



ภาพที่ 4.1 การพัฒนาเตาอบรมควัน หมายเลข 1

ผลการทดลองเตาอบรมควัน หมายเลข 1 เป็นเตาอบรมควันแบบวางไม้ไผ่ตามแนวนอน ความจุเต็มทีในการอบรมควัน ครั้งละประมาณ 10-15 ลำ ต่อครั้ง โดยใช้วัชพืชหรือเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในการเผาไหม้ เมื่อจุดเชื้อเพลิงแล้วปิดฝาด้วยแผ่นสังกะสี มีช่องระบายควันด้านข้าง ซึ่งผลการทดลองสามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลอง เตาอบรมควัน หมายเลข 1

ภาพการทดลอง	ผลการทดลอง เตาอบรมควัน หมายเลข 1
 <p>การก่อเชื้อเพลิง</p>	<p>จากผลการทดลอง พบว่า เตาอบรมควัน แบบที่ 1 ที่มีการแก้ไขสุดท้าย สามารถสรุปผลการทดลอง ได้ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ต้นทุนการก่อสร้าง เมื่อมีการนำไปสร้างเพื่อใช้งานจริง <ul style="list-style-type: none"> - ค่าวัสดุ จำนวน 2,067 บาท - ค่าแรงในการก่อสร้าง ประมาณ 3,000 บาท
 <p>การนำไม้ไผ่เข้าอบรมควัน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2) เชื้อเพลิงที่ใช้ สามารถใช้วัสดุธรรมชาติที่เหลือทิ้งได้เกือบทุกชนิด หากเป็นวัสดุที่เผาไหม้ช้าจะให้ผลดี และลดอันตรายเสี่ยงในการเผาไหม้ภายใน ส่วนการสูญเสียเชื้อเพลิงจะผันแปรตามชนิดของวัสดุ 3) การหมุนเวียนและการกระจายของควัน ควันลอยตัวขึ้นด้านบนและรวมตัวบริเวณฝั่งประตูปิด-เปิดจำนวนมาก ไม้ไผ่ที่วางเรียงด้านล่างสัมผัสควันมากเฉพาะส่วนที่อยู่ด้านบน การแก้ปัญหาโดยใช้ปล่องควันด้านข้างจะให้ผลดีกว่าด้านบนเตา เพราะทำให้ควันหมุนเวียนในเตาได้นานขึ้น

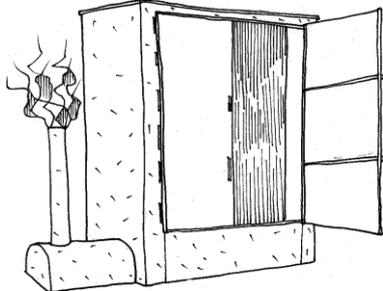
ตารางที่ 4.2 ผลการทดลอง เตอบรมควัน หมายเลข 1 (ต่อ)

ภาพการทดลอง	ผลการทดลอง เตอบรมควัน หมายเลข 1
 <p data-bbox="405 696 564 730">การอบรมควัน</p>	<p data-bbox="715 432 1401 521">4) ระยะเวลาในการอบรมควัน ต้องใช้เวลานานจึงจะทำให้ได้รับควันตลอดทั้งลำ ควรใช้เวลาในการอบอย่างน้อย 10 วัน</p> <p data-bbox="715 544 1401 741">5) ความสะดวกและเหมาะสมกับการใช้งาน มีความเหมาะสมกับการอบรมควันในปริมาณน้อย หากต้องการกำลังผลิตมาก อาจยังไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน เพราะต้องช่วยในการกลับด้านไม้ไฟ จึงจะทำให้ควันสัมผัสไม้ไฟได้ทั่วถึงตลอดทั้งลำ</p>

4.2 การทดลองและพัฒนาเตอบไม้ไฟ เตอบ หมายเลข 2

เตอบรมควัน หมายเลข 2 เป็นเตอบรมควันที่ผู้วิจัยได้นำผลจากการศึกษาทดลองเตอบรมควัน หมายเลข 1 มาเป็นข้อมูลในการออกแบบและสร้างเตอบรมควันต้นแบบ ซึ่งปัญหาที่ผ่านมา ก็คือข้อจำกัดในเชิงปริมาณ 1) ด้านจำนวนไม้ไฟในการนำเข้าเตอบรมควันซึ่งควรมีจำนวนมากพอต่อการผลิต 2) ด้านปริมาณควันและอุณหภูมิความร้อนที่เกิดขึ้น 3) ด้านเชื้อเพลิงที่ควรใช้ได้กับทุกวัสดุที่สามารถเผาไหม้ได้ ดังนั้นแนวทางในการออกแบบเตอบรมควันจึงเน้นที่การปรับขนาดให้ใหญ่ขึ้น วางไม้ไฟได้ปริมาณมากขึ้น และทดลองวางไม้ไฟในแนวตั้ง เพื่อทดลองการกระจายตัวของควันที่สามารถครอบคลุมลำไฟได้ทั้งลำ ซึ่งมีการดำเนินการทดลอง ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แบบร่างแนวคิดและข้อมูลที่ใช้ประกอบการศึกษาทดลอง เตอบหมายเลข 2

รูปแบบของเตอบรมควัน	ลักษณะทั่วไปและการใช้งาน	ประเด็นในการจัดเก็บข้อมูล
 <p data-bbox="288 1883 703 1984">ร่างเตอบรมควันแบบวางแนวตั้ง ขนาดเตา (กxขxล) 1.50 x 2.50 x 3.00 เมตร</p>	<p data-bbox="735 1494 1027 2029">ปรับปรุงมาจากเตาหมายเลข 1 ออกแบบให้ควันมีการกระจายตัวมากขึ้น โดยวางไม้ไฟในแนวตั้งบนตะแกรงเหล็ก ด้านข้างสองข้างเจาะรู ก่ออิฐเป็นรูปครึ่งวงกลม ด้านขวาใช้ก่อเชื้อเพลิงมีช่องบังคับควันให้ลอยขึ้นด้านบนก่อนกลับลงด้านล่าง ด้านซ้ายติดปล่องระบายควัน มีประตูปิด-เปิด</p>	<p data-bbox="1059 1494 1401 1861">1) ต้นทุนการก่อสร้าง เมื่อมีการนำไปสร้างเพื่อใช้งานจริง 2) เชื้อเพลิงที่ใช้ และการสูญเสีย 3) การหมุนเวียนและกระจายของควัน 4) ระยะเวลาในการอบรมควัน 5) ความสะดวกและเหมาะสมกับการใช้งาน</p>

หลักการสร้างเตาอบรมควัน หมายเลข 2 เป็นการสร้างเตาอบรมควันขนาดใหญ่ที่สามารถบรรจุไม้ไผ่ได้ในช่วง 20-30 ลำ โดยใช้อิฐบล็อก ก้อนละ 5.50 บาทเป็นวัสดุหลัก จำนวน 250 ก้อน และใช้อิฐแดง ก้อนละ 0.75 บาท จำนวน 200 ก้อน เป็นส่วนประกอบในการก่อบริเวณที่มีการเผาไหม้และบริเวณปล่องควัน ในการทดลองครั้งแรกได้ใช้ปล่องควันด้านบนเตา มีฝาปิดเปิดขนาดใหญ่ จากการทดลองพบปัญหาเกิดขึ้น 2 ประการ คือ 1) ควันพุ่งออกด้านบนอย่างรวดเร็ว แม้จะมีแผงกันด้านบน 2) ควันกระจายออกช่องรอยต่อประตูจำนวนมาก ซึ่งต่อมาได้มีการแก้ไข ปิดปล่องควันด้านบน มาใช้วิธีเจาะช่องควัน และสร้างปล่องควันจากฐานด้านล่าง รวมทั้งลดขนาดประตูให้เล็กลง ปิดช่องรอยต่อต่างๆ ใหม่ ดังภาพที่ 4.2



