

รายงานผลการศึกษาวิจัย

โครงการ “การใช้ประโยชน์ถ่านและน้ำส้มควันไม้จากเศษไม้ ปลายไม้ของไม้สัก เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม”

The Utilization of Charcoal and Wood Vinegar from Teak Residue for Value-added

จิระพงษ์ คูหากาญจน์	(CHIRAPONG KUHAKANCHANA ¹)
สุวรรณา อ้าเผือก	(SUWANNA UMPHUAK ²)
ทินกร พิริโยธา	(TINNAKORN PIRIYAYOTHA ³)

บทคัดย่อ

การใช้ประโยชน์ถ่านไม้และน้ำส้มควันไม้จากเศษไม้ ปลายไม้ของไม้สัก เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพลังงานจากไม้จังหวัดสระบุรี โดยการนำเศษไม้ ปลายไม้ ปีกไม้ของไม้สักที่ได้จากการตัดสายขยายระยะและจากการแปรรูปไม้มาทำการทดลองได้ผลดังนี้ ผลผลิตถ่านไม้ที่ได้จากเตาอิฐก่อและเตาเตาอิฐอะลูมิเนียมมีค่า 21.64 % และ 19.62 % ตามลำดับ ค่าความร้อนของถ่านไม้สักมีค่าระหว่าง 7,315 – 7,820 แคลอรีต่อกรัม องค์ประกอบทางเคมีของถ่านไม้สัก ได้แก่ ปริมาณคาร์บอนเสถียรเฉลี่ยมีค่า 75.9%, ปริมาณสารระเหยเฉลี่ยมีค่า 16%, ปริมาณเถ้าเฉลี่ยมีค่า 4.1% ปริมาณความชื้นเฉลี่ยมีค่า 4.0% และมีความหนาแน่นเฉลี่ย 0.40 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร น้ำส้มควันไม้จากไม้สักมีความเป็นกรดค่อนข้างสูง (pH = 2.82) คุณสมบัติต่างๆ เช่น สี กลิ่น การเจือจาง มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มีเมทานอล 2.24% ไม่พบฟีนอลในตัวอย่างน้ำส้มควันไม้สัก สำหรับการสร้างมูลค่าเพิ่มได้แก่ การทำสบู่ ถ่านไม้สัก การทำสบู่ถ่านไม้สักผสมน้ำส้มควันไม้จากไม้สัก มีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดี แต่ควรมีการทำความสะอาดถ่านไม้สักให้ปราศจากน้ำมันดิน เพื่อกำจัดเขม่าดำในสบู่ สำหรับการใช้น้ำส้มควันไม้จากไม้สักระดับความเข้มข้น 3% เพื่อป้องกันรักษาเนื้อไม้ พบว่าไม่มีผลในการป้องกันการเข้าทำลายของปลวกได้ ซึ่งการพัฒนาการป้องกันรักษาเนื้อไม้โดยใช้น้ำส้มควันไม้ อาจต้องใช้ระดับความเข้มข้นที่สูงมากขึ้น พอสรุปได้ว่า “ถ่านไม้สักและน้ำส้มควันไม้สักมีคุณสมบัติต่างๆ ค่อนข้างดี สามารถใช้ประโยชน์ในด้านพลังงานและในด้านประติษฐ์เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

คำหลัก: ไม้สัก, ถ่านไม้สัก

¹ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ

² นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ

³ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ

บทนำ

ไม้สัก (*Tectona grandis* Linn.f.) เป็นไม้เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย มีการใช้ประโยชน์ไม้สักมาตั้งแต่ก่อนก่อตั้งกรมป่าไม้ (18 กันยายน พ.ศ.2439) โดยแต่เดิมนั้นจะมีการอนุญาตให้ทำการตัดฟันไม้ในป่าธรรมชาติมาใช้ประโยชน์แต่เนื่องจากไม้สักมีลวดลายสวยงามและทนทาน ทำให้ผลิตภัณฑ์จากไม้สักเป็นที่ นิยมอย่างมากทำให้เกิดภาวะการขาดแคลนไม้สักเพื่อการใช้สอย และมีราคาแพง ประกอบกับไม้สักในป่าธรรมชาตินั้นเหลืออยู่น้อยมากดังนั้นรัฐบาลจึงมีนโยบายสนับสนุนให้มีการปลูกสร้างสวนป่าไม้สักขึ้นทดแทน เพื่อประโยชน์ใช้สอยในด้านต่างๆ

