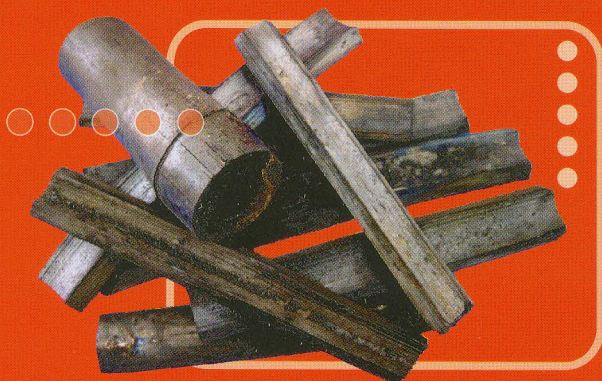


เทคนิคการผลิตถ่านไม้ไผ่



Bamboo charcoal TECHNIQUE

โครงการการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่จากแหล่งที่ยั่งยืนในประเทศไทย

PD 56/99 Rev . 1 (1)

สำนักวิจัยเศรษฐกิจและผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้

สนับสนุนโดย

องค์การไม้เขตร้อนระหว่างประเทศ

(International Tropical Timber Organization - ITTO)



เทคนิคการผลิตถ่านไม้ไผ่
Bamboo Charcoal Technique

โครงการการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่จากแหล่งที่ยั่งยืนในประเทศไทย
PD 56/99 Rev.1 (I)

สำนักวิจัยเศรษฐกิจและผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้
พิมพ์ครั้งแรก : มีนาคม 2547
จำนวนพิมพ์ 2,000 เล่ม
ISBN : 974-92015-9-0

สนับสนุนโดย องค์การไม้เขตร้อนระหว่างประเทศ
(International Tropical Timber Organization-ITTO)

พิมพ์ที่ : หจก.อักษรสยามการพิมพ์ กรุงเทพฯ
โทร. 02-410-7813
02-410-8719

เทคนิคการผลิตถ่านไม้ไผ่ • • • • •

• • • • • Bamboo charcoal TECHNIQUE

คณะทำงาน • • • • •

วินัย ปัญญาธัญญะ

จิระพงษ์ คูหากาญจน์

มยุรี จิตต์แก้ว

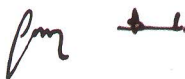
คำนำ

สำนักงานวิจัยเศรษฐกิจและผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้ ได้รับเงินสนับสนุนจากองค์การไม้เขตร้อนระหว่างประเทศ (International Tropical Timber Organization) เพื่อจัดทำโครงการการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่จากแหล่งที่ยั่งยืนในประเทศไทย (PD 56/99 Rev.1 (I) Promotion of the Utilization of Bamboo from Sustainable Sources in Thailand) โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อมุ่งเน้นส่งเสริมให้มีการปลูกและการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่อย่างยั่งยืน ส่งเสริมให้ราษฎรรู้จักใช้ประโยชน์ไม้ไผ่อย่างประหยัดและเพิ่มคุณค่าและสามารถประกอบอุตสาหกรรมขนาดเล็กเพื่อเป็นอาชีพหลักหรืออาชีพเสริมแก่ครอบครัวได้

โครงการฯ ได้จัดทำคู่มือการประกอบอาชีพไม้ไผ่ จำนวน 5 เล่ม ได้แก่ เทคนิคการผลิตถ่านไม้ไผ่ การจักสานผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ การจัดทำเครื่องเรือนไม้ไผ่ การป้องกันรักษาไม้ไผ่ การปลูกและการจัดการไผ่ โดยได้แยกพิมพ์เป็นเล่มๆ สำหรับผู้ที่สนใจในแต่ละอาชีพเพื่อเป็นหลักในการฝึกทำและเสริมประสบการณ์

โครงการฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือเทคนิคการผลิตถ่านไม้ไผ่เล่มนี้ จะเกิดประโยชน์อย่างสูงสุดแก่ผู้สนใจต่อไป

โครงการฯ ใคร่ขอขอบคุณคณะผู้จัดทำโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณมยุรี จิตต์แก้ว ซึ่งได้ทุ่มเทกำลังกายและความรู้ในการจัดทำหนังสือเล่มนี้และขอขอบคุณองค์การไม้เขตร้อนระหว่างประเทศที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินการ



(นางวนิดา สุพรรณเสณี)

หัวหน้าโครงการ

สารบัญ

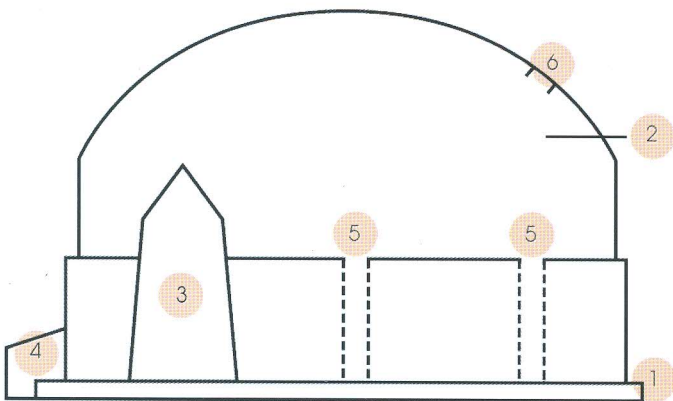
เรื่อง	หน้า
● เต้าอิฐ	1
● - อุปกรณ์ที่ใช้	2
● - วัสดุที่ใช้ทำเต้า	2
● - การเลือกสถานที่	2
● - การเตรียมสถานที่	3
● - การเตรียมสารยัด	4
● - การสร้างฐานเต้า	5
● - การสร้างตัวเต้า	8
● - ตัวเต้าส่วนล่าง	10
● - ตัวเต้าส่วนบน	12
● - การสร้างช่องใส่ไฟ	16
● - การสร้างปล่องควัน	18
● - การฉาบเต้า	19
● - การรมเต้าหรือบ่มเต้า	20
● - การเตรียมเต้าเพื่อเผาถ่าน	20
● - การเตรียมไม้ฟืนและการเรียงฟืน	21
● - การเผาถ่าน	23
● - ประโยชน์ของถ่าน	26
● - ประโยชน์ของถ่านไม้ในการเกษตร	27
● - น้ำส้มควันไม้	28
● - วิธีการสร้างปล่องดักน้ำส้มควันไม้ด้วยไม้ไผ่	29
● - ประโยชน์ของน้ำส้มควันไม้	31

เทคนิคการผลิตถ่านไม้ไผ่ ได้รับการสนับสนุนจากโครงการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่จากแหล่งที่ยั่งยืนในประเทศไทย (PD 56/99 Rev.1 (I) : Promotion of the Utilization of bamboo from sustainable Sources in Thailand)ได้รับทุนอุดหนุนจากองค์การไม้เขตร้อนระหว่างประเทศ (ITTO)โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญคือ ส่งเสริมการสร้างเตาเผาถ่านชนิดเตาอิฐก่อขนาดความจุ 2.0 ลูกบาศก์เมตร ที่ได้มีการปรับปรุงกรรมวิธีผลิตถ่านไม้ไผ่ เพื่อให้ได้ถ่านไม้ไผ่ที่มีคุณภาพดีสามารถใช้งานได้หลายอย่าง รวมทั้งการสร้างปล่องสำหรับเก็บน้ำส้มคว้นไม้ไผ่อย่างง่ายเพื่อการใช้ประโยชน์จากน้ำส้มคว้นไม้ไผ่ (Bamboo vinegar)นอกจากนี้ยังสามารถใช้เพื่อเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์จากไม้ไผ่ที่เป็นวัสดุเศษเหลือจากกระบวนการผลิตต่างๆ นำมาผลิตเป็นถ่านคุณภาพดีสำหรับใช้หุงต้มในครัวเรือนและใช้ประโยชน์เพื่อสุขภาพและเป็นการสร้างรายได้เสริมให้แก่เกษตรกรผู้สนใจ ตลอดจนเป็นแนวทางสำหรับการผลิตถ่านไม้ไผ่เพื่อการพาณิชย์ต่อไป

โครงการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะให้ความรู้และเป็นประโยชน์แก่เกษตรกร นักวิชาการและผู้สนใจที่จะนำความรู้ที่ได้ไปเผยแพร่และประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสมอันจะเป็นการนำไปสู่การใช้ประโยชน์ทรัพยากรไม้ไผ่อย่างคุ้มค่าและยั่งยืนสืบไป

เตาอิฐ (Brick Beehive Kiln)

เตาอิฐขนาด 2 ลบ.ม. มีรูปลักษณะคล้ายมะนาวผ่าซีกผนังเตาทำด้วยอิฐ โดยทั่วไปเตาอิฐจะเผาถ่านเพื่อการค้าเสียส่วนมากเช่น เตาเผาไม้โก่งกาง หรือ ไม้ยูคาลิปตัส ตัวเตาจะมีส่วนประกอบที่สำคัญ 6 ส่วนคือ



ภาพที่ 1 แสดงส่วนต่างของเตาอิฐ

- 1. ฐานเตา
- 2. ตัวเตา
- 3. ประตูเตา
- 4. ช่องใส่ไฟ
- 5. ปล่องควัน 4 ปล่อง
- 6. ปล่องเร้ง 1 ปล่อง

