

เรื่องประจําฉบับ

ณัฐภูมิ สุดแก้ว

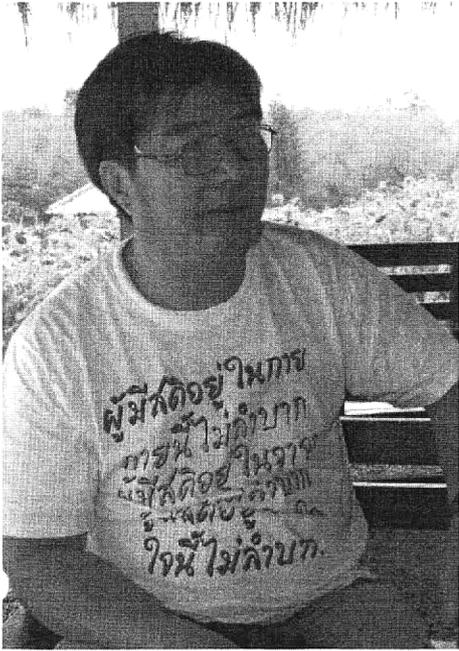
# เตาเผาถ่าน ลอยฟ้า

ควบคุมอากาศ กักเก็บความร้อน

ผลิตถ่านและน้ำส้มควันไม้อย่างสมบูรณ์แบบ

ณัฐภูมิ สุดแก้ว. “เตาเผาถ่านลอยฟ้า ควบคุมอากาศ กักเก็บความร้อน ผลิตถ่านและน้ำส้มควันไม้ อย่างสมบูรณ์แบบ” เกษตรกรรม

ธรรมชาติ 15, 4 (2555) 45-53



“การที่เผาได้เร็ว มันเร็วในช่วงการทำปฏิกิริยา เตาเผาถ่านที่ใช้ถัง 200 ลิตร แบบไม่มีฉนวนความร้อนมันจะออกที่ข้างเตา แต่การใช้ฉนวนแบบเตา นี้ จะเก็บสะสมความร้อนอยู่ภายใน ปฏิกิริยามันจึงเกิดเร็วขึ้น เมื่อมันคายความร้อนไม่มันจะเผาตัวมันเองด้วย ซึ่งเตาแบบเปลือยๆ ทำไม่ได้

คุณสพโชค บุญญาภิสิทธิ์โสภาค  
ผู้พัฒนาเตาลอยฟ้า

ได้ยินชื่อ “เตาถ่านลอยฟ้า” หมายความว่าใครก็ต้องสงสัยว่ามันเป็นอย่างไร เตาอยู่บนฟ้า หรือไปเผาบนฟ้า สุดท้ายจะนึกคิดไป แต่หากได้ยินชื่อนี้แล้ว ย่อมต้องบ่งบอกถึงลักษณะที่สมชื่อ หรืออาจจะต้องมีคุณลักษณะพิเศษกว่าเตาเผาถ่านแบบธรรมดาทั่วไปอย่างแน่นอน

เตาเผาถ่านลอยฟ้าได้รับการพัฒนาขึ้นโดย คุณสพโชค บุญญาภิสิทธิ์โสภาค หัวหน้าหน่วยป้องกันรักษาป่าที่ ลำปาง 23 (แม่วะ) เตาเผาถ่านรูปแบบนี้พัฒนาขึ้นมาเพื่อให้สามารถเผาถ่านได้เร็วขึ้นกว่าปกติ โดยใช้เวลาเพียง 4-6 ชั่วโมง ใช้เชื้อเพลิงน้อย แต่ได้ถ่านและน้ำส้มควันไม้ในปริมาณที่มากกว่าเตาทั่วไป ลักษณะเด่นที่ได้ชื่อว่าลอยฟ้านั้นก็เพราะว่าตอนเผาจะชักเตาเหล็กที่เป็นฉนวนความร้อนซึ่งแขวนลอยอยู่มาทำการครอบตัวเตาอีกชั้นหนึ่ง คำว่าลอยฟ้าจึงมีที่มาเช่นนี้

“การเผาถ่านมันจะช่วยสร้างอาชีพให้ชาวบ้านได้มาก ไฟไหม้ป่าก็

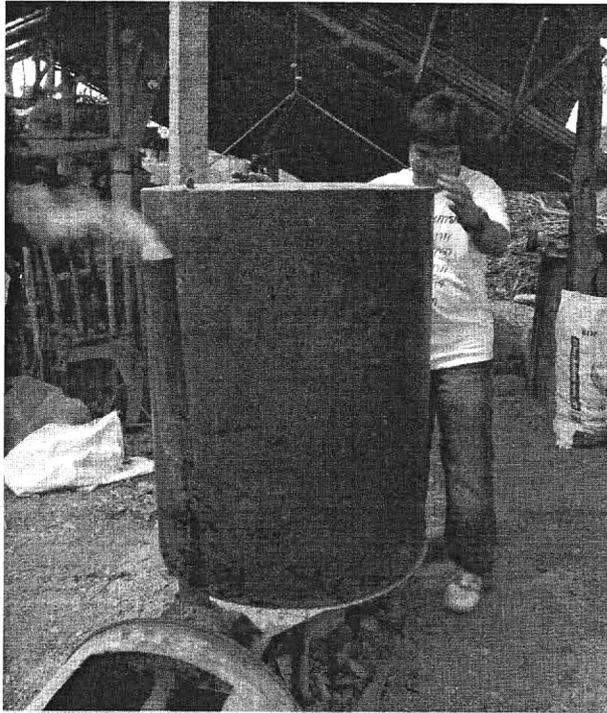
เพราะไม้ขึ้นเล็กๆ นี่ทั้งนั้นที่มันสะสมอยู่ในป่าในฤดูแล้ง วิธีการตามหลักวิทยาศาสตร์อย่างหนึ่งที่นำทำคือการบำรุงต้นไม้ด้วยการตัดแต่งกิ่ง (Pruning) เป็นสิ่งจำเป็น เพื่อขยายเรือนยอดและสร้างสมดุลให้ลำต้น และช่วยลดเชื้อเพลิงในป่าและความรุนแรงของไฟป่าลง เตาเผาถ่านตัวนี้ที่เราพัฒนาจึงมุ่งเน้นเผาไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ลงไป และเป็นไม้แห้งเท่านั้น” คุณสพโชคอธิบายเพื่อบอกถึงความเข้าใจในการใช้ประโยชน์จากป่าเพื่อมาผลิตถ่านอย่างที่เหมาะสม

