

# คุณสมบัติและองค์ประกอบทางเคมีของน้ำส้มควันไม้บางชนิด

## CHEMICAL PROPERTIES AND COMPOUNDS OF SOME WOOD VINEGARS

พรรณี เด่นรุ่งเรือง<sup>1</sup> (PANNEE DENRUNGRUANG)

มยุรี จิตต์แก้ว<sup>1</sup> (MAYUREE JITKAEW)

ศศิธร สุขสบาย<sup>2</sup> (SASITHON SUKSABAI)

ปัทมา ลีดาทอง<sup>2</sup> (PATTAMA SEEDATONG)

### บทคัดย่อ

น้ำส้มควันไม้ของไม้ยูคาลิปตัส ไม้สีสุก ไม้ตงเขียว ไม้ซางหม่น ไม้อะคาเซีย และไม้สักทอง มีลักษณะเป็นของเหลวใส สีน้ำตาลแดง มีกลิ่นควันไฟ มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 2.92-3.34 และค่าความถ่วงจำเพาะ ที่ 25°C อยู่ในช่วง 1.008-1.014 พบว่ามีคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำส้มควันไม้ดิบ มพช. 659/2547 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดเอทิล อะซิเตทจากน้ำส้มควันไม้ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี /แมสสเปคโตรมิเตอร์ (GC/MS) พบว่าส่วนใหญ่เป็นสารประกอบฟีนอลและอนุพันธ์ของฟีนอล เช่น Phenol (3.88-45.04%); 2-Cyclopenten-1-one, 2-hydroxy-3-methyl- (2.98-9.42%); Phenol, 2-methyl- (0-2.85%); Phenol, 4-methyl- (0-3.85%); Phenol, 2-methoxy- (0-36.71%); Phenol, 2-methoxy-4-methyl- (0-8.68%) และ Phenol, 2,6-dimethoxy- (9.49-34.49%) เป็นต้น

**คำหลัก:** น้ำส้มควันไม้ องค์ประกอบทางเคมีของน้ำส้มควันไม้ ไม้ยูคาลิปตัส ไม้สีสุก ไม้ตงเขียว ไม้ซางหม่น ไม้อะคาเซีย ไม้สักทอง

<sup>1</sup> นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ e-mail : [pdenrungruang@hotmail.com](mailto:pdenrungruang@hotmail.com)

<sup>2</sup> ผู้ช่วยนักวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้

## ABSTRACT

Wood vinegar of *Eucalyptus* sp., *Bambusa blumeana* Schult.f., *Dendrocalamus asper* (J.H. Schultes), *Dendrocalamus sericeus*, *Acacia* sp. and *Tectona grandis* Linn. show transparent liquid, pale reddish brown to dark brown color, smoke smell, no floating matters, pH between 2.92 – 3.34 and specific gravity at 25°C between 1.008–1.014. The chemical and physical properties have passed the Community Product Standards. The results with gas chromatograph / mass spectrometer (GC/MS) of crude ethyl acetate indicate that the main compounds are phenol and phenol derivatives such as Phenol (3.88–45.04%); 2-Cyclopenten-1-one, 2-hydroxy-3-methyl- (2.98–9.42%); Phenol, 2-methyl- (0–2.85%); Phenol, 4-methyl- (0–3.85%); Phenol, 2-methoxy- (0–36.71%); Phenol, 2-methoxy-4-methyl- (0–8.68%) and Phenol, 2,6-dimethoxy- (9.49–34.49%) etc.

**Keywords :** Wood vinegar, Wood vinegar compounds, *Eucalyptus* sp., *Bambusa blumeana* Schult.f., *Dendrocalamus asper*, *Dendrocalamus sericeus*, *Acacia* sp., *Tectona grandis* Linn.