● อุปกรณ์ที่ใช้



1. มีด
2. ขวาน
3. จอบ
4. เลื่อยม
5. เลื่อยมือ
6. ค้อน
7. ไม้วัดระยะ
8. ตลับเมตร
9. บั้งกี
10. เชือก
11. แบบไม้ทำปล่องควัน
12. กระป๋องนม
13. สายยางใส วัดระดับ
14. เกรียง
15. ถังน้ำมัน 200 ลิตร 2 ถัง
16. กระบะผสมดิน 1 x 2 x 0.20 ม.
(กxขxส)

● วัสดุที่ใช้ทำเตา



2

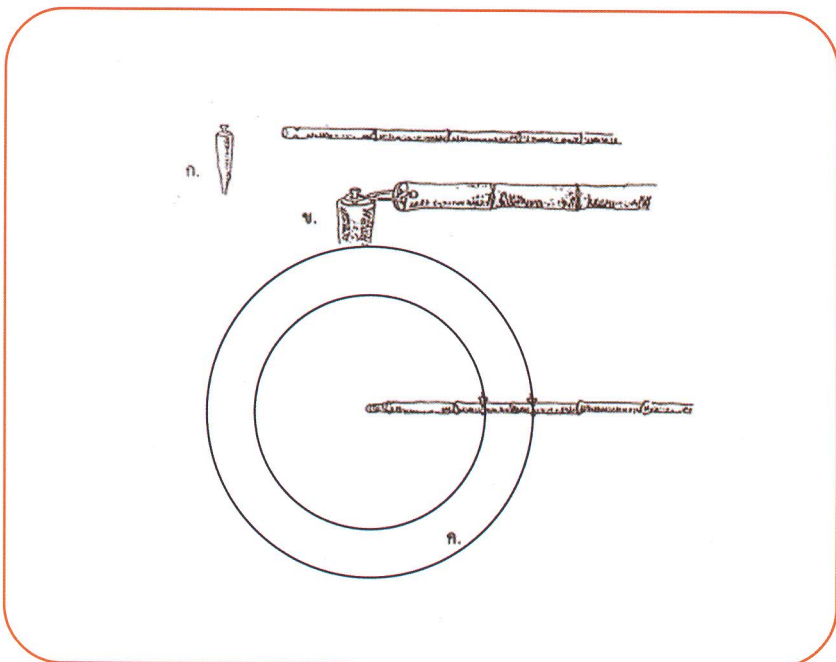
1. อิฐมอญประมาณ 5,500 ก้อน
2. ทราายละเอียด 1 ลบ.ม.
3. ดินเหนียว 2 ลบ.ม.

● การเลือกสถานที่



1. พื้นดินเรียบและแน่น
2. ควรอยู่ในที่ดอน
3. ควรอยู่ห่างบ้านเรือนและได้ลม
4. ควรทำหลังคามุงเตา
5. ควรอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ

1. ทำหลักหรือหมุดตอกลงไปในดินประมาณ 20 ซม. เหนือดินประมาณ 10 ซม. วัดระยะออกไปเป็นรัศมี 75 ซม. ใช้หัวตะปูขีดเป็นวงกลมให้รอบซึ่งเป็นวงกลมที่หนึ่ง
2. จากนั้นวัดระยะจากจุด 75 ซม. ออกไปอีก 35 ซม. ใช้หัวตะปูขีดให้เป็นวงกลมรอบที่สอง
3. ทำการขุดดินให้ลึกประมาณ 15 ซม. ระหว่างวงกลม 2 วงโดยใช้จอบและเสียมแต่งให้เรียบ
4. ใช้สองเกลอหรือท่อนไม้กระทุ้งลงบนดินที่ขุดไว้ให้แน่นโดยรอบภายในวงกลมนั้นและต้องแต่งขอบโดยรอบให้เรียบร้อย
5. ปรับระดับให้อยู่ในแนวระนาบเดียวกัน



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะการขุดวงกลม โดยใช้ไม้ไผ่เพื่อทำฐานเตา

ภาพที่ 3 การวัดระดับฐานของเตาโดยใช้สายยาง (ระดับน้ำ)



ภาพที่ 4 การวัดระดับฐานของเตาโดยใช้เชือก

● การเตรียมสารยึด (BINDER) ● ● ● ● ●

สารยึดที่ใช้ก่อเตาอิฐ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 อย่าง คือ

ดินเหนียว ทราย และน้ำ

สารยึดนี้ไม่ใช่ซีเมนต์ แต่เป็นดินเหนียวซึ่งมีการติดยึดที่ดีเพื่อให้อิฐเกาะได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน รวมทั้งมีการขยายตัวน้อยที่สุดเมื่อสารยึดแห้งและตัวเตามีอุณหภูมิสูงขึ้น

● มีวิธีการเตรียมดังนี้



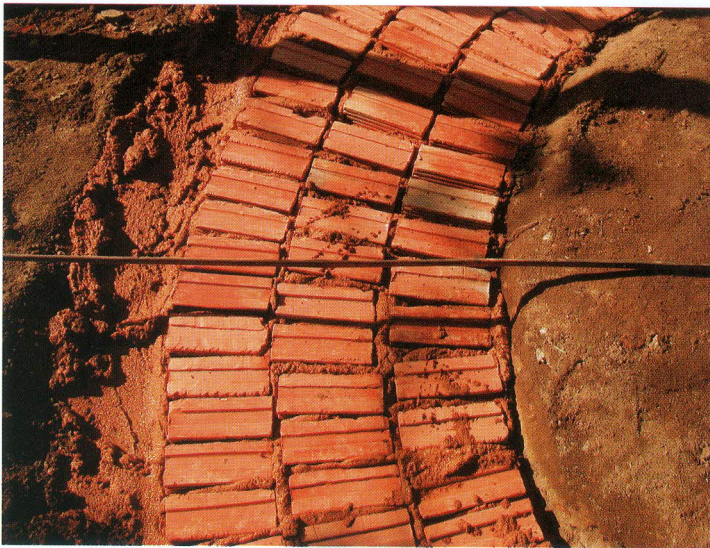
1. นำดินเหนียวมาแช่น้ำหรือหมักในกระบะทิ้งไว้ 1 คืน จากนั้นย่ำดินเหนียวให้เป็นเนื้อเดียวกัน เททรายละเอียดลงผสมในอัตราส่วนดินเหนียว 1 ส่วน ทราย 2 ส่วน
2. ใช้จอบโกยทรายให้ทั่ว พร้อมทั้งใช้เท้าเหยียบย่ำดินให้ผสมเข้ากันดี ถ้าดินเหนียวมากให้เติมน้ำลงไปย่ำ ไปเรื่อยๆ จนดินและทรายเข้ากัน และให้ทดสอบดูโดยการปั้นเป็นลูกกระสุน ถ้าปั้นเป็นลูกกระสุนได้ก็ปั้นอันใช้ได้คือไม่เหลวและแข็งจนเกินไป
3. ส่วนผสมของดินและทรายนั้นย่อมแตกต่างกันออกไปตามแต่ละท้องถิ่น บางท้องถิ่นดินเหนียวมากอาจต้องผสมทรายมาก บางท้องถิ่นที่มีทรายมากก็ใช้ทรายผสมน้อยลงอยู่ที่ดุลยพินิจของช่างปั้นเดา

● การสร้างฐานเตา



5

1. หลังจากเตรียมปรับฐานเตาเป็นดินเรียบเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้สารยัดราดลงบนฐานดินให้หนาประมาณ 1 ซม. จากนั้นเอาอิฐวางเรียงลงไปบนสารยัด โดยให้ตัวอิฐขนานกับเส้นรัศมีของไม้ไผ่ที่ทำไว้ อิฐแต่ละก้อนต้องวางเรียงขนานกันไป
2. ในการเรียงอิฐชั้นที่สองนั้นให้สลับการเรียงอิฐ โดยใช้สารยัดในสัดส่วนและปริมาณเท่ากับที่ใช้ในชั้นแรก โดยใช้ท่อนไม้ไผ่เป็นตัวกำกับเช่นเดียวกับชั้นแรก
3. ในการเรียงชั้นที่สาม ให้สลับการเรียงอิฐเหมือนชั้นที่หนึ่ง โดยใช้สารยัดปริมาณที่เท่ากัน และใช้ไม้ไผ่เป็นตัวกำกับเช่นเดิม