ไม้สัก นิยมนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ มากมาย เช่น เครื่องเรือน ไม้ก่อสร้าง อุปกรณ์ใช้สอย ตลอดจนของที่ระลึก เป็นต้น ซึ่งอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ของไม้สักเหล่านี้ มักมีเศษวัสดุเหลือใช้ เช่น เศษไม้ ปลายไม้ ที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้อีกต่อไป ตลอดจนไม้สักจากการตัดสายขยายระยะที่มีขนาดเล็กไม่เหมาะสมต่อการนำไปทำผลิตภัณฑ์ก็มักจะถูกทิ้งไปโดยเปล่าประโยชน์ซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์ไม้อย่างไม่คุ้มค่า สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลผลิตป่าไม้ ได้เล็งเห็นถึง ข้อเสียตรงจุดนี้จึงมีแนวทางที่จะศึกษาและวิจัยนำไปเศษไม้ ปลายไม้เหล่านี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาผลผลิตถ่านจากเตาเผาถ่านชนิดเตาอิฐก่อและเตาอิฐเตะ ขนาดความจุ 2.0 ลูกบาศก์เมตร
2. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางด้านพลังงานและองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญของถ่านและน้ำส้มควันไม้จากไม้สัก
3. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ สบู่จากถ่านไม้สักคุณภาพดี
4. การใช้ควันจากกระบวนการเผาถ่านและน้ำส้มควันไม้สัก สำหรับการป้องกันรักษาเนื้อไม้
5. มูลค่าทางเศรษฐกิจของถ่านและน้ำส้มควันไม้จากไม้สักและแนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผลิตภัณฑ์

วิธีการศึกษา

1. การศึกษาการผลิตถ่านและการวิเคราะห์ถ่านจากเศษไม้ ปลายไม้ของไม้สัก จากเตาเผาถ่านชนิดเตาอิฐก่อ และเตาอิฐเตะ

1.1 เตาเผาถ่านชนิดเตาอิฐก่อ ขนาดความจุ 2.0 ลูกบาศก์เมตร ทำการศึกษาที่ศูนย์วิจัยพลังงานจากไม้ ต.พุกแค อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.สระบุรี

วิธีการทดสอบเตาเผาถ่านชนิดเตาอิฐก่อ ทำโดยการนำเศษไม้ ปลายไม้ของไม้สัก มา สุ่มตัวอย่างเพื่อหาค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น จากนั้น นำเศษไม้ ปลายไม้ของไม้สัก ซึ่งน้ำหนักสด และใส่ในเตาจนเต็ม จากนั้น จุดไฟหน้าเตาและเลี้ยงไฟหน้าเตาตลอดเวลาโดยในระยะแรกหน้าเตาจะมีขนาดประมาณ 500 cm^2 ทำการวัดอุณหภูมิที่บริเวณกลางเตาเผาถ่านทุกๆ ชั่วโมง เมื่อ ค่ำวันขาวหนาเริ่มออก จะทำการย่อหน้าเตาลงเหลือประมาณ 300 cm^2 และเมื่อค่ำวันบางลง จึง ทำการย่อหน้าเตาลงให้เหลือประมาณ 200 cm^2 ทั้งนี้ เพื่อควบคุมปริมาณอากาศให้เหมาะสม จากนั้นจะเลี้ยงไฟหน้าเตาไปจนกระทั่งค่ำวันสีฟ้าจางลงมาก จึงยุติการใส่ไฟหน้าเตาและย่อ หน้าเตาลงอีกจนเหลือประมาณ 80 cm^2 และปล่อยให้การเผาถ่านดำเนินต่อไปจนกระทั่งค่ำวัน ใสและปล่องค่ำวันแห้งสนิทจึงปิดหน้าเตาและปิดปล่องค่ำวันจนครบทุกปล่องเป็นการยุติการเผาถ่าน

1.2 การเผาถ่านด้วยเตาอิฐเตะ ขนาดความจุ 2.0 ลูกบาศก์เมตร ทำการศึกษาที่ศูนย์วิจัย พลังงานจากไม้ ต.พุดแค อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.สระบุรี วิธีการทดสอบเตาเผาถ่านชนิดเตาอิฐ เตะ ทำโดยการนำเศษไม้ ปลายไม้ของไม้สัก มาสุ่มตัวอย่างเพื่อหาค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น จากนั้นนำเศษไม้ ปลายไม้ของไม้สัก ซึ่งน้ำหนักสดและใส่ในเตาจนเต็ม จุดไฟหน้าเตาและเลี้ยง ไฟหน้าเตาตลอดเวลา โดยในระยะแรกหน้าเตาจะมีขนาดประมาณ 500 cm^2 ทำการวัด อุณหภูมิที่บริเวณกลางเตาเผาถ่านทุกๆ ชั่วโมง เมื่อค่ำวันขาวหนาเริ่มออก จะทำการย่อหน้าเตาลง เหลือประมาณ 300 cm^2 และเมื่อค่ำวันบางลง จึงทำการย่อหน้าเตาลงให้เหลือประมาณ 200 cm^2 ทั้งนี้เพื่อควบคุมปริมาณอากาศให้เหมาะสม จากนั้นจะเลี้ยงไฟหน้าเตาไปจนกระทั่งค่ำวันสี ฟ้าจางลงมาก จึงยุติการใส่ไฟหน้าเตาและย่อหน้าเตาลงอีกจนเหลือประมาณ 80 cm^2 และ ปล่อยให้การเผาถ่านดำเนินต่อไปจนกระทั่ง ค่ำวันใสและปล่องค่ำวันแห้งสนิทจึงปิดหน้าเตาและปิด ปล่องค่ำวันเป็นการยุติการเผาถ่าน

