

# การผลิตถ่านคุณภาพ และน้ำส้มควันไม้



จัดทำโดย

ฝ่ายพัฒนาลูกค้าและชนบท

ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

## คำนำ

ถ้าพูดถึง “อาหารปัง – ย่าง” ก็ต้องนึกถึง “ถ่านไม้” สิ่งที่น่ากลัวที่สุดของอาหารประเภทนี้คือ “สารก่อมะเร็ง” ซึ่งจะระเหยออกมา เมื่อถ่านติดไฟที่ความร้อนสูง ก่อนจะกลายเป็นขี้เถ้า น้ำมันระเหยนี้ จะไม่เป็นอันตรายเลยหากเพียงแต่ทำให้มันระเหยไปจนเกือบหมดแล้วตั้งแต่กระบวนการผลิตถ่าน โดยการให้อุณหภูมิที่สูงในสภาวะปลอดออกซิเจน ซึ่งสภาวะนี้จะทำให้สารก่อมะเร็งดังกล่าวระเหยออกไป ถ่านที่ได้เป็นถ่านคุณภาพมีปริมาณคาร์บอนสูง เกิดขี้เถ้าน้อย เมื่อนำไปใช้จะให้ความร้อนสูง เกิดรูพรุนมาก ดูดกลิ่นและสารพิษได้ดี

ในกระบวนการผลิตถ่านคุณภาพนี้เกิดผลพลอยได้อีกอย่างนอกจากถ่านไม้แล้ว คือ “น้ำส้มควันไม้” ซึ่งมีคุณสมบัติในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ซึ่งเมื่อนำไปใช้แล้ว จะไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน ทั้งนี้มีวิธีการ และเคล็ดลับบางอย่างในกระบวนการเก็บ กระบวนการทำให้เกิดคุณภาพดี และหากนำมากลั่นให้บริสุทธิ์แล้ว “น้ำส้มควันไม้กลั่น” นี้จะมีคุณสมบัติพิเศษทางด้านสุขภาพ เช่น เป็นส่วนผสมของแชมพูสระผม ครีมอาบน้ำ ครีมทาผิว เจลล้างมือ ฯลฯ

การใช้ถ่านไม้ 1 กิโลกรัม จะสามารถลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่เป็นสาเหตุของสภาวะโลกร้อนได้ถึง 400 กรัม เมื่อเทียบกับการใช้ก๊าซหุงต้มแอลพีจี ซึ่งมีแนวโน้มราคาจะสูงขึ้นเรื่อยๆ การนำเศษไม้ ปลายไม้ในชุมชนมาผลิตเป็นถ่านคุณภาพเพื่อใช้งาน ทั้งยังเป็นการลดปัญหาหมอกควันจากการเผาเศษวัสดุดังกล่าวแล้ว ยังเป็นการสร้างรายได้ให้กับครัวเรือนอีกด้วย

## ชนิดของเตาเผาถ่าน

เตาผลิตถ่านมีหลายชนิดแตกต่างกันไปตามภูมิภาคของโลก และวัตถุประสงค์ในการใช้งาน อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท

1. **เตาผลิตถ่านระบบอุตสาหกรรม** มีวัตถุประสงค์ในการนำผลพลอยได้ไปเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเคมี โดยนำควันที่เกิดขึ้นจากการเผาถ่านมาควบแน่น แล้วนำของเหลวที่ได้มากลับแบบลำดับส่วน

2. **เตาผลิตถ่านแบบดั้งเดิม** สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด

2.1 **เตาหลุม หรือเตากลบ** เป็นเตาชนิดแรกของโลกที่ยังคงใช้อยู่จนถึงปัจจุบัน มีรูปร่าง ขนาด และวัสดุที่ใช้กลบแตกต่างกันไปตามแต่ละภูมิภาค เช่น เตากลบ เตาเหล็ยม เตาโดม ที่ใช้กลบด้วยดิน แกลบ ชี้เลื่อย เตาชนิดนี้ก่อสร้างง่าย ราคาถูก แต่คุณภาพต่ำ เนื่องจากอากาศสามารถไหลผ่านวัสดุที่ใช้กลบได้

2.2 **เตาโลหะ** เป็นเตาขนาดเล็ก สามารถโยกย้ายได้ ให้ผลผลิตและคุณภาพถ่านดีพอสมควร แต่อายุการใช้งานสั้น เนื่องจากความร้อนและกรดในควันขณะเผาถ่านไม้

2.3 **เตาดินหรือเตาอิฐก่อ** เตาชนิดนี้ได้มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องนับเป็นร้อยๆ ปี

ลักษณะที่ดีของเตาดิน หรือเตาอิฐก่อ
1) ผนังหนา มีช่องอากาศเข้า ปล่องควันออกเพียง 1 จุด ง่ายต่อการควบคุมอุณหภูมิ นำควันไปควบแน่นเป็นน้ำส้มควันไม้ได้ง่าย
2) ช่องใส่ฟืนหน้าเตา และช่องอากาศเข้าต้องแยกจากกันเพื่อความสะดวกและปลอดภัย
3) ควรมีกำแพงกันระหว่างไม้ฟืนกับห้องเผาไหม้เพื่อป้องกันการสูญเสียไม้ฟืนที่อาจลุกไหม้ก่อนเวลาที่เหมาะสม
4) มีท่อระบายน้ำจากพื้นเตา รองพื้นโครงสร้างเตาด้วยหินหรืออิฐหัก ป้องกันความชื้นซึมเข้า ประหยัดฟืนหน้าเตาและป้องกันการเกิดสนถ่าน
5) เตามีขนาดและความสูงที่เหมาะสมต้องมีรูปร่างที่สามารถกระจายความร้อนได้ทั่วถึงทุกจุดของเตา
6) มีความสูงพอเหมาะเพื่อไม่ให้อุณหภูมิด้านบนของเตาสูงกว่าอุณหภูมิที่พื้นเตามากนัก ป้องกันการเกิดเชื้อเขี้ยวที่ส่วนบนของเตาและสนถ่านที่พื้นเตา
7) ช่องควันออกอยู่ต่ำกว่าระดับพื้นเตา มีสัดส่วนเหมาะสมกับขนาดเตาหากขนาดใหญ่หรือเล็กเกินไป จะเปลืองฟืนหน้าเตา และเกิดสนถ่านได้ง่าย
8) ปล่องควันด้านล่างใหญ่กว่าด้านบน ป้องกันควันย้อนกลับ ไม่ให้เกิดแรงดูดทำให้ควันไหลออกเร็วเกินไปจนไม่สามารถควบคุมถ่านให้ดีได้
9) มีรอบการเผาไม่นานนัก นำถ่านออกและใส่ไม้ฟืนเสร็จในเวลาสั้น รักษาอุณหภูมิให้อุ่นเสมอ ลดการยืดหดตัวของเตา ประหยัดไม้ฟืนหน้าเตา

เตาดิน หรือเตาอิฐก่อแบ่งเป็น 3 แบบ

**แบบที่ 1 เตาแบบตะวันออกกลาง** เป็นเตาทรงกลมก่อสร้างด้วยหินโดยมีดินเหนียวเป็นตัวประสาน มีใช้ใน อิรัก อิหร่าน อัฟกานิสถาน ปากีสถาน ฯลฯ

**แบบที่ 2 เตาแบบยุโรป** เป็นเตาทรงโดม มีช่องลมเข้าโดยรอบ จึงเรียกว่าเตารังผึ้ง มีจุดเด่นคือค่าก่อสร้างถูก ระยะเวลาในการผลิตสั้น ผลผลิตและคุณภาพถ่านอยู่ในเกณฑ์ดี ถึงดีมาก ถ่านที่ได้เหมาะสำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิง หากต้องการนำมาประกอบอาหารปิ้ง – ย่าง ต้องคัดเฉพาะถ่านที่อยู่ส่วนบนของเตา เตารังผึ้งมีจุดด้อยคือ มีทรงกลมและสูง มีช่องเติมเชื้อเพลิงอยู่ด้านข้าง ทำให้การกระจายความร้อนไม่ดีเท่าที่ควร มีใช้ในยุโรป และอาณานิคม รวมทั้งไทย