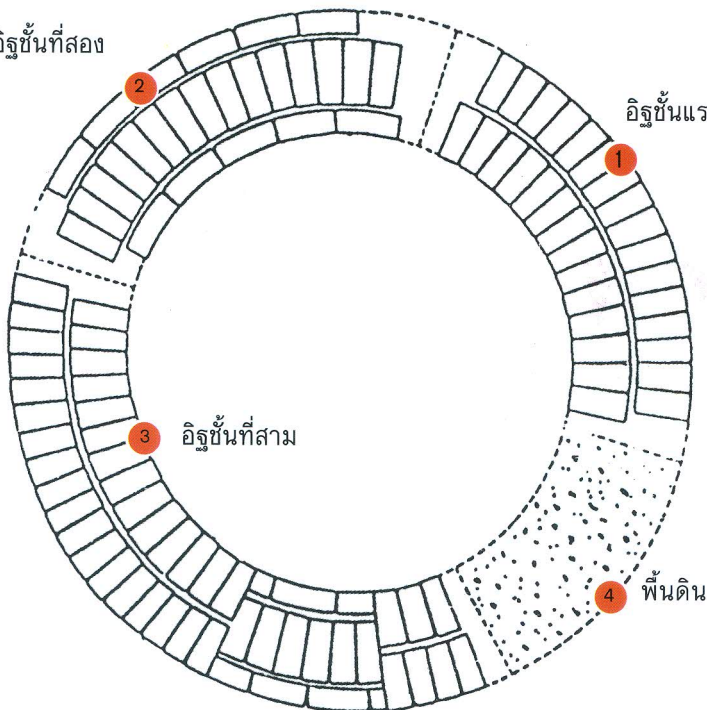
ภาพที่ 5 การเรียงอิฐชั้นแรกของฐานเดา



ภาพที่ 6 การเรียงอิฐชั้นที่สองของฐานเดา



อิฐชั้นที่สอง

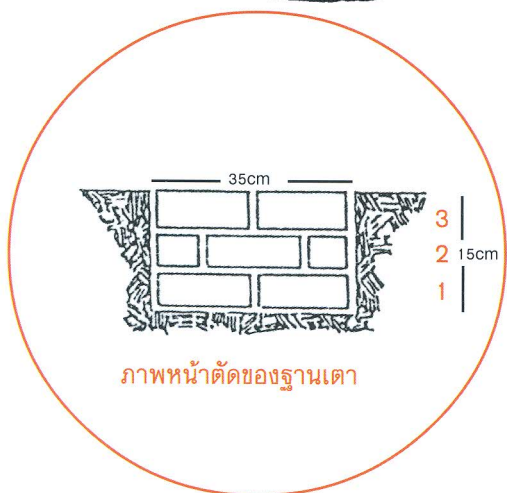


อิฐชั้นแรก

อิฐชั้นที่สาม

พื้นดิน

7



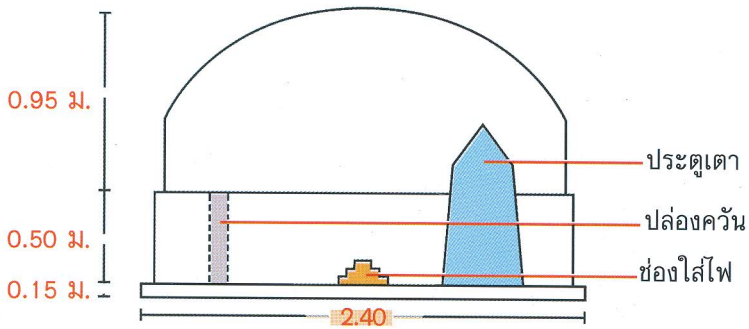
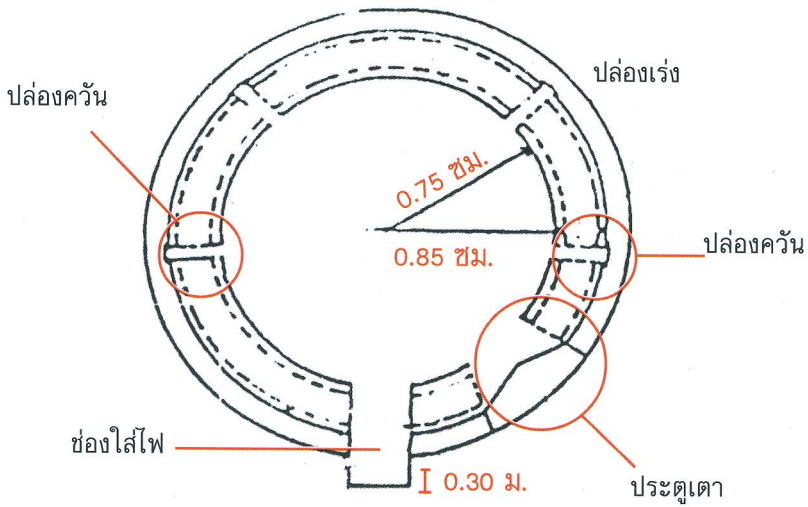
ภาพที่ 7 แสดงลักษณะการเรียงอิฐของฐานเตา

ตัวเตาของเตาอิฐขนาด 2 ลบ.ม.นั้นสามารถแบ่งออกได้เป็นส่วนต่างๆ ดังนี้ คือ ตัวเตาสวนบน , ตัวเตาสวนล่าง , ประตูเตา , ปล่องเร่ง , ปล่องคว้น , ช่องใส่ไฟ สัดส่วนของตัวเตาดังแสดงใน (ตารางที่ 1)

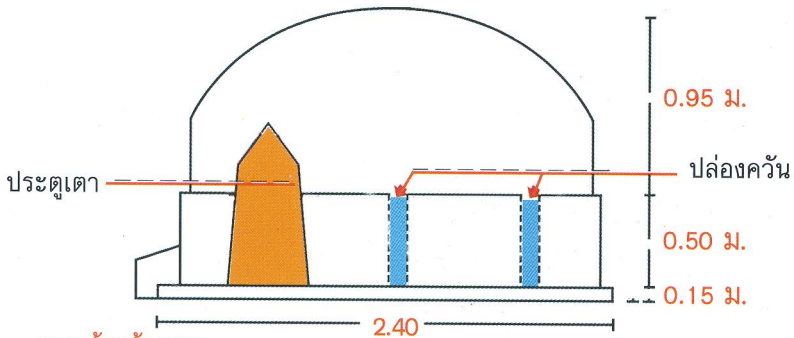
● ตารางที่ 1 สัดส่วนของตัวเตา

รายละเอียด	จำนวน / ขนาด	หน่วย
1. ปริมาณ	2.0	ลบ.ม.
2. จำนวนอิฐ	5,500	ก้อน
3. ขนาดของอิฐ	3.5 x 6.5 x 15	ซม. x ซม. x ซม.
4. ความสูง	120	ซม.
5. เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน	160	ซม.
6. ผนังเตา		
- ตัวเตาสวนบน - หนา	16	ซม.
- ตัวเตาสวนกลาง - หนา	16	ซม.
- ตัวเตาสวนล่าง - หนา	24	ซม.
7. ประตูเตา	70 x 100	ซม. x ซม.
8. ช่องใส่ไฟ	30 x 20	ซม. x ซม.
9. ปล่องคว้น		
- จำนวน	4	ปล่อง
- ความสูงปล่อง	51	ซม.
- ขนาดรูปล่อง	4 x 6	ซม. x ซม.
10. ปล่องเร่ง		
- จำนวน	1	ปล่อง
- ความสูง (จากพื้น)	80	ซม.
- ขนาดปล่อง	4 x 6	ซม. x ซม.

ภาพที่ 8 ลัดส่วนของเตาอิฐขนาด 2 ลบ.ม.