การสร้างเตาอบรมควัน
แบบวางแนวตั้ง

แบบการสร้างเตา ครั้งที่ 1

แบบการสร้างเตา ครั้งที่ 2

ภาพที่ 4.2 การพัฒนาเตาอบรมควัน หมายเลข 2

ผลการทดลองเตาอบรมควัน แบบที่ 2 เป็นการปรับเปลี่ยนการวางไม้ไผ่ในเตาอบรมควันจากแนวนอนมาเป็นแบบแนวตั้ง และขยายพื้นที่ให้สามารถบรรจุไม้ไผ่ในการอบให้ได้ปริมาณมากขึ้น สามารถใช้วัสดุในการเผาไหม้ได้ทุกชนิด สามารถอบรมควันได้เรื่อยๆ ผลการทดลองสามารถสรุปได้ ดังนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการทดลอง เตาอบรมควัน หมายเลข 2

ภาพการทดลอง	ผลการทดลองเตาอบรมควัน หมายเลข 2
 <p>การใช้เศษไม้ในการเผาไหม้</p>	<ol style="list-style-type: none"> ต้นทุนการก่อสร้าง เมื่อมีการนำไปสร้างเพื่อใช้งานจริง <ul style="list-style-type: none"> - ค่าวัสดุ จำนวน 6,380 บาท - ค่าแรงในการก่อสร้าง 5,000 บาท เชื้อเพลิงที่ใช้ สามารถใช้วัสดุธรรมชาติที่เหลือทิ้งได้เกือบทุกชนิดและการสูญเสียเชื้อเพลิงผันแปรตามการเผาไหม้ของวัสดุแต่ละชนิด

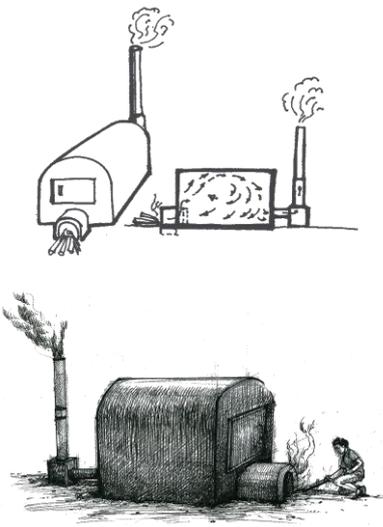
ตารางที่ 4.4 ผลการทดลอง เตอบรมควัน หมายเลข 2 (ต่อ)

ภาพการทดลอง	ผลการทดลองเตอบรมควัน หมายเลข 2
 <p data-bbox="284 696 676 730">การเผาไหม้ภายในเตาและแผงรังผึ้ง</p>	<p data-bbox="715 427 1401 577">3) การหมุนเวียนและการกระจายของควัน ยังไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร เนื่องจากควันที่ส่งให้ลอยตัวขึ้นด้านบน ตีกลับสู่ด้านล่างช้า กระจายตัวออกรอบทิศทาง</p> <p data-bbox="715 595 1401 689">4) ระยะเวลาในการอบรมควัน ต้องใช้เวลามากจึงจะทำให้ได้รับควันตลอดทั้งลำ ซึ่งต้องใช้เวลายาวอย่างน้อย 7-10 วัน</p> <p data-bbox="715 707 1401 913">5) ความสะดวกและเหมาะสมกับการใช้งาน ยังไม่เหมาะสมกับการผลิต ควรมีการปรับปรุงหลังคาให้มีความโค้ง เพื่อให้ควันหมุนวนได้ง่าย และควรปรับปรุงระบบประตูให้เล็กลง เพื่อให้ปิดรูรั่วของควันได้ง่าย</p>

4.3 การทดลองและพัฒนาเตอบไม้ไฟ เตอบ หมายเลข 3

เตอบรมควัน หมายเลข 3 เป็นการเก็บข้อมูลจากผลการทดลองเตอบรมควัน หมายเลข 1-2 มาปรับปรุงและพัฒนาให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งจากการศึกษาปัญหาที่ผ่านมา พบว่า เตอบรมควัน หมายเลข 1-2 ยังมีปัญหาที่ควรปรับปรุงแก้ไข 3 ประการ คือ 1) การหมุนเวียนและการกระจายของควัน ยังไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร เนื่องจากควันที่ส่งให้ลอยตัวขึ้นด้านบน ตีกลับสู่ด้านล่างช้า กระจายตัวออกรอบทิศทาง 2) ระยะเวลาในการอบรมควัน ต้องใช้เวลามาก เนื่องจากความหนาแน่นของควันมีปริมาณน้อย เมื่อเตอบรมควันมีการขยายขนาดเพิ่มมากขึ้น 3) ความสะดวกและเหมาะสมกับการใช้งาน ยังไม่เหมาะสมกับการผลิต ควรมีการปรับปรุงหลังคาให้มีความโค้งเพื่อให้ควันหมุนวนได้ง่าย และควรปรับปรุงระบบประตูให้เล็กลง เพื่อให้ปิดรูรั่วของควันได้ง่าย ดังนั้นในการพัฒนาเตอบรมควัน หมายเลข 3 ผู้วิจัย จึงได้ปรับปรุงทรงของเตาใหม่ให้หลังคามีความโค้งมน ควันมีการหมุนตัวที่ดีขึ้น ปล่องระบายควันออกแบบไว้ฝั่งตรงข้าม พร้อมมีการปรับปรุงวัสดุโดยใช้อิฐแดงเป็นโครงสร้างในการก่อสร้างทั้งหมด หลังคาเป็นโครงเหล็ก และมีแผ่นตาข่ายรองรับ เมื่อก่อสร้างด้วยดินโคลน ซึ่งจะช่วยให้มีความคงทนต่อความร้อนยิ่งขึ้น ส่วนช่องที่ใช้ก่อเชื้อเพลิงใช้วิธีก่ออิฐแดงเป็นรังผึ้งสลับกันสองชั้น เพื่อป้องกันเปลวไฟเข้าไปเผาไหม้ไม้ไฟที่นำมาอบ ซึ่งผลการทดลองตามลำดับดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แบบร่างแนวคิดและข้อมูลที่ใช้ประกอบการศึกษาทดลอง เตอบรมหมายเลข 3

รูปแบบของเตอบรมควัน	ลักษณะทั่วไปและการใช้งาน	ประเด็นในการจัดเก็บข้อมูล
 <p>ร่างเตอบรมควันแบบวางแนวตั้ง ขนาดเตา (กxยxส) 1.50 x 2.50 x 2.20 เมตร</p>	<p>ปรับปรุงมาจากเตาหมายเลข 2 ออกแบบให้ควันมีการกระจายตัวมากขึ้น โดยปรับปรุงให้หลังคามีความโค้งมน ออกแบบประตูให้เล็กลง สามารถบรรจุไม้ไฟเข้า-ออกได้ง่าย เตาเผาเชื้อเพลิงก่อด้วยอิฐแดงไว้ด้านหน้า และชุดหลุมลงในพื้นดิน บางส่วน ด้านในก่ออิฐเป็นช่องสลับฟันปลาป้องกันเปลวไฟเข้าด้านใน ส่วนปล่องระบายควันต่อท่อด้านล่าง และส่งออกด้านหลัง</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) ต้นทุนการก่อสร้าง เมื่อมีการนำไปสร้างเพื่อใช้งานจริง 2) เชื้อเพลิงที่ใช้และการสูญเสีย 3) การหมุนเวียนและกระจายของควัน 4) ระยะเวลาในการอบรมควัน 5) ความสะดวกและเหมาะสมกับการใช้งาน

