สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานวิจัย

เรื่อง

การวิจัยพัฒนาการผลิตน้ำส้มควันไม้จากกะลามะพร้าว

The Development of Wood Vinegar Producing from Coconut Shell

ผู้วิจัย

ลือพงษ์ ลือนาม

สดศรี นกอยู่

สังกัด

สาขาวิชาบริหารธุรกิจและพัฒนาการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

RCH
SB
401
.C6
ล527ก

สถหมู่.....
เลขทะเบียน.....115634
วัน,เดือน,ปี.....24 ธ.ค. 2554

10 พฤศจิกายน 2552

b.....19199697
i.....

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินรายได้ ปี 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	4
1.2 ขอบเขตของโครงการวิจัย	4
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 การผลิตมะพร้าวในประเทศไทย	5
2.2 วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร	6
2.3 วิวัฒนาการและการผลิตถ่าน	8
2.4 การใช้ประโยชน์จากถ่านไม้	9
2.5 การผลิตถ่านกะลามะพร้าวในประเทศไทย	11
2.6 ถ่านกัมมันต์จากกะลามะพร้าว	12
2.7 น้ำส้มควันไม้	12
2.8 การเก็บน้ำส้มควันไม้จากเตาเผาถ่าน	13
2.9 การทำน้ำส้มควันไม้ให้บริสุทธิ์	14
2.10 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำส้มควันไม้ดิบ	15
2.11 การใช้ประโยชน์จากน้ำส้มควันไม้	15
2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย	19
3.1 การศึกษาการผลิตน้ำส้มควันไม้จากกะลามะพร้าว	19
3.2 การศึกษาคุณภาพของน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าว	22
บทที่ 4 ผลการศึกษาและอภิปรายผล	23
4.1 ผลการศึกษาการผลิตน้ำส้มควันไม้จากกะลามะพร้าว	23
4.2 ผลการศึกษาคุณภาพของน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าว	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปและเสนอแนะ	29
5.1 การผลิตน้ำส้มควันไม้จากกะละมะพร้าว	29
5.2 คุณภาพของน้ำส้มควันไม้กะละมะพร้าว	29
5.3 ข้อเสนอแนะ	29
บรรณานุกรม	30
ภาคผนวก	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 การประเมินศักยภาพพลังงานจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร 7

ตารางที่ 2.2 อัตราส่วนผสมน้ำส้มควันไม้กับน้ำเพื่อใช้ประโยชน์ 16

ตารางที่ 4.1 ผลการศึกษาการเผาถ่านผลิตน้ำส้มควันไม้จากกะลามะพร้าว 27

ตารางที่ 4.2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของน้ำส้มควันไม้ที่เผาได้จากกะลามะพร้าว 28

ตารางที่ ผ 1 ค่าความชื้นกะลามะพร้าวของการทดสอบเผากะลามะพร้าวผลิตน้ำส้มควันไม้ 33

ตารางที่ ผ 2 ผลการศึกษาการทดสอบเผากะลามะพร้าวผลิตน้ำส้มควันไม้ 34

ตารางที่ ผ 3 อุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่างๆ ภายในเตาเผากะลามะพร้าวผลิตน้ำส้มควันไม้ การทดลองที่ 1 35

ตารางที่ ผ 4 อุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่างๆ ภายในเตาเผากะลามะพร้าวผลิตน้ำส้มควันไม้ การทดลองที่ 2 36

ตารางที่ ผ 5 อุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่างๆ ภายในเตาเผากะลามะพร้าวผลิตน้ำส้มควันไม้ การทดลองที่ 3 37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 การเผาถ่านกะลามะพร้าวด้วยเตาถังน้ำมัน 200 ลิตร 2

ภาพที่ 2.1 แสดงส่วนประกอบของมะพร้าวปริมาณ 100 กิโลกรัม 6

ภาพที่ 2.2 เตาเผาถ่านแบบอิฐก่อ 8

ภาพที่ 2.3 การเก็บน้ำส้มควันไม้ จากเตาเผาถ่านถัง 200 ลิตร 14

ภาพที่ 2.4 ลักษณะสีของน้ำส้มควันไม้ที่ผสมน้ำในอัตราส่วนต่างๆ 15

ภาพที่ 3.1 แบบโครงร่างเตาผลิตน้ำส้มควันไม้ 19

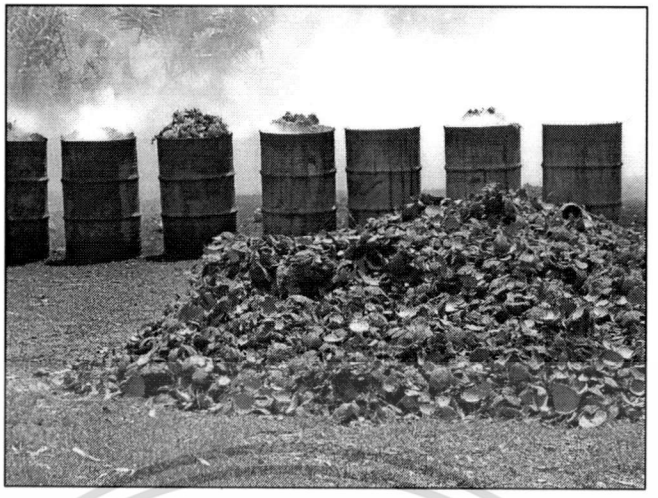
ภาพที่ 3.2 ตำแหน่งวัดอุณหภูมิในการเผากะลามะพร้าวผลิตน้ำส้มควันไม้ 20

ภาพที่ 4.1 การทดลองเผากะลามะพร้าวผลิตน้ำส้มควันไม้ 23

ภาพที่ 4.2 ระดับอุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่างๆ ภายในเตาของการทดลองเผากะลามะพร้าว 24

ภาพที่ ผ 1 การดำเนินการทดลองเผากะลามะพร้าวผลิตน้ำส้มควันไม้ 38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1.1 การเผาถ่านกะลามะพร้าวด้วยเตาถังน้ำมัน 200 ลิตร

สำหรับกะลามะพร้าวเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ที่นิยมนำมาผลิตเป็นถ่าน เนื่องจากเมื่อนำไปใช้หรืออัดแท่งแล้ว จะมีคุณสมบัติเป็นเชื้อเพลิงได้เป็นอย่างดี เกิดการลุกไหม้อย่างรวดเร็ว และให้ความร้อนสูง เนื่องจากมีความพรุนสูงกว่าถ่านประเภทอื่นๆ และยังมีคุณสมบัติ ดูดซับกลิ่นต่างๆ ได้เป็นอย่างดี สามารถนำมาทำหน้ากากป้องกันก๊าซพิษ เครื่องดูดความชื้น กลิ่นอับต่างๆ รวมถึงลักษณะที่แกร่งเป็นมัน เมื่อนำมากระตุ้นจะได้ถ่านกัมมันต์ ที่มีความแกร่งสูงกว่าถ่านกัมมันต์ที่ทำจากวัสดุอื่นๆ (สุชัย ศศิวิมลพันธุ์ และสมชาย วงศ์วิเศษ, 2533) โดยความต้องการถ่านกัมมันต์ภายในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปี เพื่อใช้เป็นวัสดุดิบในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้แก่ อุตสาหกรรมยาง อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมยา อุตสาหกรรมฟอกสี อุตสาหกรรมบุหรี่ อุตสาหกรรมการพิมพ์ อุตสาหกรรมน้ำมันพืช อุตสาหกรรมน้ำตาล อุตสาหกรรมน้ำอัดลม อุตสาหกรรมบำบัดน้ำเสียหรือป้องกันก๊าซพิษ เป็นต้น

น้ำส้มควันไม้หรือน้ำส้มไม้เป็นสารอินทรีย์ ที่ได้จากการเผาถ่านไม้ที่ไม่แห้งและสดเกินไป ตามกรรมวิธีเผาถ่านในที่อับอากาศและที่อุณหภูมิเหมาะสม ควันที่ออกมาเมื่อกระทบความเย็นจะกลั่นตัวกลายเป็นหยดน้ำ โดยเริ่มดักเก็บน้ำส้มควันไม้ ที่อุณหภูมิปลายปล่องควัน 80-180 องศาเซลเซียส น้ำส้มควันไม้ที่ได้มีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาลใส โปร่งแสง มีกลิ่นไหม้ มีคุณสมบัติเป็นกรดอ่อน รสเปรี้ยว สำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ต้องตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนก่อนประมาณ 3 เดือน เพื่อให้สารทาร์ที่เป็นอันตรายต่อพืชและสิ่งมีชีวิตแยกชั้นออกจากน้ำส้มควันไม้ การผลิตน้ำส้มควันไม้จากเตาเผาถ่านแยกเป็น 2 ประเภท คือ เตาอิวาเตะและเตาเผาถ่านถังน้ำมัน 200 ลิตร ซึ่งเกษตรกรนิยมใช้เตาเผาถ่านแบบถังน้ำมันมากกว่า เนื่องจากสร้างง่าย ราคาถูก ผลิตถ่านมีได้ปริมาณมาก ใช้แรงงานน้อย แต่การเผาถ่านแบบเตาถังน้ำมันยังมีข้อจำกัดและอุปสรรคในการใช้งานอยู่ค่อนข้างมาก ได้แก่ การบรรจุฟืนเข้าเตา การนำถ่านออกจากเตา การป้อนเชื้อไฟทำได้ค่อนข้างลำบาก ไม่สามารถควบคุมอากาศและอุณหภูมิภายในเตาได้ ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บางครั้งอุณหภูมิภายในเตาสูงเกิน 310 องศาเซลเซียส จนทำให้ลิกนินเริ่มสลายเป็นน้ำมันดินหรือสารทาร์ปนออกมากับน้ำส้มควันไม้มากกว่าปกติ (สุกัญญา แพทย์ปฐม, 2546)

ประโยชน์ของถ่านและน้ำส้มควันไม้ในทางการเกษตร ใช้ถ่านเป็นสารปรับปรุงดิน เนื่องจากมีรูพรุนมากมาย เมื่อใส่ถ่านไม้ลงในดินจะทำให้ดินร่วนซุย อุ้มน้ำและอากาศได้ดีขึ้น ทำให้รากพืชขยายตัวอย่างรวดเร็ว ช่วยดูดซับปุ๋ยไนโตรเจนไม่ให้ระเหยสู่อากาศ และแร่ธาตุต่าง ๆ ที่มีอยู่ในถ่านไม้จะเป็นแหล่งจุลธาตุสำหรับพืชได้เป็นอย่างดี สำหรับน้ำส้มควันไม้มีสารประกอบที่สำคัญ ได้แก่ น้ำ ประมาณ 85 % กรดอินทรีย์ประมาณ 3 % และสารอินทรีย์อื่นๆ อีกประมาณ 12 % มีค่าความเป็นกรด(pH)ประมาณ 3 ความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.012-1.014 แตกต่างกันไปตามชนิดของไม้ ประโยชน์ด้านการเกษตร น้ำส้มควันไม้ที่มีความเข้มข้นสูง มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อที่รุนแรง เนื่องจากมีความเป็นกรดสูง และมีสารประกอบ เช่น เมธานอลและฟีนอล จึงสามารถฆ่าเชื้อได้ดีเมื่อเจือจาง 200 เท่า ทำให้จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์และต่อต้านเชื้อแบคทีเรียจะเพิ่มมาขึ้น เนื่องจากได้รับสารอาหารจากกรดน้ำส้ม ซึ่งใช้น้ำส้มควันไม้กำจัดแมลงและจุลินทรีย์ทางการเกษตร ดังเช่น การผสมกับน้ำ 20 เท่า ฉีดพ่นลงดิน ใช้รักษาโรคเน่าจากแบคทีเรีย โรคโคนเน่าจากเชื้อรา และไส้เดือนฝอย การผสมกับน้ำ 50 เท่า ใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เข้าทำลายพืช และการผสมน้ำ 200 เท่า ฉีดพ่นที่ใบพืช รวมทั้งพื้นดินรอบต้นพืชทุก ๆ 7-15 วัน เพื่อขับไล่แมลง ป้องกันและกำจัดเชื้อรา กระตุ้นความต้านทานและการเจริญเติบโตของพืช ทำลายไข่แมลงและฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อพืช (สื่อเกษตร, 2548) เกษตรกรจึงมีความสนใจและใช้เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากช่วยลดค่าใช้จ่ายของสารเคมีได้มากกว่า 50 % อีกทั้งช่วยลดการใช้สารเคมีและเพิ่มคุณภาพของผลิตทางการเกษตร (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2544)

การผลิตถ่านกะลามะพร้าวด้วยการเผาในถังน้ำมัน 200 ลิตร เป็นวิธีที่นิยมมากแต่มักทำให้ผลผลิตถ่านกะลามะพร้าวที่ได้ค่อนข้างต่ำ เป็นผลให้เสียเวลาคัดแยกกะลาที่ไม่เป็นถ่านออก ก่อนนำไปแปรสภาพเป็นผลิตภัณฑ์อื่นต่อไป และยังไม่สามารถดักเก็บน้ำส้มควันไม้ได้ ซึ่งการเผาถ่านในสภาวะอับอากาศที่มีการเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์ จะทำให้เผากะลามะพร้าวให้กลายเป็นถ่านได้ทั้งหมด และยังเป็นวิธีที่สามารถดักเก็บน้ำส้มควันไม้ขณะทำการเผาถ่านกะลาได้อีกด้วย ดังนั้น การศึกษาวิจัยกระบวนการเผาถ่านกะลามะพร้าวเพื่อผลิตน้ำส้มควันไม้ ซึ่งจะทำให้เกษตรผู้ผลิตถ่านกะลามะพร้าวได้ประโยชน์หลายด้าน ทั้งการปรับปรุงวิธีการผลิตให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ได้ผลผลิตถ่านกะลามะพร้าวที่มีคุณภาพ และได้น้ำส้มควันไม้ใช้ในการเกษตรหรือจำหน่าย เป็นการสนับสนุนการลดใช้สารเคมีในการผลิตทางการเกษตรและส่งเสริมการใช้สารอินทรีย์เพิ่มมากขึ้น รวมถึงการจัดการวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรให้เกิดประโยชน์อย่างคุ่มค้า ได้แก่ ด้านการเกษตร ซึ่งสามารถผลิตสารอินทรีย์ใช้ได้เอง เมื่อนำมาใช้กับการผลิตทางการเกษตร ทำให้ได้ผลผลิตเกษตรที่ปลอดภัยไม่เป็นอันตรายต่อเกษตรกรและผู้บริโภค สำหรับด้านพลังงาน ทำให้ได้ถ่านกะลามะพร้าวที่เป็นวัตถุดิบในการนำไปทำถ่านอัดแท่ง จะก่อให้เกิดแหล่งพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อเพลิงในชุมชน นำไปสู่การพึ่งตนเองภายในชุมชน ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร ทั้งด้านพลังงานทดแทน และการลดใช้สารเคมีในการผลิตทางการเกษตร ร่วมถึงสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การวิจัยของสถาบันฯ ในด้านพลังงานและด้านเกษตรและอาหาร ตลอดจนสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศฉบับที่ 10 ว่าด้วยยุทธศาสตร์การสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและสังคมให้เป็นรากฐานที่มั่นคงของประเทศ ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น เกิดกระบวนการต่อยอดและสร้างภูมิคุ้มกันนำไปสู่การพึ่งตนเองในชุมชน จนทำให้เกิดเป็นชุมชนเข้มแข็งต่อไป