**แบบที่ 3 เตาแบบจีน** เป็นเตารูปไข่ หลังคาโค้ง เพื่อให้การกระจายความร้อนจากด้านบน ปลายทางด้านหลัง และจากหลังคาไปยังพื้นเป็นไปอย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอ ไม่มีจุดอับที่จะทำให้เกิดสนถ่าน หรือเชื้อเขี้ยว ญี่ปุ่นได้พัฒนาเตาชนิดนี้มาอย่างต่อเนื่อง จนได้เตาที่มีลักษณะที่ดีครบทุกประการ เรียกเตาชนิดนี้ว่า “เตาอิวาเตะ” (IWATE KILN) ซึ่งมี 2 ชนิด คือ

- 1) เตาเผาถ่านดำ หรือถ่านอ่อน (Black or Soft Charcoal)
- 2) เตาเผาถ่านขาว หรือถ่านแข็ง (White or Hard Charcoal)

## ผลิตผลจากกระบวนการเผาถ่าน

1. **ถ่านไม้** คือ ผลิตผลที่ได้หลังจากไม้ถูกสลายตัวด้วยความร้อน และมีคุณสมบัติแตกต่างกันไปตามคุณสมบัติเฉพาะตัวของไม้แต่ละชนิด และกระบวนการผลิตถ่าน ถ่านไม้สามารถจำแนกชนิดออกได้ตามวิธีการผลิต ชนิดของวัตถุดิบ และการใช้ประโยชน์ ดังนี้

1.1 จำแนกตามวิธีการผลิตได้ 2 วิธี คือ

**วิธีที่ 1 ถ่านขาว หรือถ่านแข็ง** (White or Hard Charcoal) ผลิตโดยใช้ความร้อนที่ประมาณ 1,000 C – 1,100 C แล้วนำถ่านที่กำลังลุกไหม้อยู่ออกมาดับนอกเตาโดยใช้ขี้เถ้าผสมดิน และน้ำประมาณ 10 – 20% ขี้เถ้าดังกล่าวจะติดแน่นอยู่ที่ผิวถ่านเป็นสีขาวปนเทา จึงเรียกว่า “ถ่านขาว” มีคุณสมบัติแข็งกว่าถ่านดำ เนื้อถ่านสุกเท่ากัน และปริมาณคาร์บอนเสถียร (Fixed Carbon) เท่ากันทั้งแท่ง จุดไฟติดยาก แต่ลุกไหม้ได้นาน มีการผลิตถ่านขาวอยู่เพียง 3 ประเทศ คือ จีน เกาหลี และญี่ปุ่น

**วิธีที่ 2 ถ่านดำ หรือถ่านอ่อน** (Black or Soft Charcoal) ผลิตโดยใช้ความร้อนที่ประมาณ 400 C- 700 C แล้วปิดเตาไม้ให้อากาศเข้า ปล่อยให้ถ่านไหม้ในเตาจนกว่าจะเย็นเอง ถ่านที่ได้จะมีสีดำ จึงเรียกว่า “ถ่านดำ” มีความแข็งน้อยกว่าถ่านขาว และถ้าไม้เปลี่ยนเป็นถ่านอย่างรวดเร็ว จะได้ถ่านที่มีความแข็งน้อยกว่าถ่านดำที่ได้จากการให้ไม้เปลี่ยนเป็นถ่านอย่างช้าๆ ถ่านดำจะสุกไม่เท่ากันทั้งแท่ง ถ่านดำเป็นวัตถุดิบที่สำคัญสำหรับผลิตถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) โดยนำถ่านดำไปเผาด้วยไอน้ำที่อุณหภูมิ 1,100 C – 1,200 C

1.2 จำแนกตามชนิดของวัตถุดิบ เช่น ถ่านไม้มะขาม ถ่านไม้โกงกาง ถ่านไม้ไผ่ ฯลฯ ถ่านไม้แต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติเฉพาะแตกต่างกันไป ถ่านที่ผลิตจากไม้เนื้อแข็งก็จะได้ถ่านที่มีความแข็งมากกว่า ถ่านไม้ที่ผลิตจากไม้เนื้ออ่อน ถ่านที่ผลิตจากไม้ไผ่ซึ่งเป็นไม้เียยาว ก็จะได้ถ่านที่ให้ความร้อนเร็วกว่าถ่านที่ผลิตจากไม้ไผ่เียสั้น แต่ก็จะมีมอดเร็วกว่าไม้เียสั้น

1.3 จำแนกตามลักษณะการใช้ประโยชน์ เช่น ถ่านเชื้อเพลิง ถ่านกรองน้ำ ถ่านปรับสภาพดิน ถ่านผสมอาหารสัตว์ ฯลฯ

เมื่อนำถ่านไม้ออกมาจากเตาใหม่ๆ มีความชื้นต่ำมาก แต่เมื่อสัมผัสอากาศนอกเตาถ่านไม้จะดูดซับความชื้นจากอากาศเข้าไปในตัวถ่านเอง อาจทำให้ความชื้นในถ่านไม้เพิ่มสูงถึง 10% ขึ้นอยู่กับความชื้นในอากาศขณะนั้น หากผลิตถ่านไม้ด้วยเตาหลุม หรือเตาดินกลบและใช้น้ำดับถ่าน ถ่านไม้ที่ได้จะมีความชื้นสูงมาก และไม่เป็นที่ต้องการของผู้ซื้อ เนื่องจากติดไฟยาก มีควันมาก และมีค่าความร้อนต่ำ เนื่องจากต้องสูญเสียความร้อนไปใช้ระเหยน้ำในถ่านด้วย

### การใช้ประโยชน์จากถ่านไม้ จำแนกตามคุณสมบัติเฉพาะตัวของถ่านไม้

1) **การใช้ประโยชน์จากถ่านขาว (White Charcoal)** ถ่านขาวเป็นถ่านไม้ที่มีการผลิตเพียง 3 ประเทศในโลกเท่านั้น การนำมาใช้ประโยชน์จึงมีลักษณะพิเศษเฉพาะตัวตามค่านิยมของประชาชนในประเทศนั้นๆ ด้วย เช่น

- ใช้ทำน้ำแร่ (Mineral Water) โดยการนำถ่านขาวใส่ลงในภาตัมน้ำร้อน ประมาณ 100 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร ถ่านจะดูดซับกลิ่น และสารอินทรีย์ต่างๆที่ปนมากับน้ำ และแร่ธาตุต่างๆในถ่านจะละลายออกมา

เพิ่มคุณภาพและรสชาติของน้ำ สามารถนำมาชงชา กาแฟ ปิ้งอาหารและผสมเหล้าวิสกี้ จะรสชาติที่นุ่มละมุน และต้องเปลี่ยนถ่านใหม่ทุกๆ 10 วัน แต่ถ้าหากต้องการใช้ประโยชน์เพียงแค่ดูดซับกลิ่นและอินทรีย์สารที่ปนมากับน้ำ สามารถนำถ่านนี้ไปล้างน้ำสะอาด และผึ่งแดดให้แห้ง แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ได้

- เพิ่มรสชาติและธาตุอาหารในข้าว โดยใช้ถ่านขาวประมาณ 100 กรัม ต่อข้าว 1 ลิตร ถ่านจะดูดซับกลิ่น และสารอินทรีย์ที่ปนมากับน้ำ และยังดูดซับสารต่างๆรวมทั้งกลิ่นหืนที่ติดมากับรำข้าว แร่ธาตุต่างๆ จะถูกละลายปนในข้าว ทำให้ได้ข้าวสวยที่หุงขึ้นหม้อและรสชาติดี ถ่านนี้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ โดยล้างให้สะอาดและผึ่งแดดให้แห้งหลังการใช้ทุกครั้ง แร่ธาตุจะค่อยหมดไปเมื่อใช้ไป 7 – 10 ครั้ง

