

การทำเตาสูงประสิทธิภาพสูง เพื่อใช้งานกับเชื้อเพลิงถ่านและไม้ขนาดเล็ก



การจัดการความรู้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์

ไม้ขนาดเล็กและของป่า

สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้

การทำเตาประสิทธิภาพสูง
เพื่อใช้กับเชื้อเพลิงถ่านและไม้ขนาดเล็ก

เตาประสิทธิภาพสูง

ป่าไม้จีน

การจัดการความรู้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ไม้ขนาดเล็กและของป่า
โดย : สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ น.ศ. 2550
กรมป่าไม้ สังกัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

การทำเตาประสิทธิภาพสูง

เพื่อใช้กับเชื้อเพลิงถ่านและไม้ขนาดเล็ก



การจัดการความรู้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ไม้ขนาดเล็กและของป่า
โดย : สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ พ.ศ. 2550
กรมป่าไม้ สังกัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



โดย...

นางนฤมล ภาณุภา

นักวิชาการป่าไม้ 8ว

สังกัด

งานพัฒนาพลังงานจากไม้

กลุ่มงานพัฒนาผลิตผลป่าไม้

สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้

กรมป่าไม้

2550

รูปแบบเตาประสิทธิภาพสูง

เตาหุงต้มประหยัดพลังงานของกรมป่าไม้



เตาถ่าน ปม.1

ใช้กับเชื้อเพลิงถ่าน

ประสิทธิภาพการใช้งานเฉลี่ย 32%

ในขณะที่เตาท้องตลาด เฉลี่ย 24%



เตาถ่าน ปม.2

ใช้กับเชื้อเพลิงที่เป็นท่อน ที่เป็นไม้พิน
ขนาดเล็ก

ประสิทธิภาพการใช้งานเฉลี่ย 26%

ในขณะที่เตาท้องตลาด เฉลี่ย 20%

รูปแบบเตาประสิทธิภาพสูง

เตาหุงต้มประหยัดพลังงานของกรมป่าไม้



เตาใช้วัสดุการเกษตรแบบมีปล่อง ปม.3

ใช้กับเชื้อเพลิงที่เป็นวัสดุทางการเกษตร

เช่น แกลบดิน ชังข้าวโพด ฟางแห้ง
กะลามะพร้าว ใบไม้แห้ง

ประสิทธิภาพการใช้งานเฉลี่ย 18%

ในขณะที่เตาท้องตลาดเฉลี่ย 12%

รูปแบบเตาประสิทธิภาพสูง

เตาหุงต้มประหยัดพลังงานของกรมป่าไม้



เตาใช้วัสดุการเกษตรแบบไม่มีปล่อง ปม.4

ใช้กับเชื้อเพลิงที่เป็นวัสดุทางการเกษตร เช่นเดียวกับเตา ปม.3

ประสิทธิภาพการใช้งานเฉลี่ย 15%



เตาใช้วัสดุอัดแท่ง ปม.5

ใช้กับเชื้อเพลิงที่มีลักษณะเป็นก้อนหรือแท่ง เช่น ถ่านอัดแท่ง เชื้อเพลิงแข็งจากวัสดุการเกษตร

และไม่พินท่อนสั้น

วิธีสร้างเตาประสิทธิภาพสูง (ังโล่ถ่าน-ฟืน)

วิธีสร้างเตาังโล่ถ่าน ปม.1 และเตาฟืน ปม.2

1. วิธีหาแหล่งดิน
2. การเตรียมดิน
3. การทำดินเชื้อ
4. วิธีการเผาดินเชื้อ
5. วิธีการเก็บ ทูบ และร่อนดินเชื้อ
6. การผสมดินและการนวดดิน
7. การประกอบแม่แบบพิมพ์

วิธีสร้างเตาประสิทธิภาพสูง (ังโล่ถ่าน-ฟืน)

วิธีสร้างเตาังโล่ถ่าน ปม.1 และเตาฟืน ปม.2

8. การป้อน การตีเข้ารูปทรง และการปรับแต่งเตาังโล่ถ่าน
9. การป้อน เตาังโล่ฟืน
10. การถอดแม่แบบพิมพ์ออก
11. การแต่งเส้ापากเตาและการเจาะหน้าเตา
12. การทำรังผึ้ง
13. การเผาเตาังโล่ถ่าน – ฟืน
14. การนำเตาใส่ถัง ใส่รังผึ้ง และยานวน