1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

โครงการนี้มีจุดประสงค์เพื่อวิจัยการผลิตน้ำส้มควันไม้จากกะลามะพร้าว มีวัตถุประสงค์เฉพาะ คือ

1 เพื่อปรับปรุงพัฒนากรรมวิธีการเผาถ่านกะลามะพร้าวสำหรับผลิตน้ำส้มควันไม้

1.2 ขอบเขตของโครงการวิจัย

การศึกษาวิจัยโครงการนี้ กำหนดพื้นที่เป้าหมายเขตภาคตะวันตก เนื่องจากมีแหล่งแปรรูปมะพร้าวจำนวนมาก และเป็นแหล่งผลิตที่สำคัญ โดยจะทำการศึกษาปรับปรุงวิธีการเผาถ่านกะลามะพร้าวให้สามารถผลิตหรือดักเก็บน้ำส้มควันไม้ระหว่างทำการเผาถ่าน ซึ่งค่าชี้ผลในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เปอร์เซ็นต์การผลิตถ่าน ประสิทธิภาพการผลิตถ่าน ปริมาณผลผลิตน้ำส้มควันไม้ อัตราการผลิตน้ำส้มควันไม้ คุณภาพของน้ำส้มควันไม้ เป็นต้น

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1 ได้เทคนิควิธีการเผาถ่านกะลามะพร้าวเพื่อผลิตน้ำส้มควันไม้

2 ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิตถ่านกะลามะพร้าว

3. เกษตรกรผู้แปรรูปมะพร้าวสามารถเพิ่มมูลค่าจากกะลามะพร้าวได้

4 ลดปัญหาและอุปสรรคในการผลิตถ่านกะลามะพร้าวของเกษตรกร

5 สร้างงาน สร้างรายได้ สร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนของเกษตรกร

6 เป็นการสนับสนุนส่งเสริมการผลิตพลังงานจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

7 นำวิธีการที่ได้ศึกษาไปประยุกต์ใช้กับการเผาถ่านจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรชนิดอื่นๆ

8 สนับสนุนการผลิตสารอินทรีย์สำหรับกระบวนการผลิตทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

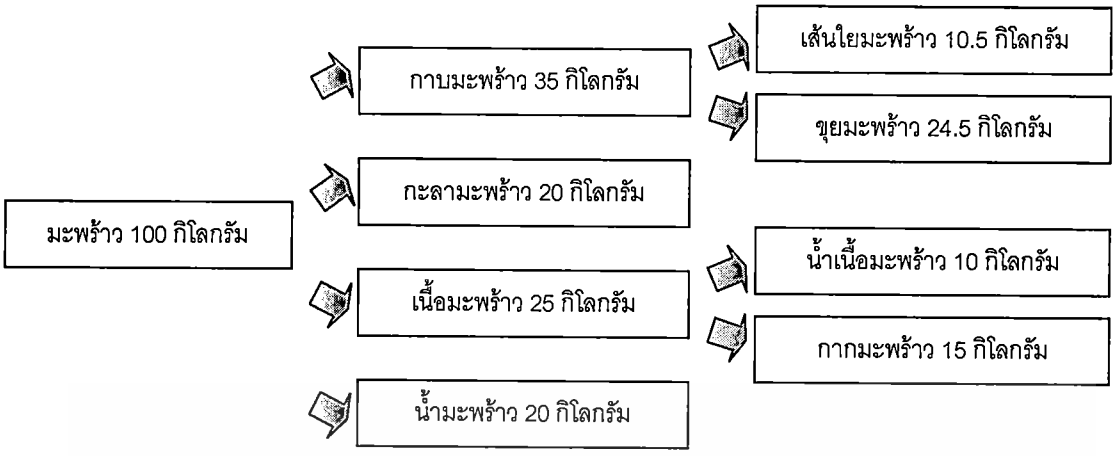
มะพร้าว (Coconut) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cocos nucifera Linn.* วงศ์ PALMAE เป็นพืชตระกูลปาล์ม มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่งของประเทศไทย ใช้บริโภคเป็นอาหารทั้งคาวและหวาน ในชีวิตประจำวัน ซึ่งประชากรไทย 1 คน จะบริโภคมะพร้าวประมาณปีละ 18 ผล/คน/ปี หรือใช้บริโภคทั้งประเทศประมาณ 990 ล้านผล/ปี ปัจจุบันผลผลิตจากมะพร้าวประมาณ 65% ใช้ในประเทศ และที่เหลือ 35% แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ เพื่อใช้บริโภค อุปโภค และในอุตสาหกรรม มีมูลค่าแต่ละปีไม่ต่ำกว่าปีละ 2,700 ล้านบาท (การปลูกมะพร้าว, 2550)

2.1 การผลิตมะพร้าวในประเทศไทย

ประเทศมีพื้นที่ปลูกมะพร้าวประมาณ 2.43 ล้านไร่ มีผลผลิตประมาณ 1.63 ล้านตัน/ปี พื้นที่ปลูกที่สำคัญแยกตามภาคต่างๆ ได้แก่ ภาคใต้ แถบจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช กระบี่ ตรัง ส่วนภาคกลาง แถบจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สมุทรสงคราม นครปฐม เพชรบุรี ราชบุรี สำหรับภาคตะวันออกได้แก่ ชลบุรี จันทบุรี ระยอง ตราด ฉะเชิงเทรา นอกจากนี้มะพร้าวยังสามารถปลูกได้ทุกสภาพภูมิประเทศ ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ปลูกและเก็บเกี่ยวผลิตได้ตลอดทั้งปีทุกฤดูการ ทำให้มีวัสดุเหลือใช้จากมะพร้าว ได้แก่ ทางหรือก้านใบ จั่นหรือก้านทะลาย จะมีเหลือในส่วนมะพร้าว ส่วนเปลือกหรือกาบ และกะลาจะมีเหลือที่พ่อค้าคนกลางหรือเกษตรกรที่ทำการปอกเปลือกก่อนส่งสู่โรงงานอุตสาหกรรม โดยทางหรือก้านใบ มีประมาณ 19.59 ล้านตัน/ปี จั่นหรือก้านทะลาย มีประมาณ 0.40 ล้านตัน/ปี และกะลามะพร้าว มีประมาณ 1.40 ล้านตัน/ปี (การสำรวจวัสดุเหลือใช้ด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม, 2547)

วิไล สันติโสภาศรี และคณะ รายงานการสำรวจอุตสาหกรรมแปรรูปมะพร้าวในจังหวัดชลบุรี มะพร้าวที่เก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักประมาณ 1.25-3.00 กิโลกรัม/ผล เกษตรกรจะขายมะพร้าวทั้งผลเนื่องจากเก็บรักษาไว้ได้นานกว่ามะพร้าวปอกเปลือก ให้กับผู้ประกอบการท้องถิ่นเพื่อนำไปปอกเปลือกมะพร้าว แล้วจำหน่ายต่อให้กับอุตสาหกรรม ภัตตาคาร ร้านอาหาร ครัวเรือนเพื่อบริโภค โดยแยกส่วนประกอบของผลมะพร้าวได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1 แสดงส่วนประกอบของมะพร้าวปริมาณ 100 กิโลกรัม

2.2 วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

กระบวนการผลิตทางการเกษตรของประเทศไทย อันได้มาซึ่งผลผลิตต่าง ๆ ที่ส่งออกไปยังต่างประเทศมีมูลค่าปีละหลายพันล้านบาท เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร สามารถนำมาผลิตพลังงานทดแทน ยังได้จากอุตสาหกรรมเกษตร อาทิเช่น แกลบจากโรงสี กากอ้อยจากโรงงานน้ำตาล กากปาล์ม เปลือกปาล์ม และกะลาปาล์มจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม กาบและกะลามะพร้าวจากโรงงานแปรรูปเนื้อมะพร้าว ขี้เลื่อยจากโรงงานแปรรูปไม้ เป็นต้น ประเมินว่าศักยภาพในการผลิตพลังงานทดแทนจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ได้ดังตารางที่ 2.1 จากรายงานการใช้เชื้อเพลิงในปี 2542 มีปริมาณการใช้ฟืน 6.7 ล้านตัน ถ่านไม้ 3.3 ล้านต้น โดยใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำ ในอุตสาหกรรมอาหารอบนึ่ง ใช้กับเตาในอุตสาหกรรมเซรามิค การผลิตอิฐ และการผลิตปูนขาว ส่วนใหญ่ใช้หุงต้มประกอบอาหารในครัวเรือนชนบท ส่วนถ่านไม้ใช้ในอุตสาหกรรมครัวเรือน หุงต้มประกอบอาหารทั้งครัวเรือนชนบทและในเมือง รายงานกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานในปี 2539 มีแหล่งผลิตฟืนและถ่านเหลือเพียง 25.6 % โดยปริมาณการใช้ฟืนและถ่านคิดเป็น 16.7 % เทียบกับการใช้พลังงานอื่น ๆ ดังนั้นการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาแปรเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน สำหรับการหุงต้มประกอบอาหารหรือในอุตสาหกรรมครัวเรือน ซึ่งเป็นสิ่งที่หาได้ง่าย มีค่าใช้จ่ายไม่สูงมากนัก เมื่อเทียบกับพลังงานไฟฟ้า หรือก๊าซธรรมชาติ ยังก่อให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่าต่อชุมชน ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน การแปรรูปจากซังข้าวโพดเป็นถ่าน จึงเป็นรูปแบบหนึ่งที่เกษตรกรสามารถจะทำได้เอง โดยอาศัยความรู้พื้นฐานทางธรรมชาติของวัสดุเหลือใช้ และกระบวนวิธีการเผาถ่านที่เป็นเทคโนโลยีจากนักวิชาการที่ภาครัฐส่งเสริมเพื่อนำไปสู่ชุมชนที่เข้มแข็งและพึ่งตนเองได้ในที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 การประเมินศักยภาพพลังงานจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

ชนิด	ผลผลิต/ ปี (10^6 กก.)	วัสดุเหลือใช้	อัตราส่วนวัสดุเหลือใช้ต่อผลผลิต	วัสดุเหลือใช้ที่เกิดขึ้น (10^6 กก.)	ปริมาณวัสดุเหลือใช้ที่ใช้เป็นพลังงาน (10^6 กก.)	ปริมาณวัสดุเหลือใช้ที่ยังไม่มีการใช้ (10^6 กก.)	ค่าความร้อน (เมกะจูล/กก.)	พลังงาน (เทราจูล)
1. อ้อย	53,494	ชานอ้อย	0.291	15,567	12344	3,222	14.40	46,401
		ส่วนยอดและใบ	0.302	16,155	0	15,929	17.39	277,006
2. ข้าว	24,172	แกลบ	0.230	5,560	2819	2,741	14.27	39,112
		ฟาง(ส่วนบน)	0.447	10,805	0	7,391	10.24	75,679
3. ปาล์มน้ำมัน	3,256	ทะลายปาล์มเปล่า	0.428	1,394	42	814	17.86	14,535
		เส้นใยปาล์ม	0.147	479	411	64	17.62	1,130
		กะลาปาล์ม	0.049	160	94	6	18.46	109
		ก้าน	2.604	8,479	0	8,479	9.83	83,345
		ทะลายตัวผู้	0.233	759	0	759	16.33	12,389
4. มะพร้าว	1,400	เปลือกกะลามะพร้าว	0.362	507	146	302	16.23	4,894
		ทะลายมะพร้าว	0.160	224	93	85	17.93	1,518
		ทางมะพร้าว	0.049	69	10	58	15.40	891
			0.225	315	50	255	16.00	4,077
5. มันสำปะหลัง	19,064	ลำต้น	0.088	1,678	0	683	18.42	12,577
6. ข้าวโพด	4,286	ซังข้าวโพด	0.273	1,170	226	784	18.04	14,142
7. ถั่วลิสง	138	เปลือก	0.323	45	0	45	12.66	564
8. ฝ้าย	36	ลำต้น	3.232	116	0	116	14.49	1,686
9. ถั่วเหลือง	319	ลำต้น,ใบ,เปลือก	2.663	849	6	646	19.44	12,551
10. ข้าวฟ่าง	142	ใบ,ต้น	1.252	178	21	115	19.23	2,215
รวมทั้งหมด								604,822

ที่มา : "พลังงานชีวมวล" 2547.

ในระดับชุมชนเกษตรกร มีการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ประโยชน์ ทั้งด้านการบำรุงดินและด้านพลังงานความร้อน วัสดุที่นำมาใช้ประโยชน์ในด้านพลังงานความร้อนส่วนใหญ่ เป็นวัสดุที่ย่อยสลายได้ยาก เช่น กะลาปาล์ม กะลามะพร้าว ซังข้าวโพด เหง้ามันสำปะหลัง เป็นต้น การใช้ประโยชน์มีทั้งการเผาให้เกิดความร้อนโดยตรงหรือใช้เป็นฟืน และนำมาแปรสภาพเผาเป็นถ่านก่อนนำไปใช้ ซึ่งกระบวนการเผาถ่านของเกษตรกร มีการนำวัตถุดิบมาเผาถ่านที่แตกต่างกันออกไป ตามสภาพพื้นที่การเกษตรที่สามารถมีวัตถุดิบนั้น ๆ ในขณะที่ประเทศไทยมีความต้องการใช้ถ่านในการประกอบอาหารตั้งแต่ระดับครัวเรือนจนกระทั่งภัตตาคารใหญ่ ประกอบกับปัจจุบันมีการเกิดขึ้นของร้านอาหารประเภทย่างและปิ้งในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัดมากมาย และมีการเล็งเห็นถึงอันตรายจากการใช้แก๊สในการย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือปิ้งอาหาร ดังนั้นจึงมีการใช้ถ่านในการประกอบอาหารเพิ่มมากขึ้น (พลังงานชีวมวล, 2547) ถ่านจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร จึงมีบทบาทเพิ่มมากขึ้น

2.3 วิวัฒนาการและการผลิตถ่าน

วิวัฒนาการของวิธีการเผาถ่านนั้นจะเกิดขึ้นตามยุคต่างๆ ของความเจริญที่เกิดขึ้น อารยธรรมโบราณในอดีตสามารถแบ่งเขตได้จากมรดกที่สืบทอดกันมาออกเป็น 3 ส่วน คือ ตะวันออกกลาง จีนและอินคา ในปัจจุบันพบเห็นเพียงในส่วนของตะวันออกกลางและจีนเท่านั้น และจากยุคตะวันออกกลางมาถึงความเจริญในยุคของยุโรป ดั้งนั้นวิวัฒนาการ การเผาถ่านในโลกที่เกิดขึ้นเราอาจจะสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ยุค ดังนี้ 1.ยุคของตะวันออกกลาง ได้แก่ อิหร่าน อัฟกานิสถาน ปากีสถาน 2.ยุคของจีน ได้แก่ เกาหลี ญี่ปุ่น และ 3.ยุคของยุโรป ได้แก่ ยุโรปและประเทศอาณานิคม สามารถแยกประเภทการผลิตถ่านได้เป็น 2 ลักษณะ คือ (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2544)

