

# น้ำส้มควันไม้

## (WOOD VINEGAR)

จระพงษ์ กุหากาญจน์\*

น้ำส้มควันไม้เป็นของเหลวสีน้ำตาลใสมีกลิ่นควันไฟ ที่ได้มาจากการควบแน่น (CONDENSED) ควันที่เกิดจากการผลิตถ่านไม้ในช่วงที่ไม้กำลังเปลี่ยนเป็นถ่าน (CARBONIZATION) อุณหภูมิภายในเตาอยู่ระหว่าง 300 °C - 400 °C สารประกอบต่าง ๆ ในไม้พินจะถูกสลายตัวด้วยความร้อนเกิดเป็นสารประกอบใหม่ๆมากมาย (PYROLYSIS) แต่ถ้าเก็บควันในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่า 300°C แม้ว่าเฮมิเซลลูโลส (HEMICELLULOSE) จะสลายตัวแล้ว และเซลลูโลสกำลังเริ่มสลายตัว แต่ก็จะมีสารประกอบที่มีประโยชน์น้อยมากไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ และถ้าเก็บควันในช่วงอุณหภูมิเกิน 425°C น้ำมันดินจะสลายตัวเป็นสารก่อมะเร็ง ได้แก่ 3.4 BENZOPYRENE และ 1.2.5.6 DIBENZANTHRACENEMENTYL CHOLINSRENE แม้ว่าสารดังกล่าวสามารถกำจัดออกไปได้ง่ายเมื่อมากลั่นซ้ำที่อุณหภูมิ 60 °C - 70 °C แต่การนำมากลั่นซ้ำก็จะสูญเสียสารประกอบบางอย่างที่เป็นประโยชน์ต่อการเกษตร

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

น้ำส้มควันไม้สามารถเก็บได้โดยอาศัยเครื่องมืออย่างง่าย ๆ โดยอาศัยการถ่ายเทความร้อนจากปล่องคอกควันที่มีอุณหภูมิสูง สู่อากาศรอบปล่องคอกควันที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ความชื้นในควันก็จะควบแน่น เป็นหยดน้ำ นำมารวบรวมและทำให้บริสุทธิ์ขึ้นก็สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

จุดสำคัญของการเก็บน้ำส้มควันไม้ก็คือ ต้องให้ปล่องคอกควันอยู่ห่างจากปากปล่องควันของเตาผลิตถ่าน 20-30 ซม. หากทั้งสองส่วนเชื่อมต่อกันโดยตรงจะเท่ากับเป็นการต่อความยาวให้กับปล่องควันของเตาซึ่งจะมีผลกระทบไปถึงการไหลเวียนของอากาศภายในเตา และส่งผลถึงคุณภาพและผลผลิตของถ่านไม้ด้วย

อุปกรณ์ที่ใช้คอกน้ำส้มควันไม้ต้องทำจากวัสดุทนกรด เช่น เหล็กไร้สนิม (STAINLESS STEEL) ซึ่งมีราคาแพง ดังนั้นหากต้องการต้องการเก็บน้ำส้มควันไม้จากเตาผลิตถ่านที่มีปล่องควันหลายจุดก็จะต้องลงทุนสูงกว่าเตาผลิตถ่านที่มีปล่องควันจุดเดียว เช่น เตาอิวาเตะ ผลผลิตของน้ำส้มควันไม้ที่ได้จากการเก็บโดยการระบายความร้อนด้วยอากาศจะได้ประมาณ 8% ของน้ำหนักไม้พิน เมื่อนำไปผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ก็จะเหลือผลผลิตเพียงประมาณ 5% หากต้องการเพิ่มผลผลิตขึ้น อาจได้ถึง 15% และได้ความร้อนจากสารที่ใช้หล่อเย็นซึ่งอาจใช้น้ำหรืออากาศ ก็จะได้น้ำร้อนหรืออากาศร้อนมาใช้ได้อีก

