

โรงอบยางแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับเตาเผา  
Solar Drying Chamber Combined with Furnace  
for Rubber Sheet

ปรีดีเปรม ทศนกุล<sup>1/</sup> จักริ เลื่อนราม<sup>1/</sup>  
ไพโรจน์ หมั่นศรี<sup>1/</sup> พิเชษฐ์ หมั่นศรี<sup>1/</sup> วราวุธ ชูธรรมรัช<sup>1/</sup>

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาและดำเนินการออกแบบโรงอบยางแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับเตาเผาเพื่อทำการอบยางแผ่นให้แห้งและลดระยะเวลาการผึ่งยางได้ 5 เท่า จากเดิมที่เกษตรกรต้องผึ่งยางไว้ไม่น้อยกว่า 15 วัน นอกจากนี้ยังทำการแก้ไขปัญหาในช่วงที่ไม่มีแดดหรือฝนตกในการอบยางให้แห้งโดยใช้ความร้อนจากเตาเผา เพื่อให้แห้งได้อย่างมีประสิทธิภาพดี สีสวย ไม่ขึ้นรา ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2551 - กันยายน 2553 ณ ศูนย์วิจัยยางสงขลา ซึ่งต่อยอดจากการออกแบบโรงอบยางพลังงานแสงอาทิตย์หรือโรงอบยางต้นแบบที่จะอบยางได้ดีในช่วงที่มีแดดเท่านั้น โรงอบยางร่วมกับเตาเผาทำด้วยโครงเหล็กขนาด 2 x 5 เมตร สูง 3 เมตร ผึงและหลังคาด้วยสังกะสีทาสีดำเพื่อรับความร้อนจากแสงอาทิตย์ให้มากที่สุดโดยไม่ให้แดดสัมผัสกับผิวยางเป็นการป้องกันยางเสื่อมสภาพ มีปล่องระบายความชื้นอยู่บริเวณหลังคา โรงอบทั้ง 4 ด้านมีแผงรับความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่ทำด้วยแผ่นพลาสติกกลอนเล็ก มีพื้นที่ 78 ตารางเมตร เพื่อให้แสงอาทิตย์ส่องผ่าน ด้านล่างปูด้วยทราย และหินตามลำดับ หนาประมาณ 10 เซนติเมตร มีความลาดชันประมาณ 15 องศา เพื่อเป็นตัวกักเก็บความร้อน ตัวโรงอบมีประตูเข้าออก 2 ด้าน เพื่อความสะดวกในการนำยางเข้าอบและนำยางที่แห้งแล้วออกอีกด้านหนึ่ง ส่วนที่สำคัญของโรงอบนี้คือเตาเผา ภายในปูด้วยอิฐทนความร้อนจนเต็มทุกด้าน หลังเตาเจาะต่อเชื่อมด้วยท่อเหล็กทอดใต้ฐานและไปเชื่อมต่อกับท่อกระจายความร้อนซึ่งวางตามความยาวของโรงอบ ด้านในมีรตดากยาง สำหรับตากยางได้ 744 แผ่น เหมาะสำหรับเกษตรกรที่มีสวนยางขนาด 75 – 100 ไร่ จากการศึกษาพบว่า ในช่วงฤดูร้อน ระหว่างเดือนมีนาคม-สิงหาคม ยางแผ่นจะแห้งได้เร็วโดยจะคายความชื้นได้ดีที่สุดในช่วงวันแรก ได้ถึงร้อยละ 21.69-27.90 หลังจากนั้นอัตราการคายความชื้นจะลดลงอย่างช้า ๆ และจะคงที่ในวันที่ 5 เป็นต้นไป การอบยางแผ่นในโรงอบอัตราการคายความชื้นโดยเฉลี่ยจะสูงกว่าผึ่งในโรงเรือน ยางแผ่นจึงแห้งได้ดีกว่า ในสภาพแดดจัดอุณหภูมิภายในโรงอบอยู่ที่ระดับ