1. วิธีหาแหล่งดิน

แหล่งดินที่นำมาทำเตาหุงต้มได้ดินนั้นมาจากที่ราบลุ่มท้องทุ่งนาในหนองน้ำ หรือดินเหนียวที่ตกตะกอนตามที่ราบต่ำริมแม่น้ำ หรือหนองน้ำ



ตัวอย่างดินที่ใช้ทำเตา

2. การเตรียมดิน

เลือกดินที่สะอาด ไม่มีเศษหิน เศษใบไม้ปน ควรทุบเป็นก้อนเล็กๆ
นำไปผึ่งแดดก่อนลงบ่อหมัก แช่ดินในน้ำ ใช้เวลาประมาณ 3 ชั่วโมง
หรือ 1 วัน จนดินละลายน้ำอย่างทั่วถึง



การหมักดิน



การย่ำดิน

3. การทำดินเชื้อ

ดินเหนียวธรรมชาติต้องมีการนำดินเชื้อเข้ามาผสม เพื่อให้สามารถทนความร้อนได้ ดินเชื้อทำได้โดยการใช้ดินเหนียวผสมกับเกลบในอัตราส่วนที่เท่ากัน ปั้นเป็นก้อนแล้วนำไปเผาไฟให้สุก



ลักษณะก้อนดินเชื้อ

4. วิธีการเผาดินเชื้อ

เรียงฟืนให้มีพื้นที่พอเหมาะกับก้อนดินเชื้อที่จะเผา เรียงก้อนดินเชื้อบนกองฟืน จุดไฟเผาโดยใช้ฟางคลุมด้านบน ใช้เวลาเผาประมาณ 12 ชั่วโมง



การเผาดินเชื้อ

5. วิธีการเก็บ ทูบ และร่อนดินเชื้อ

เมื่อเผาดินเชื้อจนสุกแล้ว เก็บใส่ภาชนะ ใช้ไม้หรือไม้ครกตำให้ละเอียด เพื่อให้ดินเชื้อผสมกับดินที่ใช้ได้ดี ควรเตรียมดินเชื้อครั้งละ 50 - 80 ลูก เพื่อประหยัดเชื้อเพลิงในการเผาดินเชื้อและประหยัดเวลา

6. การผสมดินและการนวดดิน

ตัดดินที่แช่น้ำเตรียมไว้ผสมกับดินเชื้อ อัตราส่วน 1:1 นวดให้เข้ากัน ปั้นเป็นก้อนให้ขนาดเท่ากับการปั้นเตาครั้งละ 1 เตาโดยต้องทำเป็นรูปทรงกระบอก(โกกลน)



เครื่องผสมดิน

7. การประกอบแบบแม่พิมพ์

แม่แบบ มี 2 ประเภท คือแม่แบบพิมพ์ภายนอกและแม่แบบพิมพ์ภายใน
ชิ้นส่วนเหล่านี้ช่างผู้ทำต้องเตรียมไว้ก่อน โรงงานเตาส่วนใหญ่จะใช้
แม่พิมพ์แบบภายนอก



แม่พิมพ์เตาภายนอก



แม่พิมพ์เตาภายใน

8. การปั้น การตีเข้ารูปทรง และการปรับแต่งเตา

ยกดินที่โกลนไว้ สวมบนแม่พิมพ์ ใช้มือกดและใช้ไม้ตีให้ดิน
แนบสนิทกับแม่แบบโดยรอบ ใช้มีดปาดดินส่วนที่เกินออก



การขึ้นรูปเตา

เตาที่ปั้นแล้ว วดขนาดสูง 27 ซม.
ส่วนกว้างของก้นเตา 20 ซม.
ส่วนหนาของผนังเตา 2.5 ซม.
เมื่อได้ขนาดตามที่ต้องการแล้วจึง
ยกลงจากแป้นหมุน

9. การปั้น เตาอังโล่ฟีน

มีวิธีทำเหมือนกับการปั้นเตาอังโล่ถ่าน จะต่างกันตรงขนาดใหญ่กว่า และรูปทรงจะตั้งตรงเท่านั้น