หลักการก่อสร้างเตอบรมควัน หมายเลข 3 เป็นเตอบรมควันที่ทดลองก่อสร้างในสถานประกอบการ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนคุ้มท่าช้าง ของนายเลอลักษณ์ บุญเอก ตั้งอยู่ ตำบลท่าช้าง อำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ผลิตงานเฟอร์นิเจอร์ไม้ไฟ เป็นการใช้วัสดุในการก่อสร้าง 5 ชนิด คือ เหล็กโครงสร้าง แผ่นตาข่ายโลหะ ท่อคอนกรีต อิฐแดง และดินเหนียว เมื่อก่อสร้างเสร็จได้มีการทดลองระบบการอบรมควัน ทั้งการวางไม้ไฟในแนวตั้ง การนำผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์จากไม้ไฟที่ทำสำเร็จแล้วเข้าอบภายในเตอบ ดังแสดงในภาพประกอบที่ 4.3



การสร้างเตอบรมควัน



แบบการสร้างเตา ครั้งที่ 1



ผนังด้านข้างและด้านบนภายในเตา

ภาพที่ 4.3 การพัฒนาเตอบรมควัน หมายเลข 3

ผลการทดลองเตาอบรมควัน หมายเลข 3 ถือว่า เป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านวัสดุและรูปแบบของเตา เพื่อให้เกิดความคงทนถาวร สามารถใช้งานได้จริงในระยะยาว ซึ่งสรุปได้ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการทดลอง เตาอบรมควัน หมายเลข 3

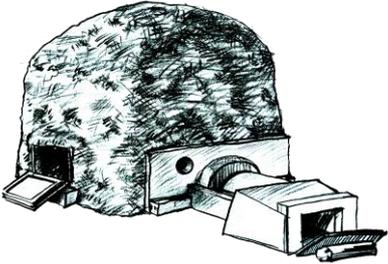
ภาพการทดลอง	ผลการทดลองเตาอบรมควัน หมายเลข 3
 <p data-bbox="316 862 654 907">ช่องก่อเชื้อเพลิงในการเผาไหม้</p>	<p data-bbox="715 593 1391 638">1) ต้นทุนการก่อสร้าง เมื่อมีการนำไปสร้างเพื่อใช้งานจริง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="766 649 1093 694">- ค่าวัสดุ จำนวน 1,000 บาท <li data-bbox="766 705 1165 750">- ค่าแรงในการก่อสร้าง 5,000 บาท <p data-bbox="715 761 1391 907">2) เชื้อเพลิงที่ใช้ สามารถใช้วัสดุธรรมชาติที่เหลือทิ้งได้เกือบทุกชนิดและการสูญเสียเชื้อเพลิง ผันแปรตามการเผาไหม้ของวัสดุแต่ละชนิด</p>
 <p data-bbox="399 1187 558 1232">การอบรมควัน</p>	<p data-bbox="715 929 1391 1019">3) การหมุนเวียนและการกระจายของควันลดปัญหาหลง มีการกระจายตัวของควันสม่ำเสมอดีขึ้น</p> <p data-bbox="715 1041 1348 1086">4) ระยะเวลาในการอบรมควัน ใช้เวลาประมาณ 7-10 วัน</p> <p data-bbox="715 1097 1391 1254">5) มีความสะดวกและเหมาะสมกับการใช้งาน แต่ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในการให้ควัน และการเสริมสมุนไพโร๊วแมลงควบคู่กับการอบรมควัน</p>

4.4 การทดลองและพัฒนาเตาอบไม้ไผ่ เตาอบ หมายเลข 4

เตาอบรมควัน หมายเลข 4 เป็นการเก็บข้อมูลจากผลการทดลองเตาอบรมควัน หมายเลข 3 มาปรับปรุงและพัฒนาให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งจากการศึกษาปัญหาจากเตาอบรมควัน หมายเลข 3 พบว่า เตาอบรมควันควรมีประโยชน์ต่อกระบวนการผลิตงานหัตถกรรมไม้ไผ่ใน 2 ประการ คือ 1) การอบให้ไม้ไผ่มีความแห้ง คงรูป สามารถนำไปแปรรูปได้โดยไม่เกิดการหดตัวหรือบิดเบี้ยวในภายหลัง 2) การกำจัดอาหารของมอดและแมลง เพื่อป้องกันการกัดแทะของมอดและแมลงให้ได้นานมากที่สุด ดังนั้น ในการพัฒนาเตาอบรมควัน หมายเลข 3 ผู้วิจัยจึงเน้นการคิดค้นหาวิธีเพิ่มประสิทธิภาพในการให้ควันให้ได้มากที่สุด และการเสริมสมุนไพโร๊วแมลง ควบคู่กับการอบรมควัน ในการนี้ จึงได้นำเตาอบรมควัน หมายเลข 3 มาปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม โดยได้ศึกษาทบทวนถึงระบบการให้ควันตั้งแต่จุดเริ่มต้นของเชื้อเพลิงที่ใช้ก่อ วางระบบท่อคอนกรีตเป็นระบบคู่ขนาน 2 ท่อ ท่อเป็นท่อไฟ หรือท่ออากาศ ส่วนท่อล่างเป็นท่อควัน แยกออกเป็น 4 ช่องควัน ให้ความสำคัญกับระบบอากาศที่จะช่วยให้เกิดการหมุนเวียนมากขึ้น ส่วนท่อที่เป็นท่อไฟ ให้สามารถวางหม้อต้มสมุนไพโร๊วแมลงต่างๆ เช่น สะเดา หนอนตายาก และอื่นๆ ได้

การใช้ทั้งระบบควันและไอน้ำจะเป็นส่วนช่วยทำให้ไม้ไฟที่แห้งจากการอบความร้อนชะลอตัวในการหดตัวลงอย่างช้าๆ พร้อมทั้งเกิดการซึมซับสุมไนไฟไล่แมลงเข้าไปในเนื้อไม้ไฟด้วย เพื่อให้เกิดผลดีต่อการอบรมควัน ซึ่งมีผลการศึกษาดทดลอง ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แบบร่างแนวคิดและข้อมูลที่ใช้ประกอบการศึกษาทดลองเตาอบ หมายเลข 4

รูปแบบของเตาอบรมควัน	ลักษณะทั่วไปและการใช้งาน	ประเด็นในการจัดเก็บข้อมูล
 <p>ร่างเตาอบรมควันแบบวางแนวตั้ง ขนาดเตา (กxยxส) 2.00x2.50x2.20 เมตร</p>	<p>เป็นเตาที่ให้ควันมีการกระจายตัวมากขึ้น ปรับปรุงให้หลังคามีความโค้งมน ออกแบบประตูให้เล็กลง เพื่อป้องกันควันรั่วไหล เตาเผาเชื้อเพลิงก่อด้วยอิฐแดงไว้ด้านหน้าและชุดหลุมลงในพื้นดินบางส่วน ระบบหมุนเวียนควันภายในแยกท่อออกเป็น 2 ชั้น ปล่องระบายควันต่อท่อด้านล่างและส่งออกด้านหลัง</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) ต้นทุนการก่อสร้าง เมื่อมีการนำไปสร้างเพื่อใช้งานจริง 2) เชื้อเพลิงที่ใช้ และการสูญเสีย 3) การหมุนเวียนและกระจายของควัน 4) ระยะเวลาในการอบรมควัน 5) ความสะดวกและเหมาะสมกับการใช้งาน