## การทำให้น้ำส้มควันไม้บริสุทธิ์

น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากการเก็บจากเตาผลิตถ่าน ยังไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทันที เนื่องจากการเปลี่ยนเป็นถ่านไม้ได้เกิดขึ้นพร้อมกันทั้งเตา แต่เริ่มก่อนที่หน้าเตาด้านบน แล้วแผ่กระจายมายังหลังเตาด้านล่าง ดังนั้นควันที่ออกมาจากปล่องควันจึงเป็นควันที่ผสมกันระหว่างควันอุณหภูมิต่ำและสูง และเมื่ออุณหภูมิถึง 300 °C ลิกนิน (LIGNIN) ก็จะเริ่มสลายตัว ก็จะมีน้ำมันดิน (TAR) และสารระเหยได้ (VOLATILE) ปนออกมาด้วย น้ำมันดินที่ละลายน้ำไม่ได้ (OIL BASE) จะนำไปใช้ประโยชน์ในการเกษตรไม่ได้เพราะจะไปปิดปากของใบพืช และเกาะติดรากพืช ทำให้พืชเติบโตช้าหรือตายได้ แต่จะเป็นประโยชน์ในการป้องกันรักษาเนื้อไม้

## การทำให้น้ำส้มควันไม้บริสุทธิ์สามารถทำได้ 3 วิธี

1. **ปล่อยให้ตกตะกอน** โดยนำน้ำส้มควันไม้มาเก็บในถังทรงสูง มีความสูงมากกว่าความกว้างประมาณ 3 เท่า โดยทิ้งให้ตกตะกอนประมาณ 90 วัน น้ำส้มควันไม้ก็จะตกตะกอนแบ่งเป็น 3 ชั้น ชั้นบนสุดจะเป็นน้ำมันใส (LIGHT OIL) ชั้นกลางเป็นของเหลวใสสีขาว คือน้ำส้มควันไม้ และชั้นล่างสุดจะเป็นของเหลวข้นสีดำคือน้ำมันดิน หากนำผงถ่านมาผสมประมาณ 5% โดยน้ำหนัก ผงถ่านก็จะดูดซับทั้งน้ำมันใสและน้ำมันดิบให้ตกตะกอนลงสู่ชั้นล่างสุดในเวลาเร็วขึ้น เพียงประมาณ 45 วันเท่านั้น

2. **การกรอง** โดยใช้ผ้ากรองหรือถังกรองที่ใช้ผงถ่านกัมมันต์ ซึ่งจะได้คุณสมบัติแตกต่างกันไป เพราะถ่านกัมมันต์จะลดความเป็นกรดของน้ำส้มควันไม้ และจะใช้วิธีนี้เพื่อนำไปเป็นวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรมเฉพาะกรณีเท่านั้น

3. **การกลั่น** โดยกลั่นได้ทั้งในความดันบรรยากาศ และกลั่นแบบลดความดันรวมทั้งกลั่นแบบลำดับส่วนเพื่อแยกเฉพาะสารหนึ่งสารใดในน้ำส้มควันไม้มาใช้ประโยชน์มักใช้ในอุตสาหกรรมผลิตยา อย่างไรก็ตาม ทั้งการกรองและการกลั่น ต้องทำหลังจากตกตะกอนก่อนเท่านั้น เนื่องจากต้องรอให้เกิดปฏิกิริยาในน้ำส้มควันไม้เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ก่อน

## คุณสมบัติของน้ำส้มควันไม้

น้ำส้มควันไม้แตกต่างจากน้ำส้มสายชู หรือน้ำส้มอื่น ๆ ที่ได้จากการหมัก หรือสังเคราะห์อื่น ๆ คือมีสารประกอบหลากหลายว่า โดยเฉพาะฟีนอล (PHENOL) ซึ่งได้จากการสลายตัวของลิกนิน (LIGNIN)