### งานเผาถ่านเป็นงานลำบาก ศึกษาและปรับปรุงคุณภาพ เตาเพื่อประโยชน์แก่การ จัดการ

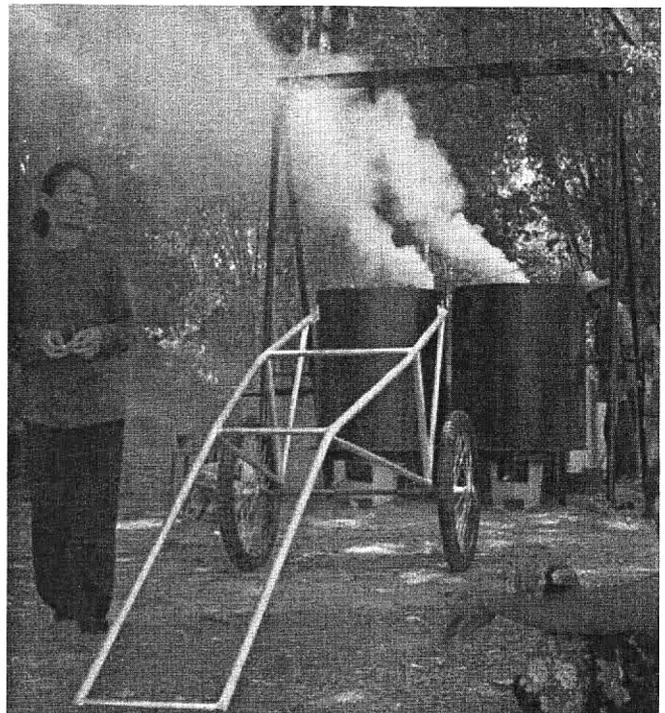
ก่อนจะมีความสนใจเรื่องถ่านจนพัฒนาเตาเผาถ่านลอยฟ้านี้ คุณสพโชคเรียกได้ว่าเป็นนักล่าความรู้ข้อมูลในงาน

อบรมต่างๆ เคยมีโอกาสเข้ารับการอบรมเผาถ่านไม่ยุคาลิปตัส ณ สถานีวิจัยของกรมป่าไม้ ที่ อ.พุนพดี จังหวัดสุราษฎร์ เมื่อปี 2531 ในขณะนั้นมีการส่งเสริมให้เตาดินก่อผลผลิตถ่าน ทำให้เห็นว่าเตาดินก่อนี้จะต้องขุดดินลงไปหนึ่งศอก อีกทั้งในการเผายังมีสันถ่าน (ไม้พินที่เผาไม่เป็นถ่าน) และมีเข็ถี่่มาก อีกทั้งระบบยังเกิดการสูญเสียอยู่ ด้วยเห็นขนาดของถ่านในแง่การส่งเสริมการปลูกป่าได้ คุณสพโชคจึงศึกษารูปแบบเตาเผาถ่านที่ช่วยให้เผาถ่านได้อย่างมีประสิทธิภาพ

“จากเตาดินก่อเริ่มต้นเราลองยกไม้พินให้สูงขึ้นด้วยตะแกรงเหล็กปรากฏว่าเผาได้ไม่เกิดสันถ่าน ต่อมาก็คิดว่าเผาบนดินได้ไหม พบว่าเผาได้เหมือนกัน เลยคิดต่อว่าถ้าเป็นฉนวนตัวอื่นล่ะ เคยเห็นเตาเผาเซรามิกที่เผาเป็น 2,000 องศาเซลเซียส ได้ซึ่งเป็นเตาเหล็ก ถ้าใช้มาเผาถ่านที่อุณหภูมิแค่ 700 องศาเซลเซียส - 1,000 องศา



ฉนวนเหล็กบุยโธินเคลือบการกักความร้อน



เตาลอยฟ้าที่นำไปติดตั้งสารสกัดกลุ่มเกษตรกร

เซลเซียส ต้องได้อยู่แล้ว เราเลยลองทำเตาเหล็กขนาดใหญ่ดู ใส้ไม้ได้ 13 กระสอบป่าน ตอนนั้นก็เผาได้นะ แต่ภายในเวลา 18 ชั่วโมง เป็นถ่านที่ดีด้วยสมัยนั้นเตาเผาถ่านแบบถัง 200 ลิตรก็ยังไม่มีส่วนเสริม เราเลยเอาถ่านไปให้ ดร.ปริษา เกียรติกระจาย ที่กรมป่าไม้ดู เขาก็ว่าใช้ได้ ทั้งคุณภาพถ่าน อุณหภูมิ การเผา เวลาการเผาใช้ได้ เป็นเตาที่ดีกว่าของบราซิลเสียอีก” คุณสหโชคเล่า ย้อนอดีตให้ฟังแบบสนุกๆ

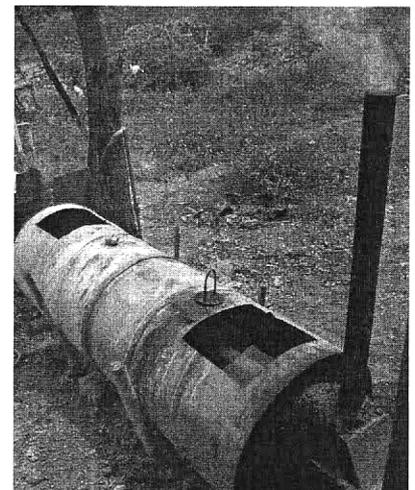
หลังจากพัฒนาเตาเสร็จเมื่อปี 2537 จึงเกิดความคิดที่จะออกไปทำเป็นธุรกิจกับกลุ่มเพื่อนเพื่อผลิตเตาถ่านและน้ำส้มควันไม้จำหน่าย แต่เมื่อได้สัมผัสดูทำให้ทราบว่า การเผาถ่านเป็นงานที่ลำบากในเรื่องการจัดการ ความยากนี้คือ เข้าต้องตัดไม้ 2 ชั่วโมง ใช้เวลาเรียงไม้เข้าเตาอีก 2 ชั่วโมง กว่าจะเริ่มจุดเตาได้เลยไปเที่ยงวัน หลังจากนั้น