หลักการสร้างเตาอบรมควัน หมายเลข 4 เป็นเตาที่มีขนาดใหญ่ ที่เน้นคุณภาพประโยชน์ในการป้องกันมอดและแมลงกัดแทะผิวไม้ เมื่อนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ และให้ความสำคัญกับการหดตัวของไม้ไฟขณะอบรมควัน โดยใช้เทคนิคอบไอน้ำร่วมกับการอบรมควัน ส่งผลให้ไม้ไฟเกิดการอบแห้งอย่างช้าๆ การก่อสร้างได้ทดลองก่อสร้างในสถานประกอบการ วิสาหกิจชุมชนไม้งาม ของนายสมยศ คำเวบุญ บ้านดงยาง ตำบลปากเรือ อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร โดยนำภูมิปัญญาชาวบ้านในการก่อสร้างมาเป็นแนวทางในการก่อสร้างเตา ขึ้นโครงด้วยอิฐแดง เสริมความแข็งแรงด้วยเหล็กโครงสร้าง จากนั้นฉาบด้วยดินโคลนที่ย่ำผสมกับเศษฟางข้าว วิธีการดังกล่าวเป็นการลดค่าใช้จ่ายและช่วยทำให้เกิดความคงทนต่อการใช้งานและซ่อมแซมดูแลรักษาง่าย ความสำคัญของการก่อสร้างส่วนหนึ่งคือ การวางระบบท่อควันและท่อไฟภายในเตาที่แยกเป็น 2 ส่วน โดยท่อควันจะถูกวางไว้ในระดับใต้ดิน ส่วนท่อไฟ จะถูกวางขนานเหนือพื้น ซึ่งในการก่อสร้าง แสดงตามภาพประกอบที่ 4.4



การก่อสร้างเตาอบรมควัน ฉาบผิวเตาอบรมควันด้วยดินโคลน การทดลองใช้เตาอบรมควัน

ภาพที่ 4.4 การพัฒนาเตาอบรมควัน หมายเลข 4

ผลการทดลองเตาอบรมควัน หมายเลข 4 ผู้วิจัย พบว่า หลังจากมีการทดลองปรับปรุงแก้ไขหลายรอบ โดยให้ความสำคัญกับระบบการหมุนเวียนของควันที่เกิดขึ้นภายใน รวมทั้งการสังเกตความหนาแน่นของควันที่เกิดขึ้นภายใน ซึ่งมีการปรับปรุงระบบท่อภายในหลายครั้ง ส่งผลให้เตาอบรมควัน หมายเลข 4 มีพัฒนาการที่ดีขึ้นมาก สามารถเกิดควันภายในได้รวดเร็ว มีความหนาแน่นเร็ว หมุนเวียนนาน ก่อนที่จะเกิดความหนาแน่น จนกระทั่งถูกบังคับให้เคลื่อนตัวระบายออกทางปล่องระบายควัน ส่วนหม้อต้มสมุนไพร สามารถใช้งานได้ดี เมื่อมีการก่อไฟด้านนอกไฟ เปลวไฟจะเคลื่อนตัวเข้าด้านในทำให้หม้อน้ำเกิดความร้อนและเดือด จนกระทั่งเกิดไอน้ำ เตาอบรมควัน หมายเลข 4 ถือเป็นเตาอบรมควันที่มีความสมบูรณ์มากที่สุด หากพิจารณาจากเกณฑ์ที่กำหนด 5 ประการ คือ 1) วิธีการในการก่อสร้าง ที่เน้นความประหยัด ความปลอดภัยในการใช้งาน และการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาชาวบ้าน 2) เชื้อเพลิงที่นำมาใช้ในการเผาไหม้ ที่ใช้เศษไม้ เศษวัสดุได้ทุกชนิด 3) การหมุนเวียนและการกระจายของควัน 4) ระยะเวลาในการอบรมควัน 5) ความสะดวกและเหมาะสมกับการใช้งาน ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลการทดลอง เตาอบรมควัน หมายเลข 4

ภาพการทดลอง	ผลการทดลองเตาอบรมควัน หมายเลข 4
 <p data-bbox="300 1832 671 1865">การวางไม้ไผ่ภายในเตาอบรมควัน</p>	<p data-bbox="715 1532 1342 1568">1) ต้นทุนการก่อสร้าง เมื่อมีการนำไปสร้างเพื่อใช้งานจริง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="778 1585 1102 1621">- ค่าวัสดุ จำนวน 1,000 บาท <li data-bbox="778 1639 1171 1675">- ค่าแรงในการก่อสร้าง 5,000 บาท <p data-bbox="715 1693 1404 1899">(ค่าใช้จ่ายข้างต้นสามารถลดลง หากผู้ผลิตก่อสร้างได้เอง และนำวัสดุในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ในการก่อสร้าง เพราะในการก่อสร้างใช้หลักการใกล้เคียงกับการทำผนังขังข้าวหรือเล้าข้าวแบบโบราณ)</p> <p data-bbox="715 1917 1404 2011">2) เชื้อเพลิงที่ใช้ สามารถใช้วัสดุธรรมชาติที่เหลือทิ้งได้เกือบทุกชนิดและการสูญเสียเชื้อเพลิง ผันแปรตามการเผาไหม้</p>

ตารางที่ 4.8 ผลการทดลอง เตอบรมควัน หมายเลข 4

ภาพการทดลอง	ผลการทดลองเตอบรมควัน หมายเลข 4
 <p data-bbox="316 696 655 734">ปริมาณควันขณะเปิดประตูเตา</p>	<p data-bbox="715 434 927 465">ของวัสดุแต่ละชนิด</p> <p data-bbox="715 488 1369 577">3) การหมุนเวียน และการกระจายของควันมีความสมบูรณ์ กระจายตัวสม่ำเสมอดีมาก</p> <p data-bbox="715 600 1337 631">4) ระยะเวลาในการอบรมควัน ใช้เวลาประมาณ 5-7 วัน</p> <p data-bbox="715 654 1404 743">5) ความสะดวกและเหมาะสมกับการใช้งาน มีความเหมาะสม สามารถเสริมสมุนไพโร๊วแมลง ควบคู่กับการอบรมควันได้</p>

4.5 สรุปผลการทดลองและพัฒนาเตอบไม้ไผ่ เตอบ

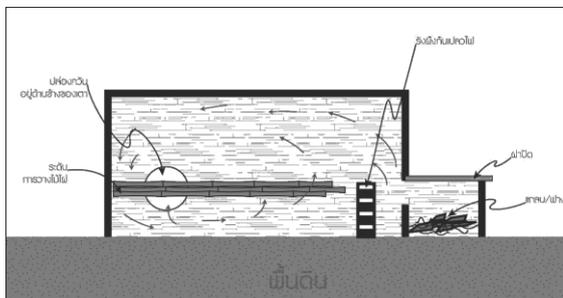
จากผลการทดลองและพัฒนาเตอบไม้ไผ่ เตอบทั้ง 4 เตาช่างต้น โดยคำนึงถึงผู้ผลิตงานหัตถกรรมไม้ไผ่ในภาคอีสานเป็นสำคัญ และการกำหนดเกณฑ์ประกอบการพิจารณาในการออกแบบ 5 ประการ คือ 1) วิธีการในการก่อสร้าง 2) เชื้อเพลิงที่นำมาใช้ในการเผาไหม้ 3) การหมุนเวียนและการกระจายตัวของควัน 4) ระยะเวลาในการอบรมควัน 5) ความสะดวกและเหมาะสมกับการใช้งาน ผลจากการทดลอง พบว่า