- ใช้ในการประกอบอาหารปิ้ง – ย่าง ทำให้อาหารมีรสชาติดี เนื่องจากเมื่อถ่านไม้ลุกไหม้ จะเกิดฟิล์มบางๆของซีเถ้าที่ผิวถ่านไหม้ ถ่านไม้จะให้ความร้อนโดยการแผ่รังสีที่ไม่มีเปลวไฟ รังสีความร้อนนี้มีความยาวคลื่นสั้นมาก ความร้อนจากรังสีนี้จะทำให้ผิวด้านนอกของอาหาร หรือเนื้อสัตว์แห้ง และแข็งตัวอย่างรวดเร็วกว่าความร้อนจากแหล่งอื่น แม้แต่ไมโครเวฟ ดังนั้นรสชาติของอาหาร หรือเนื้อสัตว์จะถูกเก็บไว้ภายในโดยไม่สูญเสีย อาหารที่ปิ้ง – ย่างด้วยวิธีนี้จึงมีรสชาติดีกว่าวิธีอื่น เช่น ใช้แก๊ส ไฟฟ้า หรือไมโครเวฟ

- ใช้ในการอาบน้ำ โดยเปิดน้ำร้อนผ่านถุงผ้าที่บรรจุถ่านขาวไว้ภายใน น้ำร้อนที่ได้จะมีคุณภาพใกล้เคียงกับน้ำจากบ่อน้ำพุร้อน

- ใช้ทำผงขัดของใช้ที่ผลิตด้วยโลหะมีค่า เนื่องจากมีความแข็งมาก แต่ไม่ทำให้โลหะมีค่านั้นมีรอยขีดข่วนเหมือนใช้กระดาษทราย

**2) การใช้ประโยชน์จากถ่านดำ (Black Charcoal) ที่ผลิตด้วยอุณหภูมิต่ำและใช้เวลาสั้น**  
เหมาะในการใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิง เนื่องจากมีราคาถูกเพราะมีผลิตผลสูง แม้ว่าค่าความร้อนจะต่ำ แต่มีปริมาณความร้อนสูงพอที่จะชดเชยกันได้ โดยยอมให้มีควันบ้างเล็กน้อย ไม้ที่ใช้เป็นวัตถุดิบควรเป็นไม้ไผ่สั้น เพื่อให้มีการเผาไหม้ได้นานขึ้น ยกเว้นถ่านไม้ที่ใช้ในการตีเหล็ก ต้องเป็นถ่านไม้ที่ผลิตจากไม้ไผ่ยาว เช่น ไม้ไผ่ เพราะต้องการความร้อนสูงในเวลาที่ยาวนาน

**3) การใช้ประโยชน์จากถ่านดำที่ผลิตด้วยอุณหภูมิสูงและใช้เวลานาน** เป็นถ่านไม้ที่มีการนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลายที่สุด เนื่องจากมีคาร์บอนเสถียรสูง และมีสารระเหยง่ายต่ำ ซึ่งเป็นดัชนีบ่งชี้ ถึงระดับความบริสุทธิ์ของถ่านไม้ วิธีดูลักษณะถ่านประเภทนี้อย่างง่ายๆ คือ เมื่อเคาะถ่านจะมีเสียงดังกังวาน คล้ายเสียงเคาะกระเบื้องดินเผา เมื่อหักดูจะเห็นสีดำมันวาว และเมื่อใช้นิ้วถูรอยหักของถ่านจะไม่มีสีดำติดนิ้วเลย ส่วนที่ผิวถ่านอาจจะมียึดติดบ้างเล็กน้อยเนื่องจากคุณสมบัติของเปลือกไม้ เมื่อจุดติดไฟแล้วถ่านต้องไม่แตก และมีควันน้อยมาก

### การใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม

1) อุตสาหกรรมเคมี เพื่อเป็นวัตถุดิบผลิตสารเคมีต่างๆ เช่น คาร์บอนไดซัลไฟด์ (Carbon Disulphide) โซเดียมไซยาไนด์ (Sodium Cyanide) เมทัลลิก คาร์ไบด์ (Metallic Carbide) ซิลิคอน คาร์ไบด์ (Silicon Carbide) ถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) ฯลฯ ถ่านไม้ที่ใช้ในอุตสาหกรรมประเภทนี้ต้องมีคาร์บอนเสถียรสูงมากกว่า 82% สารระเหยง่ายน้อยกว่า 10%

**ถ่านกัมมันต์** สามารถใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้อย่างหลากหลาย เช่น อุตสาหกรรมน้ำดื่ม ระบบผลิตน้ำประปา ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบกรองน้ำของสระว่ายน้ำ และตู้ปลาสวยงาม การฟอกสีและกลั่นของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เช่น ไขมัน น้ำมันพืช เครื่องดื่ม การกรองกลิ่นและสารพิษ รวมทั้งการควบคุมความชื้นของระบบหมุนเวียนอากาศบรรจุในหน้ากากป้องกันไอพิษ

2) อุตสาหกรรมโลหะ เพื่อเป็นตัวลดสนิมของโลหะ กำจัดสิ่งเจือปนในโลหะ เพิ่มปริมาณคาร์บอนเพื่อผลิตโลหะหล่อ เคลือบผิวแบบหล่อโลหะ ถ่านไม้ที่ใช้ในอุตสาหกรรมประเภทนี้ต้องการความแข็งแรง (Strength) ของถ่านสูง

3) อุตสาหกรรมผลิตปูนซีเมนต์ โดยใช้เป็นเชื้อเพลิงร่วม และนำขี้เถ้าที่ได้ไปเป็นส่วนผสมของปูนซีเมนต์ เพื่อให้ปูนซีเมนต์แข็งตัวช้าลง และเพิ่มความแข็งแรงของปูนซีเมนต์ด้วย

4) อุตสาหกรรมผลิตพลู และดอกไม้ไฟ ดินปืน และวัตถุระเบิดต่าง

5) ใช้ผลิตแก๊สโปรดิวเซอร์ (Producer Gas) เพื่อเป็นต้นกำเนิดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม จะได้แก๊สที่สะอาดมีน้ำมันดินน้อย

6) อุตสาหกรรมผลิตถ่าน ทังถ่านป้องกันความร้อน รั้งสีคลื่นไฟฟ้า และเสียง

#### **การใช้ประโยชน์ในครัวเรือน**

1) ใช้เป็นเชื้อเพลิงประกอบอาหาร และสร้างความอบอุ่นในฤดูหนาว

2) ใช้ประกอบอาหาร ปิ้ง-ย่าง แทนถ่านขาว แต่จะต้องเลือกเฉพาะถ่านไม้ที่ผลิตด้วยอุณหภูมิสูงเท่านั้น และควรควบคุมช่องอากาศของเตา ปิ้ง-ย่าง รวมทั้งอาจใช้ขี้เถ้ากลบบางๆ เพื่อให้ถ่านมอดช้าลง

3) ใช้ดูดกลิ่น และความชื้นในบ้าน เช่น ห้องนั่งเล่น ห้องรับแขก ครัว ตู้กับข้าว ตู้เย็น ตู้เก็บรองเท้า หากหมดประสิทธิภาพการดูดซับแล้ว สามารถนำมาล้าง ผึ่งแดดให้แห้งแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ได้