ต้องจุดเตาต่อเนื่องอีกเป็นเวลา 18 ชั่วโมง ทำให้รู้ว่าคนที่อยู่ในกระบวนการเผาต้องเหนื่อยมาก จึงคิดที่จะพัฒนาให้เตามีขนาดเล็กลงโดยที่รักษาคุณภาพถ่านไว้ให้คงเดิม เพราะถ้าสะดวกในแง่การจัดการก็จะขยายผลได้ดี

### ระบบฉนวนกักความร้อน ควบคุมการไหลของอากาศ เคลือบการย่นเวลาการเผา

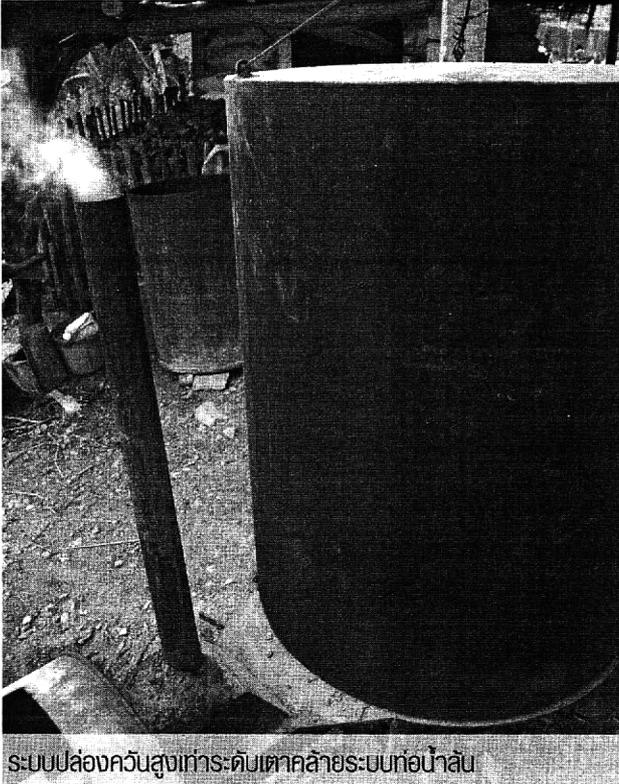
ด้วยการทดลองทดสอบ ลงทุนกับวัสดุแต่ละแบบและแต่ละรูปทรงเพื่อหาความเหมาะสมของเตาที่ช่วยให้กระบวนการเผาถ่านสมบูรณ์ จึงสำเร็จออกมาเป็นเตาลอยฟ้าตัวนี้ ซึ่งเป็นแบบถัง 200 ลิตร เช่นเตาทัวไป แต่ใช้ระบบฉนวนกักความร้อนที่เป็นตัวครอบเหล็กที่มีฉนวนใยหินบุภายใน มีการควบคุมการไหลของอากาศให้เข้าออกทางเดียว

ออกแบบระบบหล่อเย็นเก็บน้ำส้มควันไม้ที่เหมาะสม ระบบต่างๆ เอื้อกันจนทำให้เตานี้เผาถ่านไวขึ้นอย่างน่าตกใจใช้เวลาเพียง 4 ชั่วโมง คนที่เคยเผาถ่านตอนเช้ากว่าจะเก็บถ่านออกจากต้องรอถึงอีกวันหนึ่งคงจะอึ้ง และคงสงสัยว่าทำไมกระบวนการจึงลัดสั้นเช่นนี้ คุณสหโชคอธิบายต่อว่า



ระบบควบแน่นเพื่อเก็บน้ำส้มควันไม้แบบปล่อยเฉยๆ

“เมื่อเริ่มเผาอุณหภูมิจะเริ่มสูงขึ้น ความร้อนจะสะสม เมื่อโมเลกุลสั้นเข้า ความร้อนจะตกลง โดยมีแรงดูด ตอนนี้เราใช้แรงดูดที่เสมอกับตัวไม้ ขนาดของปล่องควันภายนอกจะเท่ากับความสูงของไม้ภายใน”



ระบบปล่องควันสูงการดับเตาคล้ายระบบท่อน้ำส้ม

“การที่เผาได้เร็ว มันเร็วในช่วงการทำปฏิกิริยา เตาเผาถ่านที่ใช้ถึง 200 ลิตร แบบไม่มีฉนวน ความร้อนมันจะออกที่ข้างเตา แต่การใช้ฉนวนแบบเตานี้จะเก็บสะสมความร้อนอยู่ภายใน ปฏิกิริยามันจึงเกิดเร็วขึ้น เมื่อมันคายความร้อนไม่มันจะเผาตัวมันเองด้วย ซึ่งเตาแบบเปลือยๆ ทำไม่ได้ และหลักการของเราคือใช้ถ่านเผาถ่าน ความร้อนที่นำไปใช้เผาก็ต้องประหยัดที่สุด เก็บกักความร้อนไว้ให้ได้มากที่สุด ซึ่งมันเป็นมาจากการคำนวณขนาดของปล่องระดับความสูงในการดูดความร้อนขนาดของทางเข้า เพื่อให้มันเป็นเตาที่

เลย แต่เตาที่คุณสพโซคพัฒนาขึ้น จากการทดสอบไม่เหมือนกัน ใช้คนเผา 10 คน สามารถเผาได้ถ่านเหมือนกันหมด คนไม่เคยมีประสบการณ์ก็สามารถเผาได้ สามารถเผาใบไม้ ใบหญ้า เศษไม้ ชิ้นเล็ก หรือแม้กระทั่งกระดาษลงมาเผาเป็นถ่านได้ทั้งนั้น เตาสามารถถอดประกอบได้เร็ว ไม่เกิน 30 นาที ยึดรวมกันไว้ด้วยน็อตเพียง 6 ตัว สามารถยกขึ้นท้ายรถกระบะเคลื่อนที่ไปได้ ปัจจุบันเตาเผาถ่านลอยฟ้ารูปแบบนี้ได้ขยายผลไปเป็นร้อยเตาแล้ว เช่น ไร่บุญรอด ค่ายพระยาเม็งราย กลุ่มป้าน้อยเลี้ยงหมูหลุม เป็นต้น

