูกข้าวโพดกันอย่างแพร่หลายรวมเนื้อที่กว่า ๑๐ ล้านไร่ ผลผลิตข้าวโพดรวมทั้งประเทศกว่า ๓ ล้านตันต่อปี ในจำนวนนี้เป็นขี้ข้าวโพดเหลือทิ้งมากกว่า ๑ ล้านตันต่อปี ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาและเป็นภาระแก่เกษตรกรที่ต้องหาวิธีกำจัด โดยเปล่าประโยชน์ กรมวิทยาศาสตร์บริการมองเห็นถึงคุณค่าที่อาจได้จากขี้ข้าวโพดเหลือทิ้ง จึงได้ทำการค้นคว้าหาวิธีนำขี้ข้าวโพดเหล่านั้นมาใช้ให้เป็นประโยชน์ โดยทำเป็นเชื้อเพลิงแข็งอย่างง่าย ๆ สำหรับใช้หุงต้ม โดยใช้กับเตาเศรษฐกิจแบบเตานายหล้า หรือใช้แทนเชื้อเพลิงอื่นๆ ซึ่งเกษตรกร หรือชาวบ้านสามารถทำขึ้นใช้เองได้ กรรมวิธีการผลิตเชื้อเพลิงจากขี้ข้าวโพดนี้ยังอาจขยายเป็นอุตสาหกรรมภายในบ้านได้ นับเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ทดลองนำเชื้อเพลิงแข็งมาทดลองใช้กับเตานายหล้าจนกระทั่งได้ผลดี ความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิงแข็งนี้สามารถประกอบอาหารได้อย่างไรก็ตาม เชื้อเพลิงแข็งที่ทำได้จากขี้ข้าวโพดนี้ก็เหมือนกับเชื้อเพลิงแข็งที่ได้จากขี้เลื่อย แกลบ หรือ

วัสดุเหลือทิ้งอื่น ๆ คือสามารถนำไปใช้แทนเชื้อเพลิงอย่างอื่นได้ด้วย

### เตานายหล้า

เป็นเตาแบบง่าย ๆ ที่เกษตรกรตามชนบทคิดค้นขึ้นมาใช้ โดยนำเศษวัสดุ เช่น กระจังโอวัลตินหรือกระจังสีขนาด ๑ แกลลอน มาดัดแปลง วิธีทำเริ่มด้วยการล้างกระจังโอวัลตินหรือกระจังสีตามแต่จะหาได้ให้สะอาด เจาะช่องว่างด้านล่างคล้ายเตาด่าน เปิดฝาด้านบนของกระจังออก ใช้วัสดุกลม ๆ ที่ทำด้วยไม้หรือไม้ไผ่วางในแนวตั้งกลางกระจังเป็นแกนกลาง (เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๑ นิ้ว ยาว ๑ ฟุต) อัดขี้เลื่อยหรือแกลบลงไปให้แน่นพอสมควร จึงไม้แกนกลางออกก็จะเหลือช่องว่างตรงกลาง ส่วนด้านล่างที่เจาะเป็นช่องว่างนั้น ให้เขียนขี้เลื่อยหรือแกลบออกให้เป็นช่องด้วย ต่อจากนั้นจึงใช้กระดาษจุดไฟใส่เข้าไปตรงช่องว่างด้านล่างนี้ ไฟจะค่อย ๆ คืบและแรงขึ้นเรื่อย ๆ ภายใน ๒-๓ นาที สามารถหุงต้มอาหารได้

### กรรมวิธีทำเชื้อเพลิงแข็งจากขี้ข้าวโพด

วัสดุที่ใช้มี ขี้ข้าวโพดบด กาว แบบ และไม้แกนกลาง

ขี้ข้าวโพดบด ทำได้โดยนำขี้ข้าวโพดมาอบด้วยความร้อนหรือตากแดดให้แห้ง แล้วบดด้วยเครื่องบด (roller mill) หรือใช้ครกขนาดใหญ่ (ครกตำข้าว) ตำให้ละเอียดพอประมาณ

กาว ใช้กาวแข็ง ทำจากแป้งมันสำปะหลัง ใช้แป้งมัน ๒๐ ส่วนต่อน้ำ ๑๐๐ ส่วน แต่ถ้าจะดัดแปลงใช้มันเส้นหรือมันอัดเม็ดแทนแป้งมันสำปะหลัง ต้องใช้อัตราส่วนดังนี้คือ มันเส้นหรือมันอัดเม็ด ๓๓ ส่วนต่อน้ำ ๑๐๐ ส่วน (มันเส้นหรือมันอัดเม็ดมีแป้งประมาณร้อยละ ๖๐) หรือถ้าจะใช้หัวมันสำปะหลัง ต้องใช้หัว

