คู่มือการผลิตและการใช้งาน เตาเผาผลิตถ่านแบบถัง 200 ลิตร



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

คำนำ

ปัจจุบันนี้พบว่าการดำเนินกิจการภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรมด้านเกษตรและเทคโนโลยีการผลิตมีการขยายตัวเพื่อให้สอดคล้องกับความเจริญและความต้องการ ของประชาชนภายในประเทศสูงขึ้น ส่งผลทำให้เกิดปัญหามลพิษทางด้านกลิ่น เสียง อากาศ และน้ำเสียที่เกิดจากมูลสัตว์ และของเหลือทิ้งภาคเกษตร แนวโน้มปัญหาดังกล่าวจะเพิ่มทวีมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีแนวทางทำอย่างไรจึงจะทำให้ผู้ประกอบการ ผู้ผลิตและกลุ่มเกษตรกรในท้องถิ่นมีความรู้ ความเข้าใจและมีจิตสำนึกที่ต้องการนำเทคโนโลยีที่พัฒนาแล้วมาแก้ไขปัญหาด้านของเสีย และวัสดุเหลือทิ้งทางเกษตรที่เกิดขึ้นจากการกระทำทั้งหมดได้ และขณะเดียวกันหากภาครัฐบาลได้รับความร่วมมือจากผู้เกี่ยวข้อง เพื่อมาร่วมกันจัดการแก้ไขแล้ว ก็จะช่วยให้สามารถลดของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการต่าง ๆ ในแต่ละประเภทได้อย่างเป็นรูปธรรม และยังสามารถลดมลพิษที่เกิดขึ้นภายในประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

สำนักถ่ายทอดและเผยแพร่เทคโนโลยี (สถผ.) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน ได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าว จึงได้ทำการศึกษา รวบรวมและเรียบเรียงจัดทำ **“คู่มือการผลิตและการใช้งานเตาเผาผลิตถ่านแบบถัง 200 ลิตร”** เพื่อใช้ในการเผยแพร่ให้กับหน่วยงานของรัฐบาล เอกชน องค์กร สถานศึกษา ผู้ประกอบการภาคเกษตรและประชาชน ทั่วไป ทั้งนี้เพื่อมุ่งหวังที่จะสร้างจิตสำนึกและกระตุ้นผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะการผลิตและการใช้เทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาโดยใช้หลักวิชาการในการพิจารณาอย่างถูกต้อง และเหมาะสม ดังนั้น หากได้นำความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการผลิตและใช้เทคโนโลยีไปดำเนินการกับปัญหาของเสียหรือวัสดุเหลือทิ้งจากเกษตรที่เกิดขึ้นอย่างแท้จริงแล้ว ก็สามารถแก้ไขปัญหาของเสียเกิดขึ้นได้ และขณะเดียวกันยังช่วยรักษาสภาพแวดล้อมของประเทศให้ดีขึ้นอีกด้วย

สำนักถ่ายทอดและเผยแพร่เทคโนโลยี
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

สารบัญ

ส่วนที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีพลังงานทดแทน **4**

1. เตามหาเศรษฐี 5
2. เตาเศรษฐกิจ 7
3. เตาชีวมวล 8
4. เตาแก๊สชีวมวล AIT 9
5. เตา SUN SUN 10
6. เตาบาร์บีคิว (เตาย่างไก่ประสิทธิภาพสูง) 10
7. เตาเผาขยะแบบลดมลพิษ 11
8. เตาเผาผลิตถ่านแบบถัง 200 ลิตร 12
9. เครื่องอัดเชื้อเพลิง (ใช้แรงงานคน) 14
10. ระบบอัดแท่งเชื้อเพลิง (แบบอัดเย็น) 15
11. เตานึ่งก้อนเชื้อเห็ด 16
12. ระบบบ่อหมักก๊าซชีวภาพ 17
13. พลังงานแสงอาทิตย์ 17

ส่วนที่ 2 กระบวนการผลิตเตาเผาผลิตถ่านแบบถัง 200 ลิตร **18**

กระบวนการผลิตถ่านที่มีประสิทธิภาพ 19
การผลิตเตาเผาถ่านแบบถัง 200 ลิตร 23
การเผาถ่านด้วยเตาเผาผลิตถ่านแบบถัง 200 ลิตร 28
แบบเตาเผาผลิตถ่านแบบถัง 200 ลิตร 34

ส่วนที่ 3 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับถ่านไม้ **38**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับถ่าน 39
ความรู้เกี่ยวกับน้ำส้มควันไม้ 42

เอกสารอ้างอิง **47**

ส่วนที่ ๑
ความรู้เกี่ยวกับ
เทคโนโลยีพลังงานทดแทน

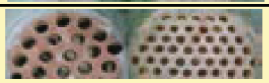
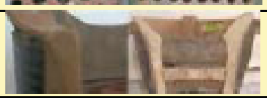
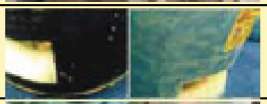
เทคโนโลยีพลังงานทดแทน

เทคโนโลยีพลังงานทดแทน ที่พัฒนาโดยกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ซึ่งสามารถใช้งานในชุมชนได้ มีหลายชนิด ประกอบด้วย

1. เตาหมาเศรษฐี

"เตาหมาเศรษฐี" คือ เตาหุงต้มประสิทธิภาพสูงที่ได้รับการปรับปรุงทั้งรูปแบบและคุณสมบัติ ช่วยประหยัดถ่านได้มากกว่าร้อยละ 30 เมื่อเปรียบเทียบกับเตาหุงต้มแบบเดิม

ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่างเตาหุงต้มแบบเดิมและเตาหมาเศรษฐี

เตาหุงต้มแบบเดิม		เตาหมาเศรษฐี
1. ลักษณะหนาเทอะทะ		1. ลักษณะเพรียว ออกแบบถูกต้องตามหลักวิชาการ
2. วางหม้อได้เพียงบางขนาด		2. วางหม้อได้ถึง 9 ขนาด (เบอร์ 16 - 32)
3. เส้าเตาสูงและขอบเตาเว้ามาก สูญเสียความร้อนมาก		3. เส้าเตาสูงกว่าขอบเตาเล็กน้อยและขอบเตาเสมอกันโดยรอบ สูญเสียความร้อนน้อย
4. ช่องบรรจุถ่านใหญ่ ต้องใส่ถ่านมากเกินความจำเป็น		4. ช่องบรรจุถ่านเล็ก บรรจุได้พอเหมาะต่อการหุงต้มอาหารแต่ละมื้อ
5. รังผึ้งบาง ชำรุดง่าย		5. รังผึ้งหนา ทนทาน
6. รูรังผึ้งใหญ่ ดูดอากาศไม่ดี		6. รูรังผึ้งเล็กและเรียวดูดอากาศได้ดี
7. ผนังไม่มีฉนวน สูญเสียความร้อนมาก		7. สูญเสียความร้อนน้อย เนื่องจากมีฉนวนกันความร้อน
8. ถังเปลือกเตาคุณภาพต่ำ ผุกร่อนเร็ว		8. ถังเปลือกเตาคุณภาพดี ผุกร่อนช้า
9. ให้ความร้อนต่ำ		9. ให้ความร้อนสูง
10. อายุการใช้งานสั้น		10. อายุการใช้งานยาวนาน
11. ใช้ถ่านมาก สิ้นเปลืองเงิน		11. ใช้ถ่านน้อย ประหยัดเงิน



เตามหาเศรษฐี เป็นเตาที่ได้พัฒนาขึ้นมาทดแทนเตาท้องตลาดที่ใช้กันอยู่ทั่วไป มีประสิทธิภาพเชิงความร้อนเฉลี่ย 29% ซึ่งมากกว่าเตาท้องตลาดที่ใช้อยู่ทั่วไป ที่มีประสิทธิภาพเชิงความร้อนเฉลี่ย 19% ด้วยปัจจุบันมีการใช้เชื้อเพลิงหุงต้มจากไม้ฟืน - ถ่านไม้ เขตชนบทจำนวนมาก ถ้าครัวเรือนหันมาใช้เตามหาเศรษฐี จะสามารถประหยัดไม้ฟืน - ถ่านไม้ ประมาณ 120 กก./ปี เป็นเงิน 1,200 บาท/ปี ราคาต้นทุนเตาละ 180 บาท คืนทุนภายใน 55 วัน

คุณภาพเด่นจำเพาะของเตามหาเศรษฐี



1. ออกแบบถูกต้องตามหลักวิชาการ
2. มีน้ำหนักเบากว่าเตาตามท้องตลาด
3. ใช้วัสดุคุณภาพดี แข็งแรง ทนทาน
4. จุดไฟติดเร็ว ให้ไฟแรง ความร้อนสูง
5. เผาไหม้สมบูรณ์ ปราศจากควันและไม่มีก๊าซพิษ
6. ใช้กับหม้อหุงต้มได้ 9 ขนาด (ตั้งแต่เบอร์ 16 - 32)
7. หุงต้มสุกเร็ว
8. ใช้ถ่านครั้งเดียวหุงข้าวและทำกับข้าวได้หลายอย่างในแต่ละมื้อ
9. ไม่ต้องคอยนั่งพัดและเฝ้าเติมถ่านบ่อย ๆ
10. ประสิทธิภาพการใช้งานสูง สิ้นเปลืองถ่านน้อย

การดูแลรักษาในการใช้งานเตามหาเศรษฐี

1. อย่าให้อาหารหรือน้ำหกรดเตาขณะร้อนจัดเพื่อป้องกันการแตกร้าว
2. เก็บรักษาเตาในที่ร่ม ไม่เปียกฝน หรือที่มีความชื้นสูง
3. หมั่นทำความสะอาดเปลือกเตา และทาด้วยน้ำมันเล็กน้อย เพื่อป้องกันสนิม
4. อย่ากระแทกขณะวางเตา เพราะจะทำให้ฉนวนบุเตาไม่ติดแน่นกับตัวเตา
5. ไม่ควรนำไม้หรือของแข็งอื่น ๆ เขี่ยทำความสะอาดบริเวณรังผึ้งเพราะจะทำให้ชำรุดเสียหายได้





2. เตาเศรษฐกิจ

เป็นเตาแบบมีปล่อง ที่ใช้แกลบและวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรอื่น ๆ เช่น ซังข้าวโพด ขี้เลื่อย เป็นเชื้อเพลิง วัสดุเตาทำด้วยดินเหนียวผสมขี้เถ้าแกลบ ปล่องเตาสูง 1 - 2.5 เมตร ทำให้เกิดแรงดูดอากาศเพื่อการเผาไหม้เชื้อเพลิงได้ดีขึ้น ด้านหน้าเตาเป็นช่องใส่เชื้อเพลิง





ตารางข้อมูลด้านเทคนิค

รายการ	จำนวน	หน่วย
เส้นผ่านศูนย์กลางเตา	28	เซนติเมตร
น้ำหนักตัวเตาดินเผา	68	กิโลกรัม
เปลือกตา (ฉนวนความร้อน)	75	กิโลกรัม
ความสูงเตา	33	เซนติเมตร
ขนาดห้องเผาไหม้	14,800	ลูกบาศก์เซนติเมตร
ประตูเตา		
- ความลาดเอียงของแท่งเหล็ก	43	องศา
- เส้นผ่านศูนย์กลางของแท่งเหล็ก	6	มิลลิเมตร
- ความยาวแท่งเหล็ก	36	เซนติเมตร
พื้นที่ช่องอากาศดีเข้า	450	ตารางเซนติเมตร
พื้นที่ช่องระบายเถ้าแกลบ	60	ตารางเซนติเมตร
พื้นที่ช่องอากาศร้อนออก	50	ตารางเซนติเมตร
ระยะระหว่างฐานเตาถึงก้นภาชนะหุงต้ม	19	เซนติเมตร
ความสูงปล่องควัน	1.3 - 2.5	เมตร
เวลาในการต้มน้ำเดือด	21.7	วินาที
ประสิทธิภาพเตา	24.96	%



3. เตาชีวมวล

เตาชีวมวล เป็นเตาเผาไหม้เชื้อเพลิงผลิตก๊าซชีวมวลแบบอากาศไหลขึ้น โดยความร้อนที่ได้จากเตาชนิดนี้เป็นความร้อนจากการเผาไหม้ก๊าซผลิตภัณฑ์





หลักการทำงานของเตาชีวมวล

เชื้อเพลิงจะถูกใส่ด้านบนของเตา เมื่อจุดเตา อากาศจะไหลผ่านเข้าตะแกรงเตาด้านล่าง บริเวณเหนือ ตะแกรงขึ้นไปจะเกิดการเผาไหม้ และเกิดปฏิกิริยาได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ก๊าซดังกล่าวมีอุณหภูมิสูงจะไหลขึ้นด้านบน ซึ่งเรียกบริเวณนั้นว่า “Reduction Zone” มีอุณหภูมิสูงกว่า 400 องศาเซลเซียส และเป็นบริเวณที่มีคาร์บอนอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดปฏิกิริยากับน้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ได้เป็นก๊าซผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของก๊าซไฮโดรเจน มีเทน และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นหลัก ซึ่งเป็นก๊าซที่ติดไฟได้ในขณะที่เตามีความร้อนอยู่ จึงมีการเผาไหม้ก๊าซผลิตภัณฑ์ไปด้วย



วิธีการใช้งานเตาชีวมวล

1. ใส่เชื้อเพลิงจนเต็มหรือตามต้องการที่จะใช้
2. ติดไฟด้านบนของเตาจะเกิดการเผาไหม้จากด้านบนสู่ด้านล่าง (โดยปริมาณเชื้อเพลิงไม้ 1 - 1.2 กิโลกรัมจะใช้งานได้ 30 - 45 นาที)
3. กระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิงจะได้เป็นก๊าซผลิตภัณฑ์
4. เกิดการลุกไหม้เป็นเปลวไฟลุกออกมา
5. ตั้งภาชนะสำหรับหุงต้ม
6. เมื่อเชื้อเพลิงเหลือน้อยหรือหมด สามารถเติมได้ใหม่ตามความต้องการ
7. เมื่อหุงต้มเสร็จสามารถเก็บเชื้อเพลิงที่เหลือไว้ใช้ครั้งต่อไป โดยการปิดฝาด้านบนและด้านล่างให้สนิท



4. เตาแก๊สชีวมวล AIT



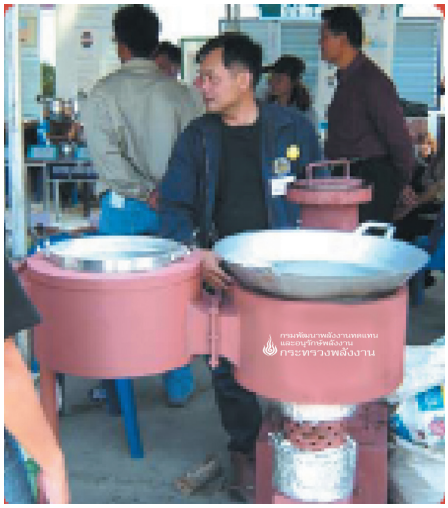
เตาแก๊สชีวมวล AIT เป็นเตาที่เปลี่ยนเชื้อเพลิงชีวมวลแข็งให้เป็นเชื้อเพลิงก๊าซ ด้วยการเผาไหม้ ที่มีอากาศจำกัด หลักการทำงานเป็นแบบอากาศไหลตามขวาง (Crossdraft Gasifier) เชื้อเพลิงที่ใช้ได้แก่ เศษไม้ กะลามะพร้าว ซังข้าวโพด เป็นต้น