4) ใช้ทำเครื่องประดับบ้าน เพื่อความสวยงาม และประโยชน์ในการดูดกลิ่นและความชื้น

5) สำหรับห้องปรับอากาศมักจะมีกลิ่นรุนแรงมาก และอาจจะมีเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์อาศัยอยู่ จะนำถ่านไม้ไปวางตากไว้ที่ช่องดูดอากาศกลับของเครื่องปรับอากาศ ถ่านไม้จะดูดซับกลิ่น รวมทั้งจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ที่อาศัยอยู่ในถ่านไม้จะช่วยกำจัดจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ได้อีกด้วย

6) ใช้ใส่ลงในภาชนะเก็บข้าวสาร เพื่อดูดความชื้น และป้องกันการทำลายจากมอดข้าว

7) ใช้ดูดความชื้นใต้ถุนบ้าน โดยเฉพาะบ้านไม้ที่มีการก่ออิฐล้อมใต้ถุนบ้าน จะมีความชื้นสูงมาก ทำให้เกิดเชื้อรา และทำให้ไม้โครงและพื้นผุพัง

8) ใช้บำบัดน้ำเสียจากครัวและน้ำอาบ โดยการนำถ่านไม้ใส่กระสอบตาข่ายมาวางรองรับน้ำเสียก่อนปล่อยสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ

9) ใช้บำบัดน้ำเสียจากห้องส้วม โดยการนำถ่านไม้ใส่ไว้ในบ่อซึม ถ่านไม้จะเป็นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ และช่วยบำบัดน้ำเสียจนสามารถปล่อยสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะได้ แต่ต้องมีการคำนวณปริมาณและคุณภาพของน้ำเสีย

#### **การใช้ประโยชน์ของถ่านไม้ในการเกษตร**

1) ใช้เป็นสารปรับปรุงดิน

- เนื่องจากถ่านไม้มีรุกรุนมากมาย เมื่อใส่ถ่านไม้ลงในดินจะทำให้ดินร่วนซุย อุ้มน้ำและอากาศได้มากขึ้น ทำให้รากพืชขยายตัวอย่างรวดเร็ว ทั้งยังดูดซับปุ๋ยไนโตรเจน ไม่ให้ระเหยสู่อากาศในรูปของแก๊สแอมโมเนีย ทำให้ประหยัดปุ๋ย รวมทั้งธาตุต่างๆ ที่อยู่ในถ่านไม้จะเป็นแหล่งจุลธาตุ (Trace Element) สำหรับพืชได้เป็นอย่างดี

- ถ่านไม้สามารถช่วยปรับปรุงดินที่เสื่อมโทรมเนื่องจากการทำการเกษตรที่ไม่ถูกต้อง เช่น ปลูกพืชชนิดเดิมซ้ำๆ กัน ทำให้เป็นแหล่งสะสมโรคและแมลง รวมทั้งสารเคมีที่ตกค้าง เป็นผลให้ดินเป็นกรดจัด ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการใช้ปุ๋ยลดลง รวมทั้งยังทำให้โรคและแมลงสร้างภูมิคุ้มกันต้านต่อสารเคมีที่ใช้ป้องกันและกำจัด เมื่อเกิดกรณีดังกล่าวเกษตรกรมักจะเพิ่มการใช้สารเคมี ซึ่งยิ่งจะทำให้สภาพดินเลวร้ายลงไปอีก

- ถ่านไม้จะช่วยปรับสภาพความเป็นกรดให้ลดน้อยลง เนื่องจากถ่านไม้มีฤทธิ์เป็นด่าง และในรุกรุนของถ่านไม้ซึ่งมีขนาดเล็กมาก จึงเป็นที่อยู่อาศัยและขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ เช่น แอคทิโนมัยซิส (Actinomysis) ไทรโคเดอมา (Trichordema) และบาซิลลัส (Bacillus) ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในการควบคุมจุลินทรีย์ที่เป็นโทษ

- ในรุกรุนของถ่านไม้มักจะเป็นที่อาศัยของจุลินทรีย์ เชื้ออโซโตแบคเตอร์ (Azotobacter) ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่ผลิตอาหารโดยการตรึงไนโตรเจนจากอากาศ ถ่านไม้จึงเป็นแหล่งสะสมไนโตรเจนทั้งจากจุลินทรีย์ และไนโตรเจนส่วนเกินที่ตกค้างอยู่ในดิน เมื่อรากพืชไซ้ไปถึง จุลินทรีย์ที่อาศัยและเชื้อประโยชน์ (Symbiotic) บริเวณรากพืชจะเพิ่มจำนวนมากขึ้นไปด้วย เช่น เชื้อราไมคอร์ไรซา (Vericular Arbuscular Mycorrhiza) และเชื้อไรโซเนียม (Rhizobium) จุลินทรีย์เหล่านี้ช่วยอาหารจากรากพืช โดยได้รับคาร์โบไฮเดรต ซึ่งพืชได้จากการสังเคราะห์แสง แล้วตอบแทนพืชโดยการช่วยย่อยฟอสฟอรัส ซึ่งประจุไฟฟ้าของดินตรึงไว้เป็นกรดฟอสฟอริก (Phosphoric Acid) ธาตุโปแตสเซียม (K) และธาตุต่างๆ ให้พืชนำไปใช้ประโยชน์อย่างสะดวกขึ้น

- ถ่านไม้เพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ให้กับดิน ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ปรุงอาหารโดยการสังเคราะห์แสงได้ดีขึ้น ส่งผลให้ผลิตผลมีคุณภาพดีขึ้น ทำให้ผลไม้ลดความฝาดเพิ่มความหวานมากขึ้น

- ถ่านไม้แม้จะไม่ใช้ปุ๋ย หรือสารเคมีเกษตร แต่ถ่านไม้สามารถสร้างสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมให้กับพืช เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย ลดโรคและแมลงประเทศญี่ปุ่นจึงได้รับรองอย่างเป็นทางการให้ถ่านไม้เป็นวัสดุปรับปรุงดิน ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1986 (พ.ศ. 2529) ปัจจุบันในประเทศญี่ปุ่นใช้ถ่านไม้เพื่อการเกษตรมากกว่าปีละ 50,000 ตัน

- ถ่านไม้ที่ใช้ควรเป็นเศษถ่านขนาดเล็ก ขนาดไม่เกิน 5 มม. หรืออาจนำถ่านแกลบ หรือ ถ่านขานอ้อยมาใช้แทนได้ แต่ต้องระวังขี้เถ้าที่ปนมากับถ่านไม้ด้วย เพราะขี้เถ้ามีความเป็นด่างสูงมาก จะต้องลดปริมาณการใช้โดยควบคุมไม่ให้ดินกลายเป็นด่าง เพราะพืชไม่ชอบดินที่เป็นด่าง หรือเป็นกรดจัดเหมือนกัน ควรรักษาระดับค่าความเป็นกรด-ด่าง ของดินไว้ที่ PH 6.0 – 6.8

- ใช้ช่วยในการทำปุ๋ยหมัก ในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมัก เมื่อกองเศษพืชสลับกับมูลสัตว์ หรือ ปุ๋ยไนโตรเจน พร้อมทั้งใส่เชื้อจุลินทรีย์เพื่อช่วยย่อยแล้ว กระบวนการหมักจะเริ่มต้นโดยจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ (Arobic Bacteria) แต่เมื่อหมักไประยะหนึ่ง อากาศในกองปุ๋ยหมักจะหมดลง การหมักจะเปลี่ยนไปใช้

จุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการอากาศ (Anarobic Bacteria) ซึ่งจะได้ปุ๋ยหมักคุณภาพไม่ดีและมีกลิ่นเหม็น เนื่องจากธาตุอาหารเปลี่ยนเป็นแก๊สแอมโมเนีย มีเทน และไฮโดรเจนซัลไฟด์ และความร้อนทำให้ธาตุอาหารในปุ๋ยหมักเหลือน้อย รวมทั้งจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์เป็นจุลินทรีย์ที่สามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศได้ ก็จะไม่เหลือ จึงจำเป็นต้องกลับกองปุ๋ยหมัก เพื่อเพิ่มอากาศให้กับจุลินทรีย์และลดอุณหภูมิ แต่ก็จะทำให้สิ้นเปลืองแรงงานและค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น หากนำเศษถ่านผสมรวมไปในกองปุ๋ยหมักประมาณ 10 - 20% ก็ไม่จำเป็นต้องกลับกองปุ๋ยหมักเลย ยังทำให้ปุ๋ยหมักเป็นได้เร็วขึ้น เนื่องจากจุลินทรีย์ที่อยู่ในรูปพืชรูปร่างเพิ่มคุณภาพของปุ๋ยหมัก

- ถ่านไม้ยังช่วยเพิ่มผลผลิต และป้องกันโรคและแมลงให้กับพืชที่ให้ผลผลิตจากหน่อ เช่น หน่อไม้ หน่อไม้ฝรั่ง ผัอก มั่นฝรั่ง ขมิ้น ชิง โดยการนำเศษถ่านมาคลุมโคนต้นไม้เหล่านี้ เพื่อเพิ่มอุณหภูมิและความชื้นทำให้แตกหน่อได้ไวและมากขึ้น จะให้ผลดียิ่งขึ้น หากใช้ร่วมกับน้ำส้มควันไม้

2) ช่วยรักษาผลผลิตไว้สดนานขึ้น ผักและผลไม้จะผลิตแก๊สเอทิลีน (Ethylene) ด้วยตัวเอง เพื่อให้ผลเองสุก หากต้องการไม่ให้ผักผลไม้สุกเร็ว เพื่อรักษาความสดไว้ได้นานขึ้น สามารถทำได้โดยใส่ผงถ่านลงในกล่องบรรจุเพื่อดูดซับแก๊สเอทิลีนไม่ให้ออกฤทธิ์ โดยผักและผลไม้ยังคงสดอยู่ได้นานถึง 17 วัน โดยไม่เสียหาย ปัจจุบันได้มีการนำผงถ่านกัมมันต์ผสมลงไปในกระดาษที่ใช้ทำกล่องบรรจุผักและผลไม้โดยเฉพาะ

3) ช่วยปรับปรุงคุณภาพแหล่งน้ำ โดยการนำถ่านไม้ใส่กระสอบตาข่ายใส่ไว้ที่ก้นบ่อ และใช้เครื่องสูบน้ำวางกลางกองถ่านไม้ แล้วสูบน้ำให้ไหลหมุนเวียน น้ำจะไหลผ่านถ่านไม้เศษอินทรีย์วัตถุจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์อยู่ในรูปพืชรูปร่างของถ่านทำให้มีน้ำมีคุณภาพที่อยู่ตลอดเวลา วิธีนี้นำมาประยุกต์ใช้กับตู้ปลา สวายงาม บ่อเลี้ยงปลา และกุ้ง โดยจะไม่เกิดน้ำเน่าเสียเนื่องจากการบูดเน่าของเศษอาหารเลย และจะให้ผลดียิ่งขึ้น หากใช้ร่วมกับน้ำส้มควันไม้

### การใช้ประโยชน์ของถ่านไม้ในการปศุสัตว์

1) ใช้รองพื้นคอกปศุสัตว์ โดยปกติเกษตรกรมักจะใช้แกลบรองพื้นคอกปศุสัตว์ เนื่องจากแกลบสามารถหาได้ง่ายในราคาถูก ทั้งยังย่อยสลายยากเนื่องจากมีปริมาณซิลิกา (Silica) สูงจึงอาจใช้ได้หลายครั้ง แต่แกลบก็ยังคงเป็นอินทรีย์วัตถุที่ย่อยสลายได้ และมักจะย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ที่ไม่ใช้อากาศ จึงทำให้เกิดความร้อน แก๊สแอมโมเนีย (NH<sub>3</sub>) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H<sub>2</sub>S) และมีเทน (CH<sub>4</sub>) ซึ่งทำให้สัตว์เกิดความเครียด และส่งผลกระทบต่อสุขภาพ และผลผลิต

2) หากเกษตรกรเปลี่ยนวัสดุรองพื้นคอกเป็นถ่านแกลบ หรือถ่านขานอ้อย ซึ่งหาได้ง่ายและราคาถูกเช่นเดียวกัน ถ่านสามารถดูดซับความชื้นและกลิ่นได้ดีกว่า และไม่ย่อยสลายจึงไม่เกิดความร้อน และแก๊สแอมโมเนีย อีกทั้งการย่อยสลายจากมูลสัตว์ยังเป็นการย่อยโดยจุลินทรีย์ที่ใช้อากาศที่อาศัยในรูปพืชรูปร่างของถ่าน จึงไม่เกิดแก๊สมีเทน และไฮโดรเจนซัลไฟด์ จะได้ผลดียิ่งขึ้นหากใช้ร่วมกับน้ำส้มควันไม้

3) ใช้ผสมอาหารสัตว์ หากนำผงถ่านผสมในอาหารสัตว์เพียง 1% ถ่านจะช่วยดูดซับแก๊สในกระเพาะและลำไส้ ทำให้สัตว์ไม่มีอาการท้องอืด โดยเฉพาะสัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่น วัว ควาย ถ่านจะช่วยย่อยอาหารให้ดีขึ้น จะได้ผลดียิ่งขึ้นถ้าหากใช้ร่วมกับน้ำส้มควันไม้



## 2. ชี้เถ้า มีการนำไปใช้ ดังนี้

- 1) ใช้ช่วยลดความฝืด และขมของผักและผลไม้ โดยนำผักและผลไม้ที่มีความฝืดและขมมาแช่และล้างด้วยน้ำละลายชี้เถ้า
- 2) ใช้เป็นส่วนผสมน้ำเคลือบเครื่องปั้นดินเผา เนื่องจากมีออกไซด์ของโลหะอยู่หลายชนิด
- 3) ใช้แทนผงซักฟอก
- 4) ใช้ในการย้อมผ้า
- 5) ใช้เป็นปุ๋ย เนื่องจากในชี้เถ้ามีธาตุแคลเซียมประมาณ 40% โซเดียม และโปแตสเซียมประมาณอย่างละ 20% และยังมีธาตุอื่นๆ เช่น เหล็ก แมงกานีส โบรอน และยังมีค่าความเป็นด่างสูง ดังนั้นชี้เถ้าจึงใช้ประโยชน์ได้ทั้งเป็นปุ๋ยและปรับสภาพดินให้ลดความเป็นกรด แต่ต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง

## 3. น้ำส้มควันไม้ (Wood Vinegar)

น้ำส้มควันไม้เป็นของเหลวสีน้ำตาลใส มีกลิ่นควันไฟ ที่ได้มาจากการควบแน่น (Condensed) ควันที่เกิดจากการผลิตถ่านไม้ในช่วงที่ไม้กำลังเปลี่ยนเป็นถ่าน (Carbonization) อุณหภูมิในเตาอยู่ระหว่าง 300 C - 400 C สารประกอบต่างๆในไม้พินจะถูกสลายตัวด้วยความร้อนเกิดเป็นสารประกอบใหม่มากมาย (Pyrolysis) แต่ถ้าเก็บควันในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่า 300 C แม้ว่า เฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose) จะสลายตัวแล้ว และเซลลูโลสกำลังเริ่มสลายตัว แต่ก็จะมีสารประกอบที่มีประโยชน์น้อยมากไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ และถ้าเก็บควันในช่วงอุณหภูมิเกิน 425 C น้ำมันดินจะสลายตัว เป็นสารก่อมะเร็ง