10. การถอดแม่แบบพิมพ์ออก

ยกส่วนที่ปั้นเสร็จแล้วออกจากเบ้าหมุน หางยเตาขึ้น ใช้มือกดแกนกลางไว้ ยกแบบ ปากเตาออก ถอดแกนกลางแบบชิ้นส่วน ตัวเตาและชิ้นส่วนก้นเตาออกทั้งหมด จะได้ เตาดินที่มีรูปทรงตามแบบทุกประการ



เตาที่ถอดพิมพ์ออกแล้ว

11. การแต่งเส้าปากเตาและการเจาะหน้าเตา

เมื่อถอดแบบออกแล้ว ปล่อยให้ดินหมาดๆ ประมาณ 1 - 2 วัน ให้ทำการแต่งเส้าและปากเตา โดยใช้มีดปาด เตาถ่านเจาะช่องหน้าเตาขนาด 5 x 14 ซม. เตาพื้นเจาะเป็น 2 ช่อง ช่องใส่พื้นขนาด 8 x 15 ซม. ช่องเขี่ยขี้เถ้าออกขนาด 4 x 15 ซม.



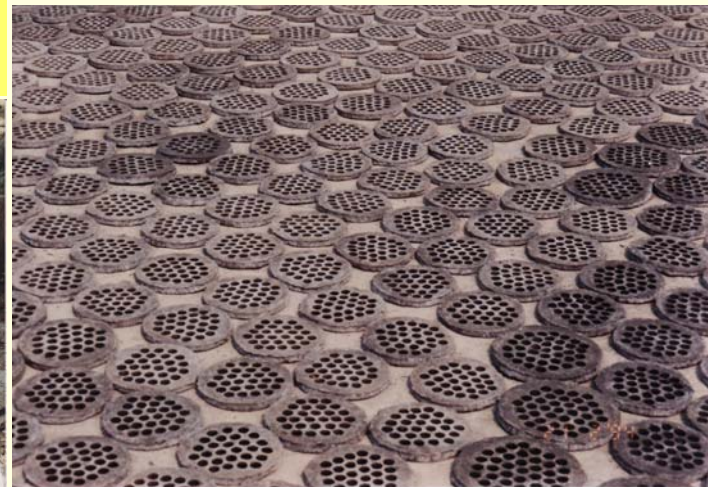
การแต่งเส้าปากเตาและเจาะหน้าเตา

จากนั้นเก็บเตาไว้ในที่
ไม่มีแสงแดด ผึ่งให้แห้ง
ประมาณ 11 - 12 วัน
ให้ความชื้นในดินแห้ง
สนิทดี จึงนำไปเผาต่อไป

12. การทำรังผึ้ง

เริ่มจากทำแม่พิมพ์วงกลมขนาด Ø 20 ซม. หนา 4.5 ซม. นำดินเหนียวผสมกับดินเชื้อ 1 : 1 นวดให้เข้ากันดีแล้วกดลงแบบให้แน่น ปาดแต่งให้เรียบร้อย แกะดินออกเป็นแผ่นแล้วผึ้งไว้ 2 วันให้ดินหมาด จากนั้นใช้แม่แบบเจาะรูสำเร็จ เจาะรูตามที่กำหนด จะได้ 61 รู เสร็จแล้วผึ้งอย่าให้ถูกแดด 11 - 12 วัน จากนั้นก็นำไปประกอบเตาได้โดยไม่ต้องผ่านการเผา

การทำรังผึ้ง



13. การเผาเตาอังโล่ถ่าน - ฟืน

นำเชื้อเพลิงวางข้างล่าง เรียงไม้ฟืนพอประมาณที่จะใช้เผาเตาทั้งหมดได้สูง จากนั้นเรียงเตาที่จะเผาให้เป็นระเบียบและจุดได้หลายๆ จุดไฟเผา โดยใช้ฟาง ใสข้างบน ควบคุมไฟอย่าให้ดับ ให้เตาสุกทั่วถึงกัน ใช้เวลาประมาณ 6 ชั่วโมง ปล่อยให้เย็นประมาณ 12 ชั่วโมง หรือ 1 คืน