วิธีการใช้งาน

1. เติมเชื้อเพลิงที่ช่องใส่เชื้อเพลิงด้านบนจนเต็ม - ปิดฝา
2. เปิดช่องอากาศประมาณ 1 ใน 4 ส่วน
3. จุดไฟที่ช่องจุดไฟด้านหน้าเตา
4. กระบวนการเผาไหม้จะเริ่มขึ้นในห้องเผาไหม้อับอากาศ
5. รอประมาณ 3 - 5 นาที แก๊สจะเกิดและเปลี่ยนเป็นเปลวไฟบริเวณหัวเตา สามารถวางภาชนะหุงต้มอาหารได้
6. สามารถใช้งานได้นานประมาณ 2 ชั่วโมง ต่อการเติมเชื้อเพลิงเต็มเตา







5. เตา SUN SUN (เตาแก๊สชีวมวล)





เตา SUN SUN เป็นเตาที่พัฒนาจากกัมมันดุ วางภาชนะได้หลายขนาด และลักษณะการใช้งานประกอบด้วย

1. มีระบบการต้ม การทอด และการอุ่น แบบต่อเนื่อง
2. มีระบบกรองมลพิษจากเขม่าและควันพิษด้วยม่านไอน้ำ 2 ชั้น
3. มีระบบต้มน้ำโดยใช้ไอร้อนจากปล่องควัน
4. ใช้เชื้อเพลิงชีวมวลแข็ง เช่น เศษไม้
5. เชื้อเพลิง 9 กิโลกรัม สามารถหุงอาหารได้ 2 - 3 ชั่วโมง
6. เหมาะสำหรับการหุงต้มอาหารในครัวเรือน

วิธีการใช้งาน

1. วางเชื้อเพลิงเศษไม้หรือวัสดุเหลือทิ้งการเกษตรในช่องใส่ฟืนหน้าเตาและเริ่มจุด
2. เติมน้ำใส่ระบบกรองควันตามข้อกำหนด
3. เปิดช่องหรือประตูให้อากาศเข้าประมาณ 2 ใน 4 ส่วน
4. รอประมาณ 3 - 5 นาที ให้เชื้อเพลิงลุกติดไฟให้ทั่วถึงทั้งหมด
5. เตาสามารถใช้งานต่อเนื่องได้ 24 ชั่วโมง

6. เตาบาร์บีคิว (เตาย่างไก่ประสิทธิภาพสูง)

เตาบาร์บีคิว คือ เตาย่างไก่ที่พัฒนาขึ้น เพื่อลดการสูญเสียพลังงานความร้อนผนังเตา โดยการเสริมผนังเตาด้วยฉนวน ที่ทำขึ้นจากดินเหนียวผสมแกลบดำ โดยสามารถประหยัดถ่านได้จากเดิมถึง 83% และมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนจาก 6.22% เป็น 35.94%

ชนิดเตา	ประสิทธิภาพ (%)	เงินลงทุน (บาท)	ค่าเชื้อเพลิงที่จะประหยัดได้ (บาท/ปี)	ระยะเวลาคืนทุน (ปี)
1. เตาย่างไก่แบบเดิม	6.22	500	-	-
2. เตาบาร์บีคิว	35.94	2,200	3,000	0.73

สมมุติฐาน : จุดไฟด้วยถ่านครั้งละ 3 กิโลกรัม ในราคากิโลกรัมละ 10 บาท
ย่างประมาณ 2 รอบ/วัน และ 5 วัน/สัปดาห์









7. เตาเผาขยะแบบลดมลพิษ

เตาเผาขยะแบบไร้ควัน เป็นเตาที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้สามารถกำจัดขยะ โดยใช้กระบวนการเผาไหม้ 2 ครั้ง ทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์ และยังมีระบบกรองควันพิษ (ระบบน้ำ หินปูน และถ่าน) เพื่อลดมลพิษและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีจำนวน 3 ขนาด (15 กก. 30 กก. และ 70 กก.) เพื่อใช้ในระดับชุมชนและหมู่บ้าน

หลักการทำงาน

เมื่อจุดเตา จะเกิดการเผาไหม้อยู่ด้านล่างของเตา (การเผาไหม้ครั้งที่ 1) ระหว่างการเผาไหม้จะเกิดควัน ซึ่งประกอบด้วยความชื้น และก๊าซ (มีเทน, คาร์บอนมอนออกไซด์, คาร์บอนไดออกไซด์) โดยกลุ่มควันจะลอยตัวขึ้น ด้านบน แต่เนื่องจากไม่มีทางออก กลุ่มควันจึงย้อนกลับมาด้านล่างของเตา และเนื่องจากควันมีส่วนผสมของก๊าซติดไฟ จึงเกิดการเผาไหม้อีกครั้ง และเผาไหม้อย่างต่อเนื่องจนกว่า ขยะในเตาจะหมดขณะเกิดการเผาไหม้ในตัวเตาขยะ





วิธีการใช้งาน

1. นำขยะใส่ในช่องบรรจุขยะด้านบนของเตา พร้อมปิดฝาให้สนิทกันควันไหลออกขณะเกิดการเผาไหม้ในตัวเตาเผาขยะ
2. ใช้เศษไม้ หรือวัสดุเหลือทิ้งอื่นๆ เพื่อเป็นเชื้อเพลิงเริ่มต้นกระบวนการเผาไหม้
3. เมื่อขยะลุกไหม้ในห้องเผาไหม้แล้ว (ประมาณ 15 นาที ควันจะเริ่มลดลง)
4. เริ่มเติมขยะใหม่เข้าไปทางช่องเติมขยะด้านบนต่อไป
5. เตาเผาขยะสามารถเผาขยะได้ต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง

ส่วนประกอบสำคัญ

1. ตะแกรงเตา ทำหน้าที่รองรับขยะ และระบายเถ้าที่ได้จากการเผาไหม้
2. ถังเตาหุ้มฉนวนโดยรอบ ขนาดบรรจุ 1 ลูกบาศก์เมตร
3. ปล่องเตา หรือปล่องควันระบายออก
4. ห้องเผาไหม้ทำจากวัสดุแสตนเลส ทนทาน อายุการใช้งานยาวนาน
5. มีระบบดักควันหรือมลพิษบริเวณด้านบนเตาเผาขยะ





8. เตาเผาผลิตถ่านแบบถัง 200 ลิตร



เตาเผาผลิตถ่านแบบถัง 200 ลิตร เป็นเตาที่ถูกผลิตขึ้นจากวัสดุที่หาง่ายในท้องถิ่น (ถังน้ำมัน 200 ลิตร) โดยได้รับการพัฒนาจนมีประสิทธิภาพการเผาไหม้ และการควบคุมอากาศภายในให้ดียิ่งขึ้น ทำให้ได้ถ่านที่มีคุณภาพดี ประหยัดเวลาในการเผาถ่าน สร้างประกอบได้ง่าย ราคาถูก เหมาะกับครัวเรือนที่มีการใช้ถ่านเป็นพลังงานในการหุงต้มประกอบอาหาร อีกทั้งยังมีผลพลอยได้ คือ น้ำส้มควันไม้ จากการเผาถ่านที่เป็นประโยชน์

หลักการ

ถ่าน คือ เชื้อเพลิงที่ได้จากการเผาไหม้ของไม้ ภายในบริเวณที่มีอากาศอยู่บางเบา หรืออาจกล่าวในทางเทคนิคก็คือ กระบวนการแยกสารอินทรีย์ภายในไม้ในสภาวะที่อากาศอยู่น้อยมาก สำหรับกระบวนการที่ทำให้สารอินทรีย์ในเนื้อไม้เปลี่ยนรูปเป็นถ่าน เรียกว่า “คาร์บอนไนเซชั่น” (Carbonization) โดยการเผาถ่านด้วยเตาเผาผลิตถ่านแบบถัง 200 ลิตร มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน ได้แก่ การเผาไหม้ การลดความชื้น การคายความร้อน และการทำให้เย็นตัว ซึ่งถูกต้องตามหลักการผลิตถ่านที่มีคุณภาพ



ลักษณะเด่น

ออกแบบให้สามารถควบคุมอากาศ ภายในเตาได้ เคลื่อนย้ายสะดวก เก็บรักษาง่าย เผาถ่านได้คุณภาพดี นำเศษกิ่งไม้มาเผาเป็นถ่านได้ สร้างประกอบง่าย ไม่ซับซ้อน มีอายุการใช้งานนาน ราคาถูก ได้น้ำส้มควันไม้เป็นผลพลอยได้









9. เครื่องอัดเชื้อเพลิง (ใช้แรงงานคน)

เครื่องอัดเชื้อเพลิงแท่ง เป็นเครื่องอัดที่ใช้แรงจากคนเป็นต้นกำลังในการส่งแรงอัด มีกระบอกอัดเป็นแบบลูกสูบสำหรับอัดขึ้นรูป วัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งส่วนใหญ่จะเป็นวัตถุดิบเหลือใช้ทางการเกษตรหรือเศษถ่าน เป็นต้น



วิธีการผลิต

1. ใช้ถ่านที่ได้จากการเผาถ้วยเตาเผาถ่าน 200 ลิตร มาบดละเอียด
2. ผสมด้วยแป้งมันสำปะหลัง ในอัตราส่วน ถ่านแป้ง = 20 : 1
3. นำมาคลุกเคล้าให้เข้ากัน โดยใส่น้ำให้มีการจับตัวกัน และนำเข้าเครื่องอัดเชื้อเพลิง

คุณสมบัติที่สำคัญ

กำลังผลิต	ผลิตได้ประมาณ 80 - 100 กิโลกรัม (แห้ง) ต่อแรงงาน 1 คน ต่อวัน (ชนิด 1 ลูกสูบ) ผลิตได้ประมาณ 120 - 140 กิโลกรัม (แห้ง) ต่อแรงงาน 1 คน ต่อวัน (ชนิด 2 ลูกสูบ)
วัตถุดิบที่ใช้	วัตถุดิบที่เหลือใช้ทางการเกษตร วัชพืชต่างๆ หรือเศษถ่าน เป็นต้น
กระบอกอัด	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 5.5 ซม. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 4 ซม. ความยาวของกระบอกอัด 15 ซม. และ 20 ซม.
เพลาส่งแรง	ผลิตจากเหล็กแข็ง สามารถปรับระยะได้ ซึ่งเชื่อมติดกับคานกระดก โดยใช้แรงคนเหยียบกดน้ำหนัก
เครื่องต้นกำลัง	ใช้แรงคนเหยียบกดน้ำหนัก คานกระดก
แท่นเครื่อง	โครงสร้างทำด้วยเหล็กฉาก ขนาด 2 นิ้ว (หนา) และเหล็กแผ่นหนา 2 มม. ขนาดกว้าง 54 ซม. ยาว 84 ซม. สูง 90 ซม.









10. ระบบอัดแท่งเชื้อเพลิง (แบบอัดเย็น)

เครื่องอัดเชื้อเพลิงแท่งแบบอัดเย็น หรือเครื่องอัดเชื้อเพลิงเขียว เป็นเครื่องอัดที่ใช้เกลียวหรือสกรูเป็นตัวอัด โดยใช้มอเตอร์หรือเครื่องยนต์เป็นตัวต้นกำลังในการส่งแรงอัดให้กับเกลียวหรือสกรู และมีกระบอกอัดเป็นตัวอัดผ่านขึ้นรูปวัตถุดิบให้เป็นแท่ง วัตถุดิบที่นำมาใช้ส่วนใหญ่เป็นเศษวัสดุทางการเกษตร เช่น แกลบ ซังข้าวโพด ชานอ้อย เปลือกมะพร้าว ผักตบชวา และวัชพืชต่าง ๆ



วิธีการผลิตเชื้อเพลิงหรือถ่านอัดแท่งเชื้อเพลิง

1. นำวัสดุที่ต้องการอัดผสมกับแป้งมันในอัตราส่วน 20 : 1 ส่วน และนำมาคลุกเคล้ากับน้ำให้เกิดความเหลวพอประมาณ
2. ใส่เข้าเครื่องอัดแท่งทางช่องบรรจุอย่างต่อเนื่อง และสังเกตถ่านที่ออกมา
3. นำถ่านที่อัดได้ตัดออกเป็นท่อน ๆ แล้วนำไปอบหรือตากแดดให้แห้ง
4. ถ้าอยากได้ถ่านที่มีไฟแรงขึ้นให้ใช้ถ่านกะลามะพร้าวผสม



ข้อดีของเชื้อเพลิงถ่านอัดแท่ง

1. ให้ความร้อนสูงและคงที่
2. ไม่เกิดการประทุของสะเก็ดถ่าน
3. ใช้ได้นาน เหมาะกับการปิ้งย่าง
4. รักษาสภาพแวดล้อม ลดการใช้ทรัพยากรป่า





11. เตานึ่งก้อนเชื้อเห็ด



หลักการทำงาน

ในการเพาะเห็ด อาหารที่ใช้เลี้ยงเชื้อเห็ดคือขี้เลื่อยผสมกับปูนขาว ยิปซัม และรำ บรรจุในถุง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.5 นิ้ว สูง 12.5 นิ้ว และถุงยางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 นิ้ว 3 นิ้ว น้ำหนักถุงละประมาณ 0.8 - 1.0 กิโลกรัม อาหารเลี้ยงเชื้อเห็ดต้องผ่านการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 95 - 100 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลาประมาณ 2 ชั่วโมง

ส่วนประกอบหลัก

1. หม้อนึ่ง
2. หม้อไอน้ำ
3. รถเข็นและตะแกรงรองรับก้อนเชื้อเห็ด

วิธีการใช้งาน

1. เตรียมฟืนแห้ง เส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 10 ซม. ยาวไม่เกิน 60 ซม.
2. นำก้อนเชื้อเห็ดประมาณ 450 ก้อน บรรจุในตู้นึ่ง ปิดประตูตู้นึ่ง
3. เติมน้ำหม้อไอน้ำที่ระดับประมาณ 40 ซม. แล้วปิดวาล์ว
4. จุดไฟที่เตาต้มน้ำจนเดือด เมื่อเริ่มมีความดันจึงเปิดวาล์วให้ไอน้ำไหลไปยังตู้นึ่ง นึ่งต่อไปประมาณ 1.5 ชั่วโมง แล้วเปิดฝาตู้นึ่ง ปล่อยให้เย็น