น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากไม้ต่างชนิดก็จะมีคุณสมบัติแตกต่างกันด้วย เช่น น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากไม้ยูคาลิปตัส จะมีความเป็นกรดต่ำและมีมีเทนอล (METHANOL) สูงกว่า ไม้กระถินยักษ์หรือไม้สะเดา

น้ำส้มควันไม้มีสารประกอบต่าง มากกว่า 200 ชนิด ซึ่งได้จากการสลายตัวของไม้ด้วยความร้อน เกิดเป็นสารประกอบใหม่หลายชนิด เช่น กรดอินทรีย์และแอลกอฮอล์ชนิดต่าง ๆ ได้จากการสลายตัวของเฮมิเซลลูโลส และเซลลูโลส ส่วนฟีนอลได้จากการสลายตัวของลิกนิน

น้ำส้มควันไม้มีสารประกอบที่สำคัญได้แก่น้ำ ประมาณ 85% กรดอินทรีย์ ประมาณ 3% และ สารอินทรีย์อื่น ๆ อีกประมาณ 12% มีค่าความเป็นกรด (pH) ประมาณ 3 ความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.012-1.024 โดยจะแตกต่างกันไปตามชนิดของไม้

\*สำหรับน้ำส้มควันไม้ที่ได้จากไม้สัก ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญนั้น ควรมีการศึกษาอย่างละเอียด โดยคาดว่าจะพบสารพิษเฉพาะตัว เช่น เทคโทควิโนน, สารพิษที่ใช้ทดแทนน้ำมันสน หรือสารอื่นๆ ที่สามารถใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ต่างๆปะปนอยู่อีกด้วย\*

## การใช้ประโยชน์จากน้ำส้มควันไม้

เนื่องจากน้ำส้มควันไม้มีสารประกอบต่าง ๆ มากมายหลายชนิด จึงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย

### 1. อุตสาหกรรม

- ใช้ผลิตสารดับกลิ่นตัว โดยเฉพาะในญี่ปุ่น มีการนำน้ำส้มควันไม้ มาผลิตสารดับกลิ่นตัวมากกว่าปีละ 1 ล้านลิตร
- ใช้ผลิตสารปรับผ้านุ่ม ทั้งใช้โดยตรงโดยทางผิวหนัง หรือผสมน้ำอาบ
- ใช้ในอุตสาหกรรมรมควัน
- ใช้ในอุตสาหกรรมย้อมผ้า
- ใช้ผลิตสารป้องกันเนื้อไม้จากรา และแมลง
- ใช้ผลิตยารักษาโรคผิวหนัง ยาฆ่าเชื้อไทฟอยด์ อาหารเสริมเพื่อเพิ่มภูมิคุ้มกันทาน อาหารเสริมการทำงานของตับ
- ใช้ผลิตสารช่วยย่อย

2. ใช้ในครัวเรือน น้ำส้มควันไม้จัดได้ว่าเป็นน้ำส้มสารพัดประโยชน์ ที่เหมาะสมจะมีไว้ติดบ้าน สามารถทดแทนการใช้สารเคมีได้ดังนี้

- ความเข้มข้น 100% ใช้รักษาแผลสด แผลถูกน้ำร้อนและไฟลวก รักษาโรคน้ำกัดเท้า และเชื้อราที่ผิวหนัง
- ผสมน้ำ 20 เท่า ราคทำลายปลวกและมด
- ผสมน้ำ 50 เท่า ป้องกันปลวก มด และสัตว์ต่าง ๆ เช่น ตะขาบ ตะเข็บ แมงป่อง กิ้งกือ
- ผสมน้ำ 100 เท่า ราคโค่นต้นไม้รักษาโรครา และโรคเน่า รวมทั้งป้องกันแมลงไม่ให้วางไข่ติดพันถึงขยะเพื่อป้องกันกลิ่นและแมลงวันใช้ดับกลิ่นในห้องน้ำ ครัว และบริเวณชั้นและ ใช้ดับกลิ่น