## คำนำ

การเผาถ่านไม้ในอดีตของบ้านเราเป็นการเผาเพื่อให้ได้ถ่านไม้อย่างเดียว แต่ในประเทศญี่ปุ่น การเผาถ่านนอกจากได้ถ่านไม้แล้ว ยังเก็บ น้ำส้มควันไม้ ( wood vinegar) ซึ่งเป็นผลผลิตพลอยได้ (by products) จากการเผาถ่าน ลักษณะเป็นของเหลวใส สีน้ำตาลแดงหรือสีเหลืองอมน้ำตาล มีกลิ่นควันไฟ มีรสเปรี้ยวเนื่องจากความเป็นกรด ได้มา จากการควบคุมแค้นควันไม้ที่เกิดจากการเผาถ่านในช่วงที่ไม่กำลัง จะเปลี่ยนเป็นถ่านโดยอุณหภูมิในเตาอยู่ระหว่าง 300–400 องศาเซลเซียส กลิ่นตัวจากควันไม้กลายเป็น ของเหลว ก่อนนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ต้องตั้งทิ้งให้ตก ตะกอนอย่างน้อย 90 วันในที่ร่มไม่สัมผัสอากาศเพื่อให้น้ำส้มควันไม้แยกตัว โดยแยก เป็น 3 ชั้น คือ ชั้นบนสุดเป็นน้ำมันเบา (ลอยอยู่ผิวหน้า) ชั้นกลางจะเป็น ของเหลวใสสีน้ำตาลแดงส่วนนี้เป็นน้ำส้มควันไม้ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป ส่วนชั้นล่างสุดนั้นเป็น ของเหลวชั้นสีดำคือน้ำมันดินหรือน้ำมันทาร์ การเก็บรักษาน้ำส้มควันไม้ต้องเก็บในที่ร่มหรือเก็บไว้ใน ภาชนะทึบแสง หากเก็บไว้ในที่โล่งแจ้งจะทำปฏิกิริยากับอากาศและรังสีอัลตราไวโอเล็ตในแสงอาทิตย์ กลายเป็นน้ำมันดินซึ่งในน้ำมันดินก็มีสารก่อมะเร็งด้วย และหากนำไปใช้กับพืช น้ำมันจะจับกับใบไม้ ทำให้ต้นไม้ไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ดี ([www. Sirikitdam.egat.com/dindam/som.php](http://www.Sirikitdam.egat.com/dindam/som.php)) น้ำส้มควันไม้มี สารประกอบต่างๆมากมายเมื่อนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรจะมีคุณสมบัติ เช่น เป็นสาร ปรับปรุงดิน

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสารเร่งการเติบโตของพืช ใช้ในครัวเรือน เช่น รักษาแผลสด แผลไฟไหม้ และน้ำร้อนลวก รักษาโรคน้ำกัดเท้าและ เชื้อราที่ผิวหนัง ใช้ดับกลิ่นในห้องน้ำ ในครัว และบริเวณชื้นแฉะ ถึงขยะ กรงสัตว์เลี้ยงสัตว์ เป็นต้น ทางด้านปศุสัตว์ใช้ฉีดพ่นคอกสัตว์เพื่อลดกลิ่นและแมลงในฟาร์ม นอกจากนี้มีการนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม เช่น ใช้ผลิตสารดับกลิ่นตัว ผลิตสารปรับผิวนุ่ม และใช้ผลิตยารักษาโรคผิวหนัง เป็นต้น ทำให้ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการเผาถ่านในประเทศไทยมีความตื่นตัวและมีความสนใจในเรื่องการผลิตน้ำส้มควันไม้กันมากขึ้น จึงได้มีการศึกษาปรับปรุงกระบวนการเผาถ่านเพื่อให้ได้ถ่านที่มีคุณภาพและได้น้ำส้มควันไม้ที่มีคุณภาพด้วย (จิระพงษ์, 2550; นิคมและอัจฉริยะ, 2550; อรุณ, 2550; [www.chuansin.co.th/woodvinegars/](http://www.chuansin.co.th/woodvinegars/); [www.thaiwoodvinegar.com/blog/](http://www.thaiwoodvinegar.com/blog/))

วัตถุประสงค์ในการทดลองนี้เพื่อศึกษาคุณสมบัติ ทางเคมีและกายภาพ น้ำส้มควันไม้ดิบ องค์ประกอบทางเคมีของสารสกัด เอทิลอะซิเตท (EtOAc) จากน้ำส้มควันไม้ ไม้ยูคาลิปตัส ไม้สีสุก ไม้ตงเขียว ไม้ซางหม่น ไม้อะคาเซีย และไม้สักทอง การวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยการผลิตและใช้ประโยชน์ไม้โตเร็วเพื่อการผลิตถ่านและน้ำส้มควันไม้กิจกรรมย่อยที่ 2 ศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของน้ำส้มควันไม้จากไม้โตเร็ว แผนงานพัฒนาศักยภาพงานด้านป่าไม้