ภาพด้านหน้าเตา

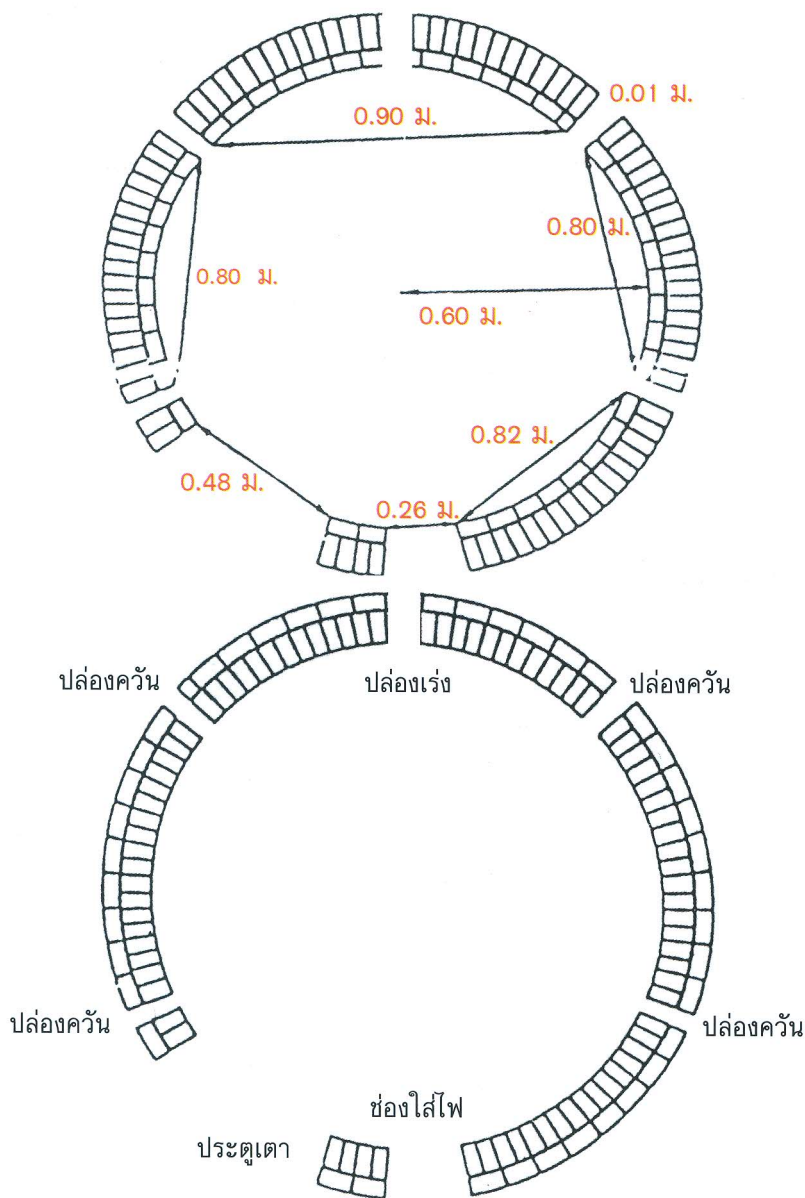


ภาพด้านข้างเตา

ความหนาของตัวเตาส่วนล่างจะเท่ากับความยาวของอิฐ ประมาณหนึ่งก้อนครึ่ง โดยอิฐชั้นแรกของตัวเตาส่วนล่างนี้จะมีลักษณะการเรียงอิฐ โดยให้ความยาวของอิฐอยู่ตอนในสุดขนานกับเส้นวงกลม และวางขวางก้อนอิฐต่อจากอิฐที่วางขนานกันครั้งแรก (ภาพที่ 9) โดยเว้นช่องใส่ไฟ ประตูเตาและปล่องคว้นตามสัดส่วนที่กล่าวไว้ใน ตารางที่ 1 ในส่วนของชั้นที่สองก็วางสลับกับชั้นที่หนึ่ง (ภาพที่ 10) ในชั้นที่สามก็วางสลับกับชั้นสองแต่เหมือนชั้นที่หนึ่ง ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนถึงความสูงประมาณ 45 ซม. ถึงอิฐชั้นที่ 11 ขณะที่ก่ออิฐขึ้นไปแต่ละชั้นนั้นให้ทำการเว้นช่องตามสัดส่วน ของปล่องคว้น ช่องใส่ไฟ และประตูเตาด้วย ในขณะที่เดียวกันรูปทรงของเตา และระดับความสูงของเตาของอิฐแต่ละชั้นต้องได้ระดับ และเป็นวงกลม ตรวจสอบได้โดยใช้ไม้วัดรัศมีที่ทำด้วยไม้ไผ่ และไม้วัดระดับ

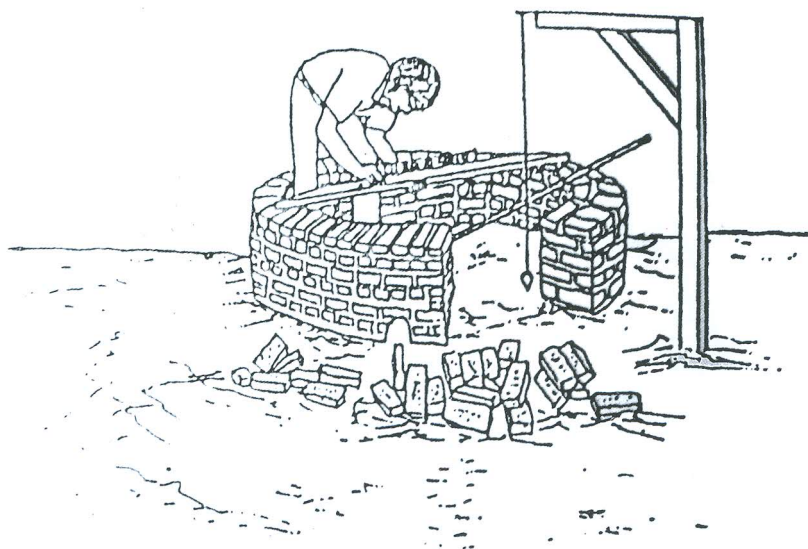


ภาพที่ 9 สัดส่วนและลักษณะการเรียงอิฐของฐานเตาชั้นที่ 1

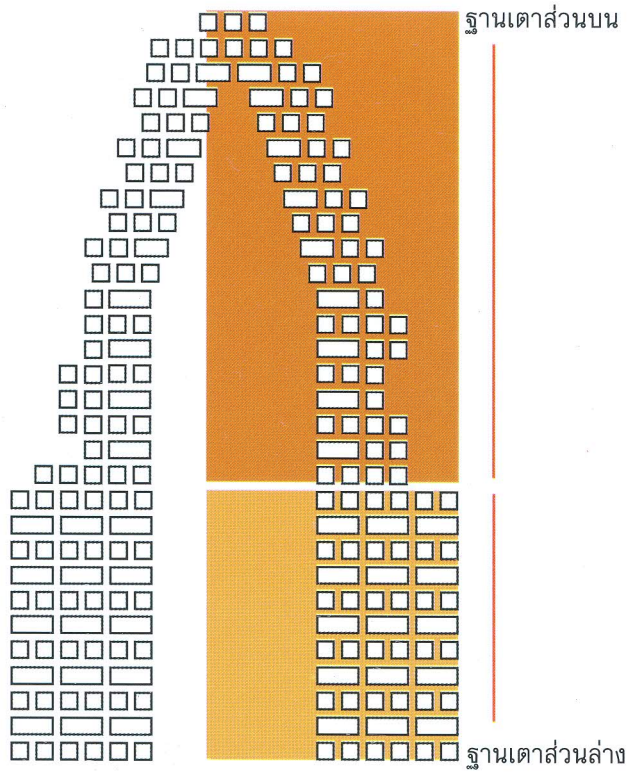


ภาพที่ 10 แสดงลักษณะการเรียงอิฐของเตาฐานชั้นที่สอง

ความหนาของตัวเตาส่วนบนประมาณ 16 ซม. หรือเท่ากับความยาวของอิฐหนึ่งก้อน ให้อิฐวางด้านกว้างของอิฐเข้าหาตรงกลางเตา ทีละวงทีละวงเรื่อยๆ ไป ถ้าผ่านประตูเตาก็ให้เว้นไว้ รวมทั้งปล่องเร่งด้วย ก่ออิฐเช่นนี้เรื่อยๆ ไปจนถึงยอดเตา บางครั้งอาจมีการตัดทอนอิฐให้เล็กหรือสั้นลง เพื่อให้แต่ละรอบของเตานั้นแข็งแรง บนยอดเตาจะสอปเข้ามาคล้ายรูปโดม โดยการเพิ่มสารยึดที่ด้านนอกให้มากกว่าด้านใน