ทรงสัตว์เลี้ยง ใช้หมักขยะสดและเศษอาหารเป็นปุ๋ยสำหรับไม้ประดับรอบบ้าน โดยต้องผสมน้ำอีก 5 เท่า หลังจากหมักแล้ว 1 เดือน

- ผสมน้ำ 200 เท่า ฉีดพ่นใบไม้เพื่อขับไล่แมลงและป้องกันเชื้อรา และรดโคนต้นเพื่อเร่งการเจริญเติบโต

**3. ใช้ในการเกษตร** น้ำส้มควันไม้ที่มีความเข้มข้นสูง มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อที่รุนแรง เนื่องจากมีความเป็นกรดสูงและมีสารประกอบ เช่น เมธานอล และฟีนอล ซึ่งสามารถฆ่าเชื้อได้ดีเมื่อนำมาเจือจาง 200 เท่า จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์และต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย ( ANTIBACTERIAL MICROBE ) จะเพิ่มปริมาณมากขึ้น เนื่องจากได้รับสารอาหารจากกรดน้ำส้ม ( ACETIC ACID ) น้ำส้มควันไม้จึงสามารถนำมาใช้ในการเกษตร ได้ดี เช่น

- ใช้ผสมน้ำ 20 เท่าพ่นลงดิน เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และแมลงในดิน เช่น โรคเน่าและจากแบคทีเรีย โรคโคนเน่าจากเชื้อรา ไล่เดือนฝอย ฯลฯ ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ที่เข้มข้นจะเทียบเท่าการอบฆ่าเชื้อด้วยการรมควัน ( FUMIGATION ) ควรทำก่อนการเพาะปลูก 10 วัน เพราะน้ำส้มควันไม้ที่รดลงดินจะไปทำปฏิกิริยากับสารที่มีฤทธิ์เป็นด่าง เกิดคาร์บอนโมโนออกไซด์ ( CO ) ซึ่งเป็นพิษต่อพืช แต่เมื่อแก๊สคาร์บอน โมโนออกไซด์ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนเปลี่ยนเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ( CO<sub>2</sub> ) แล้วจึงสามารถปลูกพืชได้ รวมทั้งพืชจะได้รับประโยชน์จาก CO<sub>2</sub> ด้วย

- ใช้ผสมน้ำ 50 เท่า พ่นลงดิน เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เข้าทำลายพืชแล้ว หากใช้ความเข้มข้นมากกว่านี้ รากพืชอาจได้รับอันตรายได้

- ใช้ผสมน้ำ 200 เท่า ความเข้มข้นระดับนี้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย

- ใช้ฉีดพ่นที่ใบพืช รวมทั้งพื้นดินรอบต้นพืชทุก ๆ 7-15 วัน เพื่อขับไล่แมลง ป้องกันและกำจัดเชื้อราและกระตุ้นความต้านทานและการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากความเข้มข้นนี้สามารถทำลาย ไข่แมลงและฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นโทษต่อพืช เช่น บาซิลไล ( BACILLI ) ที่ไม่มีสปอร์ ( SPORE ) รวมทั้งเชื้อไซโฟมายซีต ( SYPHOMYCETE ) ซึ่งอ่อนแอในสภาพที่เป็นกรดจะถูกทำลายลงก่อน หลังจากนั้นเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ เช่น แอคติโนมัยซีต ( ACTINOMYCETES ) และ ไตรโคเดอมา ( TRICHODEMA ) จะเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว

จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์เหล่านี้จะทำลายโดยการเป็นตัวเบียน ( PARASITIC ) ของจุลินทรีย์ที่เป็นโทษต่อพืช เช่น CORTICIUM ROLFISIL CURZI, RHIZOCLONIA, PYTHIUM, SCLEROTIAN