2.3.1 การผลิตแบบพื้นเมือง มีการพัฒนาที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ มาก เช่น สภาพของป่าธรณีวิทยา ภูมิประเทศ สภาวะอากาศ และวิธีการนำถ่านไปใช้ประโยชน์ และสามารถแบ่งวิธีการผลิตได้เป็น 2 วิธี ได้แก่ การเผาแบบถมแกลบ และการเผาในเตาเผา (ภาพที่ 2.2)

ภาพที่ 2.2 เตาเผาถ่านแบบอิฐก่อ

(Sailomloy, 2550)

2.3.2 การผลิตถ่านแบบอุตสาหกรรม สามารถแบ่งเป็น 3 วิธี ได้แก่

1) วิธีการกลั่นแยกไม้แบบแห้ง เป็นกระบวนการผลิตที่ได้ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการแยกองค์ประกอบของไม้ในโรงงาน โดยวัตถุประสงค์หลักเพื่อ การผลิตกรดอะซิติก เมธานอล อะซิโตน และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำมันดินจากไม้ ส่วนผลพลอยได้คือ ถ่าน และก๊าซจากไม้ ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นในทศวรรษที่ 19 ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการกลั่นแยกไม้แบบแห้งเกือบหมดไปแล้ว

2) วิธีการกลั่นแยกแบบแห้งสำหรับการผลิตน้ำมันสน นิยมใช้กันทั่วไปเพื่อผลิตถ่านใช้เองในครัวเรือน โดยการใช้ไม้สนหรือตอไม้ในการผลิตน้ำมันสน เพื่อใช้สำหรับเป็นวัตถุดิบในการทำธูปหอมหรือกำยาน พบในประเทศจีนและแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

3) กระบวนการคาร์บอไนเซชั่นสำหรับการผลิตถ่าน คือ กระบวนการที่ทำให้สารอินทรีย์ในเนื้อไม้เปลี่ยนรูปเป็นถ่าน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 การเผาไหม้ เป็นกระบวนการที่ต้องการปริมาณออกซิเจนจำนวนมากระหว่างการเกิดคาร์บอไนเซชั่น โดยให้ความร้อนกับไม้ภายในเตาถ่าน ซึ่งทำให้อุณหภูมิภายในเตาเผาถ่านสูงกว่าอุณหภูมิบรรยากาศมากกว่า 500 องศาเซลเซียส หลังจากการสิ้นสุดการเผาไหม้ปริมาณของออกซิเจนภายในห้องเผาไหม้จะลดลงอย่างรวดเร็ว และอุณหภูมิภายห้องเผาไหม้จะลดต่ำลง จนถึงอุณหภูมิประมาณ 120 องศาเซลเซียส ขั้นตอนที่ 2 การลดความชื้น เป็นให้ความร้อนโดยการเผาไล่ความชื้นภายในเนื้อไม้ ระหว่างนี้อุณหภูมิของเตาเผาจะสูงขึ้นเลื่อยๆ จนกระทั้งอุณหภูมิประมาณ 270 องศาเซลเซียส ความชื้นเนื้อไม้จะเริ่มลดลงหมดไปในที่สุด ซึ่งสังเกตได้จากปริมาณไอน้ำสีขาวที่เกิดขึ้นจนหนาทึบ ขั้นตอนที่ 3 การคายความร้อน หลังจากกระบวนการไล่ความชื้นเสร็จสิ้นอย่างสมบูรณ์ จึงเริ่มทำให้เกิดคายความร้อนของไม้ โดยกำจัดอากาศไม่ให้เข้าไปทำปฏิกิริยาในเตาเผาอีก และภายในเตาถ่านอุณหภูมิจะสูงถึงประมาณ 700 องศาเซลเซียส ซึ่งในระหว่างการคายความร้อนจะมีควันสีเหลืองและการระเหยของไอน้ำพร้อมทั้งเกิดก๊าซต่าง ๆ ขึ้น เช่น กรดอะซิติก เมทิลแอลกอฮอล์ และน้ำมันดิน สำหรับวัสดุแข็งหลังจากการคายความร้อนเรียกว่า "ถ่าน" ขั้นตอนที่ 4 การทำให้เย็นตัว เป็นกระบวนการลดความร้อนของเตา เพื่อนำถ่านที่ได้จากกระบวนการคาร์บอไนเซชั่นออกจากเตา

2.4 การใช้ประโยชน์จากถ่านไม้

ผลผลิตถ่านไม้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากกว่าที่หลายท่านเข้าใจกันเพียงแต่นำไปใช้เพื่อเป็นเชื้อเพลิงหุงต้มในครัวเรือนเท่านั้น ในประเทศจีน เกาหลี และญี่ปุ่น ซึ่งมีเทคโนโลยีการผลิตถ่านไม้อย่างล้ำหน้าจะสามารถผลิตถ่านขาวหรือ White Charcoal เพื่อใช้ถ่านขาวในเชิงเพื่อสุขภาพโดยเฉพาะ เช่น ใช้ถ่านขาวใส่ลงในกาต้มน้ำร้อนเพื่อทำน้ำแร่ เพราะถ่านชนิดนี้จะละลายแร่ธาตุต่าง ๆ ออกมาเพิ่มคุณภาพและรสชาติของน้ำร้อน ใช้ชงกาแฟหรือจะใช้ผสมเหล้าวิสกี้ก็จะได้รสชาติที่นุ่มละมุน นี่เป็นตัวอย่างการใช้ถ่านแบบพิเศษในต่างประเทศ ในบ้านเรา ผลผลิตถ่านส่วนใหญ่จะเป็นถ่านดำทีผลิตภายใต้อุณหภูมิต่ำซึ่งไม่เหมาะจะนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง ปิ้ง – ย่างอาหาร แต่ถ่านดำได้เปรียบกว่าถ่านบริสุทธิ์ตรงที่ผลิตได้จำนวนมากกว่า ซึ่งเหมาะแก่การนำไปใช้ทำเชื้อเพลิงอื่น ๆ ที่ไม่เป็นการประกอบอาหารโดยตรง เช่น ใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทนเชื้อเพลิงถ่านหินชนิดต่าง ๆ ซึ่งมักจะมีค่ามลพิษที่สูงมาก แต่อย่างไรก็ดี ถ่านดำที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตด้วยอุณหภูมิสูงที่เราเรียกว่าถ่านบริสุทธิ์นั้น หากมีปริมาณผลผลิตที่มากพอและคงที่ ก็สามารถนำไปใช้ประโยชน์หลากหลายทั้งในครัวเรือนและระดับอุตสาหกรรมได้ ตามรายงาน ของชมรมสวนป่าผลิตภัณฑ์และพลังงานจากไม้ ดังนี้ (บริษัท ไทยซูมิจำกัด, 2551)

2.4.1 การใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม

ถ่านบริสุทธิ์เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมผลิตสารเคมีต่าง ๆ เช่น คาร์บอนไดซัลไฟด์ (Carbondisulpide) โซเดียมไซยาไนด์ (Sodium Cyanide) ซิลิคอนคาร์ไบด์ (Silicon Carbide) หรือถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) เป็นต้น

ถ่านกัมมันต์ ที่ได้จากถ่านไม้ที่มีค่าคาร์บอนเสถียรสูง (High Fixed Carbon) ใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอีกหลากหลาย อาทิใช้ในระบบกรองและบำบัดอุตสาหกรรมน้ำดื่ม ระบบผลิตน้ำประปา ระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้ประโยชน์จากคาร์บอนในอุตสาหกรรมโลหะหรือใช้ขี้เถ้าเพื่อเพิ่มคุณสมบัติของปูนซีเมนต์ ให้แข็งตัวช้า และมีความแข็งแกร่งขึ้น ฯลฯ

2.4.2 การใช้ประโยชน์ในครัวเรือน

คุณสมบัติในการดูดซับกลิ่นและความชื้นของถ่าน เป็นที่รับรู้กันดีแล้วสำหรับผู้อ่าน แต่ในต่างประเทศ อุตสาหกรรมผลิตเครื่องประดับจากถ่านเพื่อใช้ประโยชน์ในบ้านเรือนได้รับความนิยมมาก คนญี่ปุ่น เป็นตัวอย่างของผู้ที่มองเห็นคุณประโยชน์ของถ่านอย่างชัดเจน การใช้ถ่านเพื่อทำหน้าที่ลดกลิ่นในห้องปรับอากาศ มีประสิทธิภาพที่ดีมาก ในห้องแอร์ ที่ทำงานหรือในรถ โดยเฉพาะที่ที่มีผู้สูบบุหรี่ หรืออาจมีเชื่อจุลินทรีย์ ควรนำถ่านไม้ไปวางดักไว้ที่ช่องดูดอากาศกลับของเครื่องดูดอากาศ รูพรุนและจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในถ่านไม้จะดูดซับกลิ่นและเชื้อโรคต่าง ๆ เอาไว้ ช่วยลดกลิ่นไม่พึงประสงค์ได้อย่างดี หรือจะใช้ถ่านเพื่อการบำบัดน้ำเสียจากครัวเรือน ก่อนปล่อยสู่ท่อระบายสาธารณะก็ยังเป็นผลดีต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

2.4.3 การใช้ประโยชน์ในการเกษตร

ในภาคการผลิตเชิงเกษตร การนำถ่านไม้มาใช้ประโยชน์นับว่ามีคุณค่าที่น่าสนใจไม่น้อย เนื่องว่าถ่านมีคุณสมบัติที่ไม่เป็นพิษภัยต่อพืชและสัตว์จึงสามารถใช้ทดแทนสารเคมรราคาแพงได้อย่างกว้างขวางและมีประสิทธิภาพไม่แพ้กันทีเดียว

1) ใช้เป็นสารปรับปรุงดิน ถ่านไม้จะมีรูพรุนมากมาย เมื่อใส่ถ่านป่นลงในดินจะช่วยปรับสภาพดินให้ร่วนซุย อุ้มน้ำได้ดีขึ้นส่งผลให้รากพืชขยายตัวอย่างรวดเร็วช่วยลดการใช้ปุ๋ยเพราะสมบัติต่าง ๆ ของจุลธาตุที่มีอยู่หลายชนิดในแท่งถ่าน จะเป็นประโยชน์ให้แก่พืชที่ปลูก

2) ถ่านไม้ที่นำมาใช้ปรับปรุงดินควรเป็นเศษถ่าน ขนาดไม่เกิน 5 มม. โดยอาจจะเป็นถ่านแกลบหรือถ่านชานอ้อย แต่ควรระวังขี้เถ้าซึ่งมีฤทธิ์เป็นด่างสูงเพราะพืชก็ไม่ชอบดินที่มีค่าเป็นด่างสูงควรรักษาค่าเป็นกรดด่างของดินไว้ที่ pH 6.0 – 6.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ช่วยรักษาผลผลิตให้สดนานขึ้น ผักและผลไม้จะมีกลไกผลิตก๊าซเอธิลีน (Ethyline) เพื่อทำให้ตัวเองสุก เราสามารถรักษาผลผลิตให้สดนานขึ้นโดยใส่ผงถ่านลงในกล่องบรรจุเพื่อดูดซับก๊าซดังกล่าวไว้ไม่ให้ออกฤทธิ์ผักผลไม้จะยังคงสดอยู่ได้นานถึง 17 วัน โดยไม่เสียหายหรือสุกงอม ปัจจุบันได้มีการนำผงถ่านกัมมันต์ผสมลงในกระดาษที่ใช้ทำกล่องบรรจุผลผลิตเพื่อการนี้แล้ว

4) ถ่านแกลบหรือถ่านชานอ้อย ใช้ทดแทนแกลบรองพื้นคอกสัตว์ซึ่งราคาถูกและหาง่ายพอ ๆ กัน เพื่อหลีกเลี่ยงความร้อนและก๊าซต่าง ๆ อันเป็นสาเหตุหนึ่งของอาการเครียดในสัตว์ส่งผลให้สุขภาพและผลผลิตจากปศุสัตว์มีคุณภาพดีขึ้น

5) ใช้ผสมอาหารสัตว์ นำผงถ่านผสมในอาหารสัตว์ด้วยอัตราส่วนเพียง 1 % ถ่านจะช่วยดูดซับก๊าซในกระเพาะและลำไส้ ช่วยลดอาการท้องอืดเนื่องจากปริมาณน้ำในอาหารสูงเกินได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์

6) ปรับปรุงคุณภาพแหล่งน้ำ นำถ่านไม้ใส่กระสอบ (ในปริมาณที่สอดคล้องกับประมาณแหล่งน้ำ) ไว้ที่ก้นบ่อ และจัดให้มีการไหลเวียนน้ำบริเวณกระสอบถ่านนั้น เศษอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ ในน้ำจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ ที่อยู่ในรูพรุนของถ่าน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำในบ่อเลี้ยงปลาหรือกุ้งได้เช่นกัน

2.5 การผลิตถ่านกะลามะพร้าวในประเทศไทย

กระบวนการเผาถ่านกะลามะพร้าวของเกษตรกร เริ่มจากตากกะลามะพร้าวให้แห้งประมาณ 1-2 วัน จากนั้นนำไปเผาในถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร ใส่กะลามะพร้าวแห้งลงไปในถังให้ได้ 1/3 ของถัง ราดน้ำมันก๊าดเล็กน้อยเพื่อช่วยให้ไฟติดได้ง่ายขึ้น ปล่อยไฟให้ลุกติดนานประมาณ 5 นาที หรือมีควันสีดำที่ออกมาจากถัง แล้วปิดฝาเพื่อให้ไฟดับ รอจนกระทั่งเห็นควันสีขาวออกมาจากถัง เปิดฝาถังออกเพื่อให้ควันพุ่งออกมา เมื่อสังเกตเห็นว่าควันไฟสีขาวจางลงมาแล้ว แสดงว่าถ่านสุก ซึ่งยุบตัวลงไปอีกประมาณ 10–15 เซนติเมตร จากนั้นเติมกะลามะพร้าวที่จะเผาลงไปอีกประมาณครั้งละ 10 กิโลกรัม จะมีควันสีดำเกิดขึ้นใหม่ แสดงว่ากำลังอยู่ในระหว่างการเผาไหม้ ต่อมาเมื่อถ่านสุกแล้วควันสีดำจะกลายเป็นสีขาว เมื่อควันจางให้เติมกะลามะพร้าวลงไปอีกครั้งละ 10 กิโลกรัม กระทำซ้ำๆ กันเช่นนี้จนได้ถ่านเต็มถัง ซึ่งจะใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 8 ชั่วโมง หลังถ่านเต็มถังปิดฝาเตาทิ้งไว้นานประมาณ 12 ชั่วโมง เพื่อไม่ให้อากาศเข้าไปได้ และควันไฟไม่ให้สามารถเล็ดลอดออกมาได้ ถ้าหากปิดฝาไม่สนิทการเผาถ่านจะไม่ประสบผลสำเร็จ เพราะจะกลายเป็นเถ้าหมด เพื่อให้ถ่านคลายความร้อนเร็วขึ้น ใช้กระสอบชุบน้ำคลุม แล้วจึงเปิดฝาออก เทถ่านทั้งหมดลงบนกระสอบป่านหรือผ้าพลาสติกที่เตรียมไว้ เทน้ำใส่บัวรดน้ำ ราดลงไปบนถ่านเพื่อดับไฟที่ยังติดอยู่ นำถ่านกะลามะพร้าวที่ได้ไปวางบนตะแกรง เพื่อแยกขี้เถ้าออก นำถ่านมะพร้าวที่ผึ่งแดดจนแห้งดีแล้วมาเก็บไว้ในที่แห้ง หรือบรรจุถุงหรือกระสอบไว้ใช้งาน หรือจำหน่ายต่อไป (พเยาว์ รอดโพธิ์ทอง, 2539)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ถ่านกัมมันต์จากกะลามะพร้าว