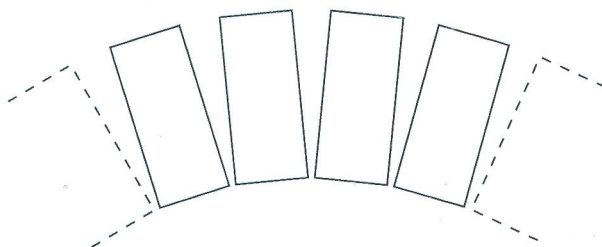


ภาพที่ 11 การตรวจระดับของเตาทั้งแนวราบและแนวตั้ง



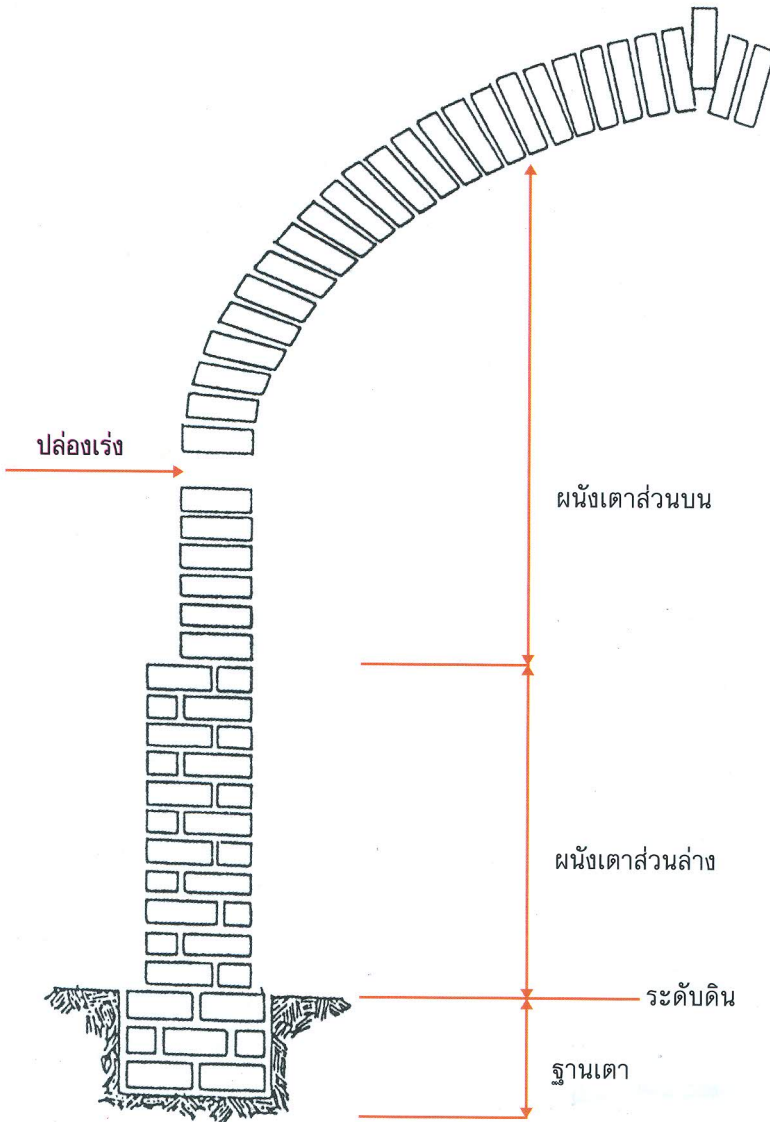
13

ภาพที่ 12 ลักษณะการเรียงตัวของอิฐบริเวณขอบประตูเตา



ภาพที่ 13 การเรียงอิฐของผนังเตาส่วนบน

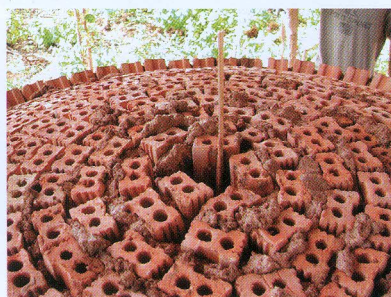
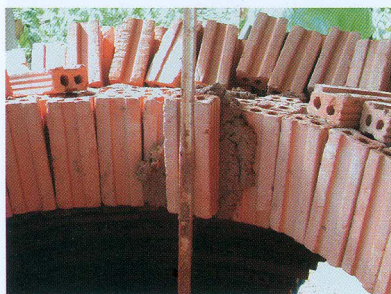
ภาพที่ 14 ภาพหน้าตัดของผนังเตาจากผนังเตาส่วนบนลงมายังฐานเตา



ภาพที่ 15 ลักษณะการเรียงอิฐด้านบนของเตา



15

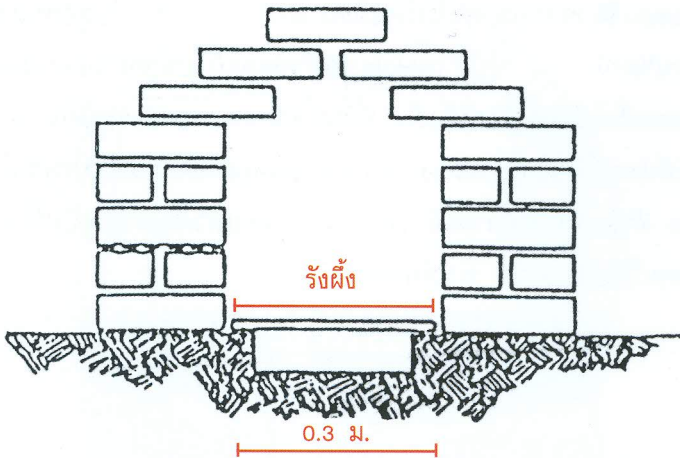


ช่องใส่ไฟสร้างขึ้นมาเพื่อทำการเผาไม้พิน ให้เกิดกระแสอากาศร้อน จากนั้นกระแสอากาศร้อนจะเข้าไปในเตาจนกระทั่งอุณหภูมิสูงถึง **250° ซ.** จะก่อให้เกิดปฏิกิริยาไม้พินในเตาซึ่งจะเปลี่ยนสภาพจากไม้ไปเป็นถ่านโดยอาศัยความร้อนจากตัวของมันเองช่วย ช่องใส่ไฟนี้มีผนัง **2** ด้าน และมีเพดานรวมทั้งรังผึ้งเพื่อให้ขี้เถ้าหล่นลงสู่พื้นเตาหลังจากการเผาไหม้แล้ว ขนาดของช่องใส่ไฟ 30 x 20 ซม.



ภาพที่ 16 การเตรียมทำช่องใส่ไฟ

ภาพที่ 17 การเรียงอิฐด้านหน้าบริเวณช่องใส่ไฟ

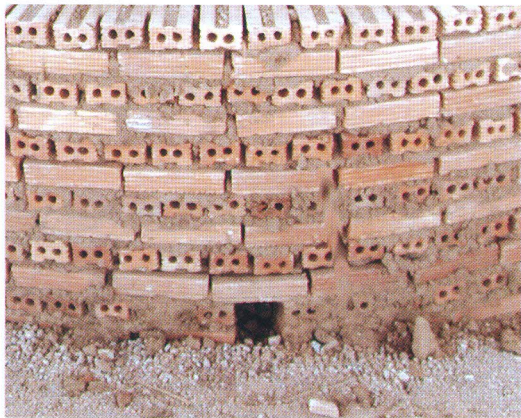


17

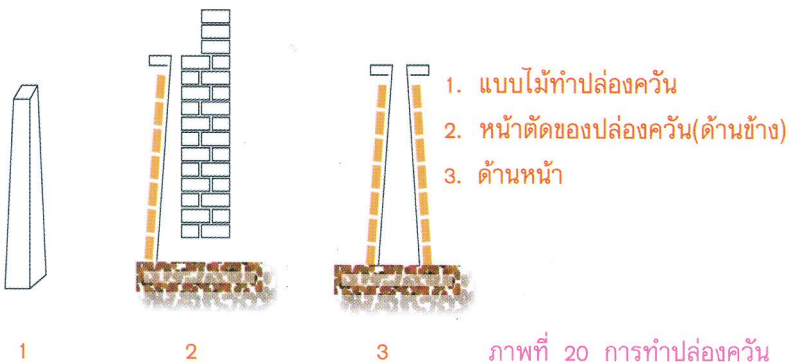
ภาพที่ 18 ช่องใส่ไฟพร้อมรังผึ้ง



ปล่องควันทั้งสี่ที่ต้องสร้างนั้นทำได้โดยใช้ไม้แบบยาว 50 ซม. มีลักษณะเรียวยาวจากปลายหนึ่งโดยมีขนาด 5 x 5 ซม. ไปสู่อีกปลายหนึ่งซึ่งมีขนาด 7 x 7 ซม. เอาไม้แบบทำปล่องนี้ไปวางทาบลงบนผนังเตาด้านนอกซึ่งได้ก่ออิฐเอาไว้แล้ว ที่ชั้นที่หนึ่งและสองของผนังเตาด้านล่างโดยให้ปลายใหญ่อยู่ด้านล่างและปลายเล็กอยู่ด้านบนก่ออิฐประกบไม้แบบทั้ง 2 ด้าน จนถึงปลายไม้ เอาไม้แบบออกแล้วค่อยก่ออิฐปิดขึ้นมาทีละแผ่นจนเป็นปล่องควัน ทำเช่นนี้ทั้งสี่ปล่อง

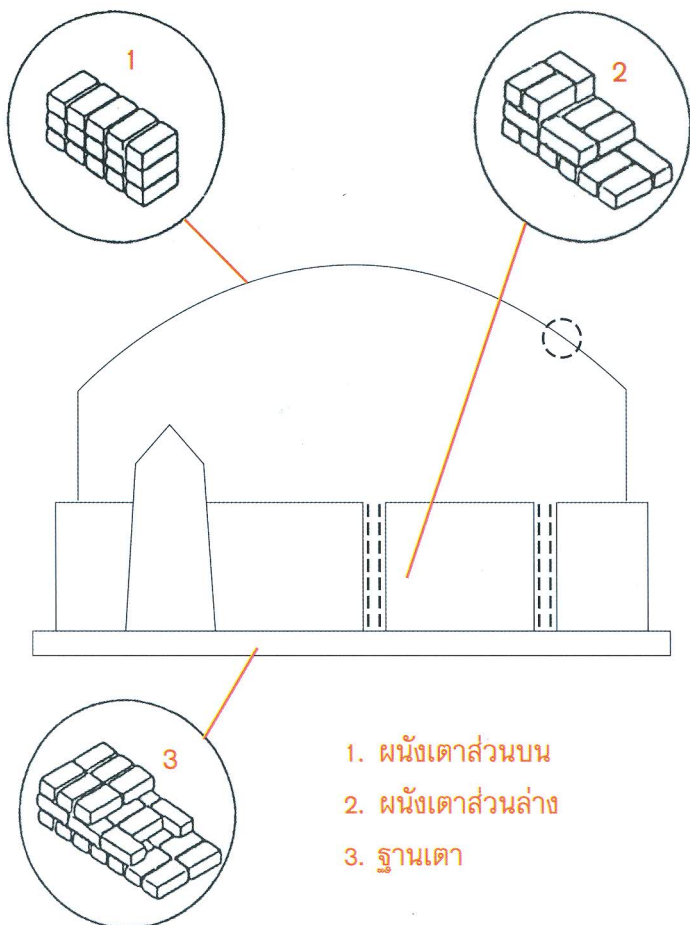


ภาพที่ 19 รูปปล่องควันที่ฐานเตา



ภาพที่ 20 การทำปล่องควัน

การเอาดินมาฉาบเตาอิฐเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะนอกจากจะเป็นการอุดรอยรั่วระหว่างอิฐต่่ออิฐแล้ว ยังเป็นการเคลือบเตาให้สวยงามและได้สัดส่วน ดินที่ใช้ฉาบเตานั้นใช้อัตราส่วนระหว่าง ดินเหนียวต่อทราย 1:3 ให้มีความหนาของผิวเตาประมาณ 1 ซม.