## วิธีการศึกษา

### วัตถุดิบ

ตัวอย่างน้ำส้มควันไม้ดิบได้รับอนุเคราะห์จากศูนย์วิจัยพลังงานจากไม้ จังหวัดสระบุรี จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ น้ำส้มควันไม้จากไม้ยูคาลิปตัสเผาด้วยเตาอิฐเตะเล็ก ไม้สีสุกเผาด้วยเตาเผาถ่านกรมป่าไม้ (BB5) ไม้ตงเขียวเผาด้วยเตาเผาถ่านกรมป่าไม้ (BB3) ไม้ซางหม่นเผาด้วยเตาเผาถ่านกรมป่าไม้ (BB5) ไม้อะคาเซียและไม้สักทองเผาด้วยเตาอิฐเตะเล็ก

### อุปกรณ์และสารเคมี

1. สารเคมีทุกชนิดใช้ AR grade และน้ำกลั่น
2. เครื่อง GC / MS [Gas chromatography รุ่น Agilent 122-5532 คอลัมน์ DB-5ms (0.25mm x 30m x 0.25µm) ต่อเข้ากับ Mass spectrometer เป็น detector]
3. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH-meter)
4. เครื่องวัดความถ่วงจำเพาะ (Hydrometer) และอุปกรณ์ต่างๆที่จำเป็น

## วิธีการทดลอง

1. นำน้ำส้มควันไม้ดิบจำนวน 6 ชนิด คือ ไม้ยูคาลิปตัส ไม้สัก ไม้เต็ง ไม้ชิงชัน ไม้ชะคาเซีย และไม้สักทอง มาวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่างโดยใช้เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง และความถ่วงจำเพาะโดยใช้เครื่องวัดความถ่วงจำเพาะ

2. เตรียมน้ำส้มควันไม้ดิบ 60 มิลลิลิตรทั้ง 6 ชนิด (ไม้ยูคาลิปตัส ไม้สัก ไม้เต็ง ไม้ชิงชัน ไม้ชะคาเซีย และไม้สักทอง) สกัดแต่ละชนิดด้วยเอทิลอะซิเตท โดยใช้กรวยแยก 3 ครั้งๆละ 50 มล. แยกเก็บชั้นเอทิลอะซิเตท แล้วทำให้เข้มข้นภายใต้ความดันต่ำโดยใช้เครื่องระเหยสูญญากาศจนเหลือสารสกัดเข้มข้นจำนวน 3 มล. นำไปหาค่าประจวบทางเคมี โดยจะทำการเจือจาง 10 เท่าก่อนจะฉีดสารตัวอย่างเข้าเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ /แมสสเปคโตรมิเตอร์ (GC/MS) ของบริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด จังหวัดกรุงเทพฯ

## ผลการศึกษา

1. น้ำส้มควันไม้ทั้ง 6 ชนิด มีคุณสมบัติดังนี้
  - 1.1 ของเหลวใส สีน้ำตาลแดง
  - 1.2 กลิ่นเหม็นควันไฟ
  - 1.3 ไม่มีสารแขวนลอย
  - 1.4 ความเป็นกรด-ด่าง และความถ่วงจำเพาะ ที่ 25°C (วัดด้วย hydrometer) ของน้ำส้มควันไม้ แสดงในตารางที่ 1

**Table 1** pH and specific gravity at 25°C of wood vinegar.

Species	pH	Specific gravity at 25°C
<i>Eucalyptus</i> sp.	2.92	1.014
<i>Bambusa blumeana</i> Schult.f.	3.21	1.008
<i>Dendrocalamus asper</i> (J.H. Schultes)	3.06	1.008
<i>Dendrocalamus sericeus</i>	3.32	1.012
<i>Acacia</i> sp.	3.04	1.009
<i>Tectona grandis</i> Linn.	3.34	1.008

2. องค์ประกอบทางเคมีในสารสกัด เอทิลอะซิเตทของน้ำส้มควันไม้ยูคาลิปตัส ไผ่สีสุก ไผ่ตงเขียว ไผ่ชางหม่น ไม้อะคาเซีย และไม้สักทอง พบว่ามีองค์ประกอบทางเคมีดังตารางที่ 2

**Table 2** Chemical compounds from crude ethyl acetate of bamboo vinegar.

Chemical compounds	<i>Eucalyptus</i> sp. (%Area)	<i>Bambusa</i> <i>blumeana</i> (%Area)	<i>Dendrocala</i> <i>mus asper</i> (%Area)	<i>D. sericeus</i> (%Area)	<i>Acacia</i> sp. (%Area)	<i>Tectona</i> <i>grandis</i> (%Area)
Butanoic acid	1.32	1.44				
Pentanoic acid					1.79	1.81
2-Furancarboxaldehyde						
2-Cyclopenten-1-one, 2-methyl-					0.28	0.89
2-Cyclopenten-1-one, 3-methyl-	0.37					
2(3H)-Furanone, dihydro-	2.31		4.57	3.83		
$\gamma$ - Valerolactone	0.16				0.21	0.58
2-Furancarboxaldehyde, 5-methyl-		0.33				
2-Cyclopenten-1-one, 3-methyl-					2.47	
Phenol	45.04	18.82	14.59	10.46	3.88	7.22
2-Cyclopenten-1-one, 2-hydroxy-3-methyl-	2.98	9.30	5.20	7.76	9.42	6.25
Maltol				5.32		
3,5-Dimethyl cyclopentenolone		0.60			0.45	0.59
Phenol, 2-methyl -	0.17	2.85			1.06	2.41
Phenol, 4-methyl -		2.54	3.85			
Phenol, 2-methoxy -	18.33	15.34	6.47		21.71	36.71
4H-Pyran-4-one, 3-hydroxy-2-methyl	0.81	1.35			7.14	
Phenol, 4-ethyl-			4.69			
1,2-Benzenediol			5.49	6.57		
1,2-Benzenediol-3-methoxy			2.63	3.78		
Benzenediol, 2-methoxy			2.26			
Phenol, 2-methoxy-4-methyl-	3.72	4.66				8.68
Phenol, 4-ethyl-2-methoxy-		2.04			3.33	3.87
Phenol, 2, 6-dimethoxy -	19.50	23.44	18.89	28.11	34.49	9.49
Benzoic acid, 4-hydroxy-3-methoxy-			3.50			
4,5-Dimethoxy-2-methylphenol					0.95	
7,8-Dimethylbenzocyclooctane			2.45		0.63	
2,4-Dimethyl-3-(methoxycarbonyl)-5-ethylfuran		2.61				
Other	5.29	14.68	25.41	34.17	12.19	21.50

\* The percentage of each compound was calculated as the ratio of the peak area to the total chromatographic area. The GC / MS peaks were identified by comparison with library search.

## สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำส้มควันไม้ยูคาลิปตัส ไม้สีสุก ไม้ตงเขียว ไม้ซางหม่น ไม้อะคาเซีย และไม้สักทอง ดูจากภายนอกจะไม่แตกต่างกัน จะเห็นว่าเป็นของเหลวใส สีน้ำตาลแดง กลิ่นเหมือนควันไฟ เป็นลักษณะเฉพาะตัว มีความแตกต่างกันคือค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 2.84 – 3.34 และค่าความถ่วงจำเพาะ ที่ 25 °C อยู่ในช่วง 1.007 – 1.014 พบว่าได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำส้มควันไม้ดิบ มพช. 659/2547 (ตารางที่ 3)

**Table 3** Community Product Standards of Wood vinegar มพช. 659/2547

Wood vinegar	
pH	between 2.8 – 3.7
specific gravity at 25°C	more than 1.005
color	yellow, pale reddish brown to dark brown
transparent liquid	transparent liquid
floating matter	none

Source: Thai Industrial Standards Institute, Ministry of Industry. 2547.

2. ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของสารสกัด เอทิล อะซิเตทของน้ำส้มควันไม้ ไม้ยูคาลิปตัส ไม้สีสุก ไม้ตงเขียว ไม้ซางหม่น ไม้อะคาเซีย และไม้สักทอง ด้วย GC/MS โดยวิธี In house method พบว่าส่วนใหญ่เป็นสารประกอบฟีนอลและอนุพันธ์ของฟีนอล เช่น phenol and phenol derivatives such as Phenol (3.88 – 45.04%); 2-Cyclopenten-1-one, 2-hydroxy-3-methyl- (2.98–9.42%); Phenol, 2-methyl- (0–2.85%); Phenol, 4-methyl- (0–3.85%); Phenol, 2-methoxy- (0–36.71%); Phenol, 2-methoxy-4-methyl- (0–8.68%) และ Phenol, 2,6-dimethoxy- (9.49–34.49%) เป็นต้น (เปอร์เซ็นต์ของแต่ละสารประกอบคำนวณเป็นอัตราส่วนของพื้นที่ peak แต่ละสารประกอบกับพื้นที่ peak ทั้งหมดของโครมาโตแกรม)

3. น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากไม้ต่างชนิดกันจะมีคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีแตกต่างกันไปตามชนิดไม้ เช่น น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากไม้ยูคาลิปตัสจะมีความเป็นกรดต่ำกว่าชนิดอื่น น้ำส้มควันไม้จากไม้ชนิดเดียวกันแต่เผาด้วยเตาต่างชนิดกัน และเก็บน้ำส้มควันไม้ในอุณหภูมิที่ต่างกันก็ จะมีคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีแตกต่างกันไปด้วย

## ข้อเสนอแนะ

น้ำส้มควันไม้ดิบจากไม้ยูคาลิปตัส ไม้สีสุก ไม้ตงเขียว ไม้ซางหม่น ไม้ อะคาเซีย และไม้สักทอง พบว่าได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำส้มควันไม้ดิบ มพช. 659/2547 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำส้มควันไม้ดิบมีสารประกอบต่างๆมากมายขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำส้มควันไม้จากไม้ชนิดใด ก่อนจะนำไปใช้ประโยชน์ต้องนำมาเจือจางผสมกับน้ำให้เกิดสภาวะที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ซึ่งอัตราส่วนที่ต่างกันก็จะมีคุณสมบัติต่างกันออกไป เนื่องจากน้ำส้มควันไม้มีทั้งคุณและโทษหากใช้ไม่ถูกต้องอาจส่งผลเสียต่อผลิตผลได้

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหัวหน้าศูนย์วิจัยพลังงานจากไม้ จังหวัดสระบุรี และคุณสุทัศน์ เล้าสกุล นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ ที่อนุเคราะห์ตัวอย่างน้ำส้มควันไม้ดิบ

## เอกสารอ้างอิง

การทำน้ำส้มควันไม้ (ออนไลน์) <http://www.sirikitdam.egat.com/dindam/som.php> (วันที่ค้นข้อมูล 9 ธันวาคม 2554).

จิระพงษ์ คูหากาญจน์ . 2550. คู่มือเศรษฐกิจพอเพียง ด้วยถ่านไม้และน้ำส้มควันไม้. สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 25 หน้า.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำส้มควันไม้ดิบ มพช. 659/2547. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 ราชเทวี กทม. 10400.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำส้มควันไม้กลั่น มพช. 660/2547. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 ราชเทวี กทม. 10400.

นิคม แผลมลัก และ อัจฉริยะ โชติจันทร์ 2550. การผลิตและสมบัติของน้ำส้มไม้และถ่านจากไม้ไผ่และไม้ตัดขยายระยะที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง โดยใช้เตาเผาถ่านไทย-อิวาเตะ. วารสารวิทยาศาสตร์ ปีที่ 26 ฉบับพิเศษ 2550. หน้า 75-82.

น้ำส้มควันไม้. (ออนไลน์) <http://www.chuansin.co.th/woodvinegars/> (วันที่ค้นข้อมูล 10 มกราคม 2550).

วุฒิกำร้ Woodegar น้ำส้มควนไม้เพื่อการเกษตร. (ออนไลน์) <http://www.thaiwoodvinegar.com/blog/>  
(วันที่ค้นข้อมูล 15 เมษายน 2553).

อรุณ คงแก้ว. 2550. น้ำส้มควนไม้ (wood vinegar) (ออนไลน์) [http://www.dss.go.th/dssweb/st-articles/files/ct\\_11\\_2550\\_wood-vinegar.pdf](http://www.dss.go.th/dssweb/st-articles/files/ct_11_2550_wood-vinegar.pdf) (วันที่ค้นข้อมูล 15 เมษายน 2550).