<sup>1/</sup> ศูนย์วิจัยยางสงขลา สถาบันวิจัยยาง

4-53 องศาเซลเซียส โดยที่อุณหภูมิภายในสูงกว่าภายนอกประมาณ 7-14 องศาเซลเซียส ทำให้ปริมาณความชื้นในยางแผ่นน้อยกว่าร้อยละ 1 ในช่วงที่มีฝนจะใช้ความร้อนจากเตาเผาที่มีอุณหภูมิไม่เกิน 50 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 3 วัน หรือใส่ฟืนในอัตรา 0.5 กิโลกรัม ต่อยางแผ่น 1 กิโลกรัม ยางแผ่นที่ได้จึงมีคุณภาพดี สีเหลืองใสสามารถเก็บได้นานโดยไม่ขึ้นรา ยางแผ่นอบแห้งเมื่อนำไปรมควันจะใช้ระยะเวลาเพียง 1 วันเท่านั้น จากเดิมที่ต้องทำการรมควันนานถึง 3-4 วัน สามารถลดต้นทุนการผลิตยางแผ่นรมควันได้ถึง 3 เท่า ดังนั้นการลดปริมาณการใช้ไม้ยางมาทำการเผาเพื่อให้ความร้อนในการรมควันยางเป็นการลดปริมาณคาร์บอนที่ส่งผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมได้อีกด้วย สำหรับการลงทุนสร้างโรงอบขนาดนี้อยู่ที่ราคาประมาณ 120,000 บาท สามารถผลิตยางแผ่นอบแห้งได้ปีละ 29,760 กิโลกรัม ราคาจำหน่ายยางแผ่นอบแห้งได้สูงกว่ายางแผ่นดิบในท้องตลาดเฉลี่ยกิโลกรัมละ 2.38 บาท ใน 1 ปี มูลค่าเพิ่ม 70,828.80 บาท

## คำนำ

ในการทำยางแผ่นดิบหลังจากที่เกษตรกรรีดยางแผ่นแล้วมักนำยางไปตากแดดนาน 1-2 วัน เมื่อยางเริ่มแห้งจะนำไปผึ่งในโรงเรือนและใช้เวลาผึ่งต่ออีกไม่น้อยกว่า 10 วัน จนกว่ายางจะแห้งดี ในช่วงนี้หากฝนตกหรืออากาศชื้นจะทำให้ยางแผ่นแห้งช้าและขึ้นรา กว่าที่จะรวบรวมแล้วนำไปขายยางจะมีสีคล้ำ ผิวหน้าเยิ้มและได้ยางที่มีความชื้นคุณภาพต่ำ โดยส่วนใหญ่เกษตรกรชาวสวนยางจะมีสวนยางขนาด 25-50 ไร่ อยู่ถึงร้อยละ 96 ผลิตยางแผ่นดิบร้อยละ 30 ที่เหลือจำหน่ายในรูปน้ำยางสด และทำยางก้อนถ้วยร้อยละ 40 และ 30 ตามลำดับ (ปริทัศน์, 2553) ยางแผ่นดิบที่ผลิตได้จะนำไปผลิตเป็นยางแผ่นรมควันจะใช้ระยะเวลาในการรมควันนานถึง 4 วัน ยางแผ่นรมควันที่ได้เป็นชั้น 1, 2, 3, 4 และ 5 ร้อยละ 2.5, 0.18, 78.8, 18.0 และ 0.50 ตามลำดับ (สถาบันวิจัยยาง, 2553) แสดงให้เห็นว่ามีปริมาณการผลิตยางแผ่นรมควันชั้น 3 เป็นส่วนใหญ่ รองลงมาคือชั้น 4 และชั้น 1 ในการรมควันที่ใช้ระยะเวลา 4 วันเป็นการเพิ่มปริมาณคาร์บอนที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ฟืนที่ใช้ในอัตรา 1 กิโลกรัม ต่อยางแผ่น 1 กิโลกรัม ทำให้มีต้นทุนการรมควันสูงอยู่ที่ระดับ 1.03 บาทต่อกิโลกรัม (ปริทัศน์, 2548) แต่การผลิตยางแผ่นดิบเพื่อให้ได้คุณภาพดีนั้นทำได้ไม่ยาก เพียงแต่คำนึงในเรื่องความสะดวกไม่มีสิ่งปลอมปนปราศจากฟองอากาศ มีความยืดหยุ่นดี ขนาดและความหนา-บางของแผ่นที่พอเหมาะและน้ำหนักของแผ่นได้มาตรฐาน สำหรับการผึ่งยางให้แห้งในโรงเรือนที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก หรือทำให้ยางแผ่นแห้งในระยะเวลาอันสั้นและใช้การรมควันในระยะเวลาจำกัด

การใช้ประโยชน์จากแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นพลังงานสะอาดและเป็นพลังงานธรรมชาติที่มีอยู่รอบตัวเราทำการอบยางแผ่นให้แห้งเป็นวิธีการหนึ่งที่จะได้ยางแผ่นที่แห้งสนิท แผ่นยางสีโปร่งใสมากว่าการผึ่งยางในสภาวะบรรยากาศปกติ แผ่นยางไม่ขึ้นราในขณะที่เก็บ แต่ถ้าหากมีฝนจะใช้ความร้อนจาก