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ทำให้มีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นจำนวนมาก ยังไม่มีการนำมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้ ดังนั้นหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนจึงพยามคิดค้นและพัฒนาการนำวัสดุเหลือใช้เหล่านี้ มาสร้างมูลค่าเพิ่มและเป็นการใช้ทรัพยากรภายในประเทศให้คุ้มค่ามากที่สุด โดยการนำมาผลิตเป็นสินค้าประเภทต่าง ๆ ดังกรณีถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) ซึ่งใช้กะลามะพร้าว เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต ส่งผลต่อเนื่องให้เกิดการสร้างงานและสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรมากขึ้น ร่วมถึงเมื่อมีการพัฒนาคุณภาพของถ่านกัมมันต์ให้สูงขึ้น จะสามารถผลิตเพื่อการส่งออกและทดแทนการนำเข้าได้อีกด้วย สำหรับถ่านกัมมันต์ ผลิตจากวัตถุดิบหลัก คือ กะลามะพร้าว แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ชนิดผงละเอียด และชนิดเม็ดหรือเกล็ด ซึ่งชนิดผงละเอียดสามารถกระจายในน้ำได้ดีจึงนำไปใช้ในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับสารละลายหรือของเหลว เช่น ใช้ฟอกสีและดูดกลิ่นในอุตสาหกรรมน้ำตาล การผลิตน้ำมันพืช อุตสาหกรรมอาหาร และการทำน้ำให้บริสุทธิ์ ส่วนชนิดเม็ดหรือเกล็ด ใช้ในอุตสาหกรรมการทำก๊าซให้บริสุทธิ์ เช่น เครื่องกรองอากาศ เครื่องกันก๊าซพิษ ก้นกรองบุรี่ เป็นต้น ปัจจุบันวัตถุดิบที่นิยมนำมาผลิตถ่านกัมมันต์ เป็นวัตถุดิบที่มีจำนวนมากและหาได้ง่าย คือ ถ่านกะลามะพร้าว สามารถซื่อจากเกษตรกรที่ทำการเผาถ่าน ที่กระจายตัวอยู่ในพื้นที่จังหวัดต่างๆ ของภาคใต้ โดยมีราคาจำหน่ายประมาณกิโลกรัมละ 4-7 บาท ซึ่งกะลามะพร้าวคุณสมบัติดูดซับก๊าซและสีได้กว่าวัตถุที่มีความหนาแน่นสูง แต่วิธีการเผาถ่านกะลามะพร้าวเพื่อใช้สำหรับผลิตถ่านกัมมันต์ ต้องเผาในที่อับอากาศ อุณหภูมิประมาณ 400-600 องศาเซลเซียส จะทำให้ได้ปริมาณถ่านมากกว่าวิธีการที่เกษตรกรนิยมใช้ เช่น การเผาในถังน้ำมัน 200 ลิตร ซึ่งเป็นวิธีที่เกิดขี่เถ้าในปริมาณมากทำให้ได้ปริมาณถ่านต่ำ (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2547)

2.7 น้ำส้มควันไม้

น้ำส้มควันไม้หรือน้ำส้มไม้ (Wood Vinegar) มีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาลใสมีกลิ่นควันไฟ มีรสเปรี้ยวเนื่องจากสภาพความเป็นกรด เป็นผลพลอยได้จากการเผาถ่าน แล้วทำการควบแน่นควันไฟที่เกิดขึ้นให้เป็นหยดน้ำ ในขณะที่ฟืนไม้กำลังเปลี่ยนเป็นถ่านในเตาเผา หรือเรียกว่า การคาร์บอไนเซชั่น (Carbonization) ที่อุณหภูมิระหว่าง 300-400 องศาเซลเซียส ในสภาวะอุณหภูมิดังกล่าวสารประกอบต่างๆ ในไม้ฟืน จะถูกความร้อนสลายตัวทำให้เกิดเป็นสารประกอบใหม่ อันเป็นประโยชน์ในหลายๆด้าน ได้แก่ การปลูกพืช การเลี้ยงปลา เลี้ยงสัตว์ ตลอดจนการนำไปใช้งานในโรงงานอุสาหกรรม

น้ำส้มควันไม้บริสุทธิ์ประกอบสารต่าง ๆ มากกว่า 200 ชนิด จำพวกกรดอินทรีย์และแอลกอฮอล์ชนิดต่าง ๆ ที่ได้จากการสลายตัวของเฮมิเซลลูโลส และเซลลูโลส ส่วนฟีนอลได้จากการสลายตัวของลิกนิน น้ำส้มควันไม้จะคุณสมบัติเป็นกรดมีค่า pH ประมาณ 3 มีความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.12-1.024

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แตกต่างกันตามชนิดไม้ มีสารประกอบ ได้แก่ น้ำ 85 เปอร์เซ็นต์ กรดอินทรีย์ 3 เปอร์เซ็นต์ และสารอินทรีย์อื่น ๆ อีกประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีสารประกอบ ดังนี้ (คณะทำงานพลังงานยั่งยืนจังหวัดสุรินทร์, 2546)

1.กรดน้ำส้ม (อะซิติก) มีคุณสมบัติในการเป็นตัวกัดกร่อน มีความเปรียวใช้ฆ่าเชื้อโรคได้

2.กรดฟอร์มิค(กรดมด) มีคุณสมบัติในการเป็นตัวทำละลาย ช่วยในการปรับตัวของดินได้ดี

3.เมทานอล มีคุณสมบัติเร่งการงอกของเมล็ดและราก ใช้ฆ่าเชื้อโรคได้ดี

4.ฟอร์มัลดีไฮด์ มีคุณสมบัติเป็นพิษสูง ในการฆ่าเชื้อโรคและแมลง เป็นตัวควบคุม ระงับ ยับยั้ง

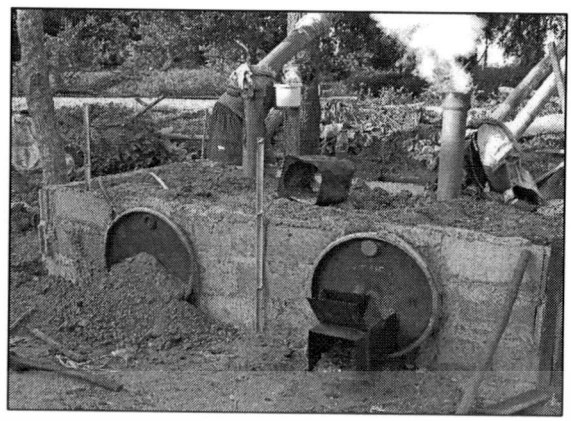
5.อะซีโตน มีคุณสมบัติเป็นตัวละลายวัตถุ ใช้ทำน้ำยาล้างเล็บและเป็นสารเสพติด

6.ฟีนอล มีคุณสมบัติเป็นสารฆ่าแมลง ใช้ล้างแผลสด เป็นยาจำพวกแอสไพริน เป็นกลุ่มที่ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

2.8 การเก็บน้ำส้มควันไม้จากเตาเผาถ่าน

ความสำคัญของการเก็บน้ำส้มควันไม้ ปล่องดักควันต้องอยู่ห่างจากปากปล่องควันของเตาผลิตถ่าน 20-30 เซนติเมตร แต่ถ้าเชื่อมต่อกันโดยตรงจะเป็นการเพิ่มความยาวให้กับปล่องควันของเตา ทำให้อากาศภายในเตาไหลเวียนมากขึ้น ส่งผลให้คุณภาพและการผลิตถ่านไม้ลดลง ซึ่งอุณหภูมิปากปล่องควันเก็บน้ำส้มควันไม้จะอยู่ในช่วง 80-150 องศาเซลเซียส และภายในเตาจะสูงถึง 300-400 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นช่วงที่ผลผลิตน้ำส้มควันไม้มีคุณภาพดี สำหรับเตาอีวาเตะ (พุฒินันท์ พึ่งวงศ์ญาติ, 2544) สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ดักเก็บน้ำควันไม้ต้องทำจากวัสดุทนกรด เช่น ท่อไม้ไผ่ ท่อใยหิน สเตนเลส เป็นต้น และต้องทำมุมเอียงประมาณ 30 องศากับแนวระดับ จะทำให้การควบแน่นของควันกลายเป็นน้ำ ไหลตามท่อลงมายังภาชนะดักเก็บได้ดี ซึ่งน้ำส้มควันไม้ที่ได้ยังมีสามารถนำไปใช้ได้ทันที จึงต้องเก็บในภาชนะบรรจุที่ทนกรดได้ดีและควรเก็บไว้ในที่ไม่มีแสงอาทิตย์ เพื่อให้สารทาร์ (Tar) ตกตะกอน หากเก็บไว้ที่โล่งแจ้งน้ำส้มควันไม้จะทำปฏิกิริยากับอากาศและรังสีอุลตราไวโอเลตในแสงอาทิตย์ จะทำให้น้ำส้มควันไม้กลายเป็นน้ำมันทาร์ ซึ่งเป็นมีสารก่อมะเร็ง ปัจจุบันมีการเก็บน้ำส้มควันไม้จากเตาเผาถ่าน ทั้งที่ทำจากผนังอิฐเรียกว่า เตาอีวาเตะ ส่วนใหญ่เป็นการทำในเชิงของธุรกิจเพราะลงทุนสูง และเตาที่ทำจากถังน้ำมันเรียกว่า เตาถัง 200 ลิตร (ภาพที่ 2.3) เนื่องจากมีขั้นตอนในการสร้างไม่ยุ่งยาก สะดวกต่อการใช้งาน และค่าลงทุนก่อสร้างต่ำ จึงเป็นที่นิยมของเกษตรกร (จิระศักดิ์ ผุยมูลตรี, 2548) ทั้งนี้ปริมาณน้ำส้มควันไม้ที่ได้จากการเผา จะมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิภายในเตา ซึ่งการเผาไม้มะม่วงภายในเตาถัง 200 ลิตร ที่บรรจุไม้มะม่วงได้ 40 กิโลกรัม จะสามารถผลิตน้ำส้มควันไม้ได้ประมาณ 1 ลิตร ได้ถ่านประมาณ 7.5 กิโลกรัม (ลือพงษ์ ลือนาม ,2551)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3 การเก็บน้ำส้มควันไม้ จากเตาเผาถ่านถัง 200 ลิตร
(ลือพงษ์ ลือนาม ดวงกมล ปานรศทิพ ธรรมมาธิวัฒน์ และ สดศรี นกอยู่, 2550)

2.9 การทำน้ำส้มควันไม้ให้บริสุทธิ์

น้ำส้มควันไม้ดิบที่เก็บจากการกลั่นตัวที่ปล่องควันยังไม่สามารถนำมาใช้ได้ในทันที เนื่องจากยังมีส่วนประกอบที่เป็นอันตรายต่อพืชหรือสิ่งมีชีวิต เช่น น้ำมันดินหรือสารทาร์(Tar) ที่อาจจะไปปิดปากใบและเกาะติดรากในพืชทำให้พืชเติบโตช้าหรือตายได้ ดังนั้นการนำน้ำส้มควันไม้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต้องผ่านขั้นตอนการทำให้บริสุทธิ์ โดยมีด้วยกัน 3 วิธี ได้แก่ (พุฒินันท์ พึ่งวงศ์ญาติ, 2544)

1.การปล่อยให้ตกตะกอน เป็นที่นิยมเลือกใช้มาก โดยนำน้ำส้มควันไม้ดิบที่กลั่นได้ มาทิ้งให้ตกตะกอน 90 วัน จะทำให้น้ำส้มควันไม้แยกตัวเป็น 3 ระดับ ชั้นบนจะเป็นน้ำมันใส ชั้นกลางจะเป็นของเหลวสีชาหรือน้ำส้มควันไม้ และชั้นล่างเป็นของเหลวข้นสีดำ หรือสามารถลดเวลาการตะกอน โดยการผสมผงถ่านประมาณ 5% ของน้ำหนักรวมของน้ำส้มควันไม้ทั้งหมด ซึ่งผงถ่านจะดูดซับทั้งน้ำมันใสชั้นบนและน้ำมันดินลงสู่ชั้นล่าง จะใช้เวลาที่เร็วขึ้นเพียง 45 วัน ถังตกตะกอนควรมีทรงสูงมากกว่าความกว้างประมาณ 3 เท่า และติดตั้งวาล์ว 3 ระดับ หรือ 2 ระดับ ในกรณีเลือกใช้ผงถ่านในการช่วยตกตะกอนโดยวาล์วนี้จะช่วยในการเก็บผลผลิตให้สะดวกขึ้น หลังจากตกตะกอนในถังจนครบกำหนดแล้วจึงนำของเหลวสีชาในชั้นกลาง มากรองซ้ำอีกครั้งด้วยผ้ากรอง จึงจะสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ได้ โดยน้ำส้มควันไม้ที่บริสุทธิ์ควรจะมีน้ำมันดินไม่เกิน 1% พิจารณาง่ายๆด้วยสายตา น้ำส้มควันไม้ที่ดีควรจะมีสีใสจนถึงชา หากมีลักษณะขุ่นดำแสดงถึงความหนาแน่นของน้ำมันดิน ซึ่งไม่เป็นผลดีในการนำไปใช้งาน

2.การกรอง โดยใช้ผ้ากรองหรือถังกรองที่บรรจุผงถ่านกัมมันต์ มีผลให้คุณสมบัติน้ำส้มควันไม้มีความเป็นกรดลดลง เหมาะสำหรับนำไปเป็นวัตถุในอุตสาหกรรม

3.การกลั่น มีทั้งแบบกลั่นในความดันบรรยากาศ กลั่นแบบลดความดัน และแบบลำดับส่วน เพื่อแยกสารเฉพาะภายในน้ำส้มควันไม้ ใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมผลิตยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

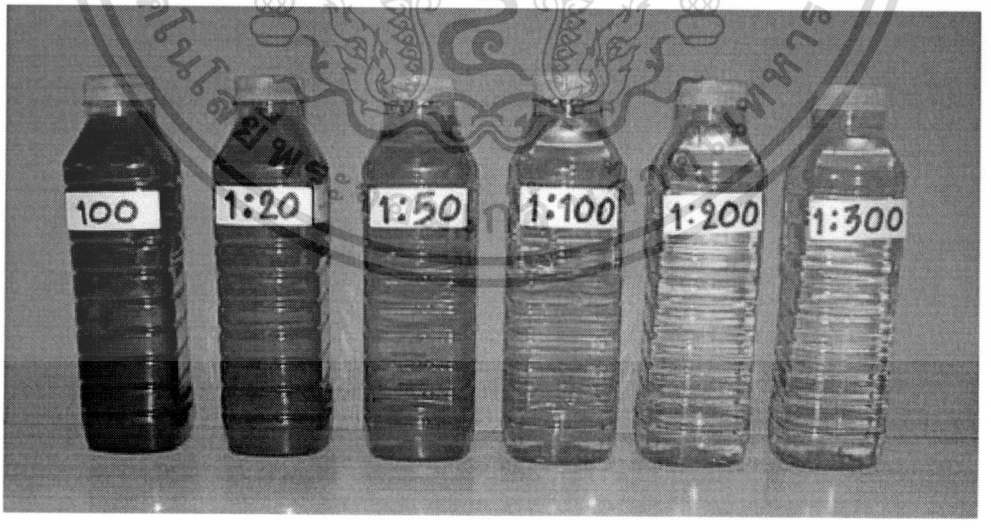
2.10 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำส้มควันไม้ดิบ