เมื่อได้ถ่านจากเศษไม้ ปลายไม้ของไม้สัก จากการเผาโดยเตา 2 ชนิดแล้ว นำไปชั่ง น้ำหนักถ่านก้อน, ถ่านป่น , สันถ่านหรือหัวถ่าน และขี้เถ้า

สำหรับการสุ่มตัวอย่างเศษไม้ ปลายไม้ของไม้สัก และถ่านจากเศษไม้ ปลายไม้ของไม้ สักไปหาค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น, ค่าความร้อน , วิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมี นั้นใช้วิธีการ สุ่มตัวอย่างด้วยแผนแบบการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยการ กำหนดให้เศษไม้ ปลายไม้ของไม้สัก และถ่านจากเศษไม้ ปลายไม้ของไม้สัก ที่ได้จากการเผาถ่าน ด้วยเตาเผาถ่าน 2 ชนิด คือเตาอิฐก่อ และเตาอิฐเตะ เป็นประชากร (N) จากนั้นสุ่มตัวอย่าง (n) ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างชนิดไม่แทนที่กลับคืนจากประชากร (N) นั้น โดยกำหนดให้ตัวอย่างแต่ละ ตัวอย่างมีโอกาสที่จะถูกเลือกเท่า ๆ กัน (สุรินทร์, 2541)

การหาค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น ทำโดยการอบไม้จากเศษไม้ ปลายไม้ของไม้สัก และถ่าน จากไม้เศษไม้ ปลายไม้ของไม้สัก ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เวลา 24 ชั่วโมง หรืออบ จนกระทั่งน้ำหนักของตัวอย่างคงที่ แล้วนำมาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น

2. การวิเคราะห์หาค่าความร้อนและการหาค่าองค์ประกอบทางเคมีของถ่านจากเศษไม้ ปลาย ไม้ของ ไม้สัก

การวิเคราะห์หาค่าความร้อนของถ่านจากเศษไม้ ปลายไม้ของไม้สัก ทำได้โดยการนำตัวอย่างถ่านมาบดให้ละเอียดจากนั้นนำผงถ่านจากเศษไม้ ปลายไม้ของไม้สักมาเผาไหม้ในบรรยากาศของออกซิเจนใน Adiabatic Oxygen bomb Calorimeter ตามกรรมวิธีของ ASTM 3287 – 77 บันทึกค่าที่อ่านได้ลงในตารางการทดสอบ

การหาค่าองค์ประกอบทางเคมีของถ่านจากเศษไม้ ปลายไม้ของไม้สักทำโดยวิธี Proximate Analysis เป็นการวิเคราะห์โดยใช้วิธีมาตรฐานของ ASTM D 3172, D 3177 and D 5865 วิเคราะห์ที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จังหวัดปทุมธานี ซึ่งอธิบายวิธีการหาค่าองค์ประกอบทางเคมีได้ดังนี้

ปริมาณสารระเหยได้ (Volatile matter content) คือ ส่วนของเนื้อถ่านอบแห้งที่ระเหยได้ในครุชีเบิลปิดฝา ที่อุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียส ในเตาเผาไฟฟ้า นาน 6 นาที สารระเหยได้นี้คือสารประกอบที่มีคาร์บอน ออกซิเจนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบ

ปริมาณคาร์บอนเสถียร (Fixed carbon content) คือ ส่วนของสารอินทรีย์ที่เหลืออยู่ในครุชีเบิล หลังจากหักสารระเหยได้และซี้ถ้าออกไปแล้ว คาร์บอนเสถียรนี้ประกอบด้วยธาตุคาร์บอนเป็นส่วนใหญ่

ปริมาณซี้ถ้า (Ash content) คือ ส่วนของสารอนินทรีย์ที่เหลือจากการสันดาปถ่านในเตาเผาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 750 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง (ปรีชา , 2529) สูตรในการหาค่าองค์ประกอบทางเคมีของถ่านไม้สักเป็นไปตามอ้างอิงปรีชา (2529)

3. การศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่อ่านไม้สักและน้ำส้มควันไม้จากไม้สัก

3.1 สบู่อ่านไม้สักใช้ชุดผลิตสบู่สำเร็จรูป โดยนำมาผสมกับถ่านไม้สักบดละเอียด

3.2 สบู่อ่านไม้สักผสมน้ำส้มควันไม้ใช้ชุดผลิตสบู่สำเร็จรูป โดยนำมาผสมกับถ่านไม้สักบดละเอียดและผสมน้ำส้มควันไม้จากไม้สัก

4. การทดลองนำน้ำส้มควันไม้จากไม้สักมาใช้ในการป้องกันรักษาเนื้อไม้

นำน้ำส้มควันไม้จากไม้สักที่ระดับความเข้มข้น 3% มาอาบน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้สนคาริเบียและไม้ยางพารา ขนาด $2.0 \times 2.0 \times 2.0$ เซนติเมตร โดยใช้วิธีการแช่เป็นเวลา 5 นาที ผึ่งแห้ง และนำไปทดสอบความทนทานต่อการเข้าทำลายของปลวกแบบสัมผัสดินเปรียบเทียบกับไม้ที่ไม่ได้ผ่านการอาบน้ำยา โดยวางแผนทดสอบในห้องที่ศูนย์ส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ประโยชน์ไม้ขนาดเล็กและของป่าจังหวัดราชบุรี เป็นเวลา 3 เดือน

จากนั้นเก็บไม้ทดลองขึ้นนำมาล้างทำความสะอาด ตรวจสอบประเมินความเสียหายของไม้ทดลองแต่ละชิ้น และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผลและวิจารณ์

1. ผลผลิตถ่านไม้สักจากเตาเผาถ่านชนิดเตาอิฐก่อขนาดความจุ 2.0 ลูกบาศก์เมตรและเตาอิฐเตะ ขนาดความจุ 2.0 ลูกบาศก์เมตร ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลผลิตถ่านไม้สักที่เผาด้วยเตาอิฐก่อ ขนาดความจุ 2.0 ลูกบาศก์เมตร และเตาอิฐเตะ ขนาดความจุ 2.0 ลูกบาศก์เมตร

ค่าที่ใช้คำนวณและ ผลที่ได้รับ	หน่วย	เตาอิฐก่อ			เตาอิฐเตะ		
		ครั้งที่	ครั้งที่	เฉลี่ย	ครั้งที่	ครั้งที่	เฉลี่ย
		1	2		1	2	
น้ำหนักสดของไม้	กิโลกรัม	563	592	577.5	625	595	610
				0			
ค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น ของไม้	เปอร์เซ็นต์	18	20	19	18	20	19
น้ำหนักแห้งของไม้	กิโลกรัม	461.6	473.6	467.6	512.5	476	494.2
							5
น้ำหนักสดของฟืนหน้า เตา	กิโลกรัม	43	54	48.5	48	52	50
ค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น ของฟืนหน้าเตา	เปอร์เซ็นต์	18	20	19	18	20	19
น้ำหนักแห้งของฟืน หน้าเตา	กิโลกรัม	35.26	43.2	39.23	39.36	41.6	40.48
น้ำหนักถ่านก้อน	กิโลกรัม	103	110	106.5	112	98	105
น้ำหนักสับถ่าน	กิโลกรัม	-	29	14.5	-	-	-
อุณหภูมิถึงกลาง เตาเผาถ่าน	องศา เซลเซียส	585	605	595	718	786	752
ผลผลิตถ่าน	เปอร์เซ็นต์	20.73	22.55	21.64	20.3	18.93	19.62
	ดี						
น้ำส้มควันไม้ดิบ	ลิตร	24	20	22	25	23	24
เวลาที่ใช้ในการเผา	ชั่วโมง	57	68	62.5	72	74	73

จากตารางที่ 1 พบว่าผลผลิตถ่านไม้สักเฉลี่ยที่ได้จากเตาอิฐก่อและเตาอิฐวะเตะมีค่า 21.64% และ 19.62% น้ำส้มควันไม้ดิบที่ได้จากการเผาถ่านทั้งสองเตามีค่าระหว่าง 22-24 ลิตร โดยอุณหภูมิที่กึ่งกลางเตาของเตาอิฐวะเตะมีค่าสูงกว่าเตาอิฐก่อ มีผลทำให้ผลผลิตถ่านเฉลี่ยจากเตาอิฐวะเตะมีค่าน้อยกว่าเตาอิฐก่อแต่การที่อุณหภูมิภายในเตาเผาถ่านมีค่าสูงนั้น จะทำให้ถ่านไม้ที่ได้มีความบริสุทธิ์ มีคุณสมบัติต่างๆดีกว่า การเผาถ่านที่อุณหภูมิต่ำกว่า