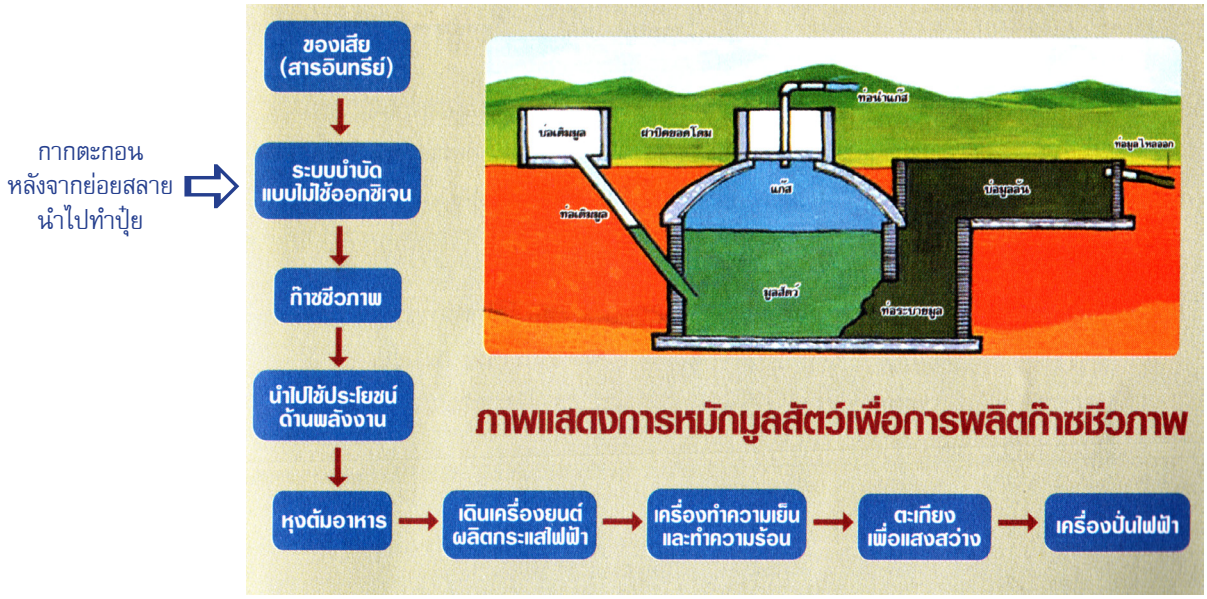






12. ระบบบ่อหมักก๊าซชีวภาพ

ก๊าซชีวภาพ ประกอบด้วย ก๊าซมีเทน (50 - 75%) ซึ่งเป็นก๊าซที่ติดไฟสามารถนำมาเป็นเชื้อเพลิงได้



ประโยชน์ของก๊าซชีวภาพ

1. หุงต้มอาหาร โดยใช้ทดแทนก๊าซ LPG ถ่าน ไม้ และฟืน
2. เดินเครื่องยนต์ผลิตกระแสไฟฟ้า
3. ลดปัญหามลภาวะทางกลิ่นเหม็นของฟาร์มเลี้ยงสัตว์
4. ลดปัญหาของพาหะนำโรค เช่น แมลงวัน
5. ลดปัญหามลภาวะทางน้ำ
6. ของเน่าเสียที่ผ่านกระบวนการหมัก จะมีคุณสมบัติเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ดี มีสภาพเป็นกรดน้อย เหมาะสำหรับการเพาะปลูก

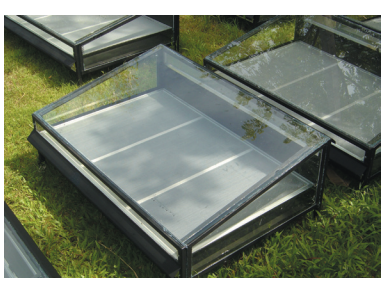
13. พลังงานแสงอาทิตย์

การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ทำได้ 2 ลักษณะ คือ

1. กระบวนการเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานไฟฟ้า ใช้เพื่อแสงสว่าง
2. กระบวนการเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานความร้อน ได้แก่ กระบวนการอบแห้ง การกลั่นน้ำและทำน้ำร้อนด้วยแสงอาทิตย์ เป็นต้น









ส่วนที่ 2

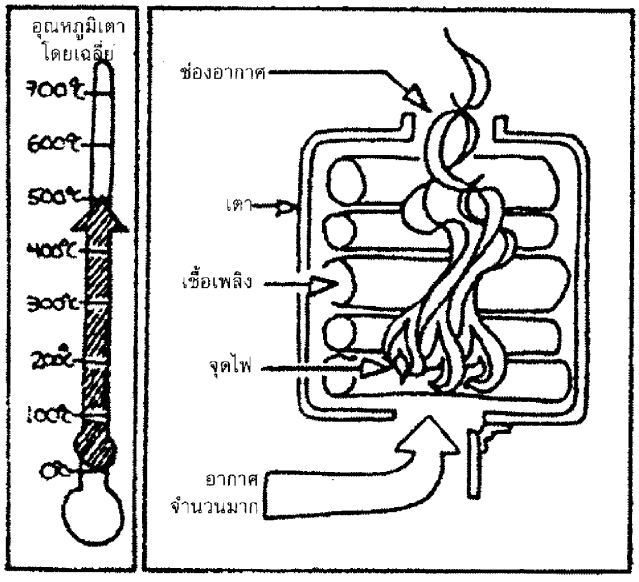
กระบวนการผลิต
เตาเผาผลิตถ่านแบบถัง
200 ลิตร

กระบวนการผลิตถ่านที่มีประสิทธิภาพ

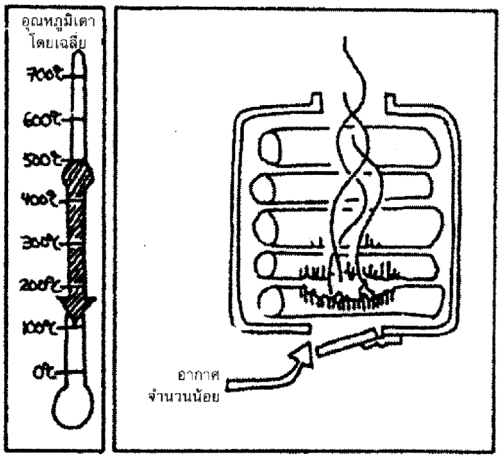
ถ่าน คือ ไม้ที่ได้จากการเผาไหม้ภายในบริเวณที่มีอากาศอยู่เบาบาง หรืออาจกล่าวในทางเทคนิคก็คือ กระบวนการแยกสารอินทรีย์ภายในไม้ในสภาวะที่อากาศอยู่น้อยมาก เมื่อมีการให้ความร้อนระหว่างกระบวนการจะช่วยกำจัดน้ำ น้ำมันดินและสารประกอบอื่นๆ ออกจากไม้ซึ่งผลผลิตที่ได้จากกระบวนการ คือ สารต่างๆ ประกอบด้วย สารประกอบหลักคือ คาร์บอน (80%) นอกจากนั้นจะเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (10 - 20%) เถ้า (0.5 - 10%) และแร่ธาตุต่างๆ เช่น กำมะถันและฟอสฟอรัส ถ่านที่ได้หลังจากกระบวนการผลิตจะมีปริมาณของคาร์บอนสูงและไม่มีความชื้น ทำให้ปริมาณพลังงานในถ่านสูง โดยมีค่าเป็นสองเท่าของปริมาณพลังงานในไม้แห้ง สำหรับกระบวนการที่ทำให้สารอินทรีย์ในเนื้อไม้เปลี่ยนรูปเป็นถ่านเรียกว่า “คาร์บอนไนเซชั่น” (carbonization) เราสามารถแยกกระบวนการดังกล่าวเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ การเผาไหม้ การลดความชื้น การคายความร้อน และการทำให้เย็นตัวโดยแต่ละขั้นตอนอาจจะเกิดขึ้นภายในเตาเผาถ่านในช่วงเวลาเดียวกัน แต่ไม้ทุกชิ้นภายในเตาถ่านจะต้องผ่านกระบวนการทั้งหมดตามขั้นตอน สำหรับเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนขึ้นอยู่กับขนาดของเตาเผาถ่าน ชนิดของเตาเผาถ่าน

1. การเผาไหม้ (Combustion)

การเผาไหม้ คือ กระบวนการที่ต้องการปริมาณออกซิเจนจำนวนมากระหว่างการเกิดคาร์บอนไนเซชั่น โดยกระบวนการดังกล่าวจะเป็นการให้ความร้อนกับไม้ภายในเตาเผาถ่าน ซึ่งจะทำให้อุณหภูมิภายในเตาเผาถ่านสูงกว่าอุณหภูมิบรรยากาศมากกว่า 500°C หลังจากการสิ้นสุดการเผาไหม้ปริมาณของออกซิเจนภายในห้องเผาไหม้จะลดลงอย่างรวดเร็ว และอุณหภูมิของห้องเผาไหม้จะลดต่ำลงจนถึงอุณหภูมิประมาณ 120°C (รูปที่ 23)

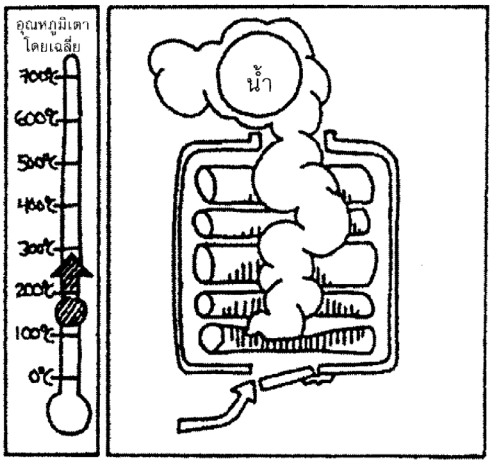


รูปที่ 23 การเผาไหม้



รูปที่ 24 การลดปริมาณออกซิเจน

2. การลดความชื้น (Dehydration)



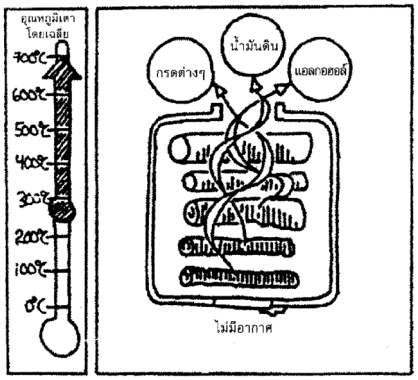
รูปที่25 การลดความชื้น

เป็นกระบวนการให้ความร้อนโดยการเผาไหม้ เพื่อไล่ความชื้นภายในเนื้อไม้ให้ออกไปอยู่ในรูปของไอน้ำ โดยระหว่างกระบวนการอุณหภูมิของเตาเผาถ่านจะสูงขึ้นทีละน้อยจนกระทั่งถึงอุณหภูมิประมาณ 270°C ความชื้นก็จะค่อยๆ ลดลงจนกระทั่งหมดไป ซึ่งสังเกตได้จากปริมาณไอน้ำสีขาวที่เกิดขึ้นจนหนาทึบ (รูปที่ 25)

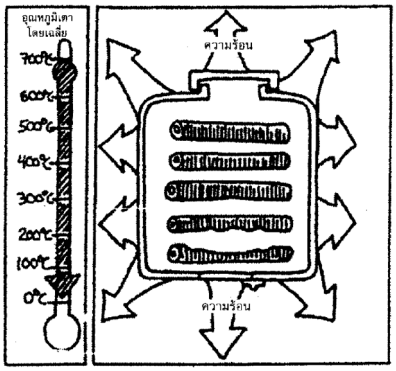
3. การคายความร้อน (Exothermic)

หลังจากกระบวนการไล่ความชื้นเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์เมื่อสิ้นสุดการเผาไหม้ จะเข้าสู่ขั้นตอนของการทำให้เกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ในเตาเผาถ่านอีก ในระหว่างปฏิกิริยาคายความร้อนจะเกิดก๊าซต่างๆ เนื่องจากการแยกสลายทางความร้อน (Pyrolysis) ของไม้ เช่น กรดอะซิติก เมทิลแอลกอฮอล์ และน้ำมันดิน ซึ่งวัสดุแข็งที่ได้หลังกระบวนการนี้จะเรียกว่า “ถ่าน”

ระหว่างกระบวนการคายความร้อน จะมีควันสีเหลืองและการระเหยของไอน้ำเกิดขึ้น โดยอุณหภูมิภายในเตาเผาถ่านจะสูงถึงประมาณ 700°C (รูปที่ 26)



รูปที่26 การคายความร้อน

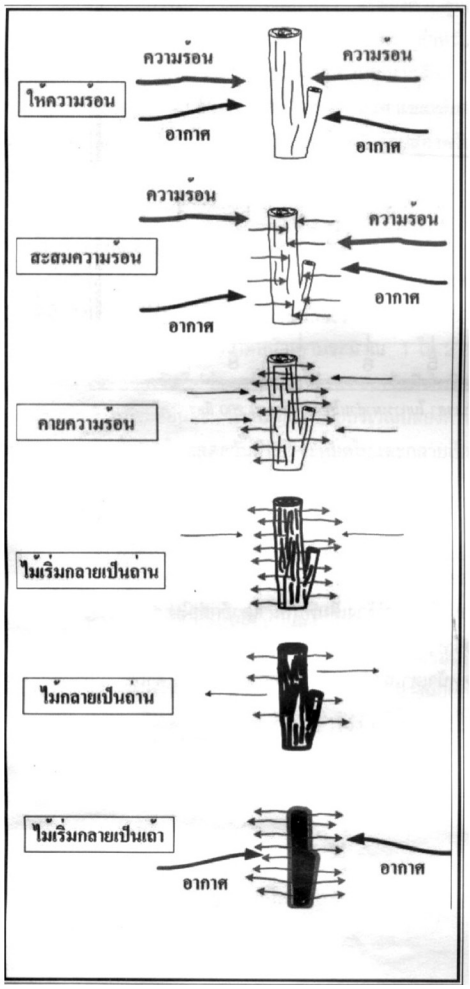


รูปที่27 ทำให้เย็นตัว

4. การทำให้เย็นตัว (Cooling)

เป็นกระบวนการลดความร้อนของเตา เพื่อนำถ่านที่ได้ออกจากเตา (รูปที่ 27)

การเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของไม้เมื่อได้รับความร้อนจนกลายเป็นถ่าน



กระบวนการกลายเป็นถ่าน

ก. เมื่อได้รับความร้อนจากเชื้อเพลิงหน้าเตารวมตัวกับอากาศเข้าไปทำปฏิกิริยาแล้วไล่ความชื้นออกจากเนื้อไม้ และความชื้นของอากาศที่อยู่ในเตาระเหยออกมาทางปากปล่องควันของเตาเผาถ่าน สังเกตจากสีของควันที่ออกมาจะเป็นสีขาวอุณหภูมิเฉลี่ยที่อยู่ในเตาจะประมาณ 20 – 120 องศาเซลเซียส

ข. เมื่อให้ความร้อนและอากาศต่อไปอีกไม้จะเริ่มสะสมความร้อน ความชื้นในเนื้อไม้ระเหยใกล้จะหมด สังเกตได้จากสีของควันที่ปากปล่องควัน เริ่มจะมีสีขาวปนสีเหลืองออกมาอุณหภูมิเฉลี่ยในเตาประมาณ 150 องศาเซลเซียส

ค. ไม้ที่อยู่ในเตาได้สะสมความร้อนเพียงพอที่จะทำปฏิกิริยาต่อเนื่อง โดยไม่ต้องให้ความร้อนจากเชื้อเพลิงหน้าเตาและลดปริมาณอากาศหน้าเตาให้เข้าไปในเตาปริมาณน้อย ช่วงนี้ความชื้นในเตาหมดไป เฮมิเซลลูโลส สารแทรกในเนื้อไม้ เริ่มระเหยออกมาทางปากปล่องสังเกตจากสีของควันจะเป็นสีขาวปนสีเหลืองอย่างรุนแรงมีกลิ่นฉุน อุณหภูมิเฉลี่ยในเตาประมาณ 150 - 180 องศาเซลเซียส