ครอบคลุมเฉพาะน้ำส้มควันไม้ดิบที่ใช้ในการเกษตร ปศุสัตว์ อุตสาหกรรม และครัวเรือน โดยนิยามน้ำส้มควันไม้ดิบ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในรูปของเหลวใส สีน้ำตาลแดงหรือสีเหลืองอมน้ำตาล ได้จากการควบแน่นของควันไฟที่เกิดจากการเผาถ่านในช่วงอุณหภูมิเผา 300-400 องศาเซลเซียส โดยใช้อุปกรณ์ควบแน่นที่ทำจากสเตนเลสหรือไม้ เพื่อป้องกันการละลายของแคลเซียม เหล็ก หรือสังกะสี แล้วนำไปผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์โดยตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนอย่างน้อย 45 วัน

สำหรับคุณลักษณะที่ต้องการ ลักษณะทั่วไปต้องเป็นของเหลวใส สีน้ำตาลแดงหรือสีเหลืองอมน้ำตาล เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกชั้น ตกตะกอน ไม่มีสิ่งแปลกปลอม หรือมีสารแขวนลอย ต้องมีกลิ่นเหมือนควันไฟ ไม่เปลี่ยนเป็นสีดำ ความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 2.8-3.7 ความถ่วงจำเพาะไม่น้อยกว่า 1.005 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส การบรรจุต้องอยู่ภายในภาชนะที่สะอาด แห้ง ทึบแสง ปิดได้สนิท และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้ (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน,2548)

2.11 การใช้ประโยชน์จากน้ำส้มควันไม้

น้ำส้มควันไม้มีสารประกอบต่างๆ มากมาย เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรจะมีคุณสมบัติ เช่น เป็นสารปรับปรุงดิน สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสารเร่งการเติบโตของพืช นอกจากนี้ มีการนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม เช่น ใช้ผลิตสารดับกลิ่นตัว ผลิตสารปรับผิวนุ่ม ใช้ผลิตยารักษาโรคผิวหนัง เป็นต้น เนื่องจากน้ำส้มควันไม้มีความเป็นกรดสูง ดังนั้นก่อนที่จะนำไปใช้ควรจะนำมาเจือจางให้เกิดสภาวะที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ดังภาพที่ 2.4 และ ตารางที่ 2.2



ภาพที่ 2.4 ลักษณะสีของน้ำส้มควันไม้ที่ผสมน้ำในอัตราส่วนต่างๆ
(ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2548)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 อัตราส่วนผสมน้ำส้มควันไม้กับน้ำเพื่อใช้ประโยชน์

อัตราส่วน	การใช้ประโยชน์ทางการเกษตร
1: 20(ผสมน้ำ 20 เท่า)	พ่นลงดินเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ไม่เป็นประโยชน์และแมลงในดินซึ่งควรทำก่อนการเพาะปลูก 10 วัน
1: 50(ผสมน้ำ 50 เท่า)	พ่นลงดินเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำลายพืช หากใช้ความเข้มข้นที่มากกว่านี้รากพืชอาจได้รับอันตรายได้
1: 100(ผสมน้ำ 100 เท่า)	ราดโคนต้นไม้รักษาโรครา และโรคเน่า รวมทั้งป้องกันแมลงมาวางไข่
1: 200(ผสมน้ำ 200 เท่า)	พ่นใบไม้รวมทั้งพื้นดินรอบๆ ต้นพืชทุกๆ 7-15 วัน เพื่อขับไล่แมลงและป้องกันเชื้อราและรดโคนต้นไม้เพื่อเร่งการเจริญเติบโต
1: 500(ผสมน้ำ 500 เท่า)	พ่นผลอ่อน หลังจากติดผลแล้ว 15 วัน ช่วยขยายผลให้โตขึ้นและพ่นอีกครั้งก่อนเก็บเกี่ยว 20 วัน เพื่อเพิ่มน้ำตาลในผลไม้
1: 1,000(ผสมน้ำ 1,000 เท่า)	เป็นสารจับใบ เนื่องจากสามารถออกฤทธิ์ได้ดีในสารละลายที่เป็นกรดอ่อนๆ จึงช่วยเสริมประสิทธิภาพของสารเคมี ทำให้ใช้สารเคมีลดลงมากกว่าครึ่ง
	การใช้ประโยชน์ในครัวเรือน
ความเข้มข้น 100 %	ใช้รักษาแผลสด แผลถูกน้ำร้อน รักษาโรคน้ำกัดเท้าและเชื้อราที่ผิวหนัง
1: 20(ผสมน้ำ 20 เท่า)	ราดทำลายปลวกและมด
1: 50(ผสมน้ำ 50 เท่า)	ใช้ป้องกันปลวก มด และสัตว์ต่างๆ เช่น ตะขาบ แมงป่อง
1: 100(ผสมน้ำ 100 เท่า)	ใช้ฉีดพ่นถังขยะเพื่อป้องกันกลิ่นและแมลงวัน ใช้ดับกลิ่นในห้องน้ำ ห้องครัวและบริเวณชื้นแฉะ

ที่มา : ปรับปรุงมาจากศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2548

ประโยชน์ด้านงานปศุสัตว์ น้ำส้มควันไม้ผสมน้ำ 200 เท่า ใช้ฉีดพ่นคอกสัตว์เพื่อลดกลิ่นและแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยอาจจะใช้ในความเข้มข้นมากขึ้นในครั้งแรก ๆ อีกทั้งใช้ในการผสมอาหารสัตว์ เพื่อช่วยย่อยอาหารและป้องกันโรคท้องเสีย โดยการผสมกับผงถ่านเสียก่อน ให้ใช้น้ำส้มควันไม้ 2 ลิตร คลุกกับผงถ่าน 8 กก. แล้วจึงนำผงถ่านชุบน้ำส้มควันไม้ไปผสมอาหารสัตว์อีก 990 กก. คลุกคล้าให้เข้ากันอีกครั้ง จะได้อาหารสัตว์ 1 ตันพอดี ซึ่งถ่านผสมอาหารสัตว์นั้นจะช่วยให้สุขภาพสัตว์ในระบบทางเดินอาหารทำงานได้ดี และมีผลผลิตที่ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

ประโยชน์ด้านอุตสาหกรรม มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลาย ได้แก่ การผลิตเครื่องสำอาง การผลิตอาหารมควัน การย้อมผ้า การผลิตสารป้องกันเชื้อราในเนื้อไม้ ตลอดจนการผลิตสารช่วยย่อย เป็นต้น ซึ่งน้ำส้มควันไม้ยังมีกรดไขมันสายสั้น (short chain fatty acid) เป็นประโยชน์หลายอย่าง เช่น สร้างความเป็นกรดให้ลำไส้ใหญ่ ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ช่วยควบคุมฤทธิ์ด่างของสารเคมี ก่อมะเร็งช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มการดูดซึมแคลเซียม และแมกนีเซียมในลำไส้ใหญ่ มีผลทำให้กระดูกแข็งแรง ช่วยขยายหลอดเลือด ทำให้เลือดหมุนเวียนจากลำไส้กลับเข้าเส้นเลือดดำตับสะดวกขึ้น เป็นพลังงานสำคัญในเซลล์ตับ ช่วยคลายกล้ามเนื้อลำไส้ใหญ่ จึงทำให้ท้องไม่ผูก ช่วยดูดซึมเกลือแร่ แก้ภาวะท้องเสีย เป็นต้น ในประเทศญี่ปุ่นมีการใช้น้ำส้มควันไม้กลั่นเป็น Prebiotics เนื่องจากในปัจจุบัน มนุษย์กินอาหารเส้นใยน้อย กินเนื้อสัตว์มาก การไม่กินผักผลไม้หรืออาหารแป้งธรรมชาติ การกินยาอย่างไม่ระมัดระวัง ทั้งตกค้างในการใช้ยากับปศุสัตว์ ทำให้เกิดปัญหากับแบคทีเรีย ในลำไส้ใหญ่ (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2548)

สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม (2548) รายงานว่า ใช้น้ำส้มควันไม้เป็นสารเร่งดอกติดผล ป้องกันเพลี้ยกระโดด เพลี้ยจักจั่นและราดำทำลายดอกมะม่วง ในอัตราส่วนน้ำส้มควันไม้ผสมน้ำ 1:400 ฉีดพ่นทั้งพุ่มเมื่อเริ่มออกดอกทุก 7-15 วันต่อครั้ง

สุชาดา อินทะศรี (2547) ศึกษาผลของน้ำส้มควันไม้ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วฝักยาวไร้ค้างพันธุ์ มข.25 พบว่า น้ำส้มควันไม้ ช่วงเร่งการเจริญเติบโต ทำให้ต้นถั่วสูงขึ้น จำนวนใบเพิ่มขึ้นและทำให้ดอกและฝักเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้น้ำเปล่า

2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุชัย ศศิวิมลพันธุ์ และสมชาย วงศ์วิเศษ (2533) ศึกษาเตาผลิตถ่านกะลามะพร้าวแบบเผาไหม้กึ่งต่อเนื่อง พบว่า การเผากะลามะพร้าวให้เป็นถ่านต้องเผาในที่อับอากาศ โดยให้อากาศเข้าไปไม่ได้มากนัก ส่วนที่ไม่ใช่คาร์บอน เช่น ไฮโดรเจน ออกซิเจน และมีการสลายแยกตัวออกกลายเป็นก๊าซ บางส่วนของคาร์บอนและสารอื่น ๆ จะกลายเป็นคาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ เมทานอล กรดน้ำส้ม ฯลฯ เหลือแต่ถ่านที่จับตัวอยู่ในโครงสร้างคล้ายกราไฟต์ โดยอุณหภูมิที่ใช้เผาประมาณ 400-600 องศาเซลเซียส สำหรับการผลิตถ่านในชนบทนิยมผลิตด้วยวิธีการง่าย ๆ เช่น เตาดินกลบ แกลบกลบ และเตาขี้เลื่อยกลบ ส่วนถ่านกะลามะพร้าวมักเผาในถังน้ำมัน 200 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพต่ำ และให้ผลผลิตถ่านหลังจากการเผาไม่สูงมากนัก

ธวัชชัย หล่อวิจิตร และคณะ (2531) ศึกษาเตาเผาถ่านกะลามะพร้าวแบบต่อเนื่องมีอัตราการการผลิตถ่านประมาณ 8.79 ถึง 9.48 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ให้ผลผลิตถ่านประมาณ 22.62 ถึง 23.51 เปอร์เซ็นต์ อัตราการผลิตสูงกว่าเตาชาวบ้านประมาณ 3 เท่า ถ่านที่ได้มีความสมบูรณ์มากกว่า และเปอร์เซ็นต์คาร์บอนสูงกว่า เตาเผาถ่านแบบชาวบ้าน แต่เตาชาวบ้านให้ผลผลิตสูงถึง 30 เปอร์เซ็นต์

ลือพงษ์ ลือนาม และ จรูญพงศ์ เทียมประทีป (2549) ศึกษาต้นแบบเตาเผาถ่านกะลามะพร้าวโดยการเผาแบบกึ่งต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มความสามารถและประสิทธิภาพในการผลิต พบว่าการใช้ปริมาณจุดไฟเตาที่เหมาะสม 2 กิโลกรัม ด้วยการเผาแบบเปิดฝา ซึ่งต้นแบบเตาเผากึ่งต่อเนื่อง สามารถเผาถ่านกะลามะพร้าวได้ถึง 33.44 กิโลกรัม/วัน และมีประสิทธิภาพการเผาสูงถึง 88.70 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

115634

ข้อจำกัดของปริมาตรความจุของเตา ดังเช่นวิธีของเกษตรกร และสามารถนำถ่านจากการเผาออกจากเตาได้เป็นระยะ ๆ ซึ่งความสามารถการเผาและประสิทธิภาพการเผาสูงกว่าวิธีของเกษตรกรถึง 6.08 กิโลกรัม/วัน และ 3.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ลือพงษ์ ลือนาม (2551) ได้ศึกษาวิจัยการเผาถ่านเพื่อผลิตน้ำส้มควันไม้จากไม้มะม่วง ด้วยเตาเผาถ่านถังน้ำมัน 200 ลิตร ด้วยวิธีการคาร์บอไนเซชั่นสำหรับการผลิตถ่านที่มีทรายหรือดินเป็นชนวนป้องกันการสูญเสียความร้อนขณะเผาถ่าน พบว่า อุณหภูมิภายในเตาเพิ่มสูงขึ้นถึง 100 องศาเซลเซียส ภายในเวลา 1 ชั่วโมง และอุณหภูมิภายในเตายังเพิ่มขึ้นต่อเนื่องจนถึง 800 องศาเซลเซียส ภายในช่วงเวลา 6-8 ชั่วโมง โดยสามารถผลิตถ่านได้ประมาณ 8 กิโลกรัม และผลิตน้ำส้มควันไม้ได้ประมาณ 1 ลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

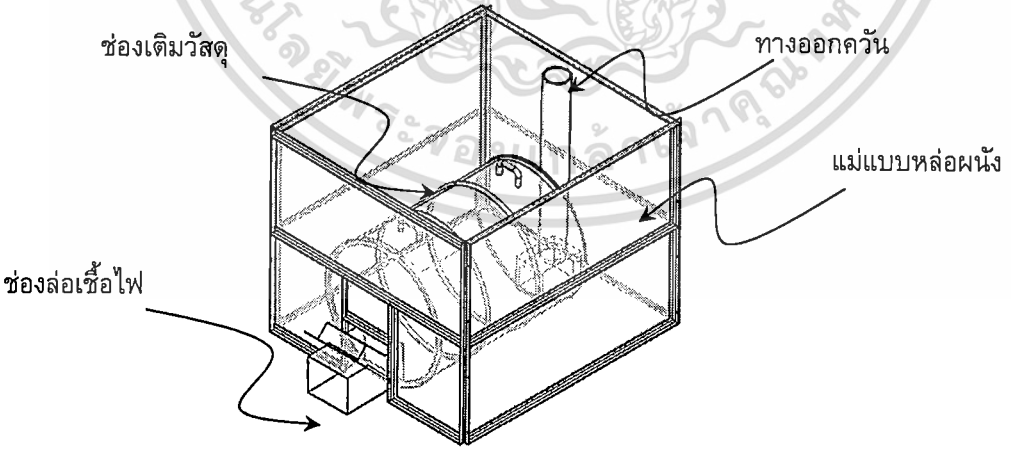
บทที่ 3
การดำเนินงานวิจัย

เพื่อให้การศึกษาวิจัยบรรลุตามวัตถุประสงค์ จึงกำหนดแนวทางการศึกษาเป็นขั้นตอน ได้แก่ การศึกษา การศึกษาการผลิตน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าว และการศึกษาคุณภาพของน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าว โดยมีวิธีการดำเนินการดังนี้