เตาเผาที่จะช่วยแก้ไขปัญหในช่วงที่ไม่มีแดด ฝนตก หรืออากาศชื้น ซึ่งจะช่วยให้ยางแห้งเร็วเป็นการปรับปรุงคุณภาพยางให้ดีขึ้น นอกจากนี้หากนำไปยางแผ่นอบแห้งไปรมควันจะใช้ระยะเวลาเพียงไม่เกิน 1 วัน งานวิจัยนี้จึงเป็นงานต่อยอดจากการที่ ปรีดีเปรม และคณะ, 2551 ได้ดำเนินการสร้างโรงอบยางพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งอบยางได้ดีเฉพาะในช่วงที่มีแดด แต่ในช่วงที่อากาศชื้น ไม่มีแดด หรือฝนตกจะทำให้ยางแผ่นมีความชื้นและ โอกาสที่แผ่นยางจะขึ้นราได้อีก

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อใช้พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ในการอบยางให้แห้ง ได้ยางแผ่นดิบที่มีคุณภาพดีสำหรับช่วงที่ฝนตกหรืออากาศชื้นใช้ความร้อนจากเตาเผาในการทำให้ยางแห้ง
2. เพื่อผลิตยางแผ่นรมควันจากยางแผ่นอบแห้งที่มีต้นทุนการผลิตต่ำและสามารถเพิ่มมูลค่ายางแผ่นรมควันได้

## วิธีดำเนินการ

1. ดำเนินการออกแบบและสร้างโรงอบยางพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับเตาเผาขนาด 2 x 5 เมตร สูง 3 เมตร
2. เมื่อดำเนินการสร้างโรงอบแล้วเสร็จทดลองทำการผลิตยางแผ่นดิบตามมาตรฐานการผลิตยางแผ่นดิบคุณภาพดีวันละ 248 แผ่น จำนวน 3 วันจะเต็มห้องพอลิได้ 744 แผ่น เพื่อศึกษาอัตราการคายความชื้น อุณหภูมิภายในและภายนอกโรงอบ
3. สำหรับในระยะเวลาการผึ่งยางจะใช้ระยะเวลาให้ยางแผ่นสะเด็ดน้ำโดยใช้เวลา 30 นาที แบ่งยางแผ่นเป็น 2 ชุดการทดลอง โดยชุดที่ 1 นำยางเข้าอบในโรงอบยางพลังงานแสงอาทิตย์ ชุดที่ 2 ผึ่งในโรงเรือนปกติที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก
4. ในสภาวะที่ไม่มีแดดหรือฝนตกใช้ความร้อนจากการเผาฟืนในเตาเผาโดยควบคุมอุณหภูมิไว้ประมาณ 50 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 3 วัน จดบันทึกปริมาณการใช้ฟืน ปริมาณความชื้นและอุณหภูมิภายในห้องรม
5. ทดสอบสมบัติสิ่งระเหยของแผ่นยาง โดยเปรียบเทียบระหว่างยางแผ่นดิบกับยางแผ่นอบแห้งที่ระยะเวลา 7 วัน
6. ยางแผ่นดิบและยางแผ่นอบแห้งนำไปรมควันเพื่อศึกษาระยะเวลาการรมควัน และปริมาณความชื้น
7. ศึกษาสมบัติทางกายภาพของยางแผ่น ลักษณะสีของแผ่น ความโปร่งใส และการเกิดรา
8. นำไปขยายผลให้กับศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอีก 3 แห่งและสวนยางของเกษตรกรอย่างน้อย 1 แห่ง

## เวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2551 – กันยายน 2553

สถานที่ดำเนินการ กลุ่มวิจัย ศูนย์วิจัยยางสงขลา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรและสวนยางเกษตรกร

## ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

### 1. แบบและขั้นตอนการสร้างโรงอบยางพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับเตาเผา

ทำการออกแบบโรงอบโครงเหล็ก ตัวเรือนทำด้วยสังกะสีทาสีดำเนื่องจากสีดำเป็นสีที่รับความร้อนได้สูงสุด ส่วนสังกะสีเป็นวัสดุที่หาง่ายราคาถูก ลักษณะแผ่นบาง สามารถนำความร้อนและกระจายได้ดีกว่าวัสดุอื่น ๆ มีแผงรับความร้อนจากแสงอาทิตย์ และช่องให้อากาศภายนอกเข้าทางด้านล่างระหว่างบริเวณพื้นที่กับแผงรับความร้อน โดยมีปล่องระบายความชื้นที่อยู่บริเวณหลังคา มีเตาเผาสำหรับให้ความร้อนในช่วงที่ไม่มีแดดหรือฝนตก จึงได้ดำเนินการออกแบบและสร้างดังนี้