ง. เมื่อลดปริมาณอากาศบริเวณหน้าเตาอุณหภูมิในเตายังสูงขึ้น ช่วงนี้เฮมิเซลลูโลส ระเหยออกใกล้หมด ส่วนเซลลูโลส ลิกนิน เริ่มระเหยออกมาโครงสร้างของไม้บริเวณผิวด้านนอกของไม้เริ่มกลายเป็นถ่าน อุณหภูมิเฉลี่ยในเตาประมาณ 280 - 350 องศาเซลเซียส กระบวนการนี้จะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนถึงอุณหภูมิเฉลี่ยในเตาประมาณ 350 - 400 องศาเซลเซียส สังเกตได้จากสีของควันที่ปากปล่องควันเป็นสีเทาปนน้ำเงิน

จ. อุณหภูมิในเตาเฉลี่ยจะสูงขึ้นจนถึง 450 – 500 องศาเซลเซียส สารประกอบต่าง ๆ ที่อยู่ในโครงสร้างไม้ระเหยออกไปหมด เหลือแต่โครงสร้างของไม้ที่เป็นคาร์บอนที่เรียกว่า ถ่าน นั่นเอง ช่วงนี้จะเป็นช่วงของการหยุดการเกิดปฏิกิริยาในเตา ซึ่งทำได้โดยปิดไม่ให้ออกเซิเจนในอากาศเข้าไปในเตา ถ้าปล่อยให้ออกซิเจนเข้าไปในเตาจะทำให้เกิดปฏิกิริยาต่อไปอีก จะทำให้คาร์บอนที่อยู่ในถ่านถูกเผาไหม้จนกลายเป็นถ่านในที่สุด

5. ลักษณะของถ่านที่มีคุณภาพ

น้ำหนักถ่าน ถ่าน 1 กระสอบควรมีน้ำหนักมากกว่า 40 กิโลกรัม เพราะถ่านที่มีน้ำหนักมากจะให้ ความร้อนได้นาน ส่วนถ่านที่เบาและมีโพรงอากาศมากจะลุกไหม้และสูญเสียความร้อนไปอย่างรวดเร็ว ทำให้ต้องใช้ถ่านมากในการหุงต้มแต่ละครั้งความแข็งแกร่ง ถ่านที่มีความแกร่งมากนอกจากจะให้ความร้อนสูงแล้วยังสะดวกในการขนส่งเพราะไม่ค่อยแตกหัก เราสามารถทดสอบความแกร่งของถ่านได้โดยการใช้ไม้เคาะเบา ๆ หรือใช้มือบีบก้อนถ่าน ถ้าแตกหักง่ายแสดงว่าถ่านคุณภาพไม่ดีจะมีการแตกป่นมากระหว่างการขนส่ง

การแตกระเบิดเมื่อติดไฟหรือปะทุไฟ ถ่านที่ปะทุไฟจะทำความรำคาญและความเสียหายกับผู้ใช้มาก เพราะนอกจากจะเป็นอันตรายต่อผิวหนังแล้วยังอาจทำให้เสื้อผ้าของใช้เสียหายเนื่องจากไฟไหม้ และทำให้บ้านเรือนสกปรกด้วย ถ่านที่ผ่านการทดสอบแล้วไม่มีการปะทุไฟเลย ถือว่าเป็นถ่านที่มีคุณภาพดีมาก เหมาะสมในการนำมาใช้หุงต้มในครัวเรือน ถ่านที่มีการปะทุไฟเล็กน้อยในช่วงแรกที่ติดไฟยังถือว่าเป็นถ่านคุณภาพดี ถ้ามีการปะทุไฟนาน 2 - 3 นาที แสดงว่าเป็นถ่านคุณภาพปานกลาง แต่ถ้ามีการปะทุไฟมากและนานจนกระทั่งสุกแดงทั้งก้อน (ประมาณ 5 นาทีหรือมากกว่า) แสดงว่าเป็นถ่านคุณภาพต่ำ ไม่เหมาะสมที่จะนำมาหุงต้มในครัวเรือน ควันถ่านที่ดีไม่ควรมีควันดำและกลิ่นฉุน ถ้ามีก็มีเพียงเล็กน้อย ถ่านที่มีควันดำแสดงว่า เป็นถ่านที่มีน้ำมันดินผสมอยู่ หรือเป็นถ่านที่เผาไหม้ไม่สมบูรณ์

6. ประโยชน์ของถ่านที่มีคุณภาพ

ถ่านที่ผ่านการเผาไหม้ที่อุณหภูมิ ณ จุดต่ำสุด 350°C ถือว่าเป็นถ่านที่สมบูรณ์ คือ ไม่มีน้ำมันดินปนอยู่ มีคุณสมบัติในด้านต่าง ๆ ดังที่กล่าวแล้ว และเหมาะสำหรับการนำมาใช้ติดไฟหุงต้ม นอกจากนี้คุณทราบหรือไม่ว่าถ่านที่ผ่านกระบวนการเผาไหม้จนกระทั่งอุณหภูมิสูงเกินกว่า 450°C จะมีความแข็งแกร่งมากและสามารถนำไฟฟ้าได้ด้วย ซึ่งในประเทศญี่ปุ่นนิยมใช้ทำเป็นเตียงนอน เพราะมีผลต่อระบบการเต้นของหัวใจ นอกจากนี้ยังนำไปดัดแปลงทำเป็นเครื่องประดับบ้านได้ ด้วยลักษณะพิเศษของถ่านประเภทนี้อีกประการหนึ่งคือ นำไปป่นผสมกับน้ำส้มควันไม้สำหรับผสมดินที่จะใช้ปลูกต้นไม้ โดยเฉพาะพืชตระกูลถั่วจะช่วยให้ปมรากของต้นไม้ดูดซึมสารอาหารได้ดี หรือหากนำไปใช้ผสมกับอาหารสัตว์จะช่วยให้ระบบการย่อยอาหารของสัตว์ดียิ่งขึ้น

การผลิตเตาเผาถ่านแบบถัง 200 ลิตร

เตาเผาถ่านแบบถัง 200 ลิตร เป็นเตาเผาถ่านที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเตาเผาถ่านแบบดั้งเดิม โดยใช้ถังน้ำมันขนาด 200 ลิตรเป็นตัวเตา เตาประเภทนี้อาศัยความร้อนไล่ความชื้นในเนื้อไม้ที่อยู่ในเตา ทำให้ไม้กลายเป็นถ่าน หรือที่เรียกว่า “กระบวนการคาร์บอนไนเซชั่น (Carbonization)” นอกจากนี้จากโครงสร้างที่มีลักษณะปิดทำให้สามารถควบคุมอากาศได้ จึงไม่มีการลุกติดไฟของเนื้อไม้ ผลผลิตที่ได้จึงเป็น ถ่านที่มีคุณภาพ ขี้เถ้าน้อย และผลพลอยได้จากกระบวนการเผาถ่านอีกอย่างหนึ่งคือ “น้ำส้มควันไม้หรือ Wood Vinegar” ที่สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการเกษตรได้ด้วย

เตาเผาผลิตถ่านแบบถัง 200 ลิตรแบบตั้ง ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

1. การเตรียมวัสดุ



ตารางรายการวัสดุสำหรับผลิตเตาเผาผลิตถ่านแบบถัง 200 ลิตรแบบตั้ง

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วยนับ
1.	ถังน้ำมัน 200 ลิตร	1	ถัง
2.	เหล็กท่อดำ (Carbon steel pipe) #2” x 6m	3	เมตร
3.	เหล็กท่อดำ (Carbon steel pipe) #3” x 6m	0.6	เมตร
4.	เหล็กเส้น 9 mm.	15	เมตร
5.	เหล็กฉาก 1 นิ้ว	0.4	เมตร
6.	เหล็กแผ่นบาง 1 mm.	0.82 x 0.2	ตารางเมตร

ตารางรายการเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตเตาเผาถ่าน

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วยนับ
1.	เครื่องเชื่อมไฟฟ้า	1	เครื่อง
2.	ไฟเบอร์ตัดเหล็ก	1	เครื่อง
3.	ชุดตัด/เชื่อมเหล็ก	1	ชุด
4.	กรรไกรตัดเหล็ก	1	อัน
5.	คีม	1	อัน

2. ขั้นตอนการประกอบเตา

1.) เริ่มต้นการสร้างเตาโดยการตัดท่อเหล็กให้ได้ขนาด เริ่มจากท่อ 2 นิ้ว ยาว 85 เซนติเมตร 3 ท่อน แล้วตัดให้ได้ 45 องศา ยาว 15 เซนติเมตร 3 ท่อนเพื่อประกอบกันเป็นปล่องควัน

2.) ตัดเหล็ก 3 นิ้ว ยาว 20 เซนติเมตร 3 ท่อนสำหรับทำท่อควบแน่นน้ำส้มควันไม้

3.) ตัดเหล็กฉากขนาด 1 นิ้ว ยาว 20 เซนติเมตร 2 ท่อน

4.) ตัดเหล็กแผ่นบางให้ได้ขนาด 82 x 20 เซนติเมตร แล้วทำการร่างแบบลงบนแผ่นเหล็กที่ตัดแล้วโดยวัดจากขอบเป็นระยะ 20, 30, 40, 60, 80 เซนติเมตร

5.) พับเหล็กตามที่ได้ร่างแบบไว้ให้มีลักษณะเป็น ช่อง 5 เหลี่ยม สำหรับทำช่องป้อนเชื้อเพลิงหน้าเตา แล้วเชื่อมติดไว้

6.) นำกระดาษที่ลอกแบบความโค้งของถังไว้มาทาบแล้วร่างเส้นลงบนเหล็กที่พับไว้เพื่อให้ปากเตาวางได้สนิทกับถัง 200 ลิตร

7.) เชื่อมประกอบปล่องควันและท่อควบแน่น ดังรูปที่ 28



รูปที่ 28 การเชื่อมประกอบปล่องควัน

8.) ประกอบตะแกรงสำหรับรองฟืน ดังรูปที่ 29



รูปที่ 29 ตะแกรงรองฟืน

9.) ร่างแบบและเจาะรูถัง 200 ลิตรสำหรับใส่ปล่องควัน 3 รู ดังรูปที่ 30



รูปที่ 30 การเจาะรูปสำหรับใส่ปล่องควัน

10.) เชื่อมประกอบปล่องควันเข้ากับถัง 200 ลิตร ดังรูปที่ 31



รูปที่ 31 การเชื่อมประกอบท่อปล่องควันเข้ากับถัง 200 ลิตร

11.) เชื่อมประกอบปากเตา โดยนำเหล็กแผ่นที่พับเป็นปากเตามาเชื่อมประกอบเข้ากับถัง 200 ลิตร แล้วเจาะรูให้ทะลุ ดังรูปที่ 32



รูปที่ 32 การเชื่อมประกอบช่องป้อนเชื้อเพลิงหน้าเตา

12.) เสร็จแล้วให้คว่ำถังลง เพื่อเจาะรูที่ด้านล่างของปล่องควันสำหรับรูเก็บน้ำส้มควันไม้ ดังรูปที่ 33





รูปที่ 33 การเจาะรูเก็บน้ำส้มควันไม้

13.) เชื่อมเหล็กฉากขนาด 2 นิ้วสำหรับรองตะแกรงด้านในเตา 4 จุด สูงจากก้นถัง 15 เซนติเมตร

14.) นำฝาถังมาเจาะรูและเชื่อมปล่องเร่งโดยวัดจากขอบมา 10 เซนติเมตร ดังรูปที่ 34

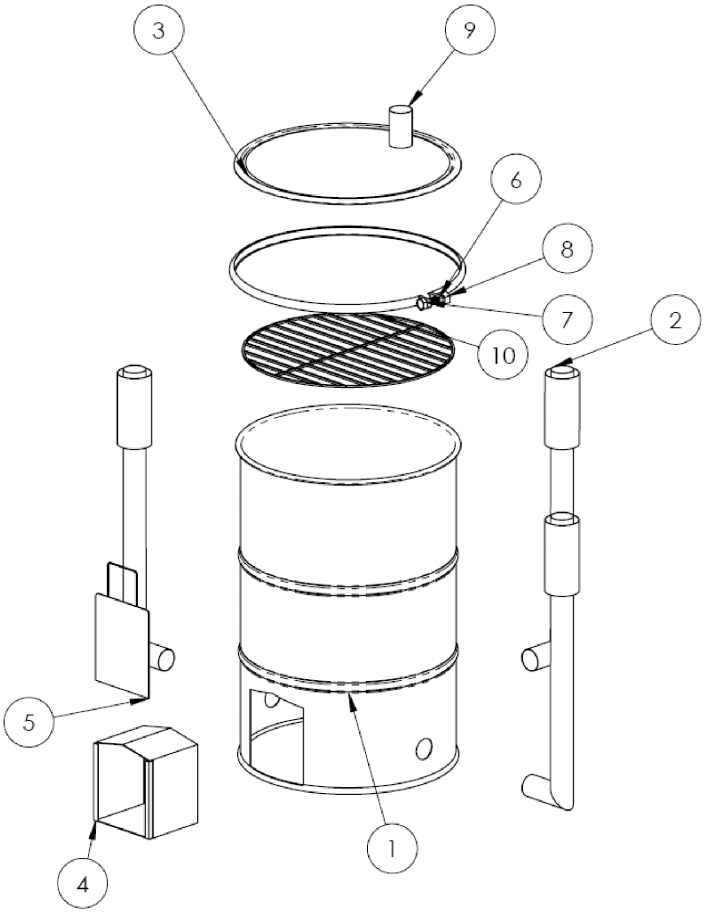


รูปที่ 34 การทำปล่องเร่ง

15.) เมื่อทำการประกอบชิ้นส่วนทั้งหมดเสร็จแล้ว ให้นำไปทาสีเพื่อป้องกันสนิม ดังรูปที่ 35 ก่อนจะนำไปใช้งานต่อไป



รูปที่ 35 เตาเผาถ่าน 200 ลิตรที่พร้อมนำไปใช้งานได้



การเผาถ่านด้วยเตาเผาผลิตถ่าน แบบถัง 200 ลิตร

1. การเลือกพื้นที่

การเลือกพื้นที่ในการเผาถ่านนั้นควรเป็นพื้นที่โล่ง ห่างจากบ้านเรือน 50 - 100 เมตร จะมีหลังคาคลุมหรือไม่ก็ได้ และควรมีต้นไม้มาก เพื่อดูดซับควันที่เกิดจากการเผาถ่าน ดังรูปที่ 36



รูปที่ 36 การเลือกพื้นที่ในการวางเตา

2. การเตรียมไม้ฟืน

ก่อนที่จะทำการเผาถ่านสิ่งสำคัญที่ต้องทำคือการเตรียมไม้ฟืนควรใช้ฟืนหมาด ตัดไว้แล้วมากกว่าครึ่งเดือน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 - 2 นิ้ว ตัดให้ได้ความยาวประมาณ 65 เซนติเมตรซึ่งเป็นขนาดที่เหมาะสมแบบนี้แล้วแยกไม้ออกเป็น 3 ขนาดคือ เล็ก กลาง และใหญ่เพื่อความสะดวกในการเรียงไม้ ดังรูปที่ 37