3.1 การศึกษาการผลิตน้ำส้มควันไม้จากกะละมะพร้าว

3.1.1 การออกแบบและสร้างเตาผลิตน้ำส้มควันไม้จากกะละมะพร้าว

ในการออกแบบสร้างเตาเผากะละมะพร้าวผลิตน้ำส้มควันไม้ ได้อาศัยลักษณะการวางตัวเตาแบบการเผาถ่านผลิตน้ำส้มควันไม้ด้วยถัง 200 ลิตร ซึ่งเป็นวิธีที่เกษตรกรนิยมเพราะหาอุปกรณ์ได้ง่าย และสามารถเผาวัสดุที่มีขนาดเล็กๆ ให้เป็นถ่านได้ และการปรับปรุงวิธีการเติมเชื้อไฟและช่องทางเข้าของอากาศให้สามารถจุดไฟและควบคุมได้ง่ายขึ้น ในงานวิจัยการผลิตน้ำส้มควันไม้จากไม้มะม่วงด้วยเตา 200 ลิตร (ลือพงษ์ ลือนาม, 2551) ตลอดจนการมีฉนวนกันความร้อนด้วยทราย ทำให้สามารถรักษาความร้อนภายในเตาได้ดี และช่วยให้อายุการใช้งานของเตายาวนานขึ้น จากลักษณะข้อดีของเตาแบบต่างๆ จึงได้ออกแบบเตาผลิตน้ำส้มควันไม้ แบบเปิดฝาด้านบน (ภาพที่ 3.1) โดยประกอบด้วย ห้องเผาไหม้ทำจากถังน้ำมัน 200 ลิตร มีช่องเติมวัสดุด้านบน มีช่องเติมฟืนเชื้อไฟด้านหน้า และมีทางออกของควันอยู่ด้านหลังทำด้วยท่อใยหิน ผนังด้านนอกเตาก่อด้วยอิฐบล็อกเพื่อผนังสำหรับบรรจุทรายเป็นฉนวนกันความร้อนขณะทำการเผาผลิตน้ำส้มควันไม้กะละมะพร้าว



ภาพที่ 3.1 แบบโครงร่างเตาผลิตน้ำส้มควันไม้ แบบเปิดฝาด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 การหาค่าความชื้นของกะลามะพร้าว

มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงค่าความชื้นของกะลามะพร้าว โดยมีอุปกรณ์ในการศึกษา ได้แก่ ตู้อบลมร้อน เครื่องชั่งขนาด 2500 กรัม ภาชนะใส่ตัวอย่าง เป็นต้น มีรายละเอียดดังนี้

1) เตรียมตู้อบลมร้อนและอุปกรณ์ให้พร้อมสำหรับใช้งาน

2) นำตัวอย่างชิ้นกะลามะพร้าวที่ได้จากการสุ่มมาใส่ภาชนะ ๆ ละ 1 ตัวอย่าง ชั่งน้ำหนักแล้วบันทึกน้ำหนักก่อนอบ

3) นำภาชนะที่ใส่ตัวอย่างเข้าตู้อบขณะที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อให้ความชื้นในกะลามะพร้าวระเหยออก

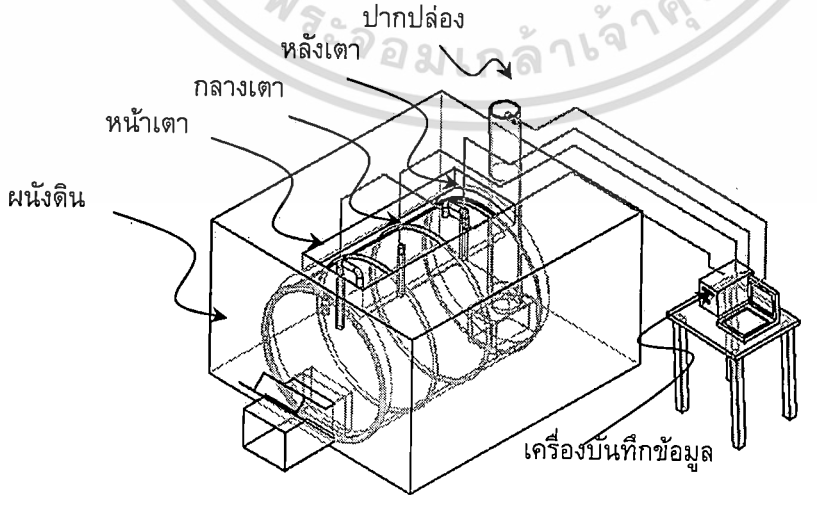
4) นำตัวอย่างออกจากตู้อบชั่งน้ำหนัก และบันทึกผลจนครบทุกตัวอย่าง

5) คำนวณหาค่าความชื้นของกะลามะพร้าว ดังสมการ

$$\text{ความชื้นกะลามะพร้าว (\%ฐานเปียก)} = \frac{\text{น้ำหนักก่อนอบ(กรัม)-น้ำหนักหลังอบ(กรัม)}}{\text{น้ำหนักก่อนอบ(กรัม)}} \times 100$$

3.1.3 การทดสอบเตาเผาถ่านผลิตน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าว

มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราการผลิตและประสิทธิภาพในการผลิตน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าว โดยกำหนดการทดลองเผาถ่านกะลามะพร้าว สำหรับดักเก็บน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าวจำนวน 3 ครั้ง เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในเตา (ภาพที่ 3.2) ระยะเวลาในการเผา ปริมาณของถ่านและน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าวที่ได้จากการเผา ซึ่งมีอุปกรณ์ในการทดสอบ ได้แก่ เตาเผาถ่านผลิตน้ำส้มควันไม้ ตาชั่ง นาฬิกา เครื่องวัดอุณหภูมิ เลื่อย เข่ง เป็นต้น มีวิธีการดังนี้



ภาพที่ 3.2 ตำแหน่งวัดอุณหภูมิในการเผากะลามะพร้าวผลิตน้ำส้มควันไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) เตรียมอุปกรณ์และตรวจสอบเตาเผาถ่านผลิตน้ำส้มควันไม้

2) สุ่มตัวอย่างกะลามะพร้าวที่ใช้ในการทดลอง โดยการตัดชิ้นตัวอย่างกะลามะพร้าวช่วงกึ่งกลางของชิ้นยาวประมาณ 5 เซนติเมตร ชิ้นละ 1 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 5 ตัวอย่าง เพื่อนำมาหาค่าความชื้นกะลามะพร้าว

3) ชั่งน้ำหนักกะลามะพร้าว แล้วเทใส่ลงในเตาด้านบนจนเต็มเตา บันทึกน้ำหนักกะลามะพร้าวที่เข้าเตา และเวลาในบรรจุเข้าเตา

4) พร้อมปิดฝาเตา และเตรียมไม้สำหรับจุดเชื้อไฟหน้าเตา โดยชั่งน้ำหนักแบ่งเป็นกอง ๆ

5) จุดเชื้อไฟหน้าเตา เติมเชื้อไฟเพื่ออบไล่ความชื้นกะลามะพร้าวภายในเตาจนกว่าควันปากปล่องพุ่งแรงและมีสีเหลืองปนเทาหนา เริ่มบันทึกเวลาในการล่อเชื้อไฟหน้าเตา และเก็บปริมาณเชื้อไฟที่ใช้

6) หลังจากนั้นสังเกตสีควันที่เกิด บันทึกลักษณะของควัน และเวลาที่เริ่มเก็บน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าว โดยเฉพาะช่วงที่เริ่มเก็บน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าว

7) สังเกตลักษณะของน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าวจากการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ ตั้งแต่เริ่มหยดจนถึงหยุดเก็บ โดยบันทึกเวลาปริมาณของน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าวจากการเก็บ

8) ดำเนินการเผาถ่านต่อไป จนควันไม่มีสีควัน จึงทำการปิดเตาทำให้ถ่านเย็นตัวเป็นเวลา 12 ชั่วโมง บันทึกเวลาที่ปิดเตา

9) หลังจากพักถ่านครบตามกำหนดเวลา ทำการเปิดเตา นำถ่านออกจากเตา โดยแยกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ หัวถ่าน และส้นถ่าน จากนั้นนำมาชั่งน้ำหนักแต่ละส่วนและบันทึกผล

11) ดำเนินการตามขั้นตอนที่ 2 – 10 จนครบการทดลองทั้ง 3 ครั้ง

3.2.3 ค่าชี้ผลการศึกษาเผากะลามะพร้าวผลิตน้ำส้มควันไม้

สำหรับการทดลองการเผาถ่านผลิตน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าว เป็นการศึกษาขั้นตอนการเผาถ่านผลิตน้ำส้มควันไม้กะลามพร้าว เพื่อให้ได้วิธีการที่เหมาะสมกับลักษณะของกะลาพร้าว จึงกำหนดค่าชี้ผลในศึกษาดังนี้

1) อัตราการผลิตน้ำส้มควันไม้ (ลิตร/กิโลกรัม) $= \frac{\text{ปริมาณน้ำส้มควันไม้(ลิตร)}}{\text{น.น.กะลาที่เผาภายในเตา(กิโลกรัม)}} \times 100$

2) เปอร์เซ็นต์การผลิตถ่าน (%) $= \frac{\text{น.น.ถ่านที่เผาได้(กิโลกรัม)}}{\text{น.น.กะลาที่เผาภายในเตา(กิโลกรัม)}} \times 100$

3) ประสิทธิภาพการผลิตถ่าน (%) $= \frac{\text{น.น.ถ่านที่เผาได้(กิโลกรัม)} - \text{น.น.ส้นถ่าน(กิโลกรัม)}}{\text{น.น.กะลาที่เผาภายในเตา(กิโลกรัม)}} \times 100$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การศึกษาคุณภาพของน้ำส้มควันไม้กะละมะพร้าว

การวิเคราะห์คุณภาพของน้ำส้มควันไม้ เพื่อการตรวจคุณภาพน้ำส้มควันไม้นั้น เพื่อศึกษาคุณสมบัติของน้ำส้มควันไม้ที่ดักเก็บได้จากการทดลอง โดยทำการวัดค่าความถ่วงจำเพาะ และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) หลังจากดักเก็บน้ำส้มควันไม้จากท่อดัก มีวิธีการดังนี้

1) สังเกตลักษณะทั่วไปของน้ำส้มควันไม้ ได้แก่ ความขุ่น สี และกลิ่น

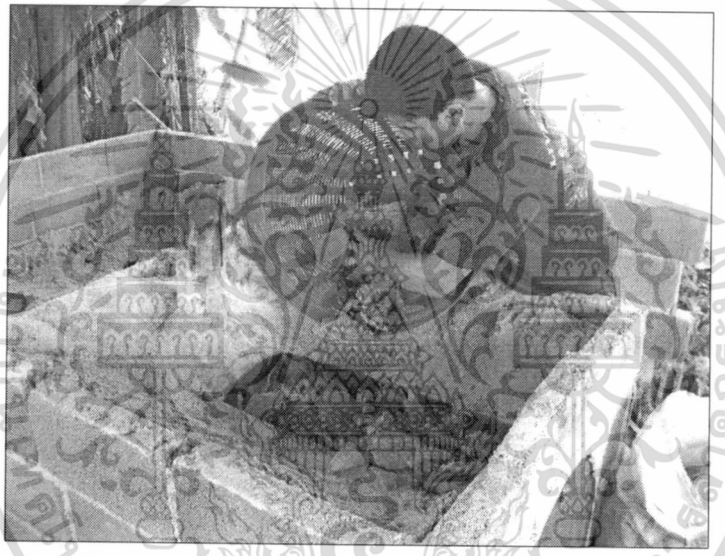
2) นำน้ำส้มควันไม้ที่เก็บไว้ตั้งให้อุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้อง เทใส่กระบอกตวงขนาด 1 ลิตร แล้วค่อย ๆ จุ่มแท่งไฮโดรมิเตอร์ ลงในกระบอกตวง เมื่อแท่งไฮโดรมิเตอร์นิ่งจึงอ่านค่า

3) หลังจากนั้นนำแท่งไฮโดรมิเตอร์ขึ้น แล้วจุ่มเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ลงในกระบอก เมื่อค่าที่ได้ไม่เปลี่ยนแปลงจึงอ่านค่า แล้วบันทึกผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการศึกษาและอภิปรายผล

การศึกษาในขั้นตอนนี้ ได้ทำการเผากะลามะพร้าวเพื่อผลิตน้ำส้มควันไม้ โดยใช้เตาเผาถ่านผลิตน้ำส้มควันไม้ แบบเปิดฝาด้านบน ซึ่งเป็นเตาเผาถ่านที่พัฒนาเผาถ่านผลิตน้ำส้มควันไม้แบบที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ โดยดำเนินการศึกษาวิจัย ณ แปลงกสิกรรมยั่งยืน ภาควิชาเทคนิคเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (ภาพที่ 4.1) สภาพอากาศทั่วๆ ไปบริเวณทดลอง มีลมพัด แสงแดดตลอดทั้งวัน และมีอุณหภูมิอากาศแวดล้อมประมาณ 32 องศาเซลเซียส โดยทำการทดลองเผากะลามะพร้าวผลิตน้ำส้มควันไม้จำนวน 3 ครั้ง แสดงขั้นตอนและข้อมูลการทดลองในภาคผนวก