**ลักษณะของโรงอบ** มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 2 x 5 เมตร สูง 3 เมตร

**โครงสร้างแผงรับความร้อน** ทำด้วยแผ่นพลาสติกใสลอนใหญ่ มีพื้นที่ 78 ตารางเมตร เป็นปีกยื่นออกมาจากด้านหน้า ด้านข้างและด้านหลังของตัวโรงอบ ยาวด้านละ 3 เมตร โดยมีระยะห่างจากพื้น 20 เซนติเมตร ปรับความลาดชันจากพื้นที่ลาดเตี้ยไปยังลาดที่สูง 15 องศา ได้แผงมทราหยาบและหินตามลำดับ เพื่อใช้เป็นวัสดุที่กักเก็บความร้อนโดยปรับพื้นที่ภายในให้มีความลาดชันประมาณ 15 องศาเช่นกันเพื่อให้การไหลเวียนของอากาศดี

**ส่วนประกอบของหลังคาและฝาข้าง** ทำเป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่วใช้สังกะสีลอนเล็กขนาด 6 ฟุต พร้อมติดตั้งปล่องระบายความชื้นมีกระโجمกันน้ำฝนจำนวน 2 ปล่อง วางบนสันจั่ว ระยะห่างกัน 2 เมตร ส่วนฝาข้างตัวโรงใช้สังกะสีลอนเล็กขนาด 8 ฟุต กั้นตามแนวยืนทั้ง 2 ด้าน หลังจากมุงหลังคา ปิดฝาข้างและติดตั้งประตูหน้า-หลังแล้ว ทาสีดำหลังคาและฝาข้างทั้ง 4 ด้าน เพื่อสามารถรับความร้อนได้ดีที่สุด หลังจากสีแห้งดีแล้ว ประกอบแผงรับความร้อนด้วยแผ่นพลาสติกใส

**ลักษณะเตาเผาที่เชื่อมต่อกับโรงอบพลังงานแสงอาทิตย์**

เตาเผา มีขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 1.50 เมตร สูง 0.80 เมตร ภายในปูด้วยอิฐทนความร้อนจนเต็มทุกด้าน หัวเตาภายในปูด้วยอิฐทนความร้อน ส่วนพื้นด้านล่างลาดเอียงขึ้นด้านบนท้ายเตาประมาณ 15 องศา ด้านข้างทั้ง 2 ด้าน ลาดเอียงเข้าท้ายเตา ด้านบนก่อด้วยอิฐทนไฟจนปิดสนิท ฉาบเรียบภายนอกตัวเตาด้วยซีเมนต์ หลังเตาเจาะต่อเชื่อมด้วยท่อโลหะขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร สูงจากพื้นเตา 40 เซนติเมตร ก่ออิฐมอญด้านที่เชื่อมต่อกับท่อเหล็ก ส่วนของท่อนำความร้อนใช้ท่อเหล็กดำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร เชื่อมต่อกับเตาเผาทอดได้ฐานและไปเชื่อมต่อกับท่อกระจายความร้อน ซึ่ง

วางตามความยาวของโรงอบ ส่วนที่ระบายควันเชื่อมต่อกับท่อนำความร้อนแล้วปล่อยขึ้นให้สูงกว่าหลังคาประมาณ 50 เซนติเมตร พร้อมกระโจมกันน้ำฝน

## 2. ศึกษาอุณหภูมิในสภาวะการทดลองและการคายความชื้นของแผ่นยางในโรงอบอย่างพลังงานแสงอาทิตย์ขณะที่ยังไม่ต้องใช้ความร้อนจากการเตาเผา