การเผาเตากลางแจ้ง



การเผาในเตาเผา



13. การเผาเตาอั้งโล่ถ่าน - ฟืน

โดยจำแนกตามรูปแบบของเตาเผา ได้ดังนี้

รูปแบบเตาเผา	การเผา (ชั่วโมง)	ทิ้งให้เย็น (ชั่วโมง)	จำนวนเตาในการเผา (ลูก/1 เตาเผา)
เตาเผาดิน	10	12	200
เตาเผาเคลือบ	24	24	300
เตาเผากลางแจ้ง	6	12	80

14. การนำเตาไต้ถัง ไต้รังผึ้ง และยานวน

การนำเตาไต้ถัง

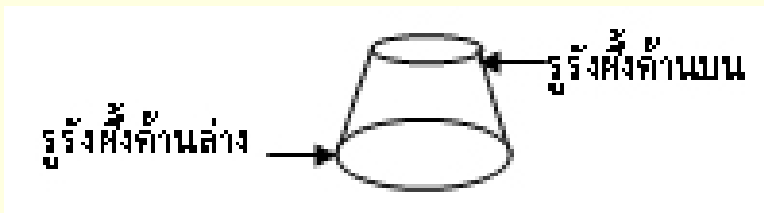
1. เตรียมถังให้มีขนาดใหญ่กว่าเตาเปลือยเล็กน้อย
เจาะช่องให้ตรงกับหน้าเตา
2. เอาดินเหนียวผสมขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1 : 12
คลุกย่ำให้เข้ากันดี ไต้ดินเหนียวที่กั้นเตา
เล็กน้อยแล้วยกเตาเปลือยลงถัง เอาขี้เถ้าที่
ผสมไต้ข้างๆ เตา กระทุ้งอัดให้แน่น
3. ใช้ปูนซีเมนต์ผสมทรายละเอียด อัตราส่วน 1 : 1
ผสมน้ำแล้วยาแนวที่ขอบเตา ขอบปากเตา
และช่องหน้าเตา



14. การนำเตาไธ่ถั่ง ไธ่รังฝั้ง และยานนวน

การไธ่รังฝั้งและยานนวน

1. นำรังฝั้งมาลองวางไว้ตรงกลางเตา ถ้าไม่พอดีให้ใช้มีดถาก
2. เนื่องจากรูรังฝั้งด้านบนและด้านล่างมีขนาดไม่เท่ากัน ให้วางรังฝั้งในลักษณะรูรังฝั้งที่มีขนาดใหญ่อยู่ด้านล่าง เพื่อมิให้เศษถ่านอุดตันรูรังฝั้ง



14. การนำเตาไถ่ถัง ไถ่รังผึ้ง และยานวน

การไถ่รังผึ้งและยานวน

- นำดินผสมกับขี้เถ้าแกลบดำ 1 : 5 คลุกให้เข้ากันแล้วยาขอบรังผึ้งให้ติดกับเตา จากนั้นยาภายในเตาทั้งด้านบนและด้านล่าง เพื่อเป็นฉนวนกันความร้อนไม่ให้เตาแตก



ภาพการผสมดินกับขี้เถ้าแกลบดำ
อัดลงถัง ของพี่น้องมุสลิม

14. การนำเตาไถ่ถัง ไถ่รังผึ้ง และยานวน

การไถ่รังผึ้งและยานวน

4. หากเตามีรอยแตกหรือชำรุด ให้ใช้ส่วนผสมของดินเหนียวกับขี้เถ้าเคลบดำนี้น ยารอยแตกหรือไถ่ประสานรอยร้าวได้



หลักในการพัฒนาเตาหุงต้มชีวมวล

เตาหุงต้มมีส่วนประกอบที่จำเป็น 3 ส่วน

3 ส่วนไอเสียออก



2 ช่องอากาศเข้า

สัดส่วนทั้งสามนี้ ถ้าได้มีการออกแบบ
ให้มีสัดส่วนที่เกื้อกูลต่อกันอย่างสมบูรณ์
ก็จะทำให้เตามีประสิทธิภาพสูง
สามารถนำความร้อนที่เกิดขึ้นไปใช้ได้มากที่สุด
โดยมีการสูญเสียความร้อนน้อย
เกิดการเผาไหม้สมบูรณ์ในระยะเวลาที่ต้องการ

องค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเตาหุงต้ม ที่จำเป็นต้องนำมาประกอบการพิจารณา

1. ประเภทและชนิดของเตา
2. ลักษณะทางสังคมและประเพณีในการหุงต้ม
3. ความประสงค์เฉพาะของผู้ใช้
4. วัสดุและเทคนิคการผลิตเตา
5. คุณสมบัติทางกายภาพของเชื้อเพลิงที่ใช้ ชนิดของเชื้อเพลิงเป็นอะไร
6. วิธีทดสอบประสิทธิภาพเตาหุงต้ม



เปรียบเทียบเตาหุงต้มพัฒนากับเตาหุงต้มทั่วไป...