รูปที่ 37 การเตรียมไม้ฟืน

3. การเรียงไม้

การเรียงไม้จะเรียงโดยนำไม้ที่เล็กบรรจุลงก่อนที่ส่วนท้ายของเตาโดยให้ปลายไม้ชี้ลงเนื่องมาจากด้านบนเตาจะมีความร้อนสูงกว่าด้านล่าง การเรียงไม้ลักษณะนี้จะทำให้ไม้เป็นถ่านพร้อมกัน แล้วนำไม้ที่ใหญ่กว่าไว้บริเวณกลางและไม้ที่ท่อนใหญ่สุดจะไว้ใกล้กับปากเตาเพราะเป็นบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงที่สุด หากมีพื้นที่ด้านบนเหลือให้นำฟืนท่อนสั้นมาใส่ให้เต็ม เมื่อไม้เต็มเตาแล้วให้นำฝาถังมาปิดและรัดฝาถังให้แน่น ดังรูปที่ 38





รูปที่ 38 การบรรจุและเรียงไม้ภายในเตา

4. เริ่มกระบวนการเผา

เริ่มกระบวนการเผาถ่านโดยการใช้เชื้อเพลิงแห้งเช่น เศษหญ้า ฟาง กิ่งไม้เล็กๆ จุดไฟที่หน้าเตาบริเวณปากเตาโดยใช้เชื้อเพลิงทีละน้อย ปล่อยให้ไอความร้อนค่อยๆ สะสมในตัวเตา ดังรูปที่ 39



รูปที่ 39 การจุดไฟหน้าเตา

5. ช่วงไล่ความชื้น

ช่วงไล่ความชื้นออกจากเนื้อไม้โดยใช้ความร้อนจากเชื้อเพลิงที่ค่อย ๆ ใส่บริเวณหน้าเตา ซึ่งจะใช้เชื้อเพลิงไม่มาก จะใช้เวลาประมาณ 1 - 2 ชั่วโมง เชื้อเพลิง อาจมากหรือน้อยกว่านั้นขึ้นอยู่กับว่าไม้ฟืน ตัวเตา มีความชื้นมากหรือน้อยเพียงใด ดังรูปที่ 40



รูปที่ 40 ลักษณะควันในช่วงการไล่ความชื้น

6. ช่วงเตาติด

ช่วงแรกนี้ควันจะมีสีขาวปนเทาเมื่อใส่เชื้อเพลิงไปเรื่อย ๆ จนความชื้นใกล้หมด ไม้ในตัวเตาเริ่มลุกติดไฟทั้งหมด ควันจะเริ่มมากขึ้นพุ่งออกมาจากปลายปล่องอย่างแรงจนเห็นได้ชัด ภาษาคนเผาถ่านเรียกว่า “ควันบ้า” ซึ่งแสดงว่าเตาติดแล้วให้หยุดใส่เชื้อเพลิงหน้าเตาหรือป้อนเชื้อเพลิงที่ยังคงค้างอยู่ที่หน้าเตาให้หมดอีกประมาณ 10 - 20 นาที และหยุดใส่เชื้อเพลิงหน้าเตา เปลี่ยนมาเป็นควบคุมอากาศบริเวณช่องใส่เชื้อเพลิง (ฟืน) หน้าเตาแทน โดยใช้ฝาปิดประตูหน้าเตาลักษณะเลื่อนขึ้น - ลง อย่างเหมาะสม รูปที่ 41



รูปที่ 41 ลักษณะควันบ้า

7. ช่วงเก็บน้ำส้มควันไม้

เข้าสู่ช่วงที่ 2 ของกระบวนการเผาถ่าน ไม้จะค่อย ๆ เป็นถ่านโดยเกิดปฏิกิริยาคายความร้อนในตัวเตาทำให้ไม่ต้องพึ่งความร้อนจากช่องใส่เชื้อเพลิงหน้าเตา แต่มาควบคุมอากาศ โดยใช้ฝาเลื่อนขึ้น - ลง บริเวณหน้าเตาให้เหลือพื้นที่ 1 ใน 4 ของพื้นที่หน้าเตา ช่วงนี้ไม้จะคายสารต่าง ๆ ที่มีประโยชน์ออกมา เป็นช่วงที่สามารถเก็บน้ำส้มควันไม้ได้แล้ว โดยการเทน้ำลงในท่อควบแน่นเพื่อให้น้ำส้มควันไม้กลั่นตัว แล้วใช้ภาชนะรองน้ำส้มควันไม้ใต้ปล่องควัน เมื่อน้ำส้มควันไม้เริ่มหนืดและมีสีเข้มขึ้นจึงเลิกเก็บ หลังจากนั้นควันปากปล่องจะมีสีน้ำเงินออกมา แสดงว่าไม้ในเตากลายเป็นถ่านหมดแล้ว ดังรูป 42



รูปที่ 42 การหรี่หน้าเตาให้เหลือ 1 ใน 4 และการเก็บน้ำส้มควันไม้

8. กระบวนการทำถ่านให้บริสุทธิ์

เข้าสู่ช่วงที่ 3 เป็นกระบวนการทำถ่านให้บริสุทธิ์ เมื่อควันเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน ให้เปิดหน้าเตาออกประมาณครึ่งหนึ่งของหน้าเตา ดังรูปที่ 43 เพื่อให้อากาศเข้ามากขึ้นเป็นการเพิ่มอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว จนควันเปลี่ยนเป็นสีฟ้าอ่อนหรือทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที มากหรือน้อยกว่านั้นขึ้นอยู่กับขนาด ชนิดและอายุของไม้



รูปที่ 43 การเปิดหน้าเตาขึ้น 50% เพื่อทำให้ถ่านบริสุทธิ์

การทำให้อุณหภูมิของถ่านสูงขึ้นอย่างรวดเร็วจะทำให้ทาร์หรือน้ำมันดินที่ค้างอยู่ในเนื้อไม้ไหม้และออกไปทางปล่องควัน ช่วงนี้ต้องได้รับการดูแลเป็นพิเศษเพราะหากควบคุมไม่ดีอาจเป็นเถ้ามากเกินไป



รูปที่ 44 ลักษณะควันเริ่มจางลง โดยภายในเตาเป็นถ่านหมดแล้ว

เมื่อถ่านไม้ในเตาลุกติดไฟหมดแล้ว ควันเริ่มมีสีฟ้าจะจางลงจนเป็นควันใสโดยสังเกตที่ระยะ 10 เซนติเมตร เหนือปากปล่องจะมองเห็นควันที่สามารถมองควันทะลุเห็นปากปล่องด้านในได้และค่อย ๆ ไล่ปิดปล่องควันทีละปล่อง โดยเริ่มจากปล่องเร่งด้านบนและสังเกตสีของปล่องควันด้านข้างอีก 3 ปล่อง ควันมีลักษณะเป็นควันใสจึงเริ่มปิดปล่องควันด้านข้างก่อนเป็นปล่องควันที่ 1 และปล่องควันที่ 2 ตามลำดับที่มีลักษณะใส ตามมาด้วยกระป๋องน้ำอัดลมที่ตัดครึ่งกับดินเหนียวหรือใช้ดินเหนียวอย่างเดียว คงเหลือไว้ 1 ปล่องควัน และปิดช่องใส่เชื้อเพลิงหน้าเตา โดยใช้ดินเหนียวอุดเพื่อป้องกันอากาศเข้าไปทำปฏิกิริยากับถ่านในเตา รอปล่องควันที่ปล่องที่ 3 ใส ทิ้งไว้อีกประมาณ 30 - 45 นาที เพื่อให้อุณหภูมิเตาลดลงในระดับหนึ่ง และให้แก๊สที่เกิดจากการเผาไหม้ในเตาออกบริเวณทางปล่องที่ 3 และปิดปล่องควันที่ 3 ดังรูปที่ 45 จากนั้นทิ้งไว้หนึ่งคืน หรืออย่างน้อย 6 - 8 ชั่วโมง เพื่อให้ถ่านดับสนิทและเย็นลง



รูปที่ 45 การปิดเตา

9. การเปิดเตา

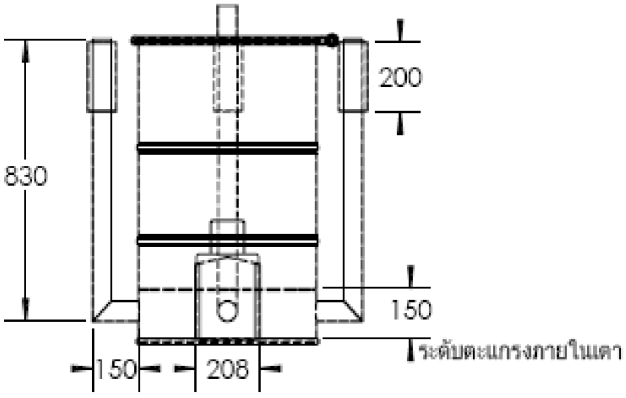
การเปิดเตา ให้เริ่มจากการเปิดที่ปากปล่องหรือฝาด้านบนก่อน เพื่อไล่อากาศที่ค้างอยู่ในเตา ค่อยๆ ลำเลียงถ่านไม้ออกมาวางตากไว้ในที่โล่งประมาณ 1 ชั่วโมง เพื่อป้องกันไม่ให้ถ่านลุกติดไฟแล้วจึงค่อยนำไปบรรจุ ดังรูปที่ 46