ภาพที่ 1 ปลายไม้สัก และปึกไม้สัก



ภาพที่ 2 เตาอิฐก่อและเตาอิฐวะเตะ

2. ค่าความร้อนของถ่านไม้สักที่เผาด้วยเตาอิฐก่อและเตาอิฐวะเตะ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าความร้อนของถ่านไม้สักที่เผาด้วยเตาอิฐก่อและเตาอิฐวะเตะ

ค่าความร้อน	ตัวอย่างที่ (หน่วย : แคลอรีต่อกรัม)		
	1	2	เฉลี่ย
เตาอิฐก่อ	7,170	7,460	7,315
เตาอิฐวะเตะ	7,680	7,960	7,820

จากตารางที่ 2 พบว่าค่าความร้อนเฉลี่ยของถ่านไม้สักที่ได้จากเตาอิฐวะเตะมีค่าสูงกว่าค่าความร้อนเฉลี่ยของถ่านไม้สักที่ได้จากเตาอิฐก่อ ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิที่กึ่งกลางเตาของเตาอิฐวะเตะมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิที่กึ่งกลางเตาของเตาอิฐก่อ ซึ่งอุณหภูมิที่สูงขึ้นจะทำให้สามารถปลดปล่อยสารแทรกในเนื้อถ่านออกไปได้มาก สรุปได้ว่า ค่าความร้อนของถ่านไม้ที่ได้มีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

3. องค์ประกอบทางเคมีและค่าความหนาแน่นของถ่านไม้สัก ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 องค์ประกอบทางเคมีและค่าความหนาแน่นของถ่านไม้สัก

องค์ประกอบทางเคมีและ ค่าความหนาแน่น	ถ่านไม้สัก		
	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	เฉลี่ย
คาร์บอนเสถียร, %	74.4	77.4	75.9
ปริมาณสารระเหยได้, %	17.6	14.4	16.0
เถ้า, %	4.0	4.2	4.1
ปริมาณความชื้น, %	4.0	4.0	4.0
กำมะถัน, %	-	-	-
ความหนาแน่น, g/cm ³	0.38	0.42	0.40

จากตารางที่ 3 พบว่า องค์ประกอบทางเคมีของถ่านไม้สัก ได้แก่ คาร์บอนเสถียร เฉลี่ยมีค่า 75.9% ซึ่งคาร์บอนเสถียรนี้จะแปรผันตรงกับอุณหภูมิ กล่าวคือ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นถ่านไม้จะมีแนวโน้มที่จะให้เปอร์เซ็นต์ คาร์บอนเสถียรสูงขึ้นด้วย ในทางกลับกันปริมาณสารระเหยได้จะมีแนวโน้มลดลงเมื่อเผาถ่านที่อุณหภูมิสูงขึ้น สำหรับปริมาณความชื้นในเนื้อถ่านจะสัมพันธ์กับวิธีการเก็บรักษา กล่าวคือ หากเก็บถ่านไว้ในถุงพลาสติกปิดผนึกสนิทจะช่วยไม่ให้ถ่านดูดความชื้นเข้าไปในเนื้อถ่าน ซึ่งการที่ถ่านไม้มีค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงขึ้นไปจะส่งผลทำให้จุดติดไฟยากขึ้นด้วย

4. การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและคุณสมบัติบางประการของน้ำส้มควันไม้จากไม้สัก ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและคุณสมบัติบางประการของน้ำส้มควันไม้จากไม้สัก

คุณสมบัติ	ค่าที่ได้
ลักษณะทั่วไป	ผ่านเกณฑ์
กลิ่น	ผ่านเกณฑ์
สี	ผ่านเกณฑ์
การเจือจาง	ผ่านเกณฑ์
ค่าความเป็นกรดต่าง (pH)	2.82
ค่าความถ่วงจำเพาะ	1.02
เมทานอล (%)	2.24
ฟีนอล (%)	ตรวจไม่พบ

หมายเหตุ : นำน้ำส้มควันไม้จากไม้สักส่งวิเคราะห์ที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย(วว.) โดยมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