แต่ในพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมี อย่างหนักและยาวนาน อาจจะไม่เหลือจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์อยู่เลยต้องใช้ปุ๋ยหมักเข้าช่วยด้วยและหากได้ใส่ถ่านลงไปด้วยก็จะมีประสิทธิภาพดีขึ้นอย่างมากอีกด้วย ในขณะที่ตัวกันสารประกอบอะซีทิล โคเอนไซม์ ( ACYTYL COENZYME ) ซึ่งสร้างขึ้นโดยพืช และจุลินทรีย์ที่ได้รับสารอาหารจากกรดน้ำส้มก็จะเปลี่ยนเป็นสารประกอบต่าง ๆ มากมายกระตุ้นให้พืชเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

เมื่อใบพืชถูกกระตุ้นด้วยกรดอินทรีย์อ่อน ๆ ชั่วคราว จะกระตุ้นความต้านทานต่อโรค รวมทั้งทำให้ใบหนา แข็ง และเขียวเป็นมัน เพิ่มปริมาณคลอโรฟิลล์ ทำให้ปรุงอาหารได้ดีขึ้น พืชจะแข็งแรงและเติบโตเร็ว รวมทั้งแก้ปัญหาการสังเคราะห์แสงที่ไม่ดีพอ เนื่องจากขาดแสงในบางฤดู แต่ห้ามใช้อัตราส่วนเข้มข้นกว่านี้ฉีดพ่นใบพืช จะทำให้ใบพืชไหม้เนื่องจากความเป็นกรดสูงมากเกินไป

อัตราส่วนผสมน้ำ 200 เท่านี้ จึงช่วยทั้งป้องกัน กำจัดโรคและแมลง กระตุ้นความต้านทาน และกระตุ้นความเจริญเติบโตของพืชได้อีกด้วย อีกทั้งยังสามารถนำไปฉีดพ่นที่กองปุ๋ยหมัก เพื่อเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ช่วยย่อยให้เป็นปุ๋ยหมักได้เร็วขึ้น ดังได้อธิบายไว้แล้วในเรื่องของถ่าน โดยถ่านจะเป็นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ และน้ำส้มควันไม้จะเป็นแหล่งอาหารให้จุลินทรีย์เหล่านั้นขยายพันธุ์ขึ้นอย่างรวดเร็ว

- ใช้ผสมน้ำ 500 เท่า ฉีดพ่นผลอ่อนของพืชเพื่อช่วยขยายให้ผลโตขึ้น หลังจากติดผลแล้ว 15 วัน และฉีดพ่นอีกครั้งก่อนเก็บเกี่ยว 20 วัน เพื่อเพิ่มน้ำตาลในผลไม้อีกด้วยเนื่องจากน้ำส้มควันไม้ช่วยการสังเคราะห์น้ำตาลและกรดอะมิโน ดังนั้นจึงเพิ่มทั้งผลผลิตและคุณภาพ

- ใช้ผสมน้ำ 1,000 เท่า เป็นสารจับใบจะช่วยลดการใช้สารเคมี เนื่องจากสารเคมีสามารถออกฤทธิ์ได้ดีในสารละลายที่เป็นกรดอ่อน ๆ และสามารถลดการใช้สารเคมีมากกว่าครึ่งจากที่เคยใช้

- ใช้ทำปุ๋ยคุณภาพสูง โดยใช้น้ำส้มควันไม้เข้มข้น 100% หมักกับหอยเชอรี่บด เศษปลา เศษเนื้อหรือกากถั่วเหลือง โดยใช้โปรตีนต่าง ๆ 1 กิโลกรัม ต่อน้ำส้มควันไม้ 2 ลิตร หมักนาน 1 เดือน แล้วกรองกากออก เวลาใช้ผสมน้ำ 200 เท่า

- ใช้หมักกับสมุนไพร เช่น เมล็ดและใบสะเดา หางไหลแดง ข่าแก่ ตะไคร้หอม ฯลฯ เพื่อเพิ่มฤทธิ์ของน้ำส้มควันไม้ในการไล่แมลงและป้องกันโรค และสามารถเก็บสารละลายนี้ไว้ได้นานโดยไม่บูดเน่า