สมาคมน้ำส้มควันไม้แห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นคนกลางในการซื้อขายน้ำส้มควันไม้ ได้ตั้งเกณฑ์มาตรฐานของการเก็บน้ำส้มควันไม้ที่ผลิตจากเตาอิวาเตะ (IWATE) ไว้โดยการวัดอุณหภูมิที่ปากปล่องควันระหว่าง 80 C - 150 C ซึ่งอุณหภูมิภายในเตาจะอยู่ระหว่าง 300 C - 400 C

น้ำส้มควันไม้สามารถเก็บได้โดยอาศัยเครื่องมือง่ายๆ โดยอาศัยการถ่ายเทความร้อนจากปล่องดักควันที่มีอุณหภูมิสูง สู่อากาศรอบปล่องดักควันที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ความชื้นในควันก็จะควบแน่นเป็นหยดน้ำ นำมารวบรวมและทำให้บริสุทธิ์ขึ้นก็สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

จุดสำคัญของการเก็บน้ำส้มควันไม้ก็คือ ต้องให้ปล่องดักควันอยู่ห่างจากปากปล่องควันของเตาผลิตถ่าน 20 - 30 ซม. หากทั้งสองส่วนเชื่อมต่อกันโดยตรงจะเท่ากับเป็นการต่อความยาวให้กับปล่องควันของเตา ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของอากาศภายในเตา ส่งผลถึงคุณภาพและผลิตผลของถ่านไม้ด้วย

อุปกรณ์ที่ใช้ดักน้ำส้มควันไม้ต้องทำจากวัสดุทนกรด เช่น เหล็กไร้สนิม (Stainless Steel) ซึ่งมีราคาแพง ดังนั้นหากต้องการเก็บน้ำส้มควันไม้จากเตาผลิตถ่านที่มีปล่องควันหลายจุด ก็จะต้องลงทุนสูงกว่าเตาผลิตถ่านที่มีปล่องควันจุดเดียว เช่น เตาอิวาเตะ

ผลิตผลของน้ำส้มควันไม้ที่ได้จากการเก็บโดยการระบายความร้อนด้วยอากาศจะได้ประมาณ 8% ของน้ำหนักไม้พิน เมื่อนำไปผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ก็จะเหลือผลิตผลเพียงประมาณ 5% หากต้องการเพิ่มผลิตผลของน้ำส้มควันไม้ สามารถทำได้โดยการนำท่อหล่อเย็นติดตั้งในปล่องดักควันก็จะได้ผลิตผลเพิ่มขึ้น อาจได้ถึง 15% และได้ความร้อนจากสารที่ใช้หล่อเย็นซึ่งอาจใช้น้ำ หรืออากาศ ก็จะได้น้ำร้อน หรืออากาศร้อนมาใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้

## การทำน้ำส้มควันไม้ให้บริสุทธิ์

น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากการเก็บจากเตาผลิตถ่าน ยังไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทันที เนื่องจากการเปลี่ยนเป็นถ่านไม่ได้เกิดขึ้นพร้อมกันทั้งเตา แต่จะเริ่มที่หน้าเตาด้านบน แล้วแผ่กระจายมายังหลังเตาด้านล่าง ดังนั้นควันที่ออกมาจากปล่องควันจึงเป็นควันที่ผสมกันระหว่างควันอุณหภูมิต่ำและสูง และเมื่ออุณหภูมิสูงถึง 310 C ลิกนิน (LIGNIN) ก็จะเริ่มสลายตัว ก็จะมีน้ำมันดิน (TAR) และสารระเหยง่าย (VOLATILE) ปนออกมาด้วย น้ำมันดินที่ละลายน้ำไม่ได้ (OIL BASE) จะนำไปใช้ประโยชน์ในการเกษตรไม่ได้ เพราะจะไปปิดปากใบของพืช และเกาะติดรากพืช ทำให้พืชเติบโตช้า หรือตายได้

### การทำให้น้ำส้มควันไม้บริสุทธิ์ทำได้ 3 วิธี ได้แก่

1) **ปล่อยให้ตกตะกอน** โดยนำน้ำส้มควันไม้มาเก็บในถังทรงสูง มีความสูงมากกว่าความกว้างประมาณ 3 เท่า โดยทิ้งให้ตกตะกอนประมาณ 90 วัน น้ำส้มควันไม้ก็จะตกตะกอน แบ่งเป็น 3 ชั้น

- ชั้นบนสุดจะเป็นน้ำมันใส (LIGHT OIL)
- ชั้นกลางเป็นของเหลวใสสีชา คือน้ำส้มควันไม้
- ชั้นล่างสุดจะเป็นของเหลวข้นสีดำ คือน้ำมันดิน

หากนำผงถ่านมาผสมประมาณ 5% โดยน้ำหนัก ผงถ่านก็จะดูดซับทั้งน้ำมันใส และน้ำมันดิน ให้ตกตะกอนลงสู่ชั้นล่างสุดในเวลาที่เหมาะสม เพียงประมาณ 45 วันเท่านั้น ระหว่างการปล่อยให้ตกตะกอน สารประกอบในน้ำส้มควันไม้จะทำปฏิกิริยากับออกซิเจน และทำปฏิกิริยาซึ่งกันและกัน เปลี่ยนเป็นสารประกอบใหม่ที่มีโมเลกุลยาวขึ้น (POLIMERLIZATION) เช่น ฟอมาดีไฮด์ (FOMADEHYDE) ทำปฏิกิริยากับฟีนอล (PHENOL) เปลี่ยนเป็นน้ำมันดิน (TAR) แล้วตกตะกอน หรือจับตัวติดแน่นกับผนังของถังเก็บ ดังนั้นหากนำน้ำส้มควันไม้มากรองโดยไม่ตกตะกอนเสียก่อน ก็จะเกิดน้ำมันดินใหม่ได้ทั้งหมดที่ได้ผ่านการกรองแล้ว

หลังจากตกตะกอนจนครบกำหนดแล้ว นำน้ำส้มควันไม้มากรองซ้ำอีกครั้งด้วยผ้ากรอง แล้วจึงนำไปใช้ประโยชน์ได้ น้ำส้มควันไม้ที่บริสุทธิ์ต้องมีน้ำมันดินไม่เกิน 1% ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ง่ายโดยการดูความใสหากมีน้ำมันดินเกิน 1% น้ำส้มควันไม้จะขุ่น และมีสีดำ น้ำส้มควันไม้ที่ดีจะมีลักษณะใส สีชา หรือสีน้ำตาลแดง แตกต่างกันไปตามชนิดของไม้

2) **การกรอง** โดยใช้ผ้ากรอง หรือถังกรองที่ใช้ผงถ่านกัมมันต์ ซึ่งจะได้คุณสมบัติแตกต่างกันไป เพราะถ่านกัมมันต์จะลดความเป็นกรดของน้ำส้มควันไม้ และจะใช้วิธีนี้เพื่อนำไปเป็นวัตถุดิบในการอุตสาหกรรม

3) **การกลั่น** โดยกลั่นได้ทั้งในความดันบรรยากาศ และกลั่นแบบลดความดันรวมทั้งกลั่นแบบลำดับส่วนเพื่อแยกเฉพาะสารหนึ่งสารใดในน้ำส้มควันไม้มาใช้ประโยชน์มักใช้ในอุตสาหกรรมผลิตยา

### คุณสมบัติของน้ำส้มควันไม้

น้ำส้มควันไม้แตกต่างจากน้ำส้มสายชู หรือน้ำส้มอื่นๆ ที่ได้จากการหมัก หรือสังเคราะห์อื่นๆ คือมีสารประกอบหลากหลายกว่า โดยเฉพาะฟีนอล (PHENOL) ซึ่งได้จากการสลายตัวของลิกนิน (LIGNIN) น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากไม้ต่างชนิดก็จะมีคุณสมบัติแตกต่างกันด้วย เช่น น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากไม้ยูคาลิปตัส จะมีความเป็นกรดต่ำและมีสีใส แต่มีเมทานอล (METHANOL) สูงกว่าไม้กระถินยักษ์ หรือไม้สะเดา