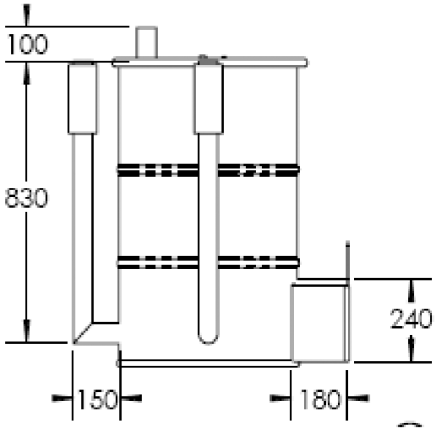


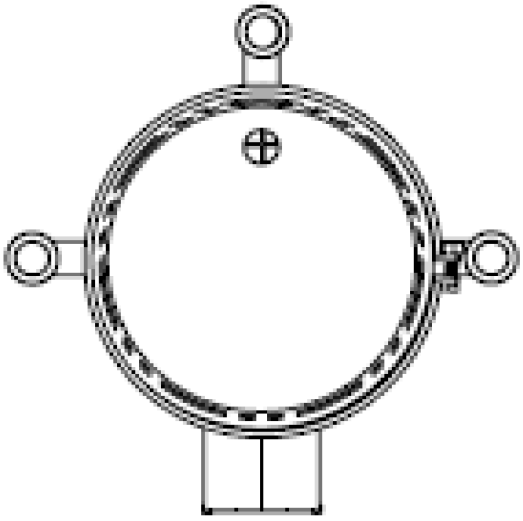
รูปที่ 46 การเปิดเตาและการเก็บถ่าน

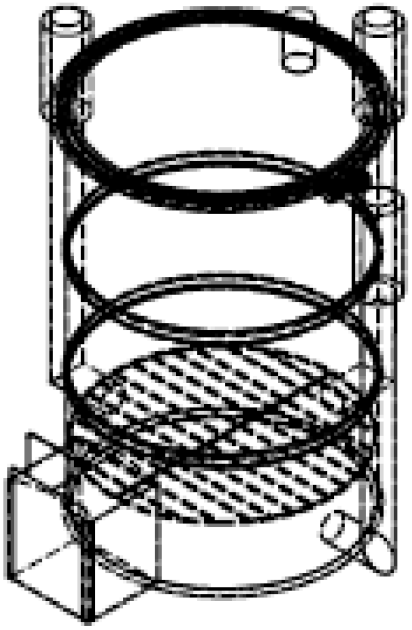
แบบเตาเผาผลิตถ่าน 200 ลิตร

ขนาดโดยรวม

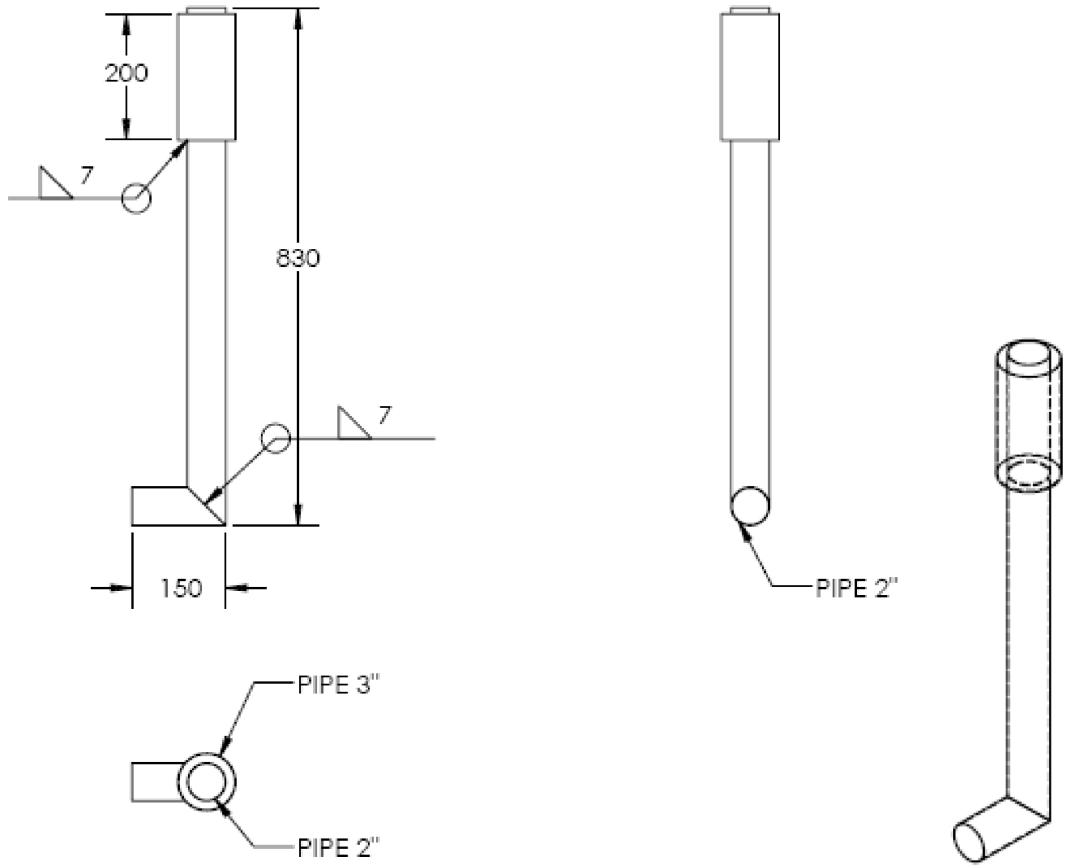




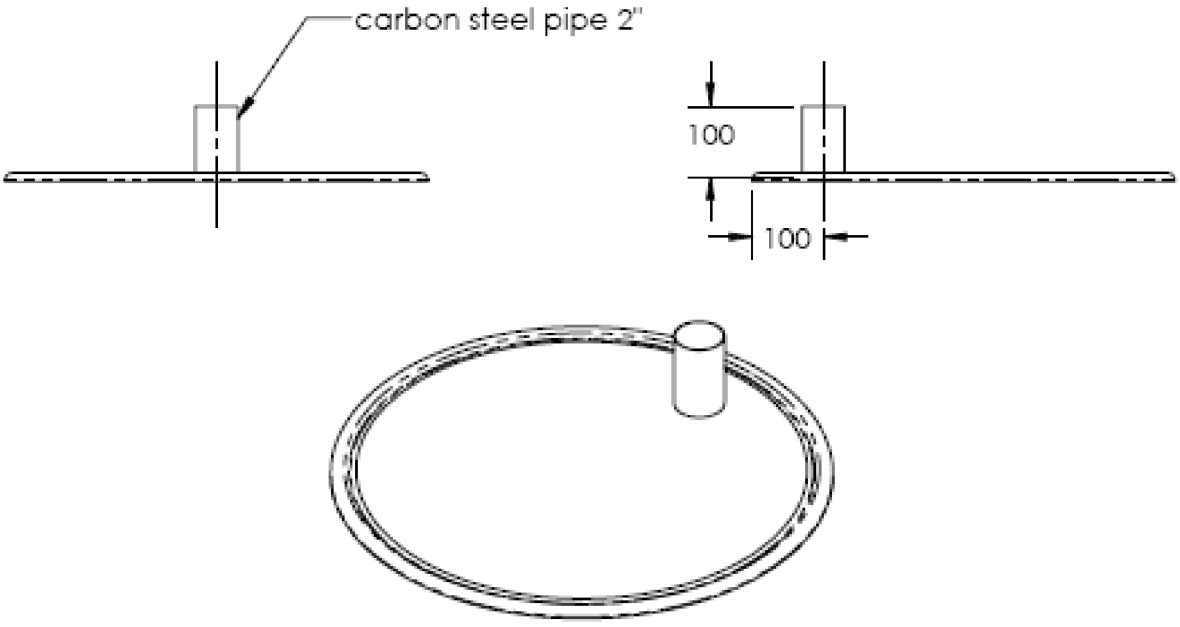




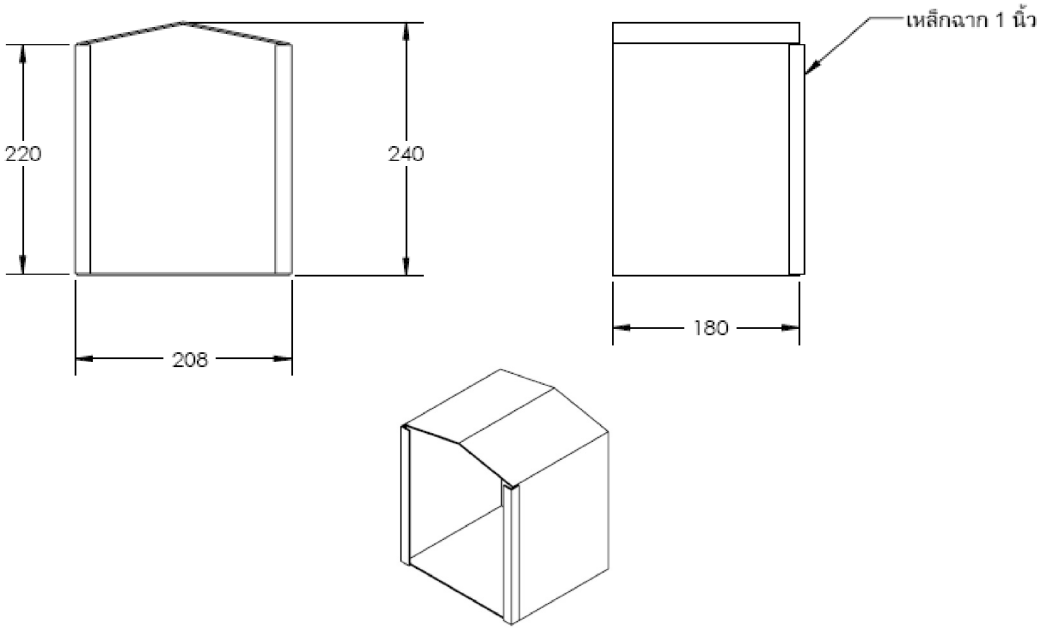
ปล่องควัน



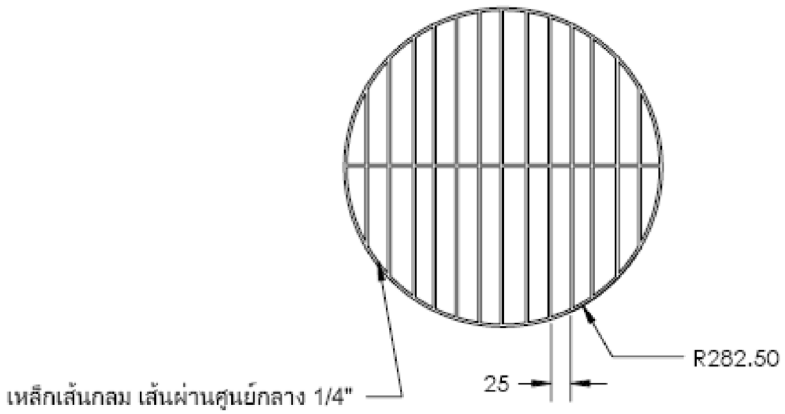
ฝาปล่องเร่ง



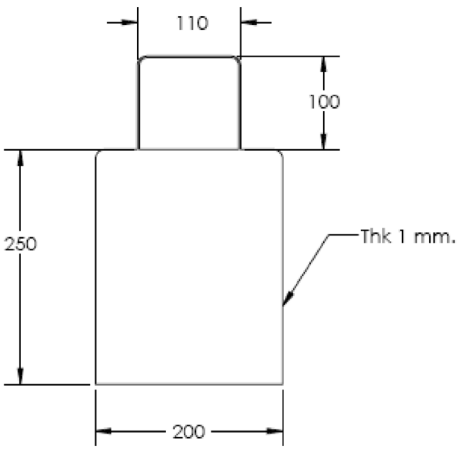
ช่องไฟหน้าเตา



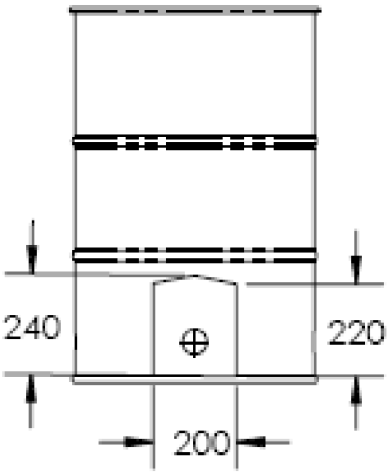
ตะแกรงด้านในเตา

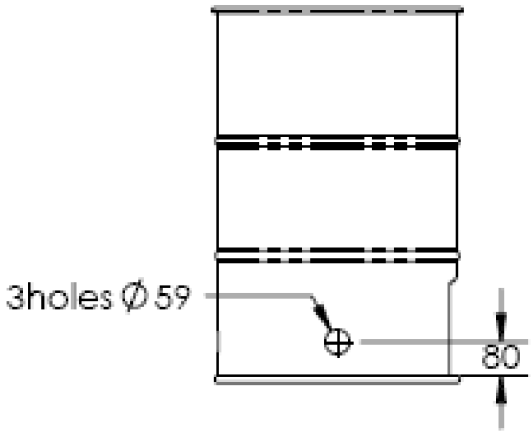


ฝาปิดหน้าเตา



ระยะรูปล่องควัน





ส่วนที่ 3
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับต่านไม้

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับถ่าน

1. มนุษย์กับถ่าน

ประวัติความเป็นมาของความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และถ่านนั้น ต้องย้อนกลับไปในอดีตเมื่อ 450,000 ปีที่ผ่านมา เมื่อยุคของเหล็ก (Iron Age) เริ่มต้นมนุษย์ต้องการถ่านจำนวนมากสำหรับการถลุงเหล็ก และถ่านที่มีไม่เพียงพอกับความต้องการ ดังนั้นจึงเริ่มมีการผลิตถ่านโดยใช้วิธีการเผาในหลุม (Heap Method) ซึ่งทำได้โดยการจัดเตรียมไม้ จุดไฟ และกลบด้วยดิน แล้วทำการเผาไม้จนกลายเป็นถ่าน วิธีนี้เป็นวิธีแรกของการผลิตถ่านที่มนุษย์พัฒนาขึ้น ซึ่งทุกวันนี้เราก็ยังคงเห็นการผลิตถ่านด้วยวิธีนี้อยู่ วิธีการผลิตแบบนี้ได้รับการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องในแต่ละประเทศ เช่น ญี่ปุ่น ยุโรป และแอฟริกา แต่สำหรับวิธีแบบนี้บ่อยครั้งอาจเป็นสาเหตุของการเกิดไฟไหม้ป่าและไม่สามารถใช้ได้หากมีฝนตก หลังจากนั้นได้มีการปรับปรุงเทคนิคและเริ่มมีการสร้างเตาเผาสำหรับการผลิตถ่านโดยเฉพาะ วิธีที่พัฒนาขึ้นนี้คือหลักการของเตาเผาถ่าน (Charcoal Kiln Method)

2. วิวัฒนาการของวิธีเผาถ่าน

วิวัฒนาการของวิธีเผาถ่านนั้นจะเกิดขึ้นตามยุคต่าง ๆ ของความเจริญที่เกิดขึ้นหากจะกล่าวถึงอารยธรรมโบราณที่มีมาในอดีตสามารถแบ่งเขตได้จากมรดกที่สืบทอดกันมาของอารยธรรมในยุคนี้ออกเป็น 3 ส่วน คือ ตะวันออกกลาง จีน และอินคา ในปัจจุบันก็คงมีให้เห็นเพียงในส่วนของตะวันออกกลางและจีนเท่านั้น และ หลังจากยุคของตะวันออกกลางก็จะมาถึงความเจริญในยุคของยุโรป ดังนั้น วิวัฒนาการเผาถ่านในโลกที่เกิดขึ้นเราอาจสามารถแบ่งออกได้เป็น

1. ยุคของตะวันออกกลาง ได้แก่ อิหร่าน อัฟกานิสถาน ปากีสถาน
2. ยุคของจีน ได้แก่ เกาหลี ญี่ปุ่น
3. ยุคของยุโรป ได้แก่ ยุโรปและประเทศอาณานิคม

3. ไพโรไลซิสของไม้และคุณภาพของถ่าน (Wood Pyrolysis and Charcoal Qualities)

ไม้ประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ต่าง ๆ จำนวนมาก ผนังเซลล์ทำมาจากเซลลูโลส (50%) เฮมิเซลลูโลศ (20 - 30%) และลิกนิน (20 - 30%) โครงสร้างทั้งหมดมีรูปร่างคล้ายกับกลุ่มท่อจำนวนมาก ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4 ถึง 60 ไมครอน และมีรูเล็ก ๆ จำนวนมากที่ผนังท่อทำหน้าที่ยึดเซลล์ข้างเคียงเข้าด้วยกันเครือข่ายของโครงสร้างมีความซับซ้อนทั้งในแนวราบและแนวนอนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรูปเป็นถ่านเซลล์ที่ผนังจะถูกคาร์บอไนซ์และโครงสร้างเกิดการหดตัวเหลือประมาณ 1 ใน 3 ของขนาดเดิมแต่ยังคงรูปร่างเดิมไว้

เซลลูโลสมีส่วนประกอบหลักก็คือกลูโคส เฮมิเซลลูโลสมีส่วนประกอบจากกลีโคไซด์ (Glycoside) และลิกนินซึ่งเป็นส่วนประกอบของสารแอโรมาติก (Aromatic Compounds) ดังนั้นกระบวนการไพโรไลซิสจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนแรกเป็นของเซลลูโลส และแซคาโรด์ อีกส่วนหนึ่งเป็นของลิกนิน และเฮโดรคาร์บอนเฮมิเซลลูโลสเริ่มเกิดไพโรไลซิสที่อุณหภูมิประมาณ 180°C และจะสมบูรณ์ก่อนอุณหภูมิสูงถึง

260°C เซลลูโลสจะเกิดไพโรไลซิส อย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิประมาณ 275°C ลิกนินจะเริ่มไพโรไลซิสอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิประมาณ 310°C และเกือบสมบูรณ์ที่อุณหภูมิประมาณ 400°C และสิ้นสุดที่ประมาณ 500°C จากที่กล่าวมาแล้วการไพโลไรซิสของไม้จะเริ่มที่อุณหภูมิประมาณ 200°C เกิดการคาร์บอไนซ์ที่อุณหภูมิประมาณ 400°C และกลายเป็นถ่านสมบูรณ์ที่อุณหภูมิประมาณ 500°C

คุณภาพของถ่าน

คุณภาพของถ่านจะขึ้นอยู่กับ 2 ปัจจัยคือ ชนิดของไม้ที่ใช้และกระบวนการคาร์บอไนเซชั่น โดยทั่วไปไม้เนื้อแข็งจะกลายเป็นถ่านไม้เนื้อแข็ง และไม้ประเภทเนื้ออ่อนจะกลายเป็นถ่านไม้เนื้ออ่อน (สำหรับระยะเวลาในกระบวนการคาร์บอไนเซชั่นนั้น หากการคาร์บอไนเซชั่นเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วปริมาณของก๊าซจากไม้จะเกิดขึ้นมา และเนื้อถ่านจะมีความแกร่งน้อย ในทางกลับกันหากการคาร์บอไนเซชั่นเป็นไปอย่างช้า ๆ ก็จะมีปริมาณก๊าซจากไม้น้อย เนื้อถ่านจะแกร่งกว่า) ดังนั้นโดยปรกติทั่วไปแล้วจะมีการทำรูช่องอากาศขนาดเล็กเพื่อใช้ควบคุมการคาร์บอไนเซชั่น ในขณะเดียวกันการใช้ไม้ใหม่ ๆ จะช่วยให้กระบวนการคาร์บอไนเซชั่นค่อย ๆ ดำเนินไปอย่างช้า

การควบคุมอุณหภูมิของกระบวนการคาร์บอไนเซชั่นก็จะมีผลต่อคุณภาพของถ่าน ถ่านที่ได้จากการคาร์บอไนเซชั่นที่อุณหภูมิประมาณ 400°C จะมีระดับความแกร่งอยู่ที่ประมาณ 5 - 6 แต่ในขณะที่ใช้ไม้ชนิดเดียวกัน หากอุณหภูมิของการคาร์บอไนเซชั่นสูงขึ้นเป็น 700°C ระดับความแกร่งของถ่านก็จะอยู่ที่ประมาณ 9 - 10

4. การใช้ประโยชน์จากถ่าน (Use of Charcoal)

การใช้งานและประโยชน์จากถ่านนั้น มีด้วยกันอยู่หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับคุณภาพของถ่านแต่ละชนิด สำหรับตัวอย่างได้แก่ แอกตีเวทคาร์บอน (Activated Carbon) สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายทาง ถ่านไม้สนสีดำ ใช้สำหรับฟอกสีเสื้อผ้า ถ่านจากกะลามะพร้าว ใช้สำหรับการดับกลิ่น และถ่านไม้สีขาวใช้สำหรับขัด

4.1 ประโยชน์ทางการเกษตร (Charcoal Application for Agriculture)

ผงถ่านซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต่าง ๆ กันจะถูกนำไปใช้ตามวัตถุประสงค์ต่าง ๆ กัน ถ่านไม้สีดำซึ่งมีราคาค่อนข้างแพงในประเทศญี่ปุ่นใช้ประโยชน์สำหรับกระบวนการผลิตผลทางการเกษตร เช่น ผลไม้ที่มีราคาแพงและพืชผักต่าง ๆ การใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่ ได้แก่