1) วิธีการในการก่อสร้างเตอบรมควันทั้ง 4 แบบ มีความยากง่ายที่แตกต่างกัน เช่น เตอบหมายเลข 1 เป็นแบบเตอบรมควันที่สามารถก่อสร้างได้ง่าย อิฐบล็อกเป็นวัสดุที่หาได้ง่าย ต้นทุนต่ำเหมาะสำหรับกลุ่มผู้ผลิตที่ผลิตในปริมาณน้อย ส่วนเตอบรมควัน หมายเลข 4 ซึ่งเป็นการพัฒนาอันดับสุดท้ายในงานวิจัย เป็นเตอบที่มีความเหมาะสมกับการผลิตที่มีการผลิตอย่างต่อเนื่อง และมีปริมาณมาก ต้องการความรวดเร็วในการอบมากขึ้น ใช้เชื้อเพลิงที่มีการเผาไหม้เร็ว เป็นต้น

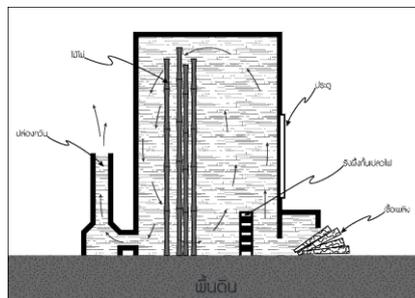
2) เชื้อเพลิงที่นำมาใช้ในการเผาไหม้ ทั้ง 4 แบบ มีความแตกต่างกัน โดยเตอบ หมายเลข 1 เป็นเตอบที่เหมาะสมสำหรับการอบรมควันที่ใช้เชื้อเพลิงแบบเผาไหม้ช้า เช่น แกลบ ชี้เลื่อย กาบมะพร้าว เป็นต้น ส่วนเตอบอื่นๆ เป็นเตอบที่เหมาะสมสำหรับการใช้เชื้อเพลิงแบบเผาไหม้เร็ว ซึ่งมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน

3) การหมุนเวียนและการกระจายตัวของควัน เตอบแต่ละแบบมีการหมุนเวียนของควันแตกต่างกัน ซึ่งโดยธรรมชาติควันจะลอยจากล่างขึ้นบนเสมอ เมื่อลอยปะทะกับพื้นผิวโค้งจะทำให้หมุนกลับได้เร็วขึ้น หากปะทะแผ่นระนาบจะกระจายออกรอบทิศทาง ดังนั้น เตอบทั้งสี่แบบจึงให้คุณสมบัติในการหมุนเวียนและการกระจายตัวที่ต่างกัน เตอบใดที่สามารถจัดเก็บควันได้นานก็จะส่งผลให้เกิดความหนาแน่นของควันมาก การซึมซับควันเข้าสู่เนื้อไม้ไผ่ก็จะมีปริมาณมากตามไปด้วย และช่วยเร่งระยะเวลาในการอบให้เร็วยิ่งขึ้นด้วย แต่ทั้งนี้ ไม่ควรอบน้อยกว่า 5 วัน เพราะการทำให้ไม้ไผ่ปรับตัว

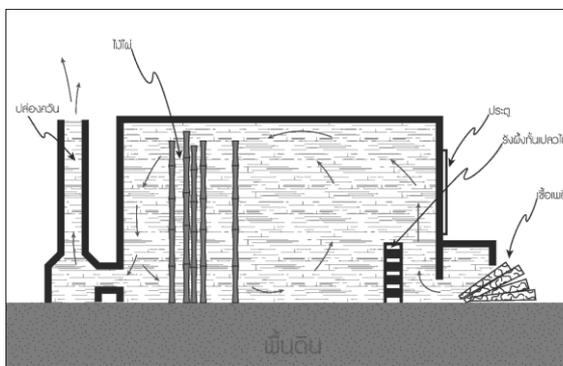
อย่างช้าๆ ดีกว่าแบบเร่งรีบเพราะมีโอกาสแตกร้าสูง ซึ่งจากการวัดอุณหภูมิในเตาอบเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส



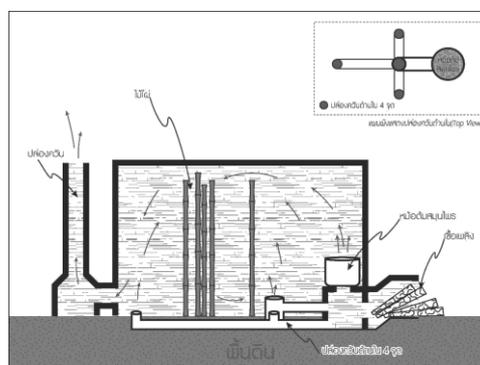
เตาอบ หมายเลข 1



เตาอบ หมายเลข 2



เตาอบ หมายเลข 3



เตาอบ หมายเลข 4

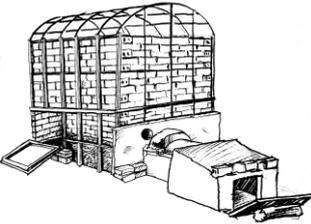
ภาพที่ 4.5 การหมุนเวียนและการกระจายตัวของควัน ภายในเตาอบรมควัน หมายเลข 1- 4

4) ระยะเวลาในการอบรมควัน ทั้ง 4 แบบ มีความแตกต่างกันด้านการใช้เวลา ทั้งนี้พิจารณาความพอเพียงกับระยะเวลาในการอบ จาก 2 ส่วน คือ (1) อัตราการหดตัวของไม้ไผ่ โดยทั่วไปใช้วิธีสังเกตจากขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของไม้ไผ่ที่มีการหดตัวลง ในช่วงก่อนและหลังการอบ (2) การสังเกตจากสีผิวของไม้ไผ่ที่มีสีดำคล้ำตลอดทั้งลำ ซึ่งในการอบรมควันแต่ละครั้งควรมีการใช้เหล็กยาวแทงทะลุปล้องก่อนทุกครั้ง เพื่อให้ควันได้สามารถซึมซับได้ทั้งผิวด้านนอกและด้านใน

5) ความสะดวกและเหมาะสมกับการใช้งาน เตาอบรมควันทั้ง 4 แบบ มีความเหมาะสมกับการใช้ที่แตกต่างกัน ซึ่งผู้ผลิตควรพิจารณาตามความเหมาะสมกับการใช้งาน เช่น ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง สภาพพื้นที่ที่จะก่อสร้าง ปริมาณไม้ไผ่ในอบรมควันแต่ละครั้ง ความสามารถในการก่อสร้าง เป็นต้น

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย พบว่า เตาอบรมควันหมายเลข 4 ถือเป็นเตาอบรมควันแบบบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่มีความสมบูรณ์มากที่สุด และมีความเหมาะสมกับการนำมาใช้ในการพัฒนางานหัตถกรรมไม้ไผ่ในภาคอีสานมากที่สุด เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้ง 5 ประการ ข้างต้นสามารถอบรมควันได้ทั้งงานจักสานไม้ไผ่ งานเฟอร์นิเจอร์ไม้ไผ่ ซึ่งวิธีการในการสร้างโดยสังเขป ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 สรุปขั้นตอนในการออกแบบและการก่อสร้างเตาอบรมควันที่เหมาะสมกับการใช้งาน