#### 4. ใช้ในปลุสัตว์

- ใช้ลดกลิ่นและแมลงในฟาร์มปลุสัตว์ โดยการใช้ครั้งแรกควรผสมน้ำ 100 เท่า หลังจากนั้นเพิ่มเป็นผสมน้ำ 200 เท่า จะกำจัดกลิ่นและลดจำนวนแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- ใช้ผสมอาหารสัตว์ เพื่อช่วยการย่อยอาหารและป้องกันโรคท้องเสีย แต่การให้โดยตรงโดยการผสมน้ำสัตว์จะรังเกียจกลิ่นควันไฟ ควรนำไปผสมกับผงถ่านเสียก่อน โดยนำน้ำส้มควันไม้ 2 ลิตร ผสมกับผงถ่าน 8 กก. แล้วนำผงถ่านที่ชุ่มด้วยน้ำส้มควันไม้นี้ไปผสมอาหารสัตว์ 990 กก. ก็จะได้อาหารสัตว์ 1 ตันพอดี ถ่านผสมอาหารสัตว์ จะมีคุณสมบัติและประโยชน์ดังนี้

1. ช่วยทำให้การย่อยและการใช้ประโยชน์จากอาหารดีขึ้น ทำให้สัตว์โตเร็วกว่าปกติ โดยใช้อาหารเท่าเดิม หรือใช้อาหารน้อยลง 5 % ในเวลาเท่าเดิม
2. ช่วยยับยั้งการเกิดแก๊ส และช่วยลดซิมโละหนักในกระเพาะอาหาร ทำให้สัตว์สุขภาพดี
3. ช่วยป้องกันและรักษาอาหารท้องเสีย

4. ช่วยปรับปรุงคุณภาพ และลดปริมาณน้ำในเนื้อสัตว์ ทำให้คุณภาพของเนื้อสัตว์ดีขึ้นทั้งรสชาติ สี และกลิ่น
5. ช่วยปรับปรุงคุณภาพของไข่ ทำให้ไข่แดงใหญ่และเหนียวขึ้น ทั้งยังเพิ่มปริมาณวิตามิน และลดคอเลสเตอรอล
6. ช่วยเพิ่มปริมาณน้ำนม
7. ช่วยยับยั้งการเกิดแก๊สแอมโมเนีย และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ทำให้ลดกลิ่นเหม็นของมูลสัตว์ ซึ่งช่วยให้สัตว์ไม่เครียด ทั้งยังช่วยเพิ่มคุณภาพของปุ๋ยคอกที่ได้จากมูลสัตว์ให้ดีขึ้นด้วย
8. ช่วยยับยั้งการฟักไข่ของแมลงในมูลสัตว์ ทำให้ลดปริมาณของแมลงในบริเวณฟาร์มโดยเฉพาะแมลงวัน

**อัตราการใช้:** ใช้ผสมกับอาหารสัตว์ตามประเภทของสัตว์ดังนี้

1. เป็ดและไก่เนื้อ	อายุ : เริ่มเลี้ยง – ขาย	0.7 % - 0.8 %
2. เป็ดและไก่ไข่	อายุ : ไม่เกิน 100 วัน	0.4 %
	อายุ : 100 – 150 วัน	0.6 %
	อายุ : เกิน 150 วัน	0.8 %
3. หมู	อายุ : เริ่มเลี้ยง – ขาย	0.5 % - 0.8 %
4. วัวเนื้อและวัวนม	อายุ : เริ่มเลี้ยง – ขาย	1.0 % - 1.80 %

**หมายเหตุ :** 1. อัตราดังกล่าวสามารถปรับลดเพิ่มได้ โดยสังเกตจากมูลสัตว์

- หากมูลสัตว์แข็งมาก ให้ลดอัตราการใช้ลง
- หากมูลสัตว์เหลว ให้เพิ่มอัตราการใช้ขึ้น แต่ไม่ควรเกินอัตราสูง