ประหยัดเชื้อเพลิง เผาได้สมบูรณ์ และควบแน่นน้ำส้มควันไม้ให้ได้มากที่สุด”

คุณ สพโซคเล่าว่ามีคนบอกว่าเตาตัวเดียวกัน ใช้ไม้ชนิดเดียวกัน มีความชื้นเหมือนกัน คนเผาคนเดียวกัน เผาถ่าน 10 เตาไม่เคยได้ถ่านที่เหมือนกัน

## ทดสอบส่วนประกอบที่เหมาะสม ถ่านมาก น้ำส้มควันไม้มาก ล้นเปลืองเชื้อเพลิงน้อย

นอกจากระบบการกักเก็บความร้อนดีจนทำให้สามารถย่นระยะเวลาการเผาอย่างคาดไม่ถึง กระบวนการ Carbonization ยังสมบูรณ์ จากข้อมูลทดสอบใช้งานพบว่า ได้ผลผลิตถ่าน 15-20 กิโลกรัมต่อเตา ถ่านที่ได้มีคุณภาพดี เมื่อจุดแล้วไม่มีควัน ไม่แตกปะทุ ชี้น้ำน้อย จับแล้วสีดำไม่ติดมือหรือติดน้อย อีกทั้งยังนำมากระทบกันก็เป็นเสียงกังวานใส ทั้งยังได้น้ำส้มควันไม้มากที่สุดถึง 20 ลิตร ในขณะที่เตาเผาถ่านทั่วไปได้น้ำส้มควันไม้เพียง 2-3 ลิตรเท่านั้น เมื่อถามถึงการออกแบบชิ้นส่วนของเตาอย่างไรจึงเอื้อต่อระบบการเผาถ่านและเก็บน้ำส้มควันไม้ได้ดี คุณสพโซคจึงอธิบายต่อไปว่า

“เมื่อเริ่มเผาอุณหภูมิจะเริ่มสูงขึ้น ความร้อนจะสะสม เมื่อโมเลกุลสั้นเข้า ความร้อนจะตกลง โดยมีแรงดูด ตอนนี้เราใช้แรงดูดที่เสมอกับตัวไม้ ขนาดของปล่องควันภายนอกจะเท่ากับ ความสูงของไม้ภายใน เหมือนลักษณะท่อน้ำล้นออกไป ถ้าเราอยากให้น้ำอยู่ระดับเท่านี้เราก็ทำท่อนั้นเท่ากัน ความร้อนก็เช่นกันมันจะถูกกักอยู่ภายใน สำหรับปล่องควันที่ใช้เก็บน้ำส้มควันไม้



กล่องลังก็เผาเป็นถ่านคาร์บอนได้

ของที่อื่นจะเฉียงขึ้นนั้นเพื่อให้ควันขึ้นไป แล้วกลั่นตัวหยดลงมา แต่ของเราจะเฉียงลง หลักการคือ เมื่อควันร้อนเจอน้ำมันจะต้องต่ำลง เราจึงทำแบบเฉียงลง เคยทำท่อแบบตรงปรากฏว่าเตาตัน อากาศผ่านไม่ได้เลย ความชื้นที่ใช้ตอนนี้คือ 30 องศา แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของท่อด้วย ส่วนความยาวแต่เดิมเราใช้น้ำส้มควันไม้เท่ากับยาว 3 เมตร เลยทำแบบสั้นดีกว่า”

ในแง่การใช้ประโยชน์จากน้ำส้มควันไม้ คุณสพโชคก็ได้ศึกษาทดลองพบว่าไม้ที่ต่างกัน น้ำส้มควันไม้ที่ได้จะต่างกันไปด้วย จากประสบการณ์การใช้หลักการของคุณสพโชคคือ สำหรับการใช้ฉีดพ่นต้นข้าว ให้ใช้น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากไม้ไผ่ ซึ่งเป็นพืชตระกูลหญ้าเหมือนกันจึงเหมาะกัน สำหรับใช้ฉีดพ่นพืชผัก ให้ใช้น้ำส้มควันไม้จากพืชตระกูลถั่ว เช่น ต้นถั่ว ต้นจามจุรี เป็นต้น ประเด็น

นี้จึงเป็นสิ่งที่คุณสพโชคสนใจ และคิดว่าน่าจะมีการวิจัยและแยกประเภทการใช้งาน ย่อมจะเป็นข้อมูลที่บูรณาการเพื่อการเกษตรได้อย่างดี

## การเผาถ่านคือการทำปฏิกิริยาย้อนกลับ มุ่งแนวคิดใช้ประโยชน์จากไม้ให้คุ้มค่า

โดยปกติการเผาถ่านจะมีควันมาก ซึ่งควันจากการเผาถ่านคงปฏิเสธไม่ได้ว่ามีส่วนทำให้เกิดโลกร้อน อีกทั้งยังรบกวนพื้นที่ข้างเคียง แต่จากการออกแบบระบบควบคุมการไหลเข้าของอากาศและหมุนเวียนความร้อนที่ดี จากการใช้งานเปรียบเทียบพบว่า เตาถ่านนี้เกิดควันในการเผาน้อยกว่าเตาทั่วไปถึง 60-70% ซึ่งจากผลเชิงประจักษ์ที่ว่า ปริมาณน้ำส้มควันไม้สูงมากกว่าปกติ จึงเป็นเหตุผลที่สัมพันธ์กับเรื่องปริมาณควัน เพราะยิ่งนำควันมาเข้าระบบควบแน่นกลั่นตัวมากปริมาณน้ำส้มควันไม้ย่อมมากตามไปด้วย ดูแล้วก็เห็นหลักการที่พยายามเปลี่ยนรูปไม้ฟืนชิ้นหนึ่งให้อยู่ในสถานะที่จะนำไปใช้ประโยชน์ให้ได้มากที่สุดโดยอาศัยเครื่องมือที่ดีเข้าช่วย