1.) ปรับปรุงสภาพของดิน
2.) แก้ไขปัญหาการปลูกพืชซ้ำ
3.) ดูดซับสารเคมีทางการเกษตรและปุ๋ยส่วนเกิน
4.) ป้องกันการเกิดโรคในสวนผลไม้
5.) เพิ่มปริมาณแบคทีเรียในดิน
6.) เพิ่มปริมาณน้ำตาลในองุ่น
7.) ป้องกันการสูญเสียของต้นชวาและลดความขมของใบชา

4.2 ประโยชน์ในการทำปศุสัตว์ (Charcoal Application for Stockbreeding)

ถ่านไม้สนสีดำเมื่อถูกบดให้เป็นผงมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต่าง ๆ กันเมื่อผสมกับอาหารแล้วสามารถนำไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์เพื่อรักษาโรคเกี่ยวกับอวัยวะในการย่อยอาหาร โดยผงถ่านที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 มิลลิเมตร จะถูกนำไปใช้สำหรับการเลี้ยงไก่ สำหรับสัตว์ประเภท หมู วัว และม้า ควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ

2 - 3 มิลลิเมตร และเมื่อใช้เป็นอาหารเสริมจะใช้ผงถ่าน 30% ผสมกับน้ำส้มควันไม้ (Purified Wood Vinegar) จากนั้นนำส่วนผสมนี้ไปผสมกับอาหารสัตว์ในอัตราส่วน 1 : 100 จะได้อาหารสัตว์ที่มีคุณสมบัติดังนี้

1.) ช่วยในการหมักหญ้าเพื่อใช้เป็นอาหาร
2.) เพิ่มคุณค่าของสารอาหารและช่วยระบบการย่อยอาหาร
3.) ลดการเกิดก๊าซในกระเพาะอาหารและลำไส้ และดับกลิ่นเหม็นของปุ๋ยธรรมชาติจากมูลสัตว์
4.) ป้องกันการท้องร่วง เกิดก๊าซในช่องท้อง โรคเกี่ยวกับการสืบพันธุ์และโรคเกี่ยวกับลำไส้
5.) เพิ่มปริมาณผลผลิตของเนื้อและไข่
6.) ปรับปรุงคุณภาพของเนื้อและไข่

4.3 ประโยชน์ในการก่อสร้าง (Charcoal Application for Buildings)

1.) ช่วยยืดอายุของอาคารสิ่งก่อสร้าง
2.) ปรับปรุงสภาพของที่อยู่อาศัยให้สะดวกสบายและบริสุทธิ์
3.) ปรับปรุงสภาพการเก็บรักษาสินค้าและอาหารทางการเกษตร
4.) ปรับปรุงการอยู่อาศัยของโรงแรมและสถานบันเทิง
5.) ควบคุมความชื้นภายในอาคาร

4.4 ประโยชน์ในด้านอื่น ๆ (Other Charcoal Uses)

ด้านสิ่งแวดล้อม : สุขาภิบาลและการขจัดกลิ่นของขยะ เช่น ฟิลเตอร์สำหรับน้ำดื่มและยาดับกลิ่นภายในตู้เย็น

สนามกอล์ฟ : ช่วยให้หญ้าเจริญเติบโตและอายุยืนยาวโดยไม่ต้องพึ่งสารเคมีในการดูแลรักษา

4.5 ผลของการใช้ถ่านสำหรับการบำบัดของเสีย (Effect of Charcoal for Sewage Treatment)

ถ่านจะอาศัยความสามารถของเนื้อเยื่อทางชีวภาพ (Bio Membrane) ที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีบนผิวถ่านในการย่อยสลายและบำบัดน้ำเสียโดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำงานภายในถังบำบัด (Disposal Tank) นอกจากนี้ถ่านยังมีความสามารถในการดูดซับอนุภาคขนาดเล็กของผงซักฟอกที่ละลายอยู่ในแม่น้ำลำคลองได้ดี จากคุณสมบัติดังกล่าวเราอาจนำถ่านมาใช้ในการบำบัดและฟื้นฟูคุณภาพน้ำในคลองหรือลำธารขนาดเล็กเพื่อให้สัตว์น้ำต่าง ๆ ยังคงดำรงชีวิตอยู่ได้

4.6 ปริมาณเถ้าในถ่าน (Charcoal Ash Content)

ถ่านจะประกอบด้วยเถ้าประมาณ 2 - 3% โดยในส่วนประกอบของเถ้าก็จะประกอบไปด้วยธาตุที่แสดงสภาพเป็นด่างคือ แคลเซียม 40% และโพแทสเซียม 20% นอกจากนั้นจะเป็นธาตุจำพวกเหล็กโบรอน แมงกานีส เป็นต้น

นอกจากนี้ถ่านยังประกอบไปด้วยธาตุต่าง ๆ มากมาย เมื่อนำไปละลายน้ำก็จะได้ธาตุซึ่งอยู่ในรูปของคาร์บอเนต (Carbonate) หรือออกไซด์มากมาย ดังนั้นถ่านก็จะทำหน้าที่เสมือนกับเป็นแหล่งแร่ธาตุ (Minor Element Supplier) อีกทางหนึ่ง

ความรู้เกี่ยวกับน้ำส้มควันไม้

น้ำส้มควันไม้ (Wood Vinegar/Pyroligneous Acid) คือ ของเหลวซึ่งได้จากการไพโรไลซิสของไม้ (Wood Pyrolysis) โดยในการแยกเอาของเหลวที่ได้นี้ อาจใช้อุปกรณ์ซึ่งไม่ซับซ้อนทำการเก็บแยกของเหลวที่ได้จะใสมีสีเหลืองปนน้ำตาลมีค่า pH3 ความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.007 - 1.013 และมีกลิ่นไหม้ โดยขณะทำการ เก็บแยกออกจากเตาเผาอุณหภูมิของควันในปล่องควรอยู่ที่ประมาณ 80 - 150°C ถ้าอุณหภูมิของควันสูงกว่า 150°C แล้วจะมีน้ำมันดิน (Tar) ปนออกมาด้วย โดยทั่วไปแล้วน้ำมันไม้ประกอบไปด้วย กรดอะซิติก 3% นอกนั้นจะประกอบด้วยสารอื่นๆ อีกมากกว่า 200 ชนิด ซึ่งคล้ายกับเมธานอล (Methanol) และเฟอร์ฟูรอล (Furfural)



น้ำส้มควันไม้เป็นของเหลวได้มาจากการควบแน่น (Condensed) ควันที่เกิดจากการผลิตถ่านไม้ในช่วงที่ไม้กำลังเปลี่ยนเป็นถ่าน (Carbonization) อุณหภูมิในเตาอยู่ระหว่าง 300˚C – 400˚C สารประกอบต่างๆ ในไม้ฟืนจะถูกสลายตัวด้วยความร้อนเกิดสารประกอบใหม่มากมาย (Pyrolisis) แต่ถ้าเก็บควันในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่า 300˚C แม้ว่าเฮมิเซลลูโลส (Hemi Cellulose) จะสลายตัวแล้ว แต่ก็มีสารประกอบที่มีประโยชน์น้อยมากไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ และถ้าเก็บควันในช่วงอุณหภูมิเกิน 425˚C น้ำมันดิน (Wood Tar) จะสลายตัวเป็นสารก่อมะเร็ง ได้แก่ 3.4 Benzopyrene และ 1.2.5.6 Dibenzanthracenementyl Cholinsrene แม้ว่าสารดังกล่าวสามารถกำจัดออกไปง่าย เมื่อมากลั่นซ้ำที่อุณหภูมิ 60˚C – 70˚C แต่การนำมากลั่นซ้ำจะทำให้สูญเสียสารประกอบบางอย่างที่เป็นประโยชน์ต่อการเกษตร

สมาคมน้ำส้มควันไม้แห่งประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นคนกลางในการซื้อขายน้ำส้มควันไม้ ตั้งเกณฑ์มาตรฐานของการเก็บน้ำส้มควันไม้ที่ผลิตจากเตาอิวาเตะ (Iwate) ไว้โดยการวัดอุณหภูมิที่ปากปล่องควัน ระหว่าง 80 – 150˚C ซึ่งอุณหภูมิภายในเตาจะอยู่ระหว่าง 300˚C – 400˚C

น้ำส้มควันไม้สามารถเก็บได้โดยอาศัยเครื่องมือง่ายๆ โดยอาศัยการถ่ายเทความร้อนจากปล่องดักควันที่มีอุณหภูมิสูง สู่อากาศรอบปล่องควันที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ความชื้นในควันก็จะควบแน่นเป็นหยดน้ำ จากนั้นนำมารวบรวมและทำให้บริสุทธิ์ขึ้นก็จะสามารถนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ประโยชน์ได้

จุดสำคัญของการเก็บน้ำส้มควันไม้ ก็คือ ต้องให้ปล่องดักควันอยู่ห่างจากปล่องควันของเตาผลิตถ่านประมาณ 10 – 30 ซม. ทั้งนี้หากปากปล่องควันและปล่องดักควันเชื่อมต่อกันโดยตรงแล้วจะเท่ากับเป็นการต่อความยาวให้กับปล่องควันของเตาเผาถ่าน ซึ่งจะมีผลกระทบไปถึงการไหลเวียนของอากาศภายในเตา และส่งผลถึงคุณภาพถ่านและผลผลิตถ่านไม้จะลดลงด้วย

อุปกรณ์ที่ใช้ดักน้ำส้มควันไม้ ต้องทำจาก วัสดุทนกรด เช่นเหล็กไร้สนิม (Stainless Steel) ซึ่งมีราคาแพง ดังนั้น หากต้องการเก็บน้ำส้มควันไม้จากเตาผลิตถ่านที่มีปล่องควันจุดเดียว เช่น เตาอิวาเตะ ผลผลิตของน้ำส้มควันไม้ ที่ได้จากการเก็บโดยการระบายความร้อนด้วยอากาศจะได้ประมาณ 8% ของน้ำหนักไม้ฟืน เมื่อนำไปผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ ก็จะได้ผลผลิตประมาณ 5% หากต้องการเพิ่มผลผลิตของน้ำส้มควันไม้ ขึ้นเป็น 10 - 15% อาจทำได้โดยการใช้วิธีการหล่อเย็นซึ่งอาจใช้น้ำหรืออากาศก็ได้

1. ส่วนประกอบของน้ำส้มควันไม้

กรดอินทรีย์ เช่น อะซิติกและแอลกอฮอล์นั้นเป็นส่วนประกอบไพโรลิกนัส (Pyroligneous Component) ของเซลลูโลส (Cellulose) และกึ่งเซลลูโลส (Hemicellulose) และฟีนอล (Phenol) ซึ่งเป็นส่วนประกอบไพโรลิกนัสของลิกนิน

ส่วนประกอบไพโรลิกนัสของลิกนินนั้นจะมีส่วนประกอบต่าง ๆ ที่มีสรรพคุณในการปรุงยา (Pharmacodynamic Components) เช่น เอธิลไกแอลกอฮอล์ (Ethylglyalcohol) ในทางกลับกันก็จะเกิดสารจำพวกคาร์ซิโนจีนิค (Carcinogenic) เช่น เบนโซไพรีน (Benzopyrene) ไดเบนซานธราซีนเมธิลโซลินสรีน (Diben-zanthracene Methylcholinsrene) ขึ้นด้วย ซึ่งควบคุมการเกิดสารอันตรายเหล่านี้จะขึ้นอยู่กับการควบคุมอุณหภูมิภายในปล่องไฟที่เหมาะสมขณะเก็บน้ำส้มควันไม้ อย่างไรก็ตามการแยกเอาสารอันตรายเหล่านี้ออกจากน้ำส้มควันไม้ก็สามารถทำได้โดยวิธีการกลั่นแยก แต่อาจทำให้ส่วนผสมที่ต้องการสำหรับการเกษตรบางส่วนต้องสูญเสียไป

เมื่อนำน้ำส้มควันไม้เปรียบเทียบกับยาแล้วก็จะคล้าย ๆ กับยารักษาโรคของจีน คือ ไม่มีส่วนผสมที่แน่นอน แต่จะให้ผลตามส่วนประกอบที่แตกต่างกันในทางตรงกันข้ามก็ยังช่วยในการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์อีกด้วย และยังสนับสนุนการเจริญเติบโตของรากและต้นไม้ ซึ่งความแตกต่างในการใช้งานนั้นจะขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้

2. การทำให้น้ำส้มควันไม้บริสุทธิ์

น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากการควบแน่น จากกระบวนการผลิตถ่าน ยังไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทันที เนื่องจากการเปลี่ยนเป็นถ่านไม้ได้เกิดขึ้นพร้อมกันทั้งเตา แต่เริ่มก่อนที่หน้าเตาด้านบนแล้ว แผ่กระจายลงมาที่เตาด้านล่าง ดังนั้นควันที่ออกมาจากปล่องควันจึงเป็นควันที่ผสมกันระหว่างควันอุณหภูมิต่ำและสูง และเมื่ออุณหภูมิถึง 300˚C ลิกนิน (Lignin) ก็จะเริ่มสลายตัว มีน้ำมันดิน (Tar) และสารระเหย (Volatile) ได้ปนออกมาด้วย น้ำมันดินที่ละลายน้ำไม่ได้ (Oil Base) จะนำไปใช้ประโยชน์ในการเกษตรไม่ได้ เพราะจะไปปิดปากของใบพืช และเกาะติดรากพืช ทำให้พืชเติบโตช้าหรือตายได้

การทำน้ำส้มควันไม้บริสุทธิ์ สามารถทำได้ 3 วิธี

1. ปล่อยให้ตกตะกอน

โดยนำน้ำส้มควันไม้มาเก็บในที่สูง ที่มีความสูงมากกว่าความกว้าง ประมาณ 3 เท่า โดยทิ้งให้ตกตะกอนประมาณ 90 วัน น้ำส้มควันไม้จะตกตะกอนแบ่งเป็น 3 ชั้น ชั้นบนสุดจะเป็นน้ำมันใส (Lignin) ชั้นกลางเป็นของเหลวใสสีชา หรือสีน้ำตาลมีกลิ่นควันไฟ คือ “น้ำส้มควันไม้” และชั้นล่างสุดเป็นของเหลวข้นสีดำคือดินน้ำมัน และหากนำผงถ่านมาผสมในน้ำควันไม้ประมาณ 5% โดยน้ำหนัก ผงถ่านก็จะดูดซับทั้งน้ำมันใสและน้ำมันดิน ให้ตกตะกอนลงสู่ด้านล่างสุดในเวลาที่เร็วขึ้น เพียงประมาณ 45 วันเท่านั้น

2. การกรอง

โดยใช้ผ้ากรองหรือถังกรองที่ใช้ผงถ่านกัมมันต์ ซึ่งจะได้คุณสมบัติแตกต่างกันไป เพราะถ่านกัมมันต์จะลดความเป็นกรดของน้ำส้มควันไม้ และจะใช้วิธีนี้เพื่อนำไปเป็นวัตถุดิบในทางอุตสาหกรรมต่าง ๆ เท่านั้น