ขั้นที่	ภาพ/วิธีการ	รายละเอียด
<p>1. ศึกษา แบบ</p>	 <p>การศึกษาแบบและขนาด ในการก่อสร้าง</p>	<p>แนวคิดในการออกแบบเตาอบรมควัน</p> <p>เป็นเตาที่ได้รับการพัฒนามาจากผลการศึกษาและทดลอง ซึ่งพบว่า ขนาดของไม้ไฟที่นิยมนำมาอบเพื่อในงานเฟอร์นิเจอร์ โดยทั่วไปมักนิยมใช้ในช่วงความยาว 1.50-2.50 เมตร มีช่องทางในการปิดเปิดให้น้อยที่สุด เพื่อสะดวกต่อการควบคุมควัน การเผาไหม้ควรเกิดขึ้นภายนอกเตา และทิศทางการพุ่งของควันจะพุ่งจากต่ำขึ้นสูง เมื่อปะทะกับพื้นผิวโค้งจะหมุนเวียนไปในทิศทางอื่นได้เร็ว ดังนั้นข้อมูลดังกล่าวจึงเป็นส่วนสำคัญในการกำหนดรายละเอียดของเตา</p>
<p>2. การวาง โครงสร้าง</p>	 <p>การวางโครงสร้าง ระบบท่อส่งควัน</p>	<p>ระบบการวางท่อส่งควันที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) เน้นการกระจายของควันให้สามารถกระจายได้ทุกทิศทาง ซึ่งสามารถวางท่อได้ทั้ง 4 ทิศ 2) การวางท่อต้องวางใต้ผิวดิน เพื่อสะดวกต่อการเผาไหม้ การพุ่งของควัน และช่วยลดการก่อสร้างผนัง ทำให้พื้นที่ภายในเตามีบริเวณกว้างมากขึ้น 3) การวางท่อด้านบนแบบคู่ขนานจากช่วงหม้อต้ม เป็นการเพิ่มอากาศให้การเผาไหม้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เมื่อมีการปิดประตูทุกช่องทาง
<p>3. การสร้าง เตาเผา เชื้อเพลิง</p>	 <p>การสร้างเตาเผาเชื้อเพลิง</p>	<p>เตาเผาเชื้อเพลิง</p> <ul style="list-style-type: none"> - เป็นเตาที่ใช้ในการก่อไฟ โดยอาศัยเชื้อเพลิงในท้องถิ่น - ลักษณะของการก่อสร้าง ต้องสร้างให้ลึกลงในพื้นดินครึ่งหนึ่ง เพื่อให้ควันอยู่ในระดับต่ำ และสะดวกต่อการดูแลรักษา - สร้างด้วยอิฐมอญหรืออิฐแดงที่ทนไฟ โดยก่อขึ้นจากดินเพียงครึ่งเดียว ช่วยทำให้ประหยัดในการก่อสร้าง ด้านในนำอิฐมาวางเป็นช่องเพื่อลดความแรงของเปลวไฟ ที่อาจก่อให้เกิดการลุกไหม้ไม้ไฟที่นำมาอบ

ตารางที่ 4.9 สรุปขั้นตอนในการออกแบบและการก่อสร้างเตาอบรมควันที่เหมาะสมกับการใช้งาน (ต่อ)

ขั้นที่	ภาพ/วิธีการ	รายละเอียด
4. การสร้าง โครงและ ประตู	 <p>การเชื่อมเหล็กโครงสร้าง เพื่อรองรับน้ำหนัก และยึดประตู ปิด-เปิด</p>	<p>เหล็กโครงสร้าง</p> <p>เป็นการก่อเหล็กโครงสร้าง ซึ่งจะมีประโยชน์ 2 ประการ คือ 1) ทำให้ผนังมีความแข็งแรง 2) ช่วยเสริมความแข็งแรงและรับน้ำหนักของโครงหลังคา ดังนั้นเหล็กที่นำมาใช้งานควรมีความแข็งแรงเพียงพอ อาจเป็นเหล็กกลมหรือกล่องสี่เหลี่ยมก็ได้ แต่ที่สำคัญต้องเป็นเหล็กที่มีความหนาพิเศษ วิธีการเชื่อมต้องเริ่มจากการเชื่อมฐานรากก่อนและฝังเทคอนกรีตให้แข็งแรง จากนั้นจึงเชื่อมประสานด้านข้างและส่วนโค้งของหลังคา</p>
5. การก่อ ผนัง	 <p>การก่อผนัง</p>	<p>การก่อผนัง</p> <p>ใช้อิฐมอญหรืออิฐแดงก่อผนังด้านในโครงเหล็ก และติดตาข่ายด้านนอกเตรียมการฉาบสำหรับดินเหนียว</p>
6. การวาง ระบบท่อ	 <p>การวางท่อระบายควัน</p>	<p>การวางระบบท่อ</p> <p>ท่อทั้งหมดมีสองชั้น คือ ท่อใต้ดินแยกเป็น 4 ทง และท่อลอยชั้นบนสำหรับการเผาไหม้ โดยท่อทั้งหมดสามารถหาซื้อได้ตามร้านก่อสร้างทั่วไป</p>
7. การก่อ แผงกัน เปลวไฟ	 <p>การก่อแผงป้องกันเปลวไฟ</p>	<p>การก่อแผงกันเปลวไฟ</p> <p>เป็นการนำก้อนอิฐมาวางซ้อนสลับไป-มา และเว้นช่องเพื่อให้เปลวไฟเข้ามาได้เพียงบางส่วน จุดประสงค์เพื่อต้องการลดเปลวไฟลง ประมาณ 40-50%</p>

ตารางที่ 4.9 สรุปขั้นตอนในการออกแบบและการก่อสร้างเตาอบรมควันที่เหมาะสมกับการใช้งาน (ต่อ)

ขั้นที่	ภาพ/วิธีการ	รายละเอียด
8. การก่อสร้างหม้อต้ม	 <p>การวางก่อ ฐานหม้อต้มสมุนไพรไล่แมลง</p>	<p>การก่อสร้างหม้อต้ม</p> <p>โดยพิจารณาจากเส้นผ่าศูนย์กลางจากถังน้ำมันเก่าขนาดเล็กที่มีจำหน่ายทั่วไปตามร้านขายถังน้ำมันเก่า เมื่อวางแล้วให้ปิดสนิทพอดี</p>
9. การก่อสร้างท่อควันออก	 <p>การก่อสร้างส่งควันขึ้นด้านบน</p>	<p>การก่อสร้างท่อควันออก</p> <p>โดยให้ท่อยื่นออกมาจากตัวเตาอบ ประมาณ 1-1.50 เมตร ก่ออิฐช่วงต่อหักมุมเพื่อสวมท่อเพื่อบังคับควันขึ้นด้านบน (ทั้งนี้หากต้องการน้ำส้วมควันไม่ให้ต่อท่อและบังคับให้ควันอยู่ในพื้นที่จำกัด แล้ววางรางรองรับน้ำจากควัน)</p>
10. การฉาบผิวข้างและมุงหลังคา	 <p>การฉาบดินโคลน ผสมฟางข้าว</p>	<p>การฉาบเคลือบผิว</p> <p>เป็นการนำดินเหนียวมาผสมฟางข้าวและเกลบ โดยใส่รวมไว้ในถังหรือบ่อที่ขุดไว้บนพื้นดิน ใช้เท้าเหยียบให้ผสมผสานเข้าด้วยกัน แล้วจึงนำมาทาโดยรอบ ซึ่งวิธีดังกล่าว ถือว่าดีกว่าการใช้ปูนซีเมนต์ เพราะปูนมีโอกาสแตกร้าวสูงเมื่อเจอความร้อน ส่วนดินมีความคงทน ซ่อมแซมง่าย และประหยัด</p>
11. การทดสอบรูรั่วและการหมუნเวียน	 <p>การทดสอบระบบหมუნเวียนของควัน</p>	<p>การทดสอบก่อนใช้งาน</p> <p>เป็นการทดลองเผาเชื้อเพลิง เพื่อตรวจสอบการไหลเวียนของควันที่ไปตามท่อ รวมทั้งตรวจสอบรูรั่วที่อาจมีจุดบกพร่องจากการก่อสร้าง การก่อสร้างที่ดีและมิดชิดจะทำให้ควันหมุนเวียนในเตาได้นาน รวมทั้งมีส่วนช่วยในการประหยัดเชื้อเพลิง</p>