น้ำส้มควันไม้มีสารประกอบต่างๆ มากกว่า 200 ชนิดซึ่งได้จากการสลายตัวของไม้ด้วยความร้อนเกิดเป็นสารประกอบใหม่หลายชนิด เช่น กรดอินทรีย์และแอลกอฮอล์ชนิดต่างๆ ได้จากการสลายตัวของเฮมิเซลลูโลส และเซลลูโลส ส่วนฟีนอลได้จากการสลายตัวของลิกนิน น้ำส้มควันไม้มีสารประกอบที่สำคัญ ได้แก่ น้ำ ประมาณ 85% กรดอินทรีย์ ประมาณ 3% และสารอินทรีย์อื่นๆ อีก 12% มีค่าความเป็นกรด (pH) ประมาณ 3% ความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.012 – 1.024 แตกต่างกันไปตามชนิดของไม้

### การใช้ประโยชน์จากน้ำส้มควันไม้

1) ใช้ในอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์ดับกลิ่นตัว สารปรับผิวนุ่ม ทั้งใช้โดยตรงโดยทางผิวหนัง หรือผสมน้ำอาบ ใช้ผลิตภัณฑ์ช่วยย่อย

2) ใช้ในครัวเรือน น้ำส้มควันไม้จัดได้ว่าเป็นน้ำส้มสารพัดประโยชน์ ที่เหมาะสมจะมีไว้ติดบ้านสามารถทดแทนการใช้สารเคมีได้ ดังนี้

- ความเข้มข้น 100% รักษาแผลสด น้ำร้อน-ไฟลวก รักษาโรคน้ำกัดเท้าและเชื้อราที่ผิวหนัง
- ผสมน้ำ 20 เท่า ราดทำลายปลวก และมด
- ผสมน้ำ 50 เท่า ป้องกัน ปลวก มด และสัตว์ต่างๆ เช่น ตะขาบ แมงป่อง กิ้งกือ ฯลฯ
- ผสมน้ำ 100 เท่า ราดโคนต้นไม้รักษาโรคเหี่ยว และโรคเน่า รวมทั้งป้องกันแมลงไม่ให้วางไข่ ฉีดพ่นถึงขยะเพื่อป้องกันกลิ่น และแมลงวัน ใช้ดับกลิ่นในห้องน้ำ ห้องครัว และบริเวณชื้นแฉะ ใช้ดับกลิ่นกรงสัตว์เลี้ยง ใช้หมักขยะสดและเศษอาหารเป็นปุ๋ยสำหรับไม้ประดับรอบบ้าน โดยต้องผสมน้ำอีก 5 - 10 เท่า หลังจากหมักแล้ว 1 - 3 เดือน

- ผสมน้ำ 200 เท่า ฉีดพ่นใบไม้เพื่อขับไล่แมลง และป้องกันเชื้อรา และรดโคนต้นไม้เพื่อเร่งการเจริญเติบโต

2) ใช้ในการเกษตร น้ำส้มควันไม้มีความเข้มข้นสูง มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อที่รุนแรง เนื่องจากมีความเป็นกรดสูง และมีสารประกอบ เช่น เมทานอล และฟีนอล ซึ่งสามารถฆ่าเชื้อได้ดีเมื่อเจือจาง 200 เท่า จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์และต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย (ANTIBACTERIAL MICROBE) จะเพิ่มปริมาณมากขึ้น เนื่องจากได้รับสารอาหารจากกรดน้ำส้ม (ACITIC ACID) น้ำส้มควันไม้จึงสามารถนำมาใช้ในการเกษตรได้ดี เช่น

- ใช้ผสมน้ำ 20 เท่า พ่นลงดิน เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ และแมลงในดิน เช่น โรคเน่าและจากแบคทีเรีย โรคโคนเน่าจากเชื้อรา ไล่เดือนฝอย ฯลฯ ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ที่ความเข้มข้นจะเทียบเท่าการอบฆ่าเชื้อด้วยการรมควัน (FUMIGATION) ควรทำก่อนการเพาะปลูก 10 วัน เพราะน้ำส้มควันไม้ ที่รดลงดินจะไปทำปฏิกิริยากับสารที่มีฤทธิ์เป็นด่าง เกิดคาร์บอนโมโนออกไซด์ (CO) ซึ่งเป็นพิษต่อพืช แต่เมื่อแก๊สคาร์บอนโมโนออกไซด์ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนเปลี่ยนเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sup>2</sup>) แล้วจึงสามารถปลูกพืชได้ รวมทั้งพืชจะได้รับประโยชน์จาก CO<sup>2</sup> ด้วย

- ใช้ผสมน้ำ 50 เท่า พ่นลงดิน เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เข้าทำลายพืชแล้ว หากใช้ความเข้มข้นมากกว่านี้ รากพืชอาจได้รับอันตรายได้

- ใช้ผสมน้ำ 200 เท่า ความเข้มข้นระดับนี้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย เช่น ใช้ฉีดพ่นที่ใบพืช รวมทั้งพื้นดินรอบๆ ต้นพืชทุกๆ 7 – 15 วัน เพื่อขับไล่แมลง ป้องกันและกำจัดเชื้อรา และกระตุ้นความต้านทาน และการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากความเข้มข้นนี้สามารถทำลาย ไข่แมลง และฆ่าจุลินทรีย์ที่เป็นโทษต่อพืช เช่น บาซิลลัส (BACILLI) ที่ไม่มีสปอร์ (SPORE) รวมทั้งเชื้อไซโฟมัยซีต (SYPHOMYCETE) ซึ่งอ่อนแอในสภาวะที่เป็นกรดจะถูกทำลายลงก่อน หลังจากนั้นจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ เช่น แอคทิโนมัยซีต (ACTINOMYCETES) และไตรโคเดมา (TRICHODEMA) จะเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว **ในพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีอย่างหนัก และยาวนาน อาจจะไม่เหลือเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์อยู่เลย ต้องใช้ปุ๋ยหมักเข้ามาช่วย และหากได้ใส่ถ่านลงไปด้วยก็จะมีประสิทธิภาพดีขึ้นอย่างมากอีกด้วย** ห้ามใช้อัตราส่วนเข้มข้นกว่านี้ฉีดพ่นใบพืช จะทำให้ใบพืชไหม้เนื่องจากความเป็นกรดสูงมากเกินไป อัตราส่วนผสมน้ำ 200 เท่านี้จึงช่วยทั้งป้องกัน กำจัดโรคและแมลง กระตุ้นความต้านทาน และกระตุ้นความเจริญเติบโตของพืชอีกด้วย อีกทั้งยังสามารถนำไปฉีดพ่นที่กองปุ๋ยหมัก เพื่อเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ช่วยย่อยให้เป็นปุ๋ยหมักได้เร็วขึ้น

- ผสมน้ำ 500 เท่า ฉีดพ่นผลอ่อนของพืชเพื่อช่วยขยายให้ผลโตขึ้น หลังจากติดผลแล้ว 15 วัน และฉีดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 20 วัน เพื่อเพิ่มน้ำตาลในผลไม้อีกด้วย เนื่องจากน้ำส้มควินไม่ช่วยการสังเคราะห์น้ำตาลและกรดอะมิโน ดังนั้นจึงเพิ่มทั้งผลิตผล และคุณภาพ

- ใช้ผสมน้ำ 1,000 เท่า เป็นสารจับใบจะช่วยลดการใช้สารเคมี เนื่องจากสารเคมีสามารถออกฤทธิ์ได้ดีในสารละลายที่เป็นกรดอ่อนๆ และสามารถลดการใช้สารเคมีมากกว่าครึ่งจากที่เคยใช้