มันสำปะหลังมากขึ้นเพื่อให้กาวมีปริมาณแบ่งประมาณ ๒๐ ส่วนต่อน้ำ ๑๐๐ ส่วน กาวที่ทำจากแป้งมันสำปะหลังจะมีราคาแพงกว่ากาวที่ทำจากมันอัดเม็ดหรือมันเส้น กรรมวิธีผลิตใช้มันอัดเม็ด (ชนิดที่มีแป้งประมาณร้อยละ ๖๐) ๓๐ กรัม เติมน้ำ ๑๐๐ กรัม แล้วต้มให้แป้งสุก จะได้กาวตามต้องการ

แบบ ใช้กระป๋องโอวัลตินหรือกระป๋องสีขนาด ๑ แกลลอน เจาะช่องว่างด้านล่างคล้ายเตาถ่าน (เตาอังโล่) ด้านบนและด้านล่างของกระป๋องเปิดออกให้หมด ใช้กรรไกรตัดกระป๋องด้านข้าง (ตรงรอยตะเข็บ) ตามยาวให้ตลอด ง้างออกจากกันได้แล้วประกบให้ขอบกระป๋องซ้อนกันประมาณครึ่งเซนติเมตร ใช้ลวดรัดให้อยู่ เป็นรูปกระป๋องเปิดฝาเปิดกัน

ไม้แกนกลาง ทำด้วยไม้กลมๆ หรือไม้ไผ่ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๑ นิ้ว ยาวประมาณ

๑ ฟุต

ตารางที่ ๑ การเปรียบเทียบปริมาณความร้อนของวัสดุดิบที่ใช้ทำเป็นเชื้อเพลิงแข็ง

ชนิดของวัสดุเหลือทิ้ง	ปริมาณความร้อนคิดเป็นแคลลอรี่ต่อกรัม
ขี้เลื่อย	๔,๐๑๔
ซังข้าวโพดบด	๔,๙๖๕
แกลบบด	๔,๐๔๔

ตารางที่ ๒ การเปรียบเทียบปริมาณความร้อนของเชื้อเพลิงแข็งที่ผลิตได้จากวัสดุเหลือทิ้ง

ชนิดเชื้อเพลิงแข็ง	ปริมาณความร้อนคิดเป็นแคลลอรี่ต่อกรัม
ขี้เลื่อย	๔,๐๒๔
ซังข้าวโพดบด	๔,๗๗๐
แกลบบด	๔,๐๒๒

กรรมวิธีการผลิตเชื้อเพลิงแข็งสำหรับใช้กับเตา นายหล้า ซังซังข้าวโพด ๑๐๐ กรัม ผสมกับกาว ๑๐๐ กรัม (อัตราส่วน ๑:๑) กลูกเคล้าให้เข้ากันดี ใส่ลงในแบบที่วางอยู่บนพื้นเรียบ มีไม้กลมเป็นแกนกลาง อัดส่วนผสมนี้ลงไปให้สูงเพียง ๒ ของแบบ โดยอัดให้แน่นพอสมควร แก็ลรัดและแกะแบบออก นำเอาก้อนเชื้อเพลิงนี้ไปอบในตู้อบ ที่อุณหภูมิ ๑๐๕°ซ. นาน ๑๐ ชั่วโมง หรือตากแดด ๒-๔ วัน ก็จะได้เชื้อเพลิงแข็งสำหรับใช้กับเตา นายหล้า

การทดลองติดไฟ เชื้อเพลิงแข็งที่ทำได้จากซังข้าวโพดนี้เมื่อนำมาทดลองใช้กับเตา นายหล้า ติดไฟได้ง่าย ใช้เวลาเพียง ๒-๔ นาที หลังจากเชื้อเพลิงติดไฟแล้วจะลุกไหม้แบบเดียวกับเตาถ่าน (เตาอังโล่) ให้ความร้อนสูงสุดประมาณ ๔๐๐°ซ.-๕๐๐°ซ. คุณค่าทางความร้อนของเชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ ปรากฏในตารางต่อไปนี้