ภาพที่ 21 ลักษณะการเรียงอิฐส่วนต่างๆ และรูปสำเร็จ

การรมเตาหรือบ่มเตา เพื่อที่จะทำให้สารยึดและดินฉาบแข็งตัวเร็วขึ้น โดยใช้เวลาในการรมเตาประมาณ 4-6 ชั่วโมง ภายหลังจากการฉาบเตาแล้วประมาณ 3-4 ชั่วโมง ปริมาณพื้นที่ใช้ประมาณ 10-15 กก. หลังจากนั้นก็ใช้เตาเพื่อการเผาถ่านไม้ได้



ภาพที่ 22 การอุ่นเตา (รมเตา)

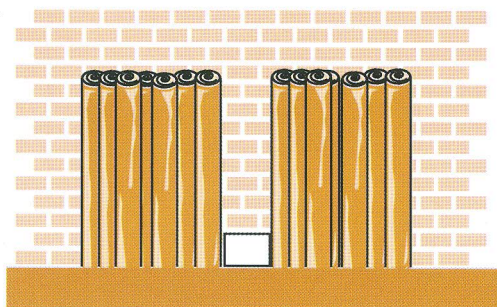
● การเตรียมเตาเพื่อเผาถ่าน



1. ทำความสะอาดพื้นเตาให้เรียบร้อย
2. ปรับแต่งปล่องควันให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย สิ่งสกปรกหรือวัตถุแปลกปลอมให้อาออกจากปล่องให้หมด ขณะที่เตาไม่ได้ทำการเผาควรเอาก้อนอิฐปิดปากปล่องควันไว้
3. ทำความสะอาดช่องใส่ไฟโดยเอาถ่านออกจากช่องใส่ไฟโดยเฉพาะ สิ่งสกปรกได้รังผึ้งให้อาออกให้หมด

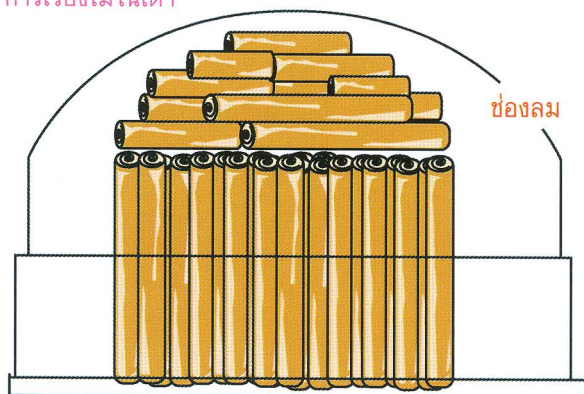
พินที่ใช้ในการเผา ควรมีการตัดทอนให้เรียบร้อย ขนาดยาว ประมาณ **1 เมตร** โดยเฉลี่ย และผึ่งให้แห้งในกระแสดอากาศ ประมาณ **1 เดือน** ก่อนการเผา ในการเผาแต่ละครั้งควรมีการคัดเลือกขนาดของไม้ให้ใกล้เคียงกัน การเผาถ่านที่ดีต้องมีการเรียงไม้ที่ดี ทั้งนี้ต้องมีการเตรียมไม้พินที่ดีมาก่อน ตั้งแต่การเลือกขนาดใกล้เคียงกัน กิ่ง ก้าน ควรติดอกให้มีลักษณะเปลาตรง อย่าให้มีกิ่งก้าน เพราะจะทำให้การเรียงลำบาก และเสียพื้นที่ไปโดยใช่เหตุ

การเรียงไม้พินให้เริ่มต้นเรียงจากด้านหลังเตาออกมาข้างหน้าเตา และเรียงเป็นรอบ ๆ โดยใช้ไม้ขนาดยาว **80 ซม.** ในรอบแรก และขนาด **90** และ **100 ซม.** ในรอบที่สองและสาม ไม่ควรใช้ไม้พินขนาดยาวกว่า **100 ซม.** เพราะจะทำให้การกลายเป็นถ่านของไม้พินช้ากว่าปกติ การเรียงไม้ให้หันทางด้านปลายลงสู่พื้นเตา และ ทางด้านโคนซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า หันขึ้นทางด้านบนหลังคาเตา เรียงเช่นนี้จนไม้พินเต็มเตา พยายามให้ไม้ที่มีขนาดใหญ่อยู่ใกล้ช่องใส่ไฟเหนือไม้ซึ่งกองแบบแนวตั้ง ให้เรียงไม้แบบแนวนอนจนถึงยอดเตา และควรเป็นไม้ขนาดใหญ่ จากนั้นก็ทำการปิดประตูเตา โดยใช้ **อิฐ** ทำเป็นประตูเช่นเดียวกับเตาดินเพื่อมิให้เสียเวลาในการก่ออิฐของการเผาแต่ละครั้ง



ภาพที่ 23 การเรียงไม้เพื่อเว้นช่องให้ควันออกบริเวณฐานเตา สู้ปากปล่อง

ภาพที่ 24 การเรียงไม้ในเตา



ภาพที่ 25 การทำประตูเตา

การเผาถ่านสำหรับเตาอิฐนั้น มีวิธีการเผาถ่านแยกเป็นวิธีการย่อยๆ 2 วิธี แต่หลักการที่สำคัญเหมือนกัน จะแตกต่างกันตรงที่การใส่ฟืน หรือ เรียงฟืนหน้าเตาเท่านั้น คือ

1. การใส่ฟืนระยะแรก แล้วหยุดใส่

(Initial firing technique)

2. การใส่ฟืนตลอดระยะเวลาของการเผา

(Continuous firing technique)

จากการเผาสองวิธีย่อยข้างต้นนี้จะสามารถกล่าวรวมๆ ได้เป็นขั้นตอนทั้งหมดดังนี้

1. เริ่มจากการจุดไฟหน้าเตาโดยใช้ฟืนประมาณ 3-5 กิโลกรัม ต่อ 1 ชั่วโมง อากาศร้อนจะเข้าไปในเตาและแทนที่อากาศเย็นซึ่งจะหนีออกทางปล่องเร่ง จากนั้นเตาจะร้อนขึ้นเรื่อยๆ คว้นที่ออกมาจะเป็นไอน้ำเสียส่วนมาก และขณะเดียวกันอุณหภูมิภายในเตาจะทยอยสูงขึ้นเรื่อยๆ เวลาจากจุดเริ่มต้นถึงเวลานี้ ประมาณ 5-10 ชั่วโมง ขึ้นกับความชื้นและจำนวนของไม้ในเตา พอพ้นจุดนี้ไปแล้วให้ลองใช้ก้อนอิฐทดลองปิดปล่องเร่งดู ถ้ามีคว้นออกจากปล่องทั้งสี่ส่ม่าเสมอก็ให้ปิดปล่องเร่งอย่างถาวรได้ ถ้าคว้นออกไม่สม่ำเสมอให้เปิดปล่องเร่งต่อไปจนกว่าจะปิดได้
2. หลังจากปิดปล่องเร่งแล้ว การเติมฟืนในช่องใส่ฟืนยังคงเป็นไปในอัตราเดิม อุณหภูมิปากปล่องคว้นจะเริ่มอยู่ที่ 55-56 °C. กลุ่มคว้นยังคงออกมาอย่างสม่ำเสมอและเริ่มหนาขึ้นเรื่อยๆ มีสีขาวและมีกลิ่นซึ่ง-

มาจากกรดในไม้ เช่น เมธานอล เป็นต้น อุณหภูมิที่ปล่องควันประมาณ 70-75 °ซ. และอุณหภูมิภายในเตา ประมาณ 200-250 °ซ.

3. จากนั้นให้ลดช่องใส่ไฟลงประมาณ 1 ใน 3 โดยใช้ธูปปิด กลิ่นควันจะมียู่อประมาณ 3-4 ชั่วโมง ไม้พินก็ยังคงต้องใส่ต่อไปอีก ประมาณ 4-5 ชั่วโมง สำหรับการใส่พินระยะแรกและในข้อ 4,5,6,7 จะเป็นการเผาแบบการใส่พินระยะแรกและข้อ 8,9 จะเป็นเผาแบบใส่พินตลอดเวลา
4. กลุ่มควันยังคงออกมาเรื่อยๆ เป็นเวลาหลายชั่วโมงจากนั้นก็เริ่มหยุดเติมพิน ในขณะเดียวกันช่องใส่ไฟให้ลดขนาดลงไปอีก 1 ใน 3
5. กลุ่มควันขาวหนาและกลิ่นควัน ยังคงออกมาประมาณ 20-30 ชั่วโมง และจะค่อยมีสีจางลงแต่กลิ่นยังคงอยู่ ไอน้ำยังคงออกมาจากไม้เป็นส่วนใหญ่ อุณหภูมิของควันที่ปากปล่องประมาณ 75-80 °ซ. และอุณหภูมิในเตาประมาณ 300-500 °ซ.
6. ขั้นตอนนี้ควันซึ่งสีจางลงเป็นสีเทาจะคงอยู่ประมาณ 15-20 ชั่วโมง สีของควันซึ่งเป็นสีเทา จะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน ยางไม้ซึ่งออกมาจากไม้พินจะระเหยออกมาจับบริเวณปากปล่องควันทั้งสี่ อุณหภูมิภายในเตาขณะนี้ประมาณ 400-450 °ซ. และที่บริเวณปากปล่องควันจะมีอุณหภูมิ 120 °ซ. ช่องใส่ไฟจะต้องลดขนาดลงอีก เหลือประมาณ 6 x 10 ซม. คนเผาถ่านซึ่งดูแลเตาอยู่นี้ควรหมั่นให้ความสนใจช่วงของการเผาถ่านระยะนี้ให้มาก ถ้ามีการใส่ไฟมากเกินไปหรือถ่านสุกมากเกินไปจะทำให้ได้ผลผลิตต่ำลงรวมทั้งอาจทำให้เตาแตกร้าวได้ ซึ่งจะเป็นการทอนอายุเตาให้สั้นลง
7. ควันสีน้ำเงินจะยังคงออกมาอีกประมาณ 4 ชั่วโมง ยางไม้บริเวณปากปล่องเริ่มจะเหนียวหรือแห้งขึ้นมากและแข็งในช่วงสุดท้ายของควันสีน้ำเงิน โดยสังเกตได้จากการใช้นิ้วมือจัมไปที่ภายในปากปล่อง