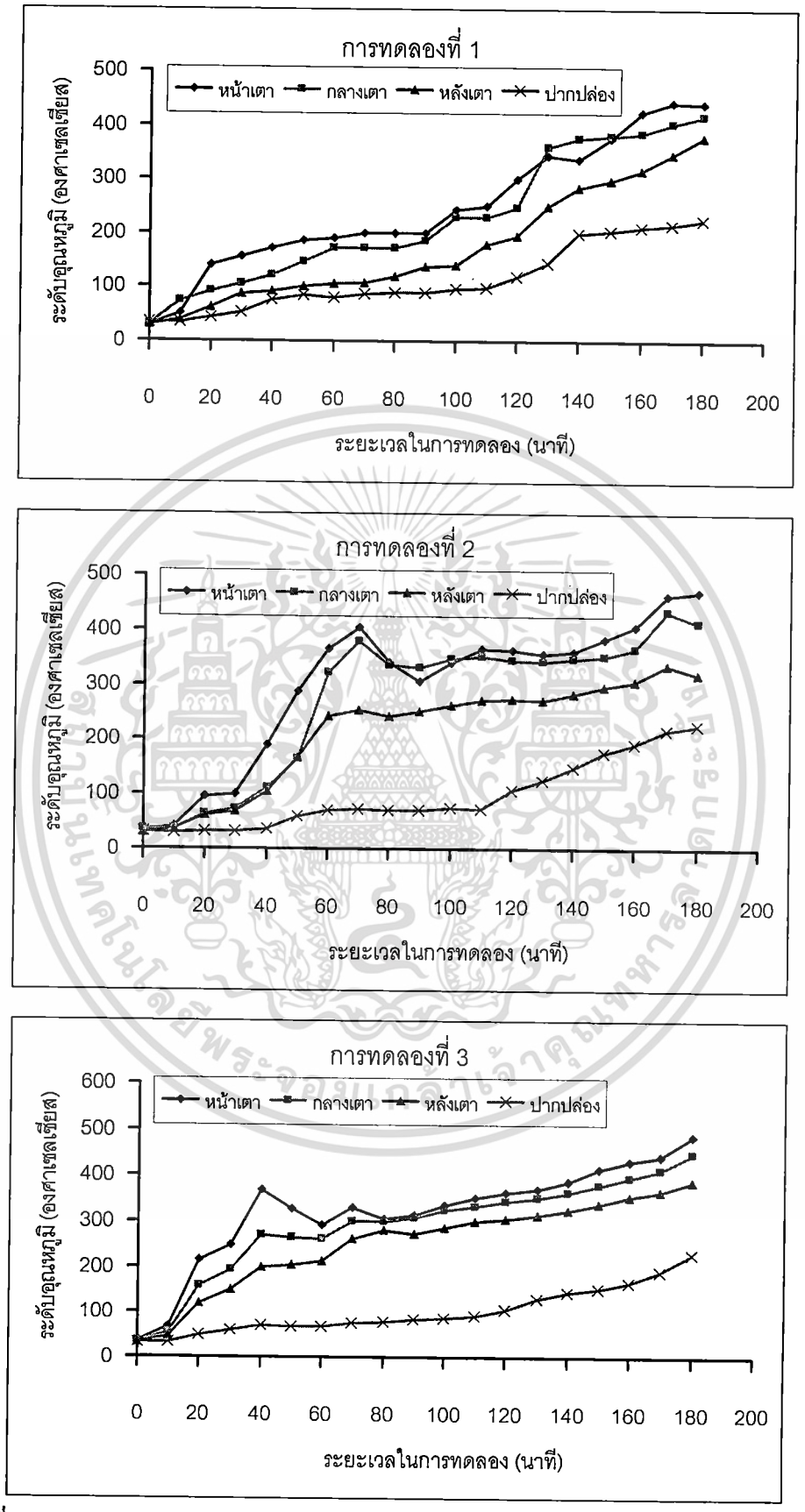


ภาพที่ 4.1 การทดลองเผากะลามะพร้าวผลิตน้ำส้มควันไม้

4.1 ผลการศึกษาการผลิตน้ำส้มควันไม้จากกะละมะพร้าว

การทดลองเผากะลามะพร้าวผลิตน้ำส้มควันไม้ เริ่มจากเปิดฝาเตาด้านบน แล้วบรรจุกะลามะพร้าวที่ทำการชั่งน้ำหนักเตรียมไว้เข้าภายในเตา พร้อมกับใช้ไม้กระทุ้งอัดให้แน่น เพื่อลดช่องว่างภายในเตาจนกะลามะพร้าวเต็มเตา และปิดฝาด้านบนเตาให้สนิท โดยการใช้ทรายหยาบกลบหลังเตาหนาประมาณ 5 เซนติเมตร เพื่อไม่ให้อากาศไหลเข้าสู่เตาเผา และเป็นฉนวนช่วยรักษาอุณหภูมิระหว่างการเผา จากนั้นเติมไม้หน้าเตา แล้วจุดไฟหน้าเตา คอยควบคุมความร้อนให้ไหลเข้าภายในเตา จนกระทั่งมีควันค่อยๆ ลอยออกทางปากปล่องควัน ในระหว่างนั้นจะเติมไม้หน้าเตาไปเรื่อยๆ เพื่อให้ความร้อนไหลเข้าไปอบไล่ความชื้นกะลามะพร้าวภายในเตา สังเกตระดับอุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่างๆ และบันทึกผล แสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 4.2 จากผลการศึกษาทดลองอภิปรายผลได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 ระดับอุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่างๆ ภายในเตาของการทดลองเผากะลามะพร้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 1 กะละมะพร้าวที่บรรจุเข้าเตามีน้ำหนัก 30 กิโลกรัม ความชื้นของกะละมะพร้าว 14.40 เปอร์เซ็นต์ฐานเปียก เริ่มต้นจุดเตาในเวลา 10.30 น. เมื่อเวลา ผ่านไป 30 นาที จะมีควันสีขาวขุ่นและมีไอน้ำสีเหลืองที่เกิดจากการควบแน่นบริเวณปากปล่อง จากนั้นเริ่มใส่ท่อดักควันไฟที่ปากปล่องเตาทำมุมกับพื้นประมาณ 40 องศา โดยท่อที่ใช้เป็นท่อใยหินขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ยาว 4 เมตร ขณะนั้นบริเวณหน้าเตา กลางเตา หลังเตา และปากปล่อง มีอุณหภูมิ 155, 106, 78 และ 52 องศาเซลเซียล เมื่อใส่ใยหินจะสังเกตเห็นมีน้ำส้มควันไม้ไหลหยดออกจากรูที่เจาะไว้ใต้ท่อดักลงในภาชนะรองรับที่ติดตั้งกับท่อดัก ในระหว่างนี้ทุกตำแหน่งระดับอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ โดยหลังจากการดักเก็บน้ำส้มควันไม้ได้ประมาณ 2.00 ชั่วโมง หรือในช่วงการเผาทดลองชั่วโมงที่ 2.30 สังเกตเห็นที่ปลายท่อดักเริ่มมีควันลอยออกจากปลายปล่องของเตาเพียงเล็กน้อย ประกอบกับน้ำส้มควันไม้หยุดไหลลงในภาชนะเก็บ จึงหยุดเก็บน้ำส้มควันไม้แล้วยกท่อใยหินที่ดักควันออก ซึ่งขณะนี้อุณหภูมิบริเวณหน้าเตา กลางเตา หลังเตา และปากปล่องอยู่ที่ 377, 380, 297 และ 204 องศาเซลเซียล หลังจากยกท่อดักควันออกเพื่อเปิดช่องไฟหน้าเตาให้อากาศไหลเข้าเตาได้สะดวก จนเกิดการเผาไหม้ภายในเตาได้ดี เพื่อให้ถ่านสุกทั้งหมด และรอจนไม่ปรากฏควันลอยออกจากปากปล่องของเตาหรือควันมีสีจาง ใช้เวลาประมาณ 30 นาที จากนั้นจึงปิดช่องเติมไฟหน้าเตา และปากปล่องควันของเตา โดยการนำผ้าห่อทรายพร้อมชุบน้ำให้เปียกนำมาปิดให้สนิท เพื่อลดอุณหภูมิถ่านภายในเตาให้เย็นลง ซึ่งในขณะนั้นอุณหภูมิบริเวณหน้าเตา กลางเตา หลังเตา และปากปล่องอยู่ที่ 440, 418, 379 และ 225 องศาเซลเซียล และพักถ่านทิ้งไว้ภายในเตาประมาณ 1 คืน จากนั้นเปิดด้านบนของเตาแล้วนำถ่านกะลามะพร้าวออกจากเตา

การทดลองที่ 2 กะละมะพร้าวที่บรรจุเข้าเตามีน้ำหนัก 25 กิโลกรัม ความชื้นของกะละมะพร้าว 13.23 เปอร์เซ็นต์ฐานเปียก เริ่มต้นจุดเตาในเวลา 10.45 น. เมื่อเวลา ผ่านไป 55 นาที จะมีควันสีขาวขุ่นและมีไอน้ำสีเหลืองที่เกิดจากการควบแน่นบริเวณปากปล่อง จากนั้นเริ่มใส่ท่อดักควันไฟที่ปากปล่องเตาทำมุมกับพื้นประมาณ 40 องศา โดยท่อที่ใช้เป็นท่อใยหินขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ยาว 4 เมตร ขณะนั้นบริเวณหน้าเตา กลางเตา หลังเตา และปากปล่อง มีอุณหภูมิ 364, 321, 242 และ 78 องศาเซลเซียล เมื่อใส่ใยหินจะสังเกตเห็นมีน้ำส้มควันไม้ไหลหยดออกจากรูที่เจาะไว้ใต้ท่อดักลงในภาชนะรองรับที่ติดตั้งกับท่อดัก ในระหว่างนี้ทุกตำแหน่งระดับอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ โดยหลังจากการดักเก็บน้ำส้มควันไม้ได้ประมาณ 1.30 ชั่วโมง หรือในช่วงการเผาทดลองชั่วโมงที่ 2.30 สังเกตเห็นที่ปลายท่อดักเริ่มมีควันลอยออกจากปลายปล่องของเตาเพียงเล็กน้อย ประกอบกับน้ำส้มควันไม้หยุดไหลลงในภาชนะเก็บ จึงหยุดเก็บน้ำส้มควันไม้แล้วยกท่อใยหินที่ดักควันออก ซึ่งขณะนี้อุณหภูมิบริเวณหน้าเตา กลางเตา หลังเตา และปากปล่องอยู่ที่ 384, 351, 296 และ 175 องศาเซลเซียล หลังจากยกท่อดักควันออกเพื่อเปิดช่องไฟหน้าเตาให้อากาศไหลเข้าเตาได้สะดวก จนเกิดการเผาไหม้ภายในเตาได้ดี เพื่อให้ถ่านสุกทั้งหมด และรอจนไม่ปรากฏควันลอยออกจากปากปล่องของเตา ใช้เวลาประมาณ 30 นาที จากนั้นจึงปิดช่องเติมไฟหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เตา และปากปล่องควันของเตา โดยการนำผ้าห่อทรายพร้อมชุบน้ำให้เปียกนำมาปิดให้สนิท เพื่อลดอุณหภูมิถ่านภายในเตาให้เย็นลง ซึ่งในขณะนั้นอุณหภูมิบริเวณหน้าเตา กลางเตา หลังเตา และปากปล่องอยู่ที่ 471, 414, 320 และ 227 องศาเซลเซียล และพักถ่านทิ้งไว้ภายในเตาประมาณ 1 คืน จากนั้นเปิดด้านบนของเตาแล้วนำถ่านกะลามะพร้าวออกจากเตา

การทดลองที่ 3 กะละมะพร้าวที่บรรจุเข้าเตามีน้ำหนัก 26 กิโลกรัม ความชื้นของกะละมะพร้าว 11.85 เปอร์เซ็นต์ฐานเปียก เริ่มต้นจุดเตาในเวลา 11.20 น. เมื่อเวลา ผ่านไป 30 นาที จะมีควันสีขาวขุ่นและมีไอน้ำสีเหลืองที่เกิดจากการควบแน่นบริเวณปากปล่อง จากนั้นเริ่มใส่ท่อดักควันไฟที่ปากปล่องเตาทำมุมกับพื้นประมาณ 40 องศา โดยท่อที่ใช้เป็นท่อใยหินขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ยาว 4 เมตร ขณะนั้นบริเวณหน้าเตา กลางเตา หลังเตา และปากปล่อง มีอุณหภูมิ 248, 192, 150 และ 61 องศาเซลเซียล เมื่อใส่ใยหินจะสังเกตเห็นมีน้ำส้มควันไม้ไหลหยดออกจากรูที่เจาะไว้ใต้ท่อดักลงในภาชนะรองรับที่ติดตั้งกับท่อดัก ในระหว่างนี้ทุกตำแหน่งระดับอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ โดยหลังจากการดักเก็บน้ำส้มควันไม้ได้ประมาณ 1.55 ชั่วโมง หรือในช่วงการเผาทดลองชั่วโมงที่ 2.30 สังเกตเห็นที่ปลายท่อดักเริ่มมีควันลอยออกจากปลายปล่องของเตาเพียงเล็กน้อย ประกอบกับน้ำส้มควันไม้หยุดไหลลงในภาชนะเก็บ จึงหยุดเก็บน้ำส้มควันไม้แล้วยกท่อใยหินที่ดักควันออก ซึ่งขณะนี้อุณหภูมิบริเวณหน้าเตา กลางเตา หลังเตา และปากปล่องอยู่ที่ 416, 378, 339 และ 153 องศาเซลเซียล หลังจากยกท่อดักควันออกเพื่อเปิดช่องไฟหน้าเตาให้อากาศไหลเข้าเตาได้สะดวก จนเกิดการเผาไหม้ภายในเตาได้ดี เพื่อให้ถ่านสุกทั้งหมด และรอจนไม่ปรากฏควันลอยออกจากปากปล่องของเตา ใช้เวลาประมาณ 30 นาที จากนั้นจึงปิดช่องเติมไฟหน้าเตา และปากปล่องควันของเตา โดยการนำผ้าห่อทรายพร้อมชุบน้ำให้เปียกนำมาปิดให้สนิท เพื่อลดอุณหภูมิถ่านภายในเตาให้เย็นลง ซึ่งขณะนั้นอุณหภูมิบริเวณหน้าเตา กลางเตา หลังเตา และปากปล่องอยู่ที่ 486, 448, 378 และ 228 องศาเซลเซียล และพักถ่านทิ้งไว้ภายในเตาประมาณ 1 คืน จากนั้นเปิดด้านบนของเตาแล้วนำถ่านกะลามะพร้าวออกจากเตา

จากการทดลองเผาถ่านผลิตน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าวสามารถวิเคราะห์ผลการศึกษาได้ดังตารางที่ 4.1 พบว่า ปริมาณความชื้นของกะลามะพร้าวในแต่ละการทดลองมีความแตกต่างกัน โดยการทดลองที่ 1 มีความชื้นมากที่สุด 14.40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าการทดลองที่ 2 และ 3 ที่ความชื้นของกะลามะพร้าวเพียง 13.23 และ11.85 เปอร์เซ็นต์ จึงเป็นผลให้การทดลองที่ 1 กะลามะพร้าวภายในเตาจึงมีน้ำหนักสูงถึง 30 กิโลกรัม โดยมากกว่าการทดลองที่ 2 และ 3 ซึ่งกะลามะพร้าวที่บรรจุภายในเตามีน้ำหนัก 25 และ 26 กิโลกรัม ส่วนปริมาณไม้ฟืนจุดเชื้อไฟหน้าเตาในทุกการทกลองใช้ปริมาณเท่ากัน 5.00 กิโลกรัม และใช้ระยะเวลาในการเผาถ่านผลิตน้ำส้มควันไม้เท่ากัน โดยการทดลองที่ 1 และ 3 ใช้ระยะเวลาเผาผลิตน้ำส้มควันไม้นานถึง 2.00 และ 1.55 ชั่วโมง ตามลำดับ ส่วนการทดลองที่ 2 ใช้เวลาในการเผาผลิตน้ำส้มควันไม้น้อยที่สุดเพียง 1.30 ชั่วโมง แต่เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำส้มควันไม้ การทดลองที่ 1 ได้ปริมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำส้มควันไม้สูงถึง 0.80 ลิตร มากว่าการทดลองที่ 2 และ 3 ซึ่งได้ปริมาณน้ำส้มควันไม้เพียง 0.50 และ 0.70 ลิตร ตามลำดับ ผลผลิตถ่านในการทดลองที่ 2 ได้ปริมาณถ่านสูงถึง 5.50 กิโลกรัม ซึ่งมากกว่าการทดลองที่ 1 และ 3 ที่ได้ถ่านเพียง 4.00 และ 5.00 กิโลกรัม โดยประสิทธิภาพการเผาถ่านทุกการทดลองและสามารถเผากะลามะพร้าวให้กลายเป็นถ่านถึง 100 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.1 ผลการศึกษาการเผาถ่านผลิตน้ำส้มควันไม้จากกะลามะพร้าว