“ผมยกไม้มาท่อนหนึ่ง ตีว่า 4 กิโลกรัม มันควรจะเป็นถ่าน 1 กิโลกรัม แล้วอีก 3 กิโลกรัมไปไหน ถ้าเป็นไปตามหลักสสารไม่หายไปไหน มันจะเป็นน้ำที่ระเหยออกไป 1 ลิตร แล้วอีก 2 กิโลกรัมละ ก็เป็นน้ำส้มควันไม้ 1

กิโลกรัม อีก 1 กิโลกรัม จะแบ่งเป็นเชื้อถ่านและแก๊ส แต่เดิมที่เผาในป่ามันเป็นเหมือนการฆ่าตัวเองา คือเอาแต่ถ่านทิ้งส่วนสำคัญอีกสามส่วนไปหมด การเผาไม้เป็นถ่านต้องแปลงสภาพไม้ไปเป็นอีกรูปหนึ่งให้คุ้มค่าของมัน ผมไม่ได้คิดเรื่องขายเตาเป็นประเด็นหลัก แต่อยากให้เกิดถึงประโยชน์ของไม้แต่ละชิ้นอันเราทำงานเป็นป่าไม้ มันเป็นความรู้สึกไม่ดีที่เราเห็นคนตัดไม้ไปทุกวัน ถ้าให้เขาได้เห็นคุณค่าที่แท้จริงของไม้แต่ละชิ้น แต่ละน้ำหนัก เขาจะปลูกเพิ่มขึ้นเอง ดังที่ในหลวงมีพระราชดำรัสเรื่องปลูกไม้ในใจคนเสียก่อน ถ้าเขาไม่เห็นว่ามีประโยชน์ ไปบอกให้ตายเขาก็ไม่ปลูก” คุณสพโชคแสดงปรัชญาในการแปรรูปไม้เพื่อใช้ประโยชน์อย่างน่าฟังเป็นการทิ้งท้าย

สนใจข้อมูลเพิ่มเติม หรือต้องการดูงานการผลิตถ่าน สามารถสอบถามได้ที่ คุณสพโชค บุญญาภินิธิโสภาก โทรศัพท 081-291-0707 ในวันและเวลาราชการ หรือติดต่อกลุ่มผลิตภัณฑ์น้ำส้มควันไม้ VP วิสาหกิจชุมชนตำบลล้อมแรด 160 บ.ดอนทราย ม.13 ต.ล้อมแรด อ.เถิน จ.ลำปาง 52160 โทรศัพท 089-999-6141 Email: thoeng\_post@hotmail.com หรือดูข้อมูลได้ที่ www.thoenpost.com ●

**ขอขอบคุณ** คุณสพโชค บุญญาภินิธิโสภาก และทีมงาน ที่สละเวลาให้สัมภาษณ์ ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ และอำนวยความสะดวกแก่ทีมงานเป็นอย่างดี

# เตาเผาถ่านลอยฟ้า

## ส่วนประกอบ

1.ฐานเตา เป็นฐานเหล็กที่สามารถรองรับน้ำหนักได้ โดยเป็นเหล็กขนาด 9 มม. และหัวเตา เหมือนเตาอังโล่มี รังผึ้งกว้างที่ไว้บรรจุเชื้อเพลิง (ถ่าน) เพื่อให้ความร้อนแก่ไม้ จำนวน 2 ชุด ด้านซ้ายและขวา

2.ถังเผาพร้อมตะแกรงปิดถัง เป็นถังขนาด 200 ลิตร ขนาดบรรจุ 0.20 ลูกบาศก์เมตร สำหรับบรรจุไม้เพื่อเผาเป็น ถ่าน จำนวน 2 ถัง ใช้ประกอบกับฐานเตา

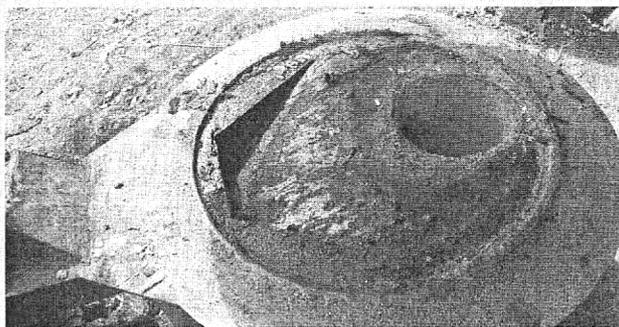
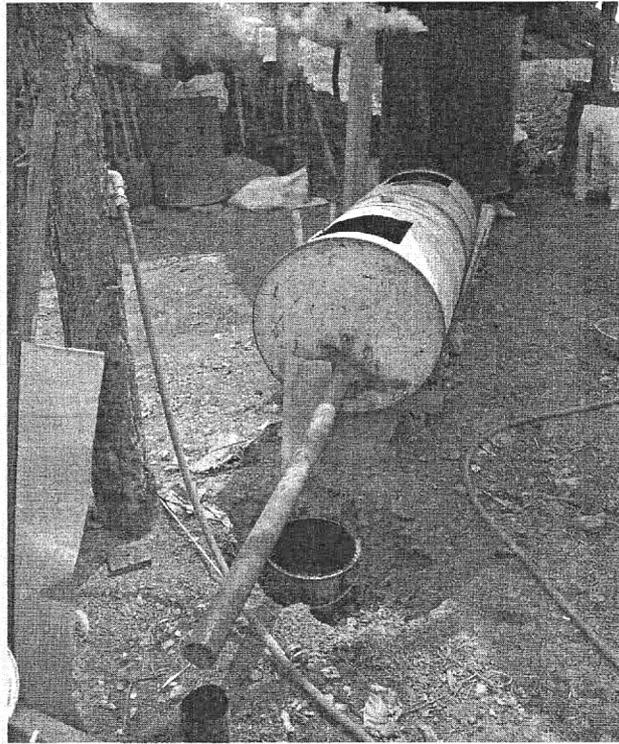
3.ถังเหล็กครอบขนาด 1/2 หุน 2 แผ่น มีฉนวนใยหิน ป้องกันความร้อนจากการเผาไม้ให้ออกไปด้านนอก จำนวน 2 ถัง