2. หากใช้รักษาอาการท้องเสีย ให้เพิ่มอัตราการใช้เป็น 2 เท่า จนกว่าอาการท้องเสียจะหยุด แล้วจึงกลับมาใช้ในอัตราปกติ

### **การพัฒนานำเศษเหลือจากไม้สั๊กที่ได้จากจากสวนป่าและโรงเลื่อยของ ออป.มาใช้ประโยชน์**

ไม้สั๊กที่ได้จากการตัดสายขยายระยะและเศษไม้ปลายไม้สั๊กจากโรงเลื่อยขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ เฉพาะส่วนที่เป็นวัสดุเศษเหลือและไม่สามารถจะใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้อีกนั้น สามารถนำมาพัฒนาโดยผลิตเป็นถ่านไม้สั๊กคุณภาพดี สำหรับใช้ประโยชน์ในด้านสุขภาพและใช้ประโยชน์ทางอื่น ซึ่งพอจะกล่าวได้ดังนี้

1. การนำถ่านไม้สั๊กมาประดิษฐ์เป็นของที่ระลึก โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการเป็นวัสดุสำหรับดูดกลิ่นและดูดความชื้นในอากาศ เช่น นำถ่านมาบดย่อยใส่ในถุงตาข่ายและนำไปใส่ในงานไม้แกะสลักหรือของที่ระลึกต่างๆ โดยสามารถผลิตเป็นของที่ระลึกและผลิตภัณฑ์ทดแทน (Refill) ได้

2. การผลิตที่นอน ,หมอน,หมอนขวานสำหรับใช้ในบ้านเรือน โดยพัฒนาผลิตภัณฑ์ร่วมกับกลุ่มแม่บ้านของประชาชนในหมู่บ้านป่าไม้ของ ออป. ซึ่งผลิตภัณฑ์นี้จะเป็นที่นิยมของท้องตลาดและมีมูลค่าสูงขึ้น หาก มีการควบคุมการผลิตทั้งการผลิตถ่านและการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ ตลอดจนการบริหารจัดการและการตลาด โดยที่ในต่างประเทศเป็นที่นิยมเป็นอย่างมาก

3. การผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง โดยมีถ่านเป็นองค์ประกอบหลัก โดยถ่าน ซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดซับสูงมาก (1 กรัมจะมีพื้นที่ผิวที่มีความพรุนมากกว่า 200 ตารางเมตร) โดยถ่านจะดูดซับธาตุอาหารพืชและเป็นแหล่งที่อยู่ของจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (Effective micro-organisms :EM) และจะช่วยปรับปรุงบำรุงดิน ตลอดจนแก้ไขสภาพดินที่แน่นจากการใช้ปุ๋ยเคมีเป็นเวลานาน ช่วยลดความเป็นกรดของดิน เป็นต้น

4. การปรับสภาพแหล่งน้ำทิ้ง แหล่งน้ำสำหรับอุปโภค-บริโภค โดยถ่านไม้สักจะช่วยดูดซับกลิ่นต่างๆในน้ำ แต่สำหรับน้ำดื่มจำเป็นต้องนำไปต้มก่อนทุกครั้ง

### **การพัฒนาน้ำส้มควันไม้ (wood vinegar) จากไม้สักมาใช้ประโยชน์**

น้ำส้มควันไม้จากไม้สัก เป็นผลพลอยได้จากการผลิตถ่าน โดยการใส่ปล่องดักควันจากกระบวนการเผาถ่าน ทำให้เกิดการควบแน่นเป็นหยดน้ำของน้ำส้มควันไม้นั่นเอง แผนงานที่สำคัญคือ การศึกษาองค์ประกอบของน้ำส้มควันไม้ที่ได้จากไม้สัก , การศึกษาคุณสมบัติด้านต่างๆของน้ำส้มควันไม้จากไม้สัก ตลอดจนการพัฒนาไปใช้ประโยชน์ที่เกี่ยวข้องต่อไป