จากขั้นตอนในการออกแบบและก่อสร้างเตาอบรมควันทั้ง 11 ขั้นตอน มีลักษณะการทำงานที่สำคัญของเตาอบรมควันที่น่าสนใจ 4 ประการ ดังนี้

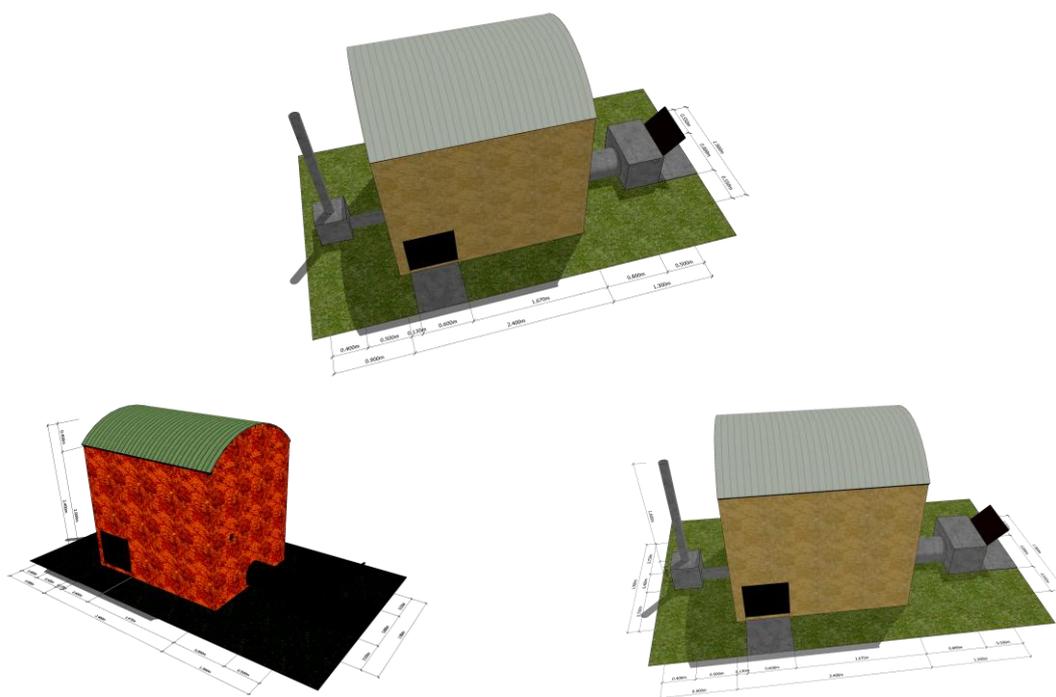
ตารางที่ 4.10 ลักษณะสำคัญของเตาอบรมควันที่เหมาะสมกับการใช้ในงานหัตถกรรม

ที่	ภาพประกอบ	ความสำคัญ
1.		<p>ระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิง</p> <p>1) เชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผาเพื่อผลิตควันในการอบรมควันสามารถใช้วัสดุได้ทุกชนิดที่สามารถหาได้ในท้องถิ่น เช่น ฟางข้าว แกลบ เศษไม้ไผ่ เศษวัชพืช รวมทั้งเศษไม้ต่างๆ ที่เหลือทิ้ง</p> <p>2) เป็นเตาประหยัดพลังงานหรือเชื้อเพลิง เพราะใช้ระบบปิด</p>
2.		<p>ระบบการวางท่อและการหมุนเวียนของควัน</p> <p>ผลจากการเผาไหม้ถูกนำไปใช้อย่างคุ้มค่า คือ (1) การให้ควันจากการวางท่อใต้ดินส่งควันขึ้นด้านบน 4 ช่องทาง และออก 1 ช่องทางจากกลางชั้นบน (2) การใช้เปลวไฟในการต้มสมุนไพรไล่แมลงด้วยความร้อนต่ำ</p>
3.		<p>ระบบการต้มสมุนไพรไล่แมลง</p> <p>นอกจากการอบรมควันที่ต้องการให้ไม้ไผ่แห้งแล้ว ยังสร้างระบบทดแทนโดยนำไอน้ำที่ได้จากการต้มสมุนไพร เช่น ใบสะเดา ต้นหนอนตายยาก และอื่นๆ เข้าไปแทนที่ให้ไม้ไผ่มีกลิ่นไอของพืชไล่แมลง ซึ่งเป็นการใช้ระบบการหมุนเวียนอากาศภายในเป็นตัวช่วย วิธีดังกล่าวนอกจากจะช่วยในการทดแทนแล้ว ยังเป็นตัวช่วยให้ไม้ไผ่ไม่เกิดการแห้งเร็วซึ่งส่งผลต่อการแตกร้าวของไม้ไผ่</p>

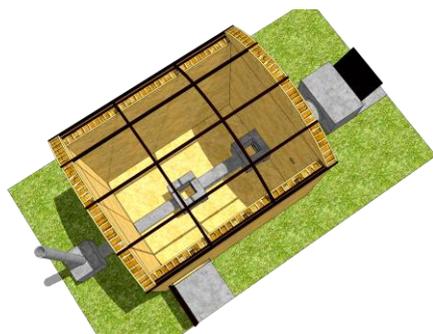
ตารางที่ 4.10 ลักษณะสำคัญของเตาอบรมควันที่เหมาะสมกับการใช้ในงานหัตถกรรม (ต่อ)

ที่	ภาพประกอบ	ความสำคัญ
4.		<p>การใช้วัสดุท้องถิ่นในการก่อสร้าง</p> <p>ในงานโครงสร้างเตา ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ</p> <p>1) โครงเหล็ก 2) โครงจากอิฐมอญ และ 3) การฉาบผิวด้วยดินเหนียวผสมแกลบและฟางข้าว (เป็นภูมิปัญญาชาวบ้านที่ใช้ในการก่อสร้างยุ้งข้าว) วิธีการดังกล่าวนอกจากจะทำให้เตามีความคงทนต่อความร้อนแล้วยังช่วยให้เกิดการลดต้นทุนในการก่อสร้าง ชาวบ้านสามารถทำได้ไม่ยาก</p>