## กรมวิทยาศาสตร์ฯ รับรองคุณภาพเครื่องรับส่งวิทยุ

ปัจจุบันประเทศไทยเริ่มมีอุตสาหกรรมผลิตเครื่องรับส่งวิทยุขึ้น และอุตสาหกรรมชนิดนี้จำเป็นต้องใช้ความรู้และเทคโนโลยีระดับสูงเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ประเภทอื่น ๆ ที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ เดิมผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งทำให้เสียเงินตราต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ดังนั้นการที่มีผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ขึ้นได้ภายในประเทศ จึงเป็นการประหยัดและมีผลดีหลายประการ เช่น เป็นการพัฒนาฝีมือแรงงานทางเทคโนโลยี ลดปัญหาการว่างงานและช่วยลดดุลการค้าได้ด้วย อย่างไรก็ตามการผลิตผลิตภัณฑ์ทดแทนการนำเข้านั้นต้องคำนึงถึงคุณภาพ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นภายในประเทศจำเป็นต้องสามารถทดแทนหรือเท่าเทียมกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ ดังนั้นการดำเนินการควบคุมคุณภาพ การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์จึงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญยิ่ง ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ กรมวิทยาศาสตร์บริการ จึงได้ให้บริการตรวจสอบเพื่อการรับรองคุณภาพเครื่องรับส่งวิทยุขึ้น เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้

มีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐานสากล โดยในปี พ.ศ. ๒๕๒๒—๒๕๒๓ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ทำการตรวจสอบเพื่อการรับรองคุณภาพเครื่องรับส่งวิทยุชนิด single side band ขนาด ๑๐๐ วัตต์ แบบ MRG ๑๐๐ A ตามคำขอของบริษัทแอลคอมริเซช จำกัด ในการทดสอบได้ทำโดยการสุ่มตัวอย่างเครื่องรับส่งวิทยุชนิดนี้ตามวิธีการควบคุมคุณภาพจากโรงงานที่ผลิตจำนวน ๓ ตัวอย่าง แล้วนำมาทำการทดสอบตามวิธีการที่กำหนดในมาตรฐานของ Electronic Industrial Association (EIA) ๑๑๕๙ A ซึ่งกำหนดให้ทำการทดสอบทั้งส่วนที่เป็นเครื่องส่งวิทยุ และส่วนที่เป็นเครื่องรับวิทยุ ผลการทดสอบปรากฏว่าคุณภาพของเครื่องรับส่งวิทยุ ตรา MRG ๑๐๐ A ชนิด single side band ขนาด ๑๐๐ วัตต์ ของบริษัทแอลคอมริเซช จำกัด นี้ มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดในมาตรฐาน EIA ทุกรายการ ทั้ง ๓ ตัวอย่าง จากผลการทดสอบดังกล่าวนี้ กรมวิทยาศาสตร์บริการจึงได้ดำเนินการออกใบรับรองคุณภาพของเครื่องรับส่งวิทยุนี้ให้เป็นที่ยอมรับแล้ว

### การทำเชื้อเพลิงแข็งจากขี้ข้าวโพดเพื่อใช้

กับเตานายหล้า *(ต่อจากหน้า ๑๘)*

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณความร้อนของวัตถุดิบทั้งสามชนิด ดังตารางที่ ๑ แล้ว จะเห็นได้ว่า ขี้ข้าวโพดก็เป็นวัสดุเหลือทิ้งชนิดหนึ่งที่ให้ค่าปริมาณความร้อนสูงเทียบเท่ากับขี้เลื่อย ซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากโรงเลื่อยไม้และจัดเป็นเชื้อเพลิงที่ดี และเมื่อนำเอามาทำเป็นเชื้อเพลิงแข็งแล้วก็ยังคงจัดได้ว่าเป็นเชื้อเพลิงที่ให้ค่าปริมาณความร้อนสูง ดังค่าที่ได้ในตารางที่ ๒

การทำเชื้อเพลิงแข็งจากขี้ข้าวโพดเพื่อใช้กับเตานายหล้านี้ ไม่มีข้อยุ่งยากประการใด ชาวบ้านสามารถ

ทำใช้เองได้ ถ้าจะขยายกรรมวิธีการผลิตให้มีปริมาณเพิ่มขึ้นถึงขั้นอุตสาหกรรมภายในบ้าน ก็เชื่อแน่ว่า ชาวบ้านหรือเกษตรกรสามารถขยายกรรมวิธีการผลิตเองได้ และถ้ามีการเผยแพร่หรือสาธิตตัวอย่างเชื้อเพลิงแข็งให้ใคร่รู้ ได้เห็นกันแล้ว ก็คงจะมีผู้นิยมใช้เชื้อเพลิงแข็งนี้เป็นอันมาก เพราะราคาไม่แพงกว่าถ่าน หรือเชื้อเพลิงอื่น ๆ เชื้อเพลิงแข็งจากขี้ข้าวโพดนี้อาจเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ภาวะการขาดแคลนเชื้อเพลิงและช่วยแก้ภาวะเศรษฐกิจของประเทศได้อีกด้วย