3. การกลั่น

โดยกลั่นได้ทั้งในความดันบรรยากาศปกติ และการกลั่นแบบลดความดัน รวมทั้งการกลั่นลำดับส่วนเพื่อแยกเฉพาะสารหนึ่งสารใดในน้ำส้มควันไม้มาใช้ประโยชน์ ซึ่งส่วนใหญ่มักใช้ในอุตสาหกรรมผลิตยา

อย่างไรก็ตาม ทั้งการกรองและการกลั่น ต้องทำหลังจากตกตะกอนก่อนเท่านั้น เนื่องจากการสลายตัวของสารแทรกในเนื้อไม้เกิดไม่พร้อมกันทั้งเตา ดังนั้น จึงต้องรอให้ปฏิกิริยาต่าง ๆ ในน้ำส้มควันไม้เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ก่อนเท่านั้น

คุณสมบัติของน้ำส้มควันไม้

น้ำส้มควันไม้แตกต่างจากน้ำส้มสายชู หรือน้ำส้มอื่น ๆ ที่ได้จากการหมัก หรือสารสังเคราะห์อื่น ๆ คือมีสารประกอบหลากหลายกว่า โดยเฉพาะฟีนอล (Phenol) ซึ่งได้จากการ สลายตัวของลิกนิน (Lignin)

น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากไม้ต่างชนิดก็จะมีคุณสมบัติแตกต่างกันด้วย เช่น น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากไม้ยูคาลิปตัส จะมีค่าความเป็นกรดต่ำและมีสีใส แต่มีเมธานอล (Mathanol) สูงกว่าน้ำส้มควันไม้จากไม้กะทินยักษ์หรือไม้สะเดา น้ำส้มควันไม้จะมีสารประกอบต่าง ๆ มากกว่า 200 ชนิด ซึ่งได้จากการสลายตัวของไม้จากความร้อนเกิดเป็นสารประกอบใหม่หลายชนิด เช่น กรดอินทรีย์และแอลกอฮอล์ชนิดต่าง ๆ ได้จากการสลายตัวของเฮมิเซลลูโลส และเซลลูโลส ส่วนฟีนอลได้จากการสลายตัวของลิกนิน

น้ำส้มควันไม้มีสารประกอบที่สำคัญ ได้แก่ น้ำ ประมาณ 85% กรดอินทรีย์ประมาณ 3% และอินทรีย์อื่น ๆ อีกประมาณ 12% มีค่าความเป็นกรด (pH) ประมาณ 3 ความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.012 – 1.024 ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามชนิดของไม้ที่นำมาเผาถ่าน

3. การใช้งานน้ำส้มควันไม้

1. ใช้ฉีดพ่นทางใบเพื่อกระตุ้นและเพิ่มคุณภาพของใบยาสูบ
2. ใช้ฉีดพ่นทางใบเพื่อป้องกันอันตรายจากแมลงและโรคต่าง ๆ
3. เพิ่มประสิทธิภาพของสารเคมีทางการเกษตรเมื่อผสมเข้าด้วยกันแล้วฉีดเป็นฝอย
4. เมื่อนำน้ำส้มควันไม้ที่มีความเข้มข้นสูงฉีดให้กับดิน (Soil) จะช่วยลดพยาธิและโรคต่าง ๆ ในดินและหลังจากถูกทำให้เจือจางแล้วจะช่วยเพิ่มจำนวนแบคทีเรียที่ต้องการ (Beneficial Bacteria)
5. สนับสนุนการเจริญเติบโตรากของต้นไม้
6. ลดระยะเวลาการหมักปุ๋ย
7. ช่วยดับกลิ่นของมูลของสัตว์

นอกจากประโยชน์ดังกล่าวข้างต้นแล้วยังมีรายงานทางด้านเกษตรต่าง ๆ ที่แสดงถึงคุณประโยชน์อื่น ๆ ของน้ำส้มควันไม้ ตัวอย่างเช่น เมื่อนำไปผสมกับอาหารสัตว์จะช่วยให้คุณภาพของเนื้อสัตว์ดีขึ้น

นอกจากนั้นเกษตรกรจะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในส่วนของสารเคมีได้มากกว่า 50% อีกทั้งยังไม่ต้องนำดินมาฆ่าเชื้อโรค (Soil Disinfection) ในปัจจุบันน้ำส้มควันไม้เริ่มที่จะทำให้เกษตรกรหันมาสนใจและใช้เพิ่มมากขึ้น เพื่อลดการใช้สารเคมีและเพิ่มคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตรแต่ก็ไม่ใช่ว่าการทดลองจะประสบความสำเร็จเสมอไปเพราะผลลัพธ์ที่ได้จะขึ้นอยู่กับคุณภาพและวิธีการใช้

4. ประโยชน์ของน้ำส้มควันไม้

น้ำส้มควันไม้ มีคุณสมบัติเป็นกรด (Acid) มีค่าความเป็นกรดด่าง (pH) 2.5-3 และมีส่วนผสมของกรดหลายชนิด และสารที่สำคัญ ดังนี้ กรดน้ำส้ม (Acetic acid) 0.5% กรดฟอร์มิคหรือกรดมด (Formic acid) 0.5% เมธานอล (Methanol) 1% ฟอร์มัลดีไฮด์ (Formaldehyde) อะเซโตน (Acetone) หรือสารที่มีลักษณะคล้ายกันอีก 1% และฟีนอล (Phenol) 1%

การเก็บน้ำส้มควันไม้ต้องนำไปเก็บไว้ในที่เย็น มืด ปิดทึบและไม่มีสิ่งรบกวน เพื่อให้น้ำมันดินตกตะกอน เพราะถ้าเก็บในที่โล่งน้ำส้มควันไม้จะทำปฏิกิริยากับอากาศและรังสีอุลตราไวโอเลทในแสงอาทิตย์เป็นน้ำมันดิน ซึ่งหากนำไปใช้กับพืช น้ำมันดินจะจับกับใบไม้ทำให้ต้นไม้ไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ดี ควรนำไปไว้ในที่มืดประมาณ 3 เดือนจึงจะสามารถนำน้ำส้มควันไม้นั้นไปใช้ได้

สำหรับการนำไปเลี้ยงสัตว์และการนำมาบริโภคต้องนำน้ำส้มควันไม้ไปกลั่นก่อนโดยการนำไปใช้ผสมในอาหารสัตว์ต้องนำไปกลั่น 1 ครั้ง แต่ถ้าจะนำมาบริโภคต้องนำไปกลั่นถึง 3 ครั้ง เนื่องจากในน้ำมันดินมีสารก่อมะเร็ง ซึ่งการกลั่นจะต้องให้ความร้อนกับน้ำที่อุณหภูมิประมาณ 60 - 70˚C จึงจะได้น้ำส้มควันไม้ที่มีประสิทธิภาพสามารถบริโภคได้และจะช่วยให้ภูมิคุ้มกันของร่างกายดีขึ้น ในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 มีการนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ประโยชน์ในแง่อุตสาหกรรมอาหาร โดยการกลั่นเพื่อแยกฟอร์มัลดีไฮด์ (Formaldehyde) ออกไปและช่วยลดปริมาณของฟีนอลลงจนอยู่ในระดับมาตรฐาน และนำน้ำส้มควันไม้มาใช้ในการรมควันอาหารจำพวกปลา แฮม ไส้กรอก

น้ำส้มควันไม้มีคุณสมบัติในการยับยั้งเชื้อราหลายชนิด จึงมีผู้นำมาใช้กับไม้ที่ใช้ในเหมืองถ่านหินเพื่อ ลดการผุพังของไม้ เนื่องจากไม้ที่ใช้ในเหมืองถ่านหินมักจะมีอายุไม่เกิน 4 - 5 ปี เพราะต้องเผชิญกับความชื้นและอุณหภูมิสูง ปัจจุบันนิยมนำน้ำส้มควันไม้มาใช้เป็นยาดับกลิ่นมากที่สุด เช่น กลิ่นจากห้องครัว ห้องอาบน้ำ ห้องซักผ้า เนื่องจากกลิ่นเหล่านี้มีส่วนผสมของแอมโมเนีย ไฮโดรเจน ซัลไฟด์ กลิ่นหมัก กลิ่นของเสีย อินทรีย์สารที่เป็นกรดที่ได้จากน้ำส้มควันไม้จะทำให้กลิ่นของแอมโมเนียเป็นกลาง สารอื่นๆ จะช่วยระงับกลิ่นของซัลไฟด์และส่วนผสมของฟีนอลจะช่วยยับยั้งกลิ่นที่เกิดจากการหมักดอง

เนื่องจากน้ำส้มควันไม้มีสารประกอบต่างๆ มากมายหลายชนิด จึงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย

1) อุตสาหกรรม

- ใช้ผลิตสารดับกลิ่นตัว โดยเฉพาะในญี่ปุ่นมีการนำน้ำส้มควันไม้มาผลิตสารดับกลิ่นตัวมากกว่าปีละ 1 ล้านลิตร
- ใช้ผลิตสารปรับผ้านุ่ม ทั้งใช้ได้โดยตรงทางผิวหนัง หรือผสมน้ำอาบ
- ใช้ในอุตสาหกรรมรมควัน
- ใช้ในอุตสาหกรรมย้อมผ้า
- ใช้ผลิตสารป้องกันรักษาเนื้อไม้จากราและแมลง
- ใช้ผลิตยารักษาโรคผิวหนัง ยาฆ่าเชื้อไทฟอยด์ อาหารเสริมเพื่อเพิ่มภูมิต้านทานอาหารเสริมการทำงานของตับ
- ใช้ผลิตสารช่วยย่อย

2) ใช้ในครัวเรือน

น้ำส้มควันไม้จัดได้ว่าเป็นน้ำส้มสารพัดประโยชน์ ที่เหมาะจะมีไว้ติดบ้านสามารถทดแทนการใช้สารเคมีได้ดังนี้

- ความเข้มข้น 100% ใช้รักษาแผลสด แผลถูกน้ำร้อนและไฟลวก รักษาโรคน้ำกัดเท้าและเชื้อราที่ผิวหนัง

- ผสมน้ำ 20 เท่า ราดทำลายปลวกและมด

- ผสมน้ำ 50 เท่า ป้องกันปลวก มด และสัตว์ต่างๆ เช่น ตะขาบ ตะเข็บ แมงป่อง กิ้งกือ

- ผสมน้ำ 100 เท่า ราดโคนต้นไม้รักษาโรครา และโรคเน่า รวมทั้งเพื่อป้องกันแมลงวางไข่ ฉีดพ่นถังขยะเพื่อป้องกันกลิ่นและแมลงวัน ใช้ดับกลิ่นในห้องน้ำ ห้องครัว และบริเวณชื้นแฉะ ใช้ดับกลิ่นในกรงสัตว์เลี้ยง ใช้หมักขยะสดและเศษอาหาร เป็นปุ๋ยสำหรับไม้ประดับรอบบ้าน โดยต้องผสมน้ำอีก 5 เท่า หลังจากหมักแล้ว 1 เดือน

- ผสมน้ำ 200 เท่า ฉีดพ่นใบไม้ เพื่อขับไล่แมลงและป้องกันเชื้อรา และรดโคนต้นเพื่อเร่งการเจริญเติบโต

3) ใช้ในการเกษตร

น้ำส้มควันไม้ที่มีความเข้มข้นสูง มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อรุนแรง เนื่องจากมีความเป็นกรดสูงและมีสารประกอบ เช่น เมธานอล และฟีนอล ซึ่งสามารถฆ่าเชื้อได้ดี เมื่อเจือจาง 200 เท่า จุลินทรีย์ ที่เป็นประโยชน์และต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย (Antibacterial Microbe) จะเพิ่มปริมาณมากขึ้น เนื่องจากได้รับสารอาหารจากกรดน้ำส้ม (Acetic Acid) น้ำส้มควันไม้จึงสามารถนำมาใช้ในการเกษตรได้ดี เช่น

- ใช้ผสมน้ำ 20 เท่า พ่นลงดิน เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และแมลงในดิน เช่น โรคเน่าเละจากแบคทีเรีย โรคโคนเน่าจากเชื้อรา ไส้เดือนฝอย ฯลฯ ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ที่เข้มข้นจะเทียบเท่ากับการอบฆ่าเชื้อด้วยการรมควัน (Fumigation) แต่ควรทำก่อนการเพาะปลูก 10 วัน เพราะน้ำส้มควันไม้ ที่รดลงดินจะไปทำปฏิกิริยากับสารที่มีฤทธิ์เป็นด่าง เกิดคาร์บอนมอนออกไซด์ (CO) ซึ่งเป็นพิษต่อพืช แต่เมื่อแก๊สคาร์บอนมอนออกไซด์ ทำปฏิกิริยากับออกซิเจน เปลี่ยนเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) แล้วจึงจะสามารถปลูกพืชได้ รวมทั้งพืชจะได้รับประโยชน์จาก CO_2 อีกด้วย

- ใช้ผสมน้ำ 50 เท่า พ่นลงดิน เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เข้าทำลายพืชแล้ว หากใช้ความเข้มข้นมากกว่านี้รากพืชอาจได้รับอันตรายได้

- ใช้ผสมน้ำ 200 เท่า ความเข้มข้นระดับนี้ สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย

- ใช้ฉีดพ่นที่ใบพืช รวมทั้งพื้นดินรอบต้นพืชทุกๆ 7 -15 วัน เพื่อขับไล่แมลง ป้องกันการกำจัดเชื้อรา กระตุ้นความต้านทานและการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากความเข้มข้นระดับนี้สามารถทำลายไข่แมลงและฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นโทษต่อพืช เช่น บาซิลไล (Bacilli) ที่ไม่มีสปอร์ (Spore) รวมทั้งเชื้อไซโฟมัยซีส (Syphomycete) ซึ่งอ่อนแอในสภาวะที่เป็นกรดถูกทำลายลงก่อน หลังจากนั้นเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ เช่น แอคติโนมัยซิส (Actinomyces) และไตรคอเดอมา (Trichodema) จะเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว

- ใช้ผสมน้ำ 500 เท่า ฉีดพ่นผลอ่อนของพืช หลังจากติดผลแล้ว 15 วัน เพื่อช่วยให้ผลโตและฉีดก่อนเก็บเกี่ยว 20 วัน เพื่อเพิ่มน้ำตาลในผลไม้

- ใช้ผสมน้ำ 1,000 เท่า เป็นสารจับใบและช่วยลดสารเคมี

- ใช้ทำปุ๋ยคุณภาพสูง โดยใช้น้ำส้มควันไม้ 100% จำนวน 2 ลิตร หมักกับหอยเชอรี่บด เศษปลา หรือกากถั่วเหลือง โดยน้ำหนัก 1 กิโลกรัม หมักนาน 1 เดือน แล้วกรองกากออก เมื่อใช้ให้ผสมน้ำ 200 เท่า

เอกสารอ้างอิง

โครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อชนบทและการพัฒนาที่ยั่งยืน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งชาติ สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, ถ่าน: การผลิตที่ถูกวิธีและประโยชน์, กันยายน 2544

โครงการส่งเสริมการผลิตถ่าน และการจัดการทรัพยากรไม้อย่างมีประสิทธิภาพ สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม คู่มือ เตาเผาถ่าน 200 ลิตร สิงหาคม 2549

อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ป่าไม้ขนาดย่อม คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2529

สำนักถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, เอกสารเผยแพร่พลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานเพื่อเศรษฐกิจที่พอเพียง, กรกฎาคม 2550

บันทึก