- ใช้ทำปุ๋ยคุณภาพสูง โดยใช้ น้ำส้มควินไม่เข้มข้น 100% หมักกับหอยเชอรี่บด เศษปลา เศษเนื้อ หรือกากถั่วเหลือง โดยใช้โปรตีนต่างๆ 1 กิโลกรัม ต่อ น้ำส้มควินไม่ 2 ลิตร หมักนาน 1 เดือน แล้วกรองกากออก เวลาใช้ให้ผสมน้ำ 200 เท่า

- ใช้หมักกับสมุนไพร เช่น เมล็ดและใบสะเดา หางไหลแดง ข่าแก่ ตะไคร้หอม ฯลฯ เพื่อเพิ่มฤทธิ์ของน้ำส้มควินไม่ในการไล่แมลง และป้องกันโรค และสามารถเก็บสารละลายนี้ไว้ได้นานโดยไม่บูดเน่า

**3) ใช้ในปศุสัตว์** ใช้ลดกลิ่น และแมลงในฟาร์มปศุสัตว์ โดยการใส่ครั้งแรกควรผสมน้ำ 100 เท่า หลังจากนั้นเพิ่มเป็นผสมน้ำ 200 เท่า จะกำจัดกลิ่น และลดจำนวนแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้ผสมอาหารสัตว์ เพื่อช่วยการย่อยอาหาร และป้องกันโรคท้องเสีย แต่การให้โดยตรงโดยการผสมน้ำสัตว์จะรังเกียจ กลิ่นควินไฟ ควรนำไปผสมกับผงถ่านเสียก่อน โดยนำน้ำส้มควินไม่ 2 ลิตร ผสมกับผงถ่าน 8 กิโลกรัม แล้วนำผงถ่านที่ชุ่มด้วยน้ำส้มควินไม่นี้ไปผสมอาหารสัตว์ 990 กิโลกรัม ก็จะได้อาหารสัตว์ 1 ตันพอดี ถ่านผสมอาหารสัตว์ จะมีคุณสมบัติและประโยชน์ดังนี้

- ช่วยทำให้การย่อย และการใช้ประโยชน์จากอาหารดีขึ้น ทำให้สัตว์โตเร็วกว่าปกติ โดยใช้อาหารเท่าเดิม หรือใช้อาหารน้อยลง 5% ในเวลาเท่าเดิม

- ช่วยยับยั้งการเกิดแก๊ส และดูดซึ่มโลหะหนักในกระเพาะอาหาร ทำให้สัตว์สุขภาพดี

- ช่วยป้องกัน และรักษาท้องเสีย

- ช่วยปรับปรุงคุณภาพ และลดปริมาณน้ำในเนื้อสัตว์ ทำให้คุณภาพของเนื้อสัตว์ดีขึ้นทั้งรสชาติ สี และกลิ่น

- ช่วยปรับปรุงคุณภาพของไข่ ทำให้ไข่แดงใหญ่ และเหนียวขึ้น ทั้งยังเพิ่มปริมาณวิตามิน และลดคอเลสเตอรอล
- ช่วยเพิ่มปริมาณน้ำนม
- ช่วยยับยั้งการเกิดแก๊สแอมโมเนีย และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ทำให้ลดกลิ่นของมูลสัตว์ ซึ่งช่วยให้สัตว์ไม่เครียด ทั้งยังเพิ่มคุณภาพของปุ๋ยคอกที่ได้จากมูลสัตว์ให้ดีขึ้นด้วย
- ช่วยยับยั้งการฟักไข่ของแมลงในมูลสัตว์ ทำให้ลดปริมาณของแมลงในบริเวณฟาร์ม โดยเฉพาะแมลงวัน อัตราการใช้ใช้ผสมกับอาหารสัตว์ตามประเภทของสัตว์ ดังนี้

ชนิด	อายุ	อัตราผสมน้ำส้มควันไม้
เปิดเนื้อ-ไก่เนื้อ	เริ่มเลี้ยง - ขาย	0.7% - 0.8%
เปิดไข่-ไก่ไข่	ไม่เกิน 100 วัน	0.4%
	100 - 150 วัน	0.6%
	เกิน 150 วัน	0.8%
หมู	เริ่มเลี้ยง - ขาย	0.5% - 0.8%
วัวเนื้อ-วัวนม	เริ่มเลี้ยง - ขาย	10% - 1.8%

#### 4. แก๊สจากเตาเผาถ่าน (RETORT GAS)

เมื่อไม้พินสด 1 ตัน ซึ่งมีค่าความร้อน 3,600 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม สลายตัวด้วยความร้อนจะให้ผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยจะมีค่าและปริมาณความร้อน และมีส่วนผสมของแก๊สต่างๆ โดยปริมาตรดังนี้

ชนิด	ปริมาณ	ค่าความร้อน	ปริมาณความร้อน
ถ่านไม้	250 กิโลกรัม	7,400 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม	1,850 ล้านแคลอรี
ของเหลวที่กลั่นตัวได้	500 กิโลกรัม	2,800 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม	1,400 ล้านแคลอรี
แก๊ส	250 กิโลกรัม	1,400 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม	350 ล้านแคลอรี

แก๊ส	ร้อยละ ส่วนผสม
มีเทน	17
ไฮโดรเจน	2
คาร์บอนโมโนออกไซด์	23

แก๊ส	ร้อยละ ส่วนผสม
คาร์บอนไดออกไซด์	38
ออกซิเจน	2
ไนโตรเจน	18

การนำแก๊สไปใช้ประโยชน์จะต้องมีอุปกรณ์ดักน้ำมันดินที่อาจติดออกมาด้วย เพราะจะทำให้ท่อส่งแก๊สอุดตันได้ โดยนำไปเป็นเชื้อเพลิงสำหรับต้นกำเนิดพลังงานอื่นๆ เช่น เครื่องกำเนิดไอน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น แต่ต้นกำเนิดพลังงานนั้นต้องอยู่ในบริเวณเดียวกับเตาผลิตถ่านเพื่อรักษาอุณหภูมิให้ร้อนอยู่เสมอ มิฉะนั้นจะจุดติดไฟยาก หากนำควันทั้งหมดโดยไม่มีมีการแยกน้ำส้มควันไม้ และนำมันดินออกจากควันมาเป็นเชื้อเพลิงพร้อมแก๊สนี้ จะได้ปริมาณความร้อนเพิ่มขึ้น 2 เท่า แต่อุปกรณ์ที่ใช้จะต้องทนกรดได้

การนำแก๊สมาใช้ประโยชน์นี้ มักกระทำกันในเตาผลิตถ่านไม้ในระบบอุตสาหกรรม โดยเตาผลิตถ่านไม้เป็นเตาที่มีระบบผลิตอย่างต่อเนื่อง แต่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับเตาผลิตถ่านแบบดั้งเดิม เช่น เตาทรงโดม หรือเตาอิฐเตอะ โดยตั้งเตาเรียงเป็นหมู่ให้ครบจำนวนรอบการผลิต เช่น ถ้าใช้เวลาในการผลิตครั้งละ 7 วัน ก็ต้องมี 7 เตา เป็นอย่างน้อย ทั้งนี้เพื่อต้องการให้มีแก๊สในปริมาณคงที่ตลอดเวลา โดยแก๊สที่จะนำมาใช้งานได้จะอยู่ในขั้นตอนที่ไม้เปลี่ยนเป็นถ่านไม้ และขั้นตอนทำให้ถ่านไม้บริสุทธิ์เท่านั้น

การนำควันมาใช้ประโยชน์ ทั้งการเก็บน้ำส้มควันไม้ และนำแก๊สที่เหลือมาใช้เป็นเชื้อเพลิง นอกจากจะทำให้มีรายได้เพิ่มแล้วยังลดมลพิษที่เกิดจากควันอีกด้วย