และท้ายสุดควั่นสีน้ำเงินจะใส หรือบางชิ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งควั่นนั้นขาด และลอยเหนือปากปล่องขึ้นไปประมาณ 2 นิ้ว ก็ทำการปิดปล่องที่แห้ง แล้วที่ละปล่อง จนเหลือปล่องสุดท้ายก็ปิดหน้าเตาและทิ้งไว้อีก 2 ชั่วโมง ก็ทำการปิดปล่องที่สี่เป็นอันเสร็จวิธีการเผาถ่าน หลังจากนั้นให้ทำการอุดรอยร้าวให้สนิทและปล่อยทิ้งไว้ 10 ชั่วโมงให้อาบน้ำโคลนมาลูบไล่เตาให้ทั่ว ซึ่งได้ประโยชน์หลายประการ เช่น อุดรอยร้าว รอยร้าว รวมทั้งทำให้เตาเย็นเร็วขึ้น และควรทำการอาบน้ำเตาหรือไล่เตา 2-3 ครั้ง/วัน ก่อนเปิดเตาเพื่อเอาถ่านออก น้ำโคลนที่ใช้ควรมีดินประมาณ 30%

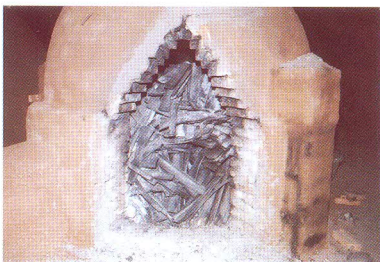
8. ขั้นตอนของการใส่ฟืนตลอดระยะเวลาการเผาเริ่มจากข้อ 1, 2, 3, ให้ทำการเติมเชื้อไฟหรือฟืนในอัตรา 1-3 กิโลกรัม/ชั่วโมง ควั่นก็จะออกมาอยู่สม่ำเสมอ โดยมีสีขาวหนาที่พร้อมกลิ้งจนยังคงมีอยู่ต่อไป (ปฏิกิริยาต่างๆ เหมือนข้อ 3, 4, 5)

9. เมื่อปฏิกิริยาดำเนินไปได้ระยะหนึ่ง หลังจากข้อ 8 ให้ลดขนาดของหน้าเตา (หรือช่องใส่ไฟ) ให้เหลือ 10 x 20 ซม. เมื่อควั่นเริ่มกลายเป็นสีเทา ควรเติมไม้ฟืนอย่างสม่ำเสมอ ในอัตราประมาณ 1 กิโลกรัม ต่อ ชั่วโมง จนกระทั่งควั่นสีเทาเริ่มจะหมดไปและปฏิกิริยาหรือปรากฏการณ์จะเหมือนข้อ 6, 7

10. เมื่อปิดเตาได้ประมาณ 10 ชั่วโมง ก็ให้ทำการอาบน้ำเตาเช่น ข้อ 7. การเอาถ่านออกควรให้มีอุณหภูมิภายในเตาต่ำกว่า 70 °ซ. หรือประมาณ 2 วัน หลังจากทีปิดเตาโดยผ่านการอาบน้ำเตา หากสัมผัสในตอนเช้าจะรู้สึกว่ามันยังค่อนข้างร้อนอยู่แสดงว่าเตาที่ปิดไปแล้ว ยังคงมีรอยร้าวอยู่ ต้องคั่นหารอยร้าวนั้นให้พบ และอุดให้สนิทเพื่อให้ไฟในเตาดับและเย็นลง

1. ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการประกอบอาหารและสร้างความอบอุ่น
2. ใช้ดูดกลิ่นและความชื้นในบ้าน เช่น ในห้องนั่งเล่น ห้องรับแขก ครั้ว ห้องเก็บของ กรงสัตว์เลี้ยง ตู้กับข้าว ตู้เย็น ตู้เก็บรองเท้า ลั่นชักเก็บของ หากหมดประสิทธิภาพการดูดซับแล้ว สามารถนำมาล้างผึ่งแดดให้แห้ง แล้วนำกลับมาใช้ได้ใหม่ ควรใช้ถ่านไม้ไผ่ที่มีรูพรุน เพราะมีประสิทธิภาพในการดูดซับได้ดีกว่าถ่านไม้ชนิดอื่น
3. ดูดซับสารพิษและเชื้อจุลินทรีย์ในห้องปรับอากาศ
4. กรองน้ำให้ใสสะอาด
5. ใส่ถ่านลงในภาชนะเก็บข้าวสาร จะดูดซับความชื้นจากข้าว และป้องกันการทำลายจากมอดข้าว ใส่ถ่านไม้ไผ่ที่ล้างสะอาดในหม้อหุงข้าวจะทำให้ข้าวหุงขึ้นหม้อน่ารับประทาน
6. ใช้ดูดความชื้นใต้ถุนบ้าน โดยเฉพาะบ้านไม้ ที่มีการก่ออิฐล้อมใต้ถุนบ้าน จะมีความชื้นสูงมากอาจมีน้ำเกาะใต้พื้นซึ่งจะทำให้เชื้อรามาอาศัยอยู่ และจะทำให้โครงสร้างของบ้าน ผุพังอย่างรวดเร็ว
7. ใช้บำบัดน้ำเสียจากครัวและการอาบน้ำ โดยการนำถ่านไม้ใส่กระสอบตาข่าย มาวางเพื่อรองรับน้ำเสียก่อน ปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ
8. ใช้บำบัดน้ำเสียจากห้องส้วม โดยการนำถ่านไม้ใส่ในบ่อซึม ถ่านไม้จะเป็นที่อยู่อาศัยของ จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ ช่วยในการบำบัดน้ำเสีย แต่ต้องมีการคำนวณปริมาณและคุณภาพของน้ำเสีย ปริมาตรของบ่อเกราะ บ่อซึมให้เหมาะสม

1. ใช้เป็นสารปรับปรุงดิน เนื่องจากการถ่านไม้มีรพุนมากมายเมื่อใส่ถ่านลงไปในดิน จะทำให้ดินร่วนซุย อุ้มน้ำและอากาศได้มากขึ้นทำให้รากพืชขยายตัวได้อย่างรวดเร็ว ทั้งยังดูดซับปุ๋ยไนโตรเจนไม่ให้ระเหยสู่อากาศในรูปของ แก๊สแอมโมเนียทำให้ประหยัดปุ๋ย รวมทั้งแร่ธาตุต่างๆที่มีอยู่ในถ่านไม้จะเป็นแหล่ง จุลธาตุ (TRACE ELEMENT) สำหรับพืชได้เป็นอย่างดี ถ่านไม้ที่ใช้ควรเป็นเศษถ่านขนาดเล็ก ขนาดไม่เกิน 5 มม. หรืออาจนำถ่านกลบหรือถ่านขานอ้อยมาแทนก็ได้แต่ต้องระวังขี้เถ้าที่ปนมากับถ่านไม้ด้วย เพราะขี้เถ้ามีความเป็นด่างสูงจะต้องลดปริมาณการใช้โดยควบคุมไม่ให้ดินกลายเป็นด่างเพราะพืชก็ไม่สามารถดินที่เป็นด่างเช่นเดียวกับดินที่เป็นกรดจัดเหมือนกัน ควรรักษาระดับค่าความเป็นกรด - ด่าง ของดินไว้ที่ pH 6.0 - 6.8
2. ถ่านไม้ยังช่วยเพิ่ม คาร์บอนไดออกไซด์ ให้กับดินซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ปรุงอาหารโดยการสังเคราะห์แสงได้ดีขึ้น ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพ เช่น ลดความฝาดและเพิ่มความหวานมากขึ้น
3. ใช้ถ่านช่วยในการทำปุ๋ยหมัก โดยถ่านจะช่วยลดระยะเวลาในการทำปุ๋ยหมักให้น้อยลง และไม่ต้องกลับกองปุ๋ยหมักเนื่องจากถ่านไม้จะช่วยดูดซับแก๊สจากกระบวนการหมักและจุลินทรีย์ที่อาศัยในถ่านไม้จะช่วยย่อยสลายธาตุอาหารที่นำมาหมักให้เป็นปุ๋ยเร็วขึ้น