เตาหุงต้มทั่วไป

เตาหุงต้มพัฒนา

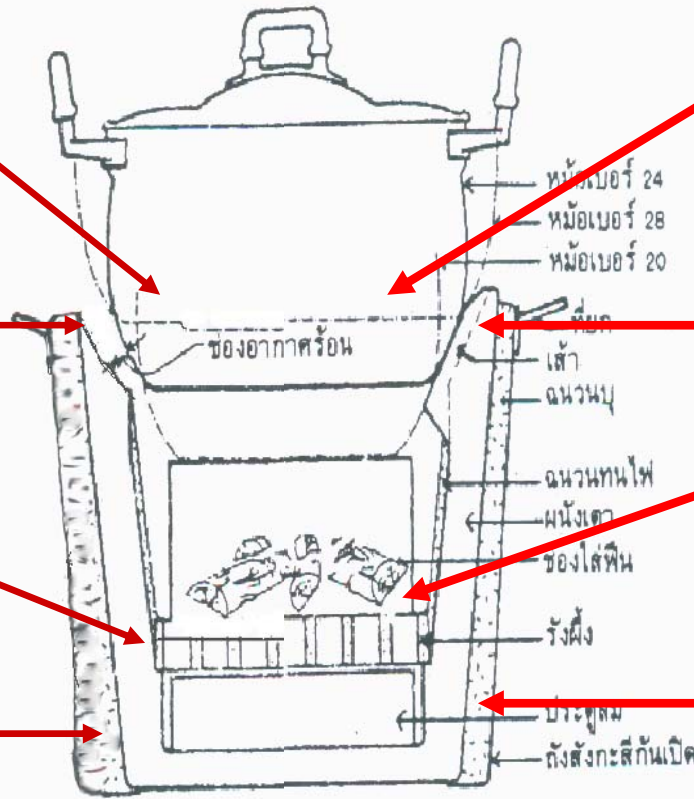
ส่วนใหญ่ขอบเตาแก้ว

ช่องอากาศร้อน

เกิน 1 ซม.

รังผึ้งบาง

หนา, เทอะทะ, หนัก



ขอบเตาเสมอ
ในแนวระดับ

ช่องอากาศร้อน

กว้างไม่เกิน 1 ซม.

รังผึ้งหนา เจาะรู
ไม่ต่ำกว่า 50 รู

ตัวเตาไม่หนา

เทอะทะ น้ำหนัก

ไม่เกิน 10 ก.ก.

HU ประสิทธิภาพการใช้งาน

เตา	เตาหุงต้มพัฒนา	เตาหุงต้มทั่วไป
เตาถ่าน	34 %	23 – 32 %
เตาฟืนไม่มีปล่อง	28 %	14 – 26 %
เตาฟืนมีปล่อง	19 %	4 – 14 %
เตาแก๊สไม่มีปล่อง	19 %	16 %
เตาแก๊สมีปล่อง	10 %	4 – 7 %

คุณสมบัติเตาพัฒนาที่ดี

- เตาพัฒนาจะต้องใช้เชื้อเพลิงน้อยหรือไม่มากกว่าเตาตลาดชั้นดี
- เตาพัฒนาจะต้องออกแบบให้รับภาระได้มากชนิดและมากขนาดที่สุด
- เตาพัฒนาจะต้องสามารถลดระยะเวลาหุงต้มได้
- เตาพัฒนาจะต้องมีอายุการใช้งานนาน ใช้ได้คุ้มค่า ไม่ต้องหาซื้อบ่อยๆ
- เตาพัฒนาที่ผู้ใช้อยากได้ในปัจจุบันเป็นเตาหลุมเดียวและเคลื่อนย้ายได้
- เตาพัฒนาต้องใช้ง่ายและปลอดภัย

ขอจบการบรรยายเพียงเท่านี้

-ขอบคุณคะ-