4.ปล่องควันเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 1/2 นิ้ว ที่มีความสูงเท่ากับความสูงของไม้ที่บรรจุ

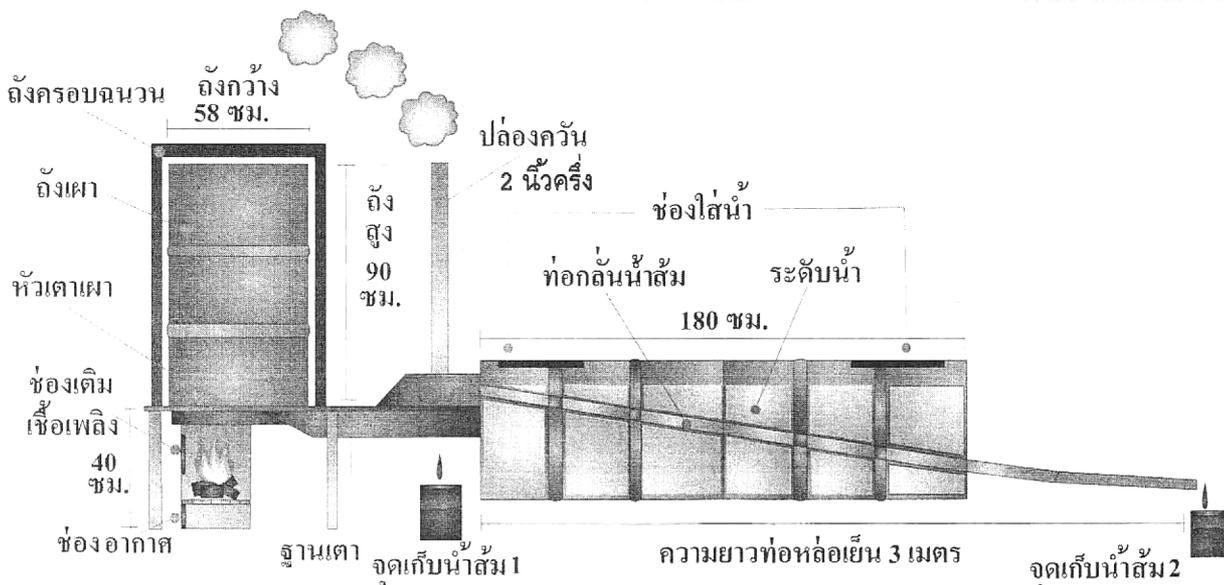
5.อ่างน้ำเพื่อทำการควบแน่น ขนาด 1.2 เมตร x 2.5 เมตร จำนวน 1 อ่าง หรือถังเหล็กหรือไฟเบอร์ขนาด 200 ลิตร จำนวน 2 ถัง เชื่อมติดกันสำหรับบรรจุน้ำ และแทงท่อ ทะลุผ่านถึงกันเพื่อส่งควันไปควบแน่นผ่านน้ำและเก็บน้ำส้ม ควันไม้ที่ปลายท่อ

6.ขาตั้งกวางถังครอบฉนวน สำหรับเป็นกลไกในการ ยกถังเหล็กครอบฉนวนขึ้นและลง จำนวน 1 ชุด

7.รถยกถังเผา สำหรับยกถังบรรจุไม้สำหรับเผาถ่าน ขึ้นลงจากฐานเตา จำนวน 1 คัน



ฐานเตา



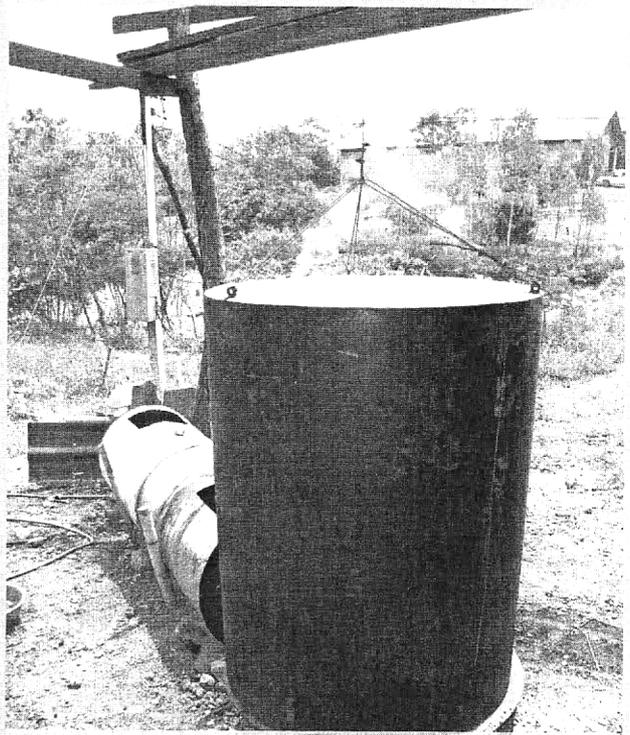
## คุณสมบัติพิเศษ

1.สามารถเผาไม้หรือวัสดุอื่นให้เป็นถ่านที่สมบูรณ์ได้ในเวลาที่รวดเร็ว เนื่องจากใช้พลังงานความร้อนครบถึงเผาขณะทำการเผา และสามารถดักเก็บน้ำส้มควันไม้ได้มากกว่าเตาดิน

2.สามารถเผาถ่านได้วันละ 2-3 ครั้ง เพราะเปลี่ยนถังเผาได้ทันทีที่เผาเสร็จ

3.เป็นการอนุรักษ์ป่าไม้โดยตรง เนื่องจากเตาเผาถ่านลอยฟ้ามีข้อจำกัดที่ไม้ที่นำมาเผาจะต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกินกว่า 5 นิ้วฟุต ยาวไม่เกิน 80 ซม. (กิ่งไม้-ปลายไม้) และต้องเป็นไม้ที่แห้งแล้วเท่านั้น จึงจะเผาเป็นถ่านได้ดี