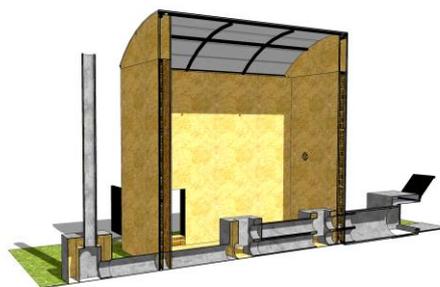
แบบในการก่อสร้างเตาอบรมควัน ในการก่อสร้างเตาอบรมควัน มีแบบแสดงขนาด ในการก่อสร้าง โดยแยกออกเป็นส่วนต่างๆ ในแต่ละด้านดังนี้



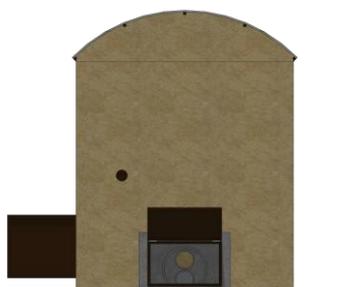
ภาพที่ 4.6 แบบเตาอบรมควัน



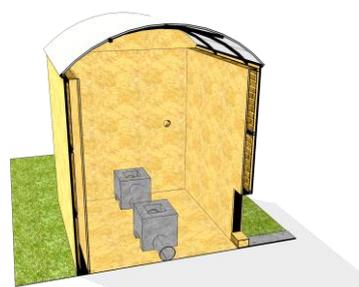
ภาพตัดด้านบน



ภาพตัดด้านข้าง



ภาพด้านหน้า



ภาพตัดด้านหน้า

ภาพที่ 4.7 แบบแสดงภาพตัด ภายในเตาอบรมควัน

ข้อสรุปและข้อสังเกตอื่นๆ

จากผลการทดลองออกแบบและพัฒนาเตาอบรมควัน หมายเลข 4 ซึ่งถือเป็นเตาที่มีการพัฒนาเป็นเตาสุดท้ายในงานวิจัย ผู้วิจัยมีข้อสรุปและข้อสังเกตอื่นๆ ดังนี้

1) กรรมวิธีในการอบรมควัน มีข้อสังเกตที่พบในระหว่างการทดลองที่น่าสนใจใน 2 ประเด็น คือ (1) การจัดวางไม้ไผ่ภายในเตาอบรมควัน ซึ่งผู้วิจัยได้ทดลองจัดวางทั้งแบบแนวนอนและแบบแนวตั้ง พบว่า การวางไม้ไผ่แนวนอนควันไม่สามารถรมได้สม่ำเสมอตลอดทั้งลำ ไม้ไผ่จะได้รับการรมเฉพาะผิวด้านบน หลังจากปรับเปลี่ยนเป็นการวางในแนวตั้ง การรมควันจะเกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอทั้งลำ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หากต้องการอบรมควันให้ทั่วทั้งพื้นผิวต้องวางในแนวตั้งเท่านั้น แต่หากต้องการวางแนวนอน ต้องมีการกลับด้านไม้ไผ่ในการรมควัน (2) การก่อเชื้อเพลิง ในทางปฏิบัติอาจสามารถใช้เชื้อเพลิงได้ทั้งแบบเผาไหม้เร็วและวัสดุที่เผาไหม้ช้า ดังนั้น ในการอบรมควันจริง ซึ่งควรใช้เวลาอย่างน้อย 5 วัน การปฏิบัติไม่อาจใช้เชื้อเพลิงเผาไหม้เร็วได้ตลอด 5 วัน ดังนั้นจึงควรใช้วิธีการรมควันแบบเผาไหม้เร็วในบางเวลา สลับกับการรมควันที่ใช้วัสดุเผาไหม้ช้า เพื่อให้เกิดการรมควันตลอดเวลา กรรมวิธีการรมควันแบบเผาไหม้ช้า ควรปิดฝาเตาด้านที่ก่อเชื้อเพลิงให้สนิท ส่วนการใช้วัสดุแบบเผาไหม้เร็วก็จะมีประโยชน์ต่อการต้มหม้อต้มสมุนไพรภายในเตา ซึ่งควรทำสลับช่วงเวลากันตามความเหมาะสม



การวางแนวนอน

ไม้ไผ่จะมีผิวสีดำ

จากการม้วนเฉพาะด้านบน



การวางแนวตั้ง

ไม้ไผ่จะมีผิวสีดำ

จากการม้วนโดยรอบ



การวางไม้ไผ่แนวตั้ง

ภายในเตาอบ

ภาพที่ 4.8 การวางไม้ไผ่ในการอบ

2) การดูแลรักษาและซ่อมแซมเตาอบรมควัน เนื่องจากผิวด้านนอกของเตาอบรมควันเกิดจากการฉาบหรือการทาดินโคลนผสมกับวัสดุที่เป็นเส้นใย เช่น ฟางข้าว มูลสัตว์ หรืออื่นๆ เมื่อใช้งานไปได้ระยะเวลาหนึ่งอาจมีรอยร้าวเกิดขึ้นได้ ซึ่งถือเป็นเรื่องปกติ แต่หากมีการร้าวจำนวนมากอาจซ่อมแซมโดยการฉาบทับได้ตลอดเวลา แต่มีข้อควรระวังเกี่ยวกับน้ำ ทั้งน้ำฝนในฤดูฝน หรือน้ำจากแหล่งอื่นๆ เนื่องจากดินที่ฉาบไม่อาจทนการกัดเซาะของน้ำได้ ดังนั้นวิธีแก้ไขอาจใช้วิธีการมุงหลังคาอีกชั้น หรือใช้สังกะสีปิดทับ

3) ผลกระทบเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมและมลพิษ ผู้วิจัย พบว่า ในช่วงของการทดลองเตาอบรมควันมีการสูญเสียควันออกมาด้านนอกในปริมาณที่น้อยมาก ทั้งนี้อาจสืบเนื่องมาจาก การเปิดช่องควันภายในเตาพร้อมกันจำนวนมาก ทำให้เกิดการหมุนเวียนภายในนานมากขึ้น จึงส่งผลให้เกิดการเจือจางภายในเตา รวมทั้งมีการเปิดช่องขนาดเล็ก โดยรอบอีก 4 รู ส่งผลให้เกิดการกระจายควันบางส่วนออกไปก่อนที่จะถูกส่งออกทางปล่องควันหลัก ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า เตาอบรมควัน ที่พัฒนาในงานวิจัยไม่ได้ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และก่อให้เกิดมลพิษในชุมชน



เตาอบรมควัน



ผิวเตาหลังการใช้งาน 1 เดือน

จะมีรอยร้าวเฉพาะผิวนอก



ปล่องควัน

ภาพที่ 4.9 เตาอบรมควัน การวางไม้ไฟในการอบ และปล่องควัน

จากข้อสรุปทั้งหมดแสดงให้เห็นว่า เตาอบรมควันที่ได้รับการออกแบบและพัฒนาในครั้งนี้มี ความเหมาะสมกับการนำไปใช้ในกระบวนการผลิตงานหัตถกรรมไม้ไผ่ ซึ่งจะช่วยให้งานหัตถกรรมไม้ไผ่ มีวัตถุดิบที่มีคุณสมบัติดีขึ้น มีความคงทนยิ่งขึ้น เฟอร์นิเจอร์ ในการทดสอบการป้องกันมอดและแมลง กัดแทะ พบว่า ในช่วงระยะเวลา 6 เดือน ไม่พบการกัดแทะของมอดและแมลง สามารถยืดอายุจาก การกัดแทะของมอดและแมลงได้ การศึกษาในครั้งนี้ และเป็นวิธีการที่มีความปลอดภัยทั้งผู้ใช้งานและ ผู้ผลิตงานหัตถกรรม