ในช่วงฤดูร้อนระหว่างเดือนมีนาคม – สิงหาคม ยางแผ่นจะแห้งได้เร็วโดยจะคายความชื้นได้ดีที่สุดในช่วงวันแรก ได้ถึงร้อยละ 21.69 – 27.90 หลังจากวันที่ผ่านไปอัตราการคายความชื้นจะลดลงอย่างช้า ๆ และจะคงที่ในวันที่ 5 เป็นต้นไป หากอบยางแผ่นในโรงอบอัตราการคายความชื้นโดยเฉลี่ยจะสูงกว่าในโรงเรือน ยางแผ่นจึงแห้งได้ดีกว่า ในสภาพแวดล้อมภายในโรงอบจะมีอุณหภูมิอยู่ที่ระดับ 42–53 องศาเซลเซียส โดยที่อุณหภูมิภายในสูงกว่าภายนอกประมาณ 7– 14 องศาเซลเซียส ปริมาณความชื้นในยางแผ่นน้อยกว่าร้อยละ 1 จึงทำให้ได้ยางคุณภาพดี สีสวย ไม่จืดรา สามารถเก็บได้นาน

## 3. การอบยางในโรงอบอย่างพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับติดตั้งเตาเผาในช่วงที่มีฝนหรือไม่มีแดด

ยางแผ่นเมื่อรีดเสร็จใหม่ ๆ ยางจะมีความชื้นสูงถึงเกือบร้อยละ 30 ความชื้นจะลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 2 วันแรก จากนั้นความชื้นจึงจะคงที่ไปเรื่อย ๆ ในระยะเวลาประมาณ 7-14 วัน จนมีระดับความชื้นร้อยละ 1-3 แต่ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เป็นตัวแปรต่าง ๆ ได้แก่ ความหนาของแผ่นยาง ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ อุณหภูมิภายนอก การเคลื่อนที่ของมวลอากาศในห้อง เป็นต้น

อุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบยางเป็นสิ่งต้องคำนึงเป็นอย่างยิ่ง การอบยางแผ่นที่มีความหนา 3.2 – 3.8 มิลลิเมตร ความร้อนที่ใช้ไม่ควรเกิน 50 องศาเซลเซียส การควบคุมอุณหภูมิของห้องอบทำได้ค่อนข้างยาก ขึ้นอยู่กับขนาดของไม้พื้น ความชื้นสัมพัทธ์ในห้องอบ การควบคุมการลุกไหม้ เป็นต้น วิธีการให้ความร้อน โดยอุ่นเตาก่อนให้มีความร้อนประมาณ 45 องศาเซลเซียส ใช้เวลาครึ่งชั่วโมง เมื่อนำยางเข้าอบแล้ว ระยะแรกแผ่นยางที่มีระดับความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 28 เมื่อกระทบกับความร้อน น้ำในแผ่นยางจะเริ่มระเหยออกพร้อมกับเนื้อยางมีการหดตัวอย่างรวดเร็ว อุณหภูมิในช่วงระยะนี้จะลดลงประมาณ 10-15 องศาเซลเซียส อาจใช้เวลา 10-12 ชั่วโมง อุณหภูมิจึงจะเริ่มสูงขึ้น รักษาอุณหภูมิในห้องไว้ประมาณ 50 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 3 วัน หรือใส่พื้นในอัตรา 0.5 กิโลกรัม ต่อยางแผ่น 1 กิโลกรัม ตลอดทั้ง 3 วัน หรือมีต้นทุนในการอบยางเฉพาะหน้าฝนอยู่ที่ 0.50 บาท/กิโลกรัม ขณะที่ต้นทุนในการรมควันของสหกรณ์กองทุนสวนยางจะอยู่ที่ 1.03 บาท/กิโลกรัม (ปรีดีเปรม, 2548)

ยางแผ่นอบแห้งนี้มีระดับความชื้นในแผ่นน้อยกว่า 1% สามารถนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี ถ้าหากจะทำเป็นยางแผ่นรมควันด้วย ให้นำยางเข้าอบจะในเวลาไม่เกิน 3 วัน จากนั้นนำไปรมควันในห้องรมควันต่างหาก โดยใช้ระยะเวลาเพียง 1 วันเท่านั้น ยางก็จะสุกทั่วแผ่น ซึ่งจากเดิมที่รมควันในยางแผ่นดิบทั่วไปจะใช้เวลานาน 3 – 4 วัน จึงลดต้นทุนการรมควันได้ถึง 3 เท่า จากการศึกษาของ อารักษ์ (2552) พบว่า การปลูกยางพาราถือเป็นการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากธรรมชาติ และถูกเก็บไว้ในต้นยางเพื่อสร้างผลผลิตน้ำยางและ เนื้อไม้เพราะตลอดอายุปลูกและเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่น้อยกว่า 25 ปี นอกจากนี้ ลำต้นยางพาราอายุ 9 ปี ช่วยเก็บคาร์บอนได้ 8.3 เมตริกตัน/ไร่ ลำต้นยางอายุ 12 ปี เก็บคาร์บอน