4.สามารถพัฒนานำแก๊สที่เกิดขึ้นในระหว่างการเผาถ่าน ซึ่งเป็นแก๊สธรรมชาติไปใช้ประโยชน์ได้

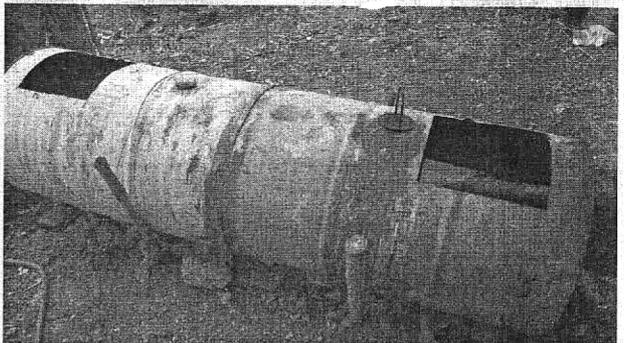


ถนนวนคลอบ

## ศักยภาพการผลิตถ่านและน้ำส้มควันไม้

สามารถบรรจุไม้พินได้ 60-80 กิโลกรัม ได้ถ่านประมาณ 1 กระสอบปุย (15-20 กิโลกรัม) ถ่านที่เผาได้จะจุดแล้วไม่มีควัน ไม้แตกปะทุ ชี้เล็กน้อย เปอร์เซนต์ชี้เถ้าที่หน้าเตาจะน้อยมากเมื่อเทียบกับเตาทั่วไป เก็บน้ำส้มควันไม้ได้ประมาณ 15-20 ลิตร ใช้ถ่านเป็นเชื้อเพลิงในการเผาประมาณ 3-4 กิโลกรัม คิดเป็น 10-15%

ชุดควบแบ่นกลับน้ำส้มควันไม้



## กระบวนการผลิตเผาถ่าน

### ช่วงไล่ความชื้นจากเนื้อไม้

อุณหภูมิภายในเตาจะเริ่มตั้งแต่ปกติไปจนถึง 100 องศาเซลเซียส ที่น้ำเริ่มระเหย ช่วงนี้อุณหภูมิจะคงที่ เมื่อน้ำระเหยออกจากเนื้อไม้หมด อุณหภูมิจะเริ่มสูงขึ้นต่อไป

### ช่วงไม้ดูดความร้อนเข้าสู่เนื้อไม้

เป็นช่วงที่น้ำระเหยหมด อุณหภูมิภายในเตาจะสูงขึ้นจาก 100 องศาเซลเซียส-250 องศาเซลเซียส ไม้จะเริ่มดูดความร้อนเข้าสู่เนื้อไม้ หลังจากนั้นไปเซลล์ของไม้จะเริ่มแตกตัว ซึ่งจะสังเกตได้จากการที่มีแก๊สเกิดขึ้น



## ช่วงไม้กลายเป็นถ่าน

เมื่อเซลล์ของไม้เริ่มแตกตัวจะมีสารสำคัญของไม้ระเหยออกมากับควัน ซึ่งจะเป็นกรดน้ำส้ม องค์ประกอบของไม้จะเริ่มเปลี่ยนไม้ให้เป็นคาร์บอน อุณหภูมิจะไล่ไปตั้งแต่ 250 องศาเซลเซียส -300 องศาเซลเซียส ไม้จะกลายเป็นถ่านจนหมดตั้งแต่ด้านบนลงด้านล่างเตา

## ช่วงการไล่น้ำมันดินออกจากถ่าน

เป็นช่วงที่ไม้กลายเป็นถ่านทั้งหมดแล้ว แต่ยังมีน้ำมันดินคงค้างอยู่ภายในเนื้อถ่าน จะทำการเปิดหน้าเตาด้านล่าง เพื่อให้อากาศไหลเข้าภายในเตา อุณหภูมิจะสูงขึ้นเป็น 450 องศาเซลเซียส น้ำมันดินจะถูกไล่ออกไปจนหมด ควันจะมีสีที่ไล่ขึ้น

## การใช้ไม้พิน

### ไม้สด

สำหรับไม้สดที่ตัดมาแล้วทำการเผาเลยสามารถทำได้ แต่จะใช้เวลาในการเผาานเป็น 18 ชั่วโมง ด้วยเตานี้

### ไม้แห้ง

เนื่องจากเตามีระบบหมุนเวียนความร้อนได้ดี ควบคุมอากาศไหลเข้าออกได้ จึงสามารถใช้ไม้แห้งในการเผาได้ เนื่องจากเซลล์ไม้ทุกชนิดจะมีความคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง การใช้ไม้แห้งจะเวลาในการเผา น้อย ไม่เปลืองเชื้อเพลิงในการเผา มาก สำหรับเตานี้จะใช้เวลาเพียง 4 ชั่วโมง ซึ่งไม่เสี่ยงต่อการเป็นเชื้อเถ้ามากดังที่เข้าใจ

### ไม้หมาด

ต้องรอ 2 เดือน ให้เปลือกกร่อนจึงนำมาเผา จะเป็นการง่ายในการทำปฏิกิริยา ไม้ช่วยให้เรื่องน้ำหนักของถ่านดีดั่งที่เข้าใจ เสาหรับเตานี้จะใช้เวลาเผา 6 ชั่วโมง สำหรับไม้หมาด

**หมายเหตุ** การเผาถ่านได้เร็วหรือช้า ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับว่าเป็นไม้เนื้ออ่อนหรือไม้เนื้อแข็งด้วย ไม้อายุยาวจะเนื้อแข็ง เช่น ไม้กระบก เป็นต้น และไม้โตเร็วจะเนื้ออ่อน เช่น ไม้ยูคาลิปตัส กระถินยักษ์ เป็นต้น เมื่อนำมาเผาไม้เนื้ออ่อนจะใช้เวลาเผาเร็วกว่าไม้เนื้อแข็ง ไม้เนื้ออ่อนจะยุบตัวเร็วกว่าไม้เนื้อแข็ง