จากตารางที่ 4 พบว่า ลักษณะทั่วไป กลิ่น สี และการเจือจางของน้ำส้มควันไม้จากไม้สัก ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน คือ เป็นของเหลวใส สีน้ำตาลถึงน้ำตาลแดง มีกลิ่นควันไฟ และมีการละลายน้ำได้ดี มีค่าความเป็นกรดสูง $\text{pH} = 2.82$ ค่าความถ่วงจำเพาะ 1.02 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน คือ pH ระหว่าง 2.8–3.7 ค่าความถ่วงจำเพาะต้องไม่น้อยกว่า 1.005 ตามลำดับ และพบเมทานอล 2.24% ซึ่งเมทานอลมีคุณสมบัติเป็นสารเร่งการงอกของเมล็ด ราก และชำเชื้อได้ และไม่พบฟีนอลในน้ำส้มควันไม้จากไม้สัก



ภาพที่ 3 ถ่านไม้สักและน้ำส้มควันไม้

5. การศึกษาผลผลิตถ่านไม้สักและน้ำส้มควันไม้จากไม้สักไปใช้ให้เกิดประโยชน์

5.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่ถ่านไม้สักและน้ำส้มควันไม้จากไม้สัก

5.1.1 สบู่ถ่านไม้สัก

ทำการทดลองผลิตสบู่โดยใช้ชุดผลิตสบู่สำเร็จรูป โดยนำมาผสมกับถ่านไม้สักบดละเอียดจากนั้นให้อาสาสมัคร 100 ราย ทดลองใช้จริงและทดสอบความพึงพอใจจากการใช้จากการใช้งานได้ผลแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตารางแสดงความพึงพอใจคุณภาพสบู่ถ่านไม้สัก

จำนวนอาสาสมัคร (ราย)	ความพึงพอใจคุณภาพสบู่ถ่านไม้สัก
85	พึงพอใจ
10	พึงพอใจมากที่สุด
5	พึงพอใจปานกลาง

(โดยมีแนวความคิดว่ากลิ่นสีตัวของถ่านจะติดตัว)

จากการทดลองนี้ได้แจ้งให้อาสาสมัครทั้ง 100 ราย ทราบว่าขั้นตอนการผลิตสบู่ถ่านไม้สักนี้มีการ เพิ่มขั้นตอนการกำจัดน้ำมันดิน(Wood Tar) ที่เคลือบผิวถ่านไม้สักภายนอก ซึ่งเป็นสาเหตุหลักทำให้มีสารสีดำติดมือ โดยการนำถ่านไม้สักมาล้างด้วยน้ำสะอาด และขัดผิวนอกของถ่านด้วยแปรงขนละเอียด จากนั้นจึงนำถ่านไม้สักที่ผ่านการทำความสะอาดแล้ว ไป

บดละเอียดเพื่อให้เป็นส่วนผสมในการผลิตสบู่ซึ่งจากการทดลอง ใช้งานไม่พบว่ามีการแพ้หรือระคายเคืองต่อร่างกาย

5.1.2 สบู่ถ่านไม้สักผสมน้ำส้มควันไม้จากไม้สัก

ทดลองผลิตสบู่โดยใช้ชุดผลิตสบู่สำเร็จรูปผสมกับถ่านไม้สักบดละเอียดและผสมน้ำส้มควันไม้จากไม้สัก จากนั้นทดลองให้อาสาสมัคร 100 ราย ทดลองใช้จริง ได้ผลแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ตารางแสดงความพึงพอใจคุณภาพสบู่ถ่านไม้สักผสมน้ำส้มควันไม้จากไม้สัก

จำนวนอาสาสมัคร (ราย)	ความพึงพอใจคุณภาพสบู่ถ่านไม้สัก
70	พึงพอใจมากที่สุด
25	พึงพอใจมาก
5	พึงพอใจปานกลาง

(โดยมีแนวความคิดว่ากลิ่นควันไม้จะติดตัว)

จากตารางที่ 6 พบว่าการทดลองผลิตสบู่ถ่านไม้สักผสมน้ำส้มควันไม้จากไม้สักพบว่ามีกลิ่นควันไม้ค่อนข้างเด่นชัด และสังเกตพบว่าภายหลังจากใช้สบู่ถ่านไม้สักผสมน้ำส้มควันไม้จากไม้สัก มีผิวหนังขึ้น รู้สึกว่าชำระร่างกาย ได้สะอาดหมดจดไม่พบว่ามีการแพ้หรือระคายเคืองต่อร่างกาย

7. การทดลองนำน้ำส้มควันไม้จากไม้สักมาใช้ในการป้องกันรักษาเนื้อไม้

จากการทดลองนำน้ำส้มควันไม้จากไม้สักที่ระดับความเข้มข้น 3% มาอาบน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้สนคาริเบียและไม้ยางพารา โดยใช้วิธีการแช่ และนำไปทดสอบความทนทานต่อการเข้าทำลายของปลวกแบบสัมผัสดิน เป็นเวลา 3 เดือน เปรียบเทียบกับไม้ที่ไม่ได้ผ่านการอาบน้ำยา ผลปรากฏดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ความเสียหายของไม้ทดลองภายหลังจากทดสอบความทนทานต่อการเข้าทำลายปลวก