ได้ 10.9 เมตริกตัน/ไร่ อายุ 18 ปี เก็บคาร์บอนได้ 15.2 เมตริกตัน/ไร่ และลำต้นยางอายุ 25 ปี เก็บคาร์บอนได้ 22 เมตริกตัน/ไร่ ดังนั้นการลดปริมาณการใช้ไม้ยางมาทำการเผาเพื่อให้ความร้อนในการรมควันยางเป็นการลดปริมาณคาร์บอนที่ส่งผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมได้อีกด้วย

## สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การอบยางในช่วงฤดูร้อน ระหว่างเดือนมีนาคม – สิงหาคม ยางแผ่นจะแห้งได้เร็ว ยางแผ่นจะคายความชื้นออกได้ดีที่สุดในช่วงวันแรก โดยจะคายความชื้นได้ถึงร้อยละ 21.69 – 27.90 หลังจากวันที่ผ่านไปอัตราการคายความชื้นจะลดลงอย่างช้า ๆ และจะคงที่ในวันที่ 5 เป็นต้นไป หากอบยางแผ่นในโรงอบอัตราการคายความชื้นโดยเฉลี่ยจะสูงกว่าการผึ่งในโรงเรือน ยางแผ่นจึงแห้งได้ดีกว่า นอกจากนี้ในช่วงเมษายน – พฤษภาคม และกันยายน – ตุลาคม เป็นช่วงที่มีอากาศร้อนทำให้อุณหภูมิสูงสุดในโรงอบพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยอยู่ที่ 45 – 48 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิสูงสุดที่ 42-53 องศาเซลเซียส โดยที่อุณหภูมิภายในสูงกว่าภายนอกประมาณ 7 – 14 องศาเซลเซียส

แต่ในช่วงที่ไม่มีแดดหรือวันที่ฝนตกจะใช้ความร้อนจากเตาเผา ดังนั้นอุณหภูมิที่เหมาะสมเป็นสิ่งต้องคำนึงเป็นอย่างยิ่ง ความร้อนที่ใช้ในการอบยางแผ่นที่มีความหนา 3.2-3.8 มิลลิเมตร ไม่ควรเกิน 50 องศาเซลเซียส การควบคุมอุณหภูมิของห้องอบทำได้ค่อนข้างยาก ขึ้นอยู่กับขนาดของไม้ฟืน ความชื้นสัมพัทธ์ในห้องอบ การควบคุมการลุกไหม้ เป็นต้น วิธีการให้ความร้อน โดยอุ่นเตาก่อนให้มีร้อนประมาณ 45 องศาเซลเซียส ใช้เวลาครึ่งชั่วโมง เมื่อนำยางเข้าอบแล้ว ระยะแรกแผ่นยางที่มีระดับความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 28 เมื่อกระทบกับความร้อน น้ำในแผ่นยางจะเริ่มระเหยออกพร้อมกับเนื้อยางมีการหดตัวอย่างรวดเร็ว อุณหภูมิในช่วงระยะนี้จะลดลงประมาณ 10-15 องศาเซลเซียส อาจใช้เวลา 10-12 ชั่วโมง อุณหภูมิจึงจะเริ่มสูงขึ้น รักษาอุณหภูมิในห้องไว้ประมาณ 50 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลาานาน 3 วัน หรือใส่ฟืนในอัตรา 0.5 กิโลกรัม ต่อยางแผ่น 1 กิโลกรัม ตลอดทั้ง 3 วัน

โรงอบยางแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับติดตั้งเตาเผาขนาดความจุ 744 แผ่น ที่มีสวนยางขนาด 75 – 100 ไร่ นำยางเข้าอบเฉลี่ยวันละ 248 แผ่น สามารถผลิตยางแผ่นอบแห้งได้ปีละ 29,760 กิโลกรัม ในช่วงฝนตกสภาพอากาศที่มีอุณหภูมิภายนอกราว 26 องศาเซลเซียส ภายในโรงอบยางติดตั้งเตาเผาจะควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 50 องศาเซลเซียส สามารถทำให้ยางแผ่นแห้งได้ภายในไม่เกิน 4 วัน เมื่อนำไปรมควันจะใช้ระยะเวลาเพียง 1 วันเท่านั้น ทำให้ลดต้นทุนการรมควันได้ถึง 3 เท่า อีกทั้งเป็นการลดปริมาณคาร์บอนที่ส่งผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมได้อีกด้วย สำหรับราคาจำหน่ายยางแผ่นอบแห้งมีราคาสูงกว่ายางแผ่นดิบในห้องตลาดเฉลี่ยกิโลกรัมละ 2.38 บาท ใน 1 ปี มีมูลค่าเพิ่ม 70,828.80 บาท สำหรับต้นทุนดำเนินการก่อสร้างโรงอบยางแผ่นพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับติดตั้งเตาเผา 120,000 บาท จะคุ้มทุนภายใน 1.7 ปี

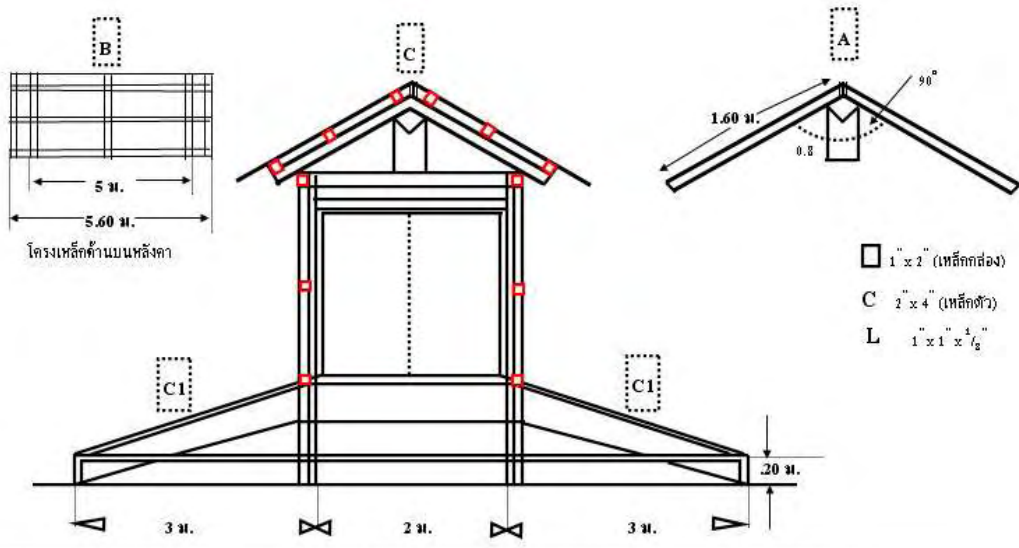
## การนำไปใช้ประโยชน์

1. ใช้ความร้อนจากดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นพลังงานทางเลือกในการอบยางแผ่นที่อยู่ในโรงอบทำให้แห้งได้เร็วขึ้น โดยใช้ระยะเวลาเพียง 2 – 3 วัน ระดับความชื้นในยางแผ่นอยู่ที่ระดับน้อยกว่าร้อยละ 1 ซึ่งเป็นสมบัติที่สำคัญในการคัดคุณภาพยาง แต่หากฝนตกจะใช้ความร้อนจากเตาเผาควบคุมอุณหภูมิไม่ควรเกิน 50 องศาเซลเซียส นอกจากนี้แสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่มีอยู่ในธรรมชาติไม่ต้องซื้อหา สามารถใช้ประโยชน์ความร้อนจากดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นพลังงานสะอาดทำให้ยางแผ่นแห้งได้เร็ว
2. เป็นโรงอบยางพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับเตาเผาใช้เป็นต้นแบบสำหรับเกษตรกรชาวสวนยางที่มีพื้นที่ไม่เกิน 100 ไร่ เป็นการปรับปรุงคุณภาพยางแผ่นดิบให้มีคุณภาพสูงขึ้นโดยสามารถคืนทุนได้ภายใน 1.7 ปี
3. เป็นการพัฒนาการผลิตยางแผ่นดิบของเกษตรกรให้ได้ยางแผ่นอบแห้งที่มีคุณภาพดี เมื่อนำไปจำหน่ายจะได้ราคาสูงเทียบเท่ากับยางแผ่นคุณภาพ 1

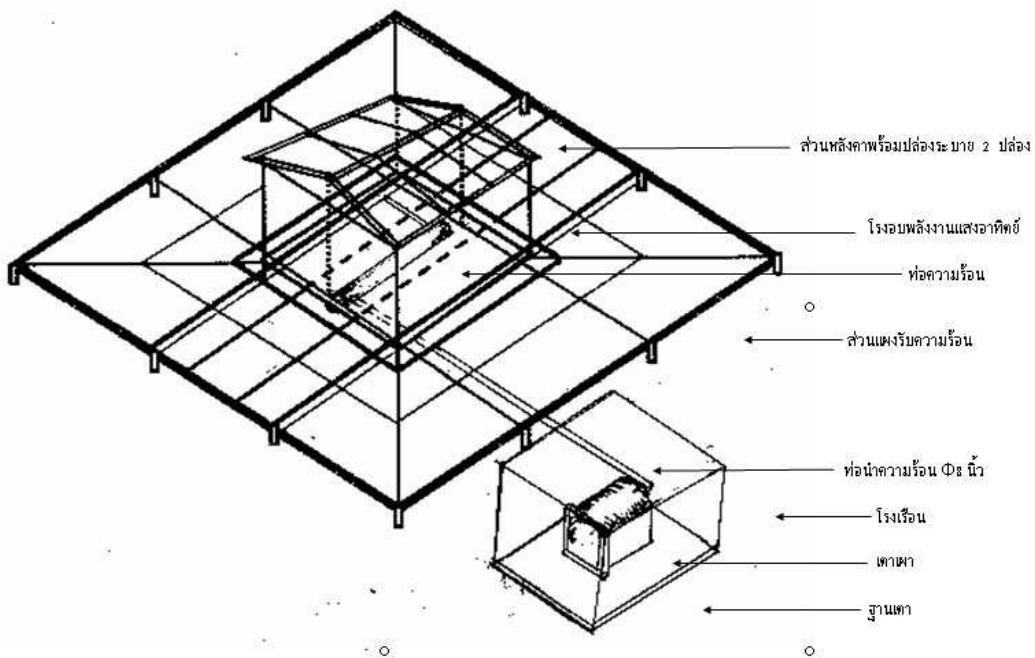
## เอกสารอ้างอิง

- ปรีดีเปรม ทศนกุล. 2548. งานวิจัยฉบับเต็ม การพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการผลิตยางแผ่นรมควันของเกษตรกรไทย. ศูนย์วิจัยยางสงขลา สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จ. สงขลา.
- ปรีดีเปรม ทศนกุล. 2551. การผลิตยางแผ่นอบแห้งโดยใช้โรงอบยางพลังงานแสงอาทิตย์. งานวิจัยฉบับเต็ม ศูนย์วิจัยยางสงขลา สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ปรีดีเปรม ทศนกุล. 2553. การเพิ่มมูลค่าการผลิตยาง. เอกสารประกอบการบรรยายให้กับเจ้าหน้าที่สหกรณ์อาสา กรมส่งเสริมสหกรณ์ ณ ศูนย์วิจัยยางสงขลา อ. หาดใหญ่ จ.สงขลา.
- สถาบันวิจัยยาง. 2553. สถิติยางประเทศไทย ปีที่ 39 (2552) ฉบับที่ 3 สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- อารักษ์ จันทูมา. 2552. ปลุกดันยางพาราช่วยลดโลกร้อน. รายงานวิจัยฉบับเต็ม สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

### ภาคผนวก

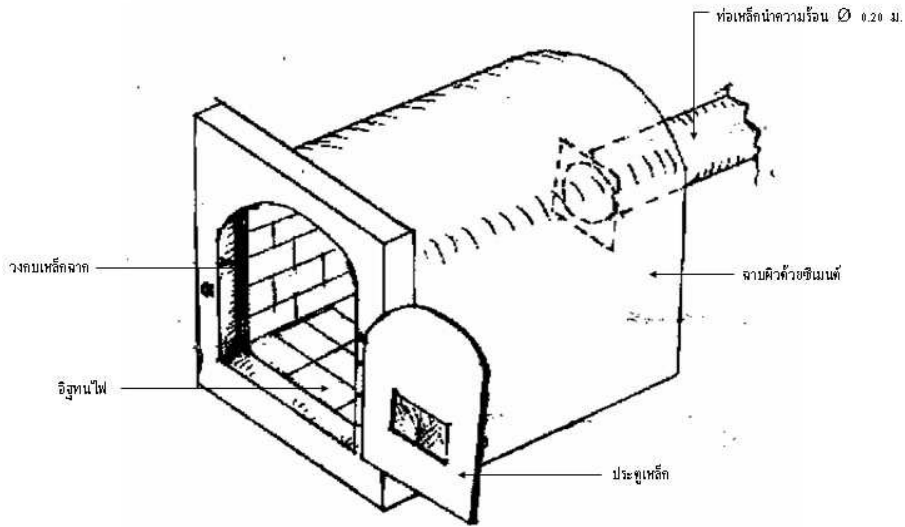


ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างด้านหน้าโรงอบและโครงสร้างหลังคา