รายการวิเคราะห์	การทดลองที่			เฉลี่ย
	1	2	3	
ปริมาณกะลาในเตา (กิโลกรัม)	30.00	25.00	26.00	27.00
น้ำหนักไม้ฟืนหน้าเตา (กิโลกรัม)	5.00	5.00	5.00	5.00
เปอร์เซ็นต์ความชื้น (% ฐานเปียก)	14.40	13.23	11.85	13.15
เวลาในการเผา (ชั่วโมง : นาที)	3:00	3:00	3:00	3:00
เวลาในการเก็บน้ำส้มควันไม้ (ชั่วโมง : นาที)	2:00	1:30	1:55	1:48
ปริมาณผลผลิตน้ำส้มควันไม้ (ลิตร)	0.80	0.50	0.70	0.67
ปริมาณผลผลิตถ่าน (กิโลกรัม)	4.50	5.50	5.00	5.00
ปริมาณส้นถ่าน (กิโลกรัม)	0.00	0.00	0.00	0.00
อัตราการผลิตน้ำส้มควันไม้ (ลิตร/ชั่วโมง)	0.23	0.17	0.23	0.21
เปอร์เซ็นต์การผลิตถ่าน (%)	15.00	22.00	19.23	18.74
ประสิทธิภาพการเผาถ่าน (%)	100.00	100.00	100.00	100.00

จากการศึกษาทดลอง พบว่า ปริมาณความชื้นในการทดลองอยู่ที่ 13.15 เปอร์เซ็นต์ฐานเปียก และปริมาณกะลาในเตา 27 กิโลกรัม ส่วนปริมาณไม้เชื้อไฟหน้าเตาใช้ปริมาณ 5.00 กิโลกรัม และใช้ระยะเวลาในการเผา 3 ชั่งโมง โดยสามารถดักเก็บน้ำส้มควันไม้ได้ 1 : 48 ชั่วโมง ปริมาณน้ำส้มควันไม้เฉลี่ยที่ 0.67 ลิตร จึงส่งผลให้ได้ปริมาณถ่าน 5.00 กิโลกรัม โดยประสิทธิภาพการเผาถ่าน และสามารถเผากะลามะพร้าวให้กลายเป็นถ่าน 100 เปอร์เซ็นต์

4.2 ผลการศึกษาคุณภาพของน้ำส้มควันไม้กะละมะพร้าว

สำหรับคุณภาพของน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าวภายหลังทิ้งไว้ในที่ร่มไม่ถูกแสงนาน 60 วัน (ตารางที่ 4.2) พบว่า น้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าวที่ผลิตได้มีกลิ่นเหมือนควันไฟ มีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาลแดง มีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ย 3.3 มีค่าความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย 1.030 ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำส้มควันไม้ดิบ หรืออาจเป็นเพราะคุณสมบัติเฉพาะตัวของน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าว ซึ่งควรมีการศึกษารายละเอียดคุณสมบัติของน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าวต่อไป

ตารางที่ 4.2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของน้ำส้มควันไม้ที่เผาได้จากกะลามะพร้าว

คุณสมบัติน้ำส้มควันไม้	ค่าการวัดน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าว	ค่ามาตรฐานน้ำส้มควันไม้ดิบ
ลักษณะทั่วไป	ของเหลวใส เป็นเนื้อเดียวกัน	ของเหลวใส เป็นเนื้อเดียวกัน
กลิ่น	เหมือนควันไฟ	เหมือนควันไฟ
สี	มีสีน้ำตาลแดง	ไม่เป็นสีดำ
ความเป็นกรด-ด่าง(pH)	3.3	2.8-3.7
ความถ่วงจำเพาะ	1.030	ไม่น้อยกว่า1.005

การผลิตน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าว ด้วยเตาผลิตน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าว แบบเปิดฝาด้านบน พบว่า ปริมาณความชื้นกะลามะพร้าวเฉลี่ย 13.15 เปอร์เซ็นต์ฐานเปียก และบรรจุกะลามะพร้าวเข้าเตาได้ 27 กิโลกรัม ใช้ไม้เชื้อไฟหน้าเตา 5.00 กิโลกรัม มีระยะเวลาในการเผาทั้งสิ้น 3 ชั่งโมง โดยดักเก็บน้ำส้มควันไม้ได้เฉลี่ย 1:48 ชั่วโมง ได้น้ำส้มควันไม้เฉลี่ยที่ 0.67 ลิตร ได้ปริมาณถ่าน 5.00 กิโลกรัม โดยมีประสิทธิภาพการเผาถ่าน สามารถเผากะลามะพร้าวให้กลายเป็นถ่านได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคุณภาพของน้ำส้มควันไม้ทิ้งไว้นาน 60 วัน พบว่า น้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าวที่ผลิตได้มีกลิ่นเหมือนควันไฟ มีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาลแดง มีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ย 3.3 มีค่าความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย 1.030 ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำส้มควันไม้ดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาวิจัยการผลิตน้ำส้มควันไม้จากกะละมะพร้าว และดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของน้ำส้มควันไม้ดิบจากกะลามะพร้าว สามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1 การผลิตน้ำส้มควันไม้จากกะละมะพร้าว

การศึกษาวิจัยการผลิตน้ำส้มควันไม้จากกะละมะพร้าว โดยใช้เตาเผาถ่านผลิตน้ำส้มควันไม้แบบเปิดฝาด้านบน ทำจากถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร เพื่อบรรจุกะลามะพร้าว ซึ่งสามารถบรรจุกะลามะพร้าวได้ปริมาณ 27 กิโลกรัม โดยกะลามะพร้าวมีความชื้น 13.15 เปอร์เซ็นต์ (ฐานเปียก) เมื่อทำการทดลองเผากะลามะพร้าวผลิตน้ำส้มควันไม้ พบว่า ปริมาณไม้เชื้อฟืนในการจุดไฟหน้าเตา 5.00 กิโลกรัม ใช้เวลาในการเผาถ่านกะลามะพร้าวผลิตน้ำส้มควันไม้รวม 180 นาที หรือประมาณ 3 ชั่วโมง สามารถผลิตน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าวได้ 0.67 ลิตร ได้ถ่านกะลามะพร้าวถึง 5 กิโลกรัม ทำให้เปอร์เซ็นต์การผลิตถ่านได้สูงถึง 18.74 เปอร์เซ็นต์ และประสิทธิภาพในการเผากะลามะพร้าวให้กลายเป็นถ่านได้เฉลี่ย 100 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากกะลามะพร้าวมีความชื้นต่ำ ทำให้การไล่ความชื้นออกได้ง่าย จึงทำให้เกิดการเผาไหม้ภายในเตาได้อย่างสมบูรณ์

5.2 คุณภาพของน้ำส้มควันไม้กะละมะพร้าว

สำหรับคุณภาพของน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าวภายหลังทิ้งไว้ในที่ร่มไม่ถูกแสงนาน 60 วัน แล้วนำมาตรวจสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำส้มควันไม้ดิบ พบว่า น้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าวที่ผลิตได้มีกลิ่นเหมือนควันไฟ มีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาลแดง มีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ย 3.3 มีค่าความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย 1.030 ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำส้มควันไม้ดิบ

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการศึกษาวิจัยการผลิตน้ำส้มควันไม้จากกะลามะพร้าว โดยกะลามะพร้าวส่วนมากค่อนข้างมีความชื้นต่ำทำให้การผลิตน้ำส้มควันไม้ได้ในปริมาณที่น้อย แต่จะทำให้ได้ปริมาณถ่านกะลามะพร้าวในปริมาณที่สูง เมื่อเปรียบเทียบกับเปลือกกะลามะพร้าวทั้งหมดที่ทำการเผา จากกระบวนการผลิตถ่านกะลามะพร้าวแบบดังเดิม ที่เกษตรกรนิยมเผาภายในถังน้ำมัน 200 ลิตรแบบตั้ง โดยการเผากะลามะพร้าวที่เติมลงไปในถัง จนได้ถ่านกะลามะพร้าวเต็มถัง ทำให้ได้ผลผลิตถ่านได้เพียงอย่างเดียว ซึ่งแตกต่างจากการเผากะลามะพร้าวแบบถังน้ำมัน 200 แบบนอน ที่ได้ทำการวิจัยพัฒนาขึ้น โดยสามารถควบคุมการเผาไหม้และดักเก็บน้ำส้มควันไม้ได้ หลังเสร็จสิ้นกระบวนการเผาไหม้กะลามะพร้าว จึงทำให้ได้ผลผลิตถ่านและน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าวเสร็จในกระบวนการเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2547. ถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon). โครงการศึกษาและจัดทำแบบอย่างการลงทุนเพื่อเผยแพร่ผ่านเครือข่าย Internet. 13 หน้า.

การปลูกมะพร้าว. 2550. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://web.ku.ac.th/agri/coconut1/index-1.htm

การสำรวจวัสดุเหลือใช้ด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม, 2547. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://203.150.24.8/survey/agri.htm

คณะทำงานพลังงานยั่งยืนจังหวัดสุรินทร์, 2546. เอกสารประกอบการฝึกอบรม โครงการสัมมนาการเก็บและใช้น้ำส้มควันไม้ในการเกษตร. ณ ศาลาพลังงานและสิ่งแวดล้อม มูลนิธิพัฒนาอีสาน. โครงการพลังงานยั่งยืน สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม. สุรินทร์

จิระศักดิ์ ผุยมูลตรี, 2548. เทคนิคการผลิตถ่าน. เกษตรกรรมธรรมชาติ (6) : 21-34

ธวัชชัย หล่อวิจิตร ประสงค์ หาญลิ่วลมวิบูลย์ ไพโรจน์ ชัยธรนะยานนท์ และสมนึก โอพรสวัสดิ์. 2532. เตาผลิตถ่านกะลามะพร้าวแบบต่อเนื่อง. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ

บริษัท ไทยซูมิจำกัด. 2551. การใช้ประโยชน์จากถ่านไม้ [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.charcoal.snmcenter.com/ charcoalthai/charcoal_fun2.php

พลังงานชีวมวล. 2547. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://203.150.24.8/dede/renew/bio_p.htm

พเยาว์ รอดโพธิ์ทอง, 2539. เทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท เล่มที่ 6. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. หน้า 14-17.

พุฒินันท์ พึ่งวงศ์ญาติ, 2544. ถ่านไม้และน้ำส้มควันไม้. กรมป่าไม้และองค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศแห่งญี่ปุ่น. กรุงเทพฯ.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. 2548. "น้ำส้มไม้ดิบ" [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.tisi.go.th/otop/pdf_file/tcps659_47.pdf

ลือพงษ์ ลือนาม 2551. การศึกษาพัฒนาวิธีการผลิตน้ำส้มควันไม้จากไม้มะม่วง. ในรายงาน การประชุมวิชาการเทคโนโลยีสู่ชุมชนเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน. ระหว่างวันที่ 17-19 มกราคม 2551. ณ โรงแรมโซฟิเทล ราชา ออคิด จังหวัดขอนแก่น. หน้า 515

ลือพงษ์ ลือนาม และจรูญพงศ์ เทียมประทีป. 2549. การศึกษาต้นแบบเตาเผาถ่านกะลามะพร้าวโดยการเผาแบบกึ่งต่อเนื่อง.วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. ปีที่ 24 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน 2549. หน้า 36-41.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผ 1 ค่าความชื้นกะลามะพร้าวของการทดสอบเผากะลามะพร้าวผลิตน้ำส้มควันไม้

การทดลองที่	ตัวอย่างที่	น้ำหนักกะลามะพร้าว (กรัม)		ความชื้นไม้ % (ฐานเปียก)
		ก่อนอบ	หลังอบ	
1	1	10.34	8.92	13.73
	2	14.72	12.90	12.36
	3	20.98	18.00	14.20
	4	7.20	5.90	18.06
	5	7.92	6.84	13.64
	เฉลี่ย	12.23	10.51	14.40
2	1	3.84	3.36	12.50
	2	11.04	9.56	13.41
	3	12.64	11.02	12.82
	4	4.58	3.86	15.72
	5	6.18	5.46	11.65
	เฉลี่ย	7.66	6.65	13.22
3	1	10.22	9.00	11.94
	2	4.42	3.94	10.86
	3	10.38	9.18	11.56
	4	4.46	3.88	13.00
	5	9.10	8.02	11.87
	เฉลี่ย	7.716	6.804	11.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผ 2 ผลการศึกษาการทดสอบเผากะลามะพร้าวผลิตน้ำส้มควันไม้

การทดลองที่	ปริมาณกะลาในเตา (กก.)	ปริมาณไม้ฟืนหน้าเตา (กก.)	ช่วงเวลาในการดำเนินการทดสอบ (เวลาตามนาฬิกา : น.)				ปริมาณถ่านกะลา (กก.)	ปริมาณส้นถ่านกะลา (กก.)	ปริมาณน้ำส้มควันไม้ (ลิตร)	เวลาเกิดน้ำส้มควันไม้ (ชม.)	เวลาในการเผาทั้งหมด (ชม.)	คุณสมบัติน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าว	
			เริ่มจุดเตา	เกิดน้ำส้มควันไม้	หยุดเก็บน้ำส้มควันไม้	ปิดเตา						ความถ่วงจำเพาะ	ค่า pH
1	30.00	5.00	10:30	11:00	13:00	13:30	4.50	0.00	0.80	2:00	3:00	1.040	3.4
2	25.00	5.00	10:45	11:40	13:10	13:45	5.50	0.00	0.50	1:30	3:00	1.030	3.3
3	26.00	5.00	11:20	11:50	13:45	14:20	5.00	0.00	0.70	1:55	3:00	1.020	3.3
เฉลี่ย	27.00	5.00	-	-	-	-	5.00	0.00	0.67	1:48	3:00	1.030	3.3

ตารางที่ ผ 3 อุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่างๆ ภายในเตาเผากะลามะพร้าวผลิตน้ำส้มควันไม้ การทดลองที่ 1

เวลา (น.)	ระดับอุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่างๆ (°C)			
	หน้าเตา	กลางเตา	หลังเตา	ปากปล่อง
10.30	31	30	30	34
10.40	52	72	39	34
10.50	140	92	61	43
11.00	155	106	87	52
11.10	171	121	93	75
11.20	186	147	101	85
11.30	190	172	105	79
11.40	199	173	108	86
11.50	200	171	120	89
12.00	200	186	138	91
12.10	242	230	141	96
12.20	250	229	179	100
12.30	301	248	195	120
12.40	345	361	249	145
12.50	338	375	286	199
13.00	377	380	297	204
13.10	425	386	316	211
13.20	443	403	347	215
13.30	440	418	379	225

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผ 5 อุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่างๆ ภายในเตาเผากะลามะพร้าวผลิตน้ำส้มควันไม้ การทดลองที่ 3

เวลา (น.)	ระดับอุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่างๆ (°C)			
	หน้าเตา	กลางเตา	หลังเตา	ปากปล่อง
11.20	35	35	32	32
11.30	69	55	47	34
11.40	215	160	120	48
11.50	248	192	150	61
12.00	370	270	198	70
12.10	327	266	204	68
12.20	293	263	212	67
12.30	330	300	261	77
12.40	305	300	282	78
12.50	315	308	272	85
13.00	336	324	287	87
13.10	352	334	299	94
13.20	363	343	307	106
13.30	370	353	314	131
13.40	388	362	325	144
13.50	416	378	339	153
14.00	430	395	355	165
14.10	442	411	364	192
14.20	486	448	387	228

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้