ชนิดไม้ทดลอง	ประเภทไม้ทดลอง	ค่าเฉลี่ยความเสียหายของไม้ทดลอง (%)
ไม้สนคาริเบีย	อาบน้ำยาด้วยน้ำส้มควันไม้จากไม้สัก เข้มข้น 3%	54.6
	ไม่อาบน้ำยา (control)	66.0
ไม้ยางพารา	อาบน้ำยาด้วย น้ำส้มควันไม้จากไม้สัก เข้มข้น 3%	55.0
	ไม่อาบน้ำยา (control)	55.2

จากผลการทดลองในตารางที่ 7 จะเห็นได้ว่า ภายในระยะเวลา 3 เดือน ไม้สนคาริเบีย และไม้ยางพาราที่ผ่านการอบน้ำยาด้วยน้ำส้มควันไม้จากไม้สัก เข้มข้น 3% นั้น มีค่าความเสียหายเนื่องจากการเข้าทำลายของปลวกมากถึง 54.2% และ 55.0% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับไม้ชนิดเดียวกันที่ไม่ได้ผ่านการอบน้ำยา (control) พบว่า ถูกปลวกเข้าทำลายเสียหายมากเช่นกัน โดยมีค่าเป็น 66.0% และ 55.2% ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตาม ค่าความเสียหายของไม้ทดลองเหล่านี้ จัดว่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่าน้ำส้มควันไม้จากไม้สัก ที่ระดับความเข้มข้น 3% นั้น ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอในการป้องกันรักษาเนื้อไม้สนคาริเบีย และไม้ยางพาราจากการเข้าทำลายปลวกได้ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะระดับความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้จากไม้สักที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ค่อนข้างน้อยเกินไป จึงไม่เพียงพอที่จะต้านทานการเข้าทำลายไม้ของปลวกได้ หรืออาจ เป็นได้ว่า น้ำส้มควันไม้จากไม้สักนี้มีสารออกฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดหรือยับยั้งการเข้าทำลายไม้ของปลวก เช่น สารพวกฟีนอล อยู่ในปริมาณที่น้อยมาก ๆ หรือไม่มีเลย

สรุปผลการวิจัย

1. ผลผลิตถ่านไม้สักที่ได้จากเตาอิฐก่อมีค่าเฉลี่ย 21.64 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตถ่านไม้สักที่ได้จากเตาอิฐเตะมีค่าเฉลี่ย 19.62 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่าผลผลิตถ่านที่ได้จากเตาอิฐก่อมีค่าสูงกว่าเตาอิฐเตะ ทั้งนี้เนื่องจากเตาอิฐเหมาะสมสำหรับผลิตถ่านสำหรับใช้สอยในครัวเรือน ส่วนเตาอิฐเตะให้ผลผลิตน้อยกว่าแต่ให้ถ่านที่มีคุณภาพสูงกว่าเนื่องจากอุณหภูมิที่กึ่งกลางเตาของเตาอิฐเตะมีค่าสูงกว่าเตาอิฐก่อ
2. ค่าความร้อนเฉลี่ยของถ่านไม้สักที่ได้จากเตาอิฐก่อและเตาอิฐเตะมีค่า 7,315 แคลอรีต่อกรัม และ 7,820 แคลอรีต่อกรัมตามลำดับ ซึ่งค่าความร้อนที่ได้เมื่อเปรียบเทียบกับถ่านไม้โกงกาง (7,500 แคลอรีต่อกรัม) จะพบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน จัดว่าถ่านไม้สักเหมาะสมสำหรับใช้งานหุงต้มในครัวเรือนแต่อย่างไรก็ตามไม้สักจัดเป็นไม้ไม่มีค่าทางเศรษฐกิจมาก การผลิตถ่านเพื่อวัตถุประสงค์ด้านพลังงานเพียงอย่างเดียวจึงไม่เหมาะสมนัก จึงควรมีการพัฒนา นำถ่านไม้สักไปสร้างมูลค่าเพิ่มด้านอื่นๆที่เหมาะสมที่สุด
3. องค์ประกอบทางเคมีและค่าความหนาแน่นของถ่านไม้สักที่ได้จากเตาเผาถ่านทั้ง 2 แบบ มีค่าอยู่ในเกณฑ์ดีและสูง
4. องค์ประกอบทางเคมีและคุณสมบัติบางประการของน้ำส้มควันไม้จากไม้สักมีค่าความเป็นกรดต่าง (pH) 2.82 มีความถ่วงจำเพาะ 1.02 มีเมทานอล 2.24% และคุณสมบัติอื่นๆ ได้แก่ สี กลิ่น และการเจือจางมีคุณสมบัติผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนตามที่กำหนด
5. การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากถ่านไม้สัก ควรมีการล้างทำความสะอาดน้ำมันดิน (Wood Tar) ซึ่งเป็นสารเคลือบผิวบนอกของถ่าน ซึ่งสารนี้เมื่อใช้สัมผัสจะมีสีดำติดมือ