ภาพที่ 26 ถ่านไม้ไฟที่เผาเสร็จแล้ว



ภาพที่ 27 ถ่านไม้ไฟ

● น้ำส้มควันไม้ (WOOD VINEGAR) * ผลพลอยได้จากการเผาถ่าน

น้ำส้มควันไม้เป็นของเหลวสีน้ำตาลใส มีกลิ่นควันไฟ ได้จากการควบแน่นของควันที่เกิดจากการผลิตถ่านไม้ในช่วงที่ไม้กำลังเปลี่ยนเป็นถ่าน (CARBONIZATION) อุณหภูมิภายในเตาอยู่ระหว่าง 300°C - 400°C น้ำส้มควันไม้สามารถเก็บได้โดยอาศัยเครื่องมือง่ายๆ โดยการอาศัยการถ่ายเทความร้อน จากปล่องดักควันที่มีอุณหภูมิสูงสู่อากาศรอบปล่องดักควัน ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ความชื้นในควันก็จะควบแน่นเป็นหยดน้ำ จากนั้นนำมารวบรวมและทำให้บริสุทธิ์ขึ้นก็สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ จุดสำคัญของการเก็บน้ำส้มควันไม้ก็คือ ต้องให้ปล่องดักควันอยู่ห่างจากปล่องควันของเตาผลิตถ่าน 20 - 30 ซม. หากทั้งสองส่วนเชื่อมต่อกันโดยตรงจะเท่ากับเป็นการต่อความยาวให้กับปล่องควันของเตาซึ่งจะมีผลกระทบไปถึงการไหลเวียนของอากาศภายในเตา และส่งผลถึงคุณภาพและผลผลิตของถ่านไม้ด้วย

● น้ำส้มควันไม้มีส่วนประกอบที่สำคัญประมาณ

- น้ำ 85%
- กรดอินทรีย์ 3%
- สารอินทรีย์ชนิดอื่นๆ 12%
- มีค่าความเป็นกรด (pH) 3
- ความถ่วงจำเพาะ 1.012 - 1.024
- สารประกอบต่างๆกว่า 200 ชนิด

● วิธีสร้างปล่องดักน้ำส้มควันไม้ด้วยไม้ไผ่

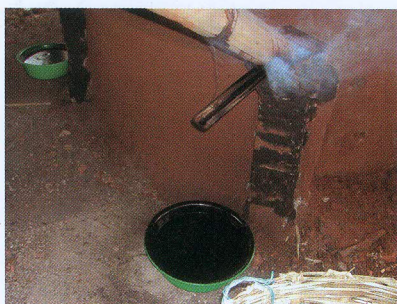
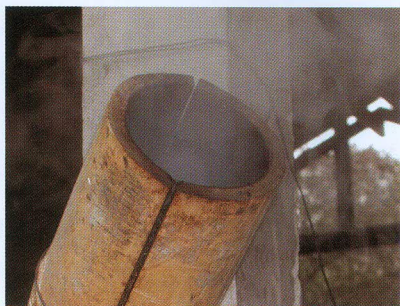
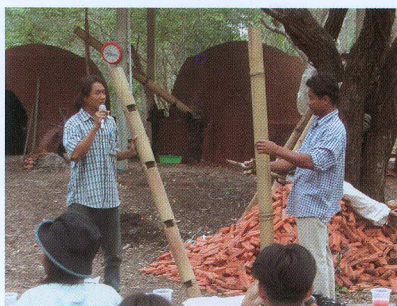
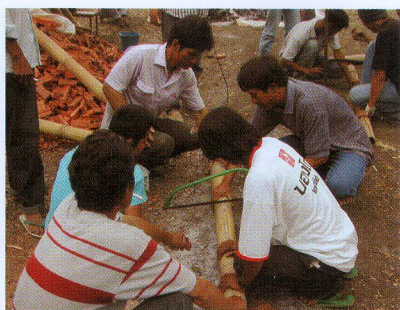


1. เลือกไม้ไผ่ขนาดใหญ่ นำมาเลื่อยให้มีความยาวประมาณ 2-3 เมตร
2. เลื่อยบากบริเวณเหนือข้อและใต้ข้อไม้ไผ่ จากนั้นใช้ส่วเปิดช่องตรงรอยบากและเซาะข้อไม้ไผ่ออกให้หมด เพื่อทะลวงให้ทะลุถึงกัน จากนั้นนำเศษไม้ไผ่ที่เลื่อยบากไว้มาปิดไว้ตามเดิม และมัดด้วยลวดให้แน่น
3. เลื่อยบากตามขวางประมาณ 2/3 ของรัศมี จากนั้นใช้มีดผ่าตามยาว ให้ไปสัมผัสกับรอยบากตามขวาง
4. ปล่องควันสำหรับเก็บน้ำส้มควันไม้ของเตาอิฐ มี 4 ปล่อง น้ำส้มควันไม้ที่เก็บได้นี้ เรียกว่า น้ำส้มควันไม้ดิบ น้ำส้มควันไม้ที่เก็บได้นี้ยังไม่สามารถที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้ในทันทีต้องปล่อยให้ระเหยจนเกิดปฏิกิริยาอย่างสมบูรณ์ก่อน กระบวนการเกิดถ่านไม้ได้เกิดขึ้นพร้อมกันทั้งเตา อุณหภูมิภายในเตาที่เหมาะสมสำหรับเก็บน้ำส้มควันไม้อยู่ระหว่าง 300 - 400°ซ. หรือ อุณหภูมิที่ปากปล่องควันอยู่ระหว่าง 80 - 150°ซ.

29

● น้ำส้มควันไม้แบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ

1. ชั้นบนสุดจะเป็นน้ำมันใส
2. ชั้นกลางจะเป็นน้ำส้ม ควันไม้ ลักษณะเป็นของเหลวใสสีชา
3. ชั้นล่างสุดจะเป็นน้ำมันดิน ซึ่งมีประโยชน์ในการป้องกันรักษาเนื้อไม้





1. ใช้ในครัวเรือน

- ความเข้มข้น 100% ใช้รักษาแผลสด ถูกร้อนและไฟลวก รักษาโรค น้ำกัดเท้า และ เชื้อราบนผิวหนัง
- ผสมน้ำ 20 เท่า ราดทำลายปลวกและมด
- ผสมน้ำ 50 เท่า ป้องกันปลวก มด และสัตว์ต่างๆ เช่น ตะขาบ ตะเข็บ แมงป่อง
- ผสมน้ำ 100 เท่า รดโคนต้นไม้รักษาโรครา โรคเหี่ยว และป้องกันไม่ให้แมลงวางไข่ ใช้ดับกลิ่น
- ผสมน้ำ 200 เท่าฉีดพ่นใบไม้เพื่อขับไล่แมลงและป้องกัน เชื้อรา และ รดโคนต้นไม้เพื่อเร่งการเจริญเติบโต

2. ใช้ในการเกษตร

- ใช้ผสมน้ำ 20 เท่า พ่นลงดินเพื่อฆ่าจุลินทรีย์ และแมลงในดิน เช่น โรคเหี่ยวจากแบคทีเรีย โรคโคนเหี่ยวจากเชื้อรา ไล่เดือนฝอย ฯลฯ ซึ่งควรทำก่อนเพาะปลูก 10 วันเพราะน้ำส้มควันไม้ที่รดลงดินจะไปทำปฏิกิริยากับสารที่มีฤทธิ์เป็นด่าง ทำให้เกิดคาร์บอนมอนอกไซด์ ซึ่งเป็นพิษต่อพืช แต่เมื่อคาร์บอนมอนอกไซด์ ทำปฏิกิริยากับออกซิเจน จะเปลี่ยนเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จึงจะสามารถปลูกพืชได้ และพืชจะได้รับประโยชน์จากคาร์บอนไดออกไซด์อีกด้วย
- ใช้ผสมน้ำ 50 เท่าพ่นลงดิน เพื่อฆ่าจุลินทรีย์ที่เข้าทำลายพืช หากใช้ความเข้มข้นมากกว่านี้ รากพืชอาจได้รับอันตรายได้
- ใช้ผสมน้ำ 200 เท่า จะสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย เช่น ขับไล่แมลง ป้องกันและกำจัดเชื้อรา กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช

3. ใช้ในการปศุสัตว์

ผสมในอาหารสัตว์โดยใช้น้ำส้มควันไม้ 2 ลิตร ร่วมกับผงถ่าน 8 กิโลกรัม (ซึ่งผงถ่านนี้จะต้องล้างทำความสะอาดคราบเขม่าดำจากการเผาถ่านด้วยน้ำสะอาดก่อน) และอาหารสัตว์ 990 กิโลกรัม จะได้อาหาร 1 ตันพอดี ซึ่งอาหารสัตว์ที่ได้จะมีประโยชน์ ดังนี้

- เพื่อช่วยย่อย
- ช่วยยับยั้งการเกิดก๊าซในระบบทางเดินอาหาร
- เพิ่มปริมาณน้ำนม
- เพิ่มอัตราแลกเนื้อให้ดีขึ้น
- ช่วยป้องกันรักษาอาการท้องเสีย
- ช่วยดูดซึมโลหะหนักในกระเพาะอาหาร

นอกจากนี้ใช้ผสมน้ำ 100 เท่า ฉีดพ่นโรงเรือนที่ทำความสะอาดแล้วเพื่อดับกลิ่นมูลสัตว์

ภาพที่ 28 เตาผลิตถ่าน