## ขั้นตอนการเผาถ่าน

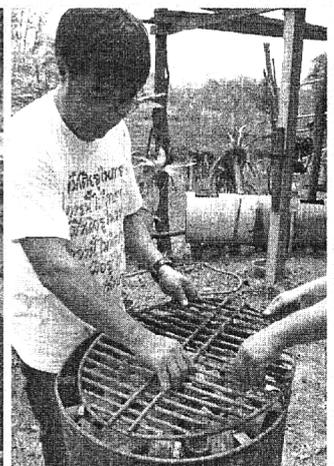
1. เริ่มจากจุดไฟในช่องบรรจุเชื้อเพลิง นำถ่านเผาไว้แล้วมาบรรจุลงในช่องใส่เชื้อเพลิงด้านบนให้เต็ม เมื่อถ่านลุกไหม้สักระยะหนึ่งให้เตรียมนำถ่านมาประกอบกับช่องเชื้อเพลิง

2. นำไม้ที่ต้องการเผาเป็นถ่านบรรจุลงในถัง 200 ลิตร ใส่ได้ทั้งไม้ชิ้นและไม้ท่อน สำหรับไม้ท่อนให้ใส่แนวตั้ง ปิดตะแกรงกันไม้ร่วงให้เรียบร้อย ใช้รถเข็นรดตัวเตาให้ลอยขึ้น พลิกกลับให้ด้านตะแกรงลงไปอยู่ด้านล่าง ด้านปิดถาวรอยู่ด้านบน เข็นเตาไปวางลงที่ตำแหน่งประกอบถังให้สนิท

3. หมุนกลไกให้ถึงเหล็กที่แขวนลอยอยู่กลางอากาศ ค่อยๆ ลอยลงครอบตัวเตาขนาด 200 ลิตร ไว้จนปิดสนิท ทำการปิดฝาช่องเติมเชื้อเพลิงที่อยู่ด้านล่างด้วย ช่วงนี้ควันจะเริ่มออกจากปล่องควันแล้ว ซึ่งจะออกทั้ง 2 ปล่องคือ ปล่อง



จุดไฟในช่องเชื้อเพลิง



บรรจุไม้เข้าเตา

แนวตั้งถัดจากตัวเตา และปล่องเฉียงแนวอนที่ผ่านถังบรรจุ น้ำเพื่อควบคุม เป็นการทำปฏิกิริยาตามธรรมชาติ เพียงแค่นี้จะไม่เก็บน้ำส้มควันไม้เท่านั้น

4. กระบวนการในตอนนี้เป็นการใช้ความชื้นในเนื้อไม้ ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที หลังจากนั้นจะเกิด แก๊สขึ้นในกระบวนการเผา แต่หลังจากเริ่มเผาไปประมาณ 1 ชั่วโมง ต้องกลับมาที่เตาเพื่อทำการเติมถ่านเพิ่ม เนื่องจากถ่าน ที่เติมไว้เติมแต่แรกจะใกล้หมดพอดี โดยเปิดฝาด้านข้าง ทำการใส่ถ่านลงไปใหม่

5. เมื่อเกิดแก๊สสามารถเก็บน้ำส้มควันไม้ได้ เนื่องจาก มีสารสำคัญออกจากเนื้อไม้แล้ว ตอนนี้จะลิ้นชิมและกลิ่น จุน อุณหภูมิภายในเตาจะไม่ต่ำกว่า 250 องศาเซลเซียส สังเกตได้ว่าจะมีแก๊สซึ่งจะติดเมื่อจุดไฟ ตอนนีให้ใช้แผ่นเหล็ก ปิดที่ปากปล่องแนวตั้งเพื่อบังคับให้ควันออกทางปล่องแนว นอนเพื่อไปควบนั่นทางเดียว แต่สามารถรองภาชนะเพื่อเก็บ น้ำส้มควันไม้ได้สองจุดคือปลายท่อแนวนอน และด้านล่างท่อ แนวตั้ง

6. จำทำการเก็บน้ำส้มควันไม้ได้นาน 1-2 ชั่วโมง สังเกต ได้จากจุดไฟที่ควันซึ่งมีแก๊สแล้วเกิดการติดๆ ดับๆ หรือน้ำส้ม ควันไม้เริ่มหยุดน้อยลง แสดงว่าไม้จะกลายเป็นถ่านจนหมด ลิ้นของควันจะจางลง ช่วงนี้ให้หยุดเติมเชื้อเพลิง และทำการ



ยกเตาเผาขึ้น



ครอบถนบนเตา



ไล่ความชื้นจากไม้



เติมถ่านเชื้อเพลิง



รองภาชนะเก็บน้ำส้มควันไม้



เปิดปล่องไฟดูดอากาศ



เก็บถ่านหลังจากเตาเย็นลง



จุดไฟทดสอบแก๊ส

เปิดปล่องควันแนวตั้งที่ปิดไว้ เพื่อทำดูดอกอากาศการไล่ไอน้ำมัน ดินที่อยู่ในถ่านออกให้หมด ช่วงนี้ให้หยุดเก็บน้ำส้มควันไม้ เพราะน้ำมันดินจะบนออกมา การไล่ไอน้ำมันดินนี้จะใช้เป็นเวลา ประมาณ 30 นาที ควันจะออกเป็นสีฟ้าเป็นอันเสร็จ

7. ให้ทำการหมุนกลไกนำถังเหล็กที่ครอบเตาอยู่ ออก หลังจากนั้นใช้รถเข็นมาจัดยกตัวเตาตั้งลงกับพื้น โดยให้ปาก เตามีสีตะแกรงรองรับถ่านอยู่ด้านล่างติดกับพื้นดิน นำดินหรือ ทรายมาปิดรอบเตาเพื่อกันไม่ให้อากาศเข้าที่กันถัง รอให้เตา เย็นตัวลงจึงสามารถพลิกถังเพื่อเปิดตะแกรงเอาถ่านได้ ซึ่งจะ ใช้เวลาประมาณ 4-6 ชั่วโมง เท่ากับระยะเวลาเผากระบวนการ ทำให้เตาเย็นลงอย่างรวดเร็วนี้ ไม่มีผลต่อคุณภาพของถ่าน