6. สบู่ถ่านไม้สกัดผสมน้ำส้มควันไม้จากไม้สัก ควรนำน้ำส้มควันไม้ไปกลั่นซ้ำอีกครั้งเพื่อกำจัดน้ำมันดินที่ละลายปะปนอยู่ในน้ำส้มควันไม้และจะช่วยลดกลิ่นควันไม้ได้อีกด้วย

7. น้ำส้มควันไม้จากไม้สักที่ระดับความเข้มข้น 3% นั้นไม่สามารถยับยั้งการเข้าทำลายของปลวกได้ ดังนั้น จึงควรทำการทดสอบในระดับความเข้มข้นที่สูงมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ถ่านไม้สักเป็นถ่านไม้ที่ผลิตขึ้นโดยการใช้ไม้สักซึ่งเป็นไม้ที่สำคัญและมีมูลค่าสูงในทางเศรษฐกิจ ดังนั้น จึงควรมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ถ่านเพื่อให้มีมูลค่าสูงที่สุด เช่น การพัฒนาเป็นถ่านไม้สักสำหรับดูดซับสารพิษ สำหรับดูดกลิ่นในตู้เย็นในสำนักงาน การพัฒนานำถ่านสำหรับดูดซึมน้ำเสีย น้ำทิ้งจากโรงฆ่าสัตว์ เป็นต้น การใช้ถ่านไม้สักสำหรับเป็นเชื้อเพลิงควรเป็นทางเลือกสุดท้ายเพื่อให้มีการใช้ประโยชน์อย่างสูงสุด

2. ควรมีการศึกษาองค์ประกอบของน้ำส้มควันไม้จากไม้สัก และไม้ชนิดอื่น ๆ ที่มีความสำคัญในทางเศรษฐกิจและทางการใช้ทำยา เวชภัณฑ์ และเครื่องสำอาง เป็นต้น

3. ควรมีการศึกษาวิจัยอย่างละเอียดถึงองค์ประกอบทางเคมี ทางเภสัชกรรม หรือองค์ประกอบของสารที่สามารถพัฒนาต่อยอดในทางการค้าและทางการผลิตยาต่อไป

4. การใช้ น้ำส้มควันไม้จากไม้สักมาใช้ในการป้องกันการเข้าทำลายของปลวก เช่น การใช้วิธีการนำไม้ที่ใช้ในการทดสอบมาต้มกับน้ำส้มควันไม้จากไม้สัก เพื่อให้ผลในการป้องกันรักษาเนื้อไม้ที่ดีขึ้น และควรเพิ่มอัตราความเข้มข้นให้มากขึ้น เป็นต้น

บรรณานุกรม

กรมป่าไม้. 2541. เทคโนโลยีการผลิตถ่านสำหรับชนบท. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ. 70 น.

กรมป่าไม้. 2542. การใช้ประโยชน์ไม้ชั้นพื้นฐาน. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

กรมป่าไม้ และองค์การความร่วมมือระหว่างประเทศแห่งญี่ปุ่น. 2544. ถ่านไม้และน้ำส้มควันไม้.

โครงการส่งเสริมการปลูกป่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, กรุงเทพฯ.

จิระพงษ์ คุณากาญจน์. 2547. เทคนิคการปรับปรุงการผลิตถ่านไม้ไฟ. เอกสารทางวิชาการ ส่วนพัฒนาผลิตผลป่าไม้ สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ 16 น.

สำนักวิจัยเศรษฐกิจและผลิตผลป่าไม้. 2547. เทคนิคการผลิตถ่านไม้ไฟ. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม. 2549. คู่มือ น้ำส้มควันไม้. โครงการส่งเสริมการผลิตถ่าน และการจัดการทรัพยากรไม้อย่างมีประสิทธิภาพ สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม อาศรมพลังงาน. นครราชสีมา.

FFTC Prachcoal Technology. 2004. Use of bamboo charcoal to remove the bad smell of manure. Available Source :

Kenji Hosokawa. 2002. Bamboo Charcoal. Technical report no 3. Project PD 56/99 Rev. 1 (I): Promotion of the Utilization of Bamboo from Sustainable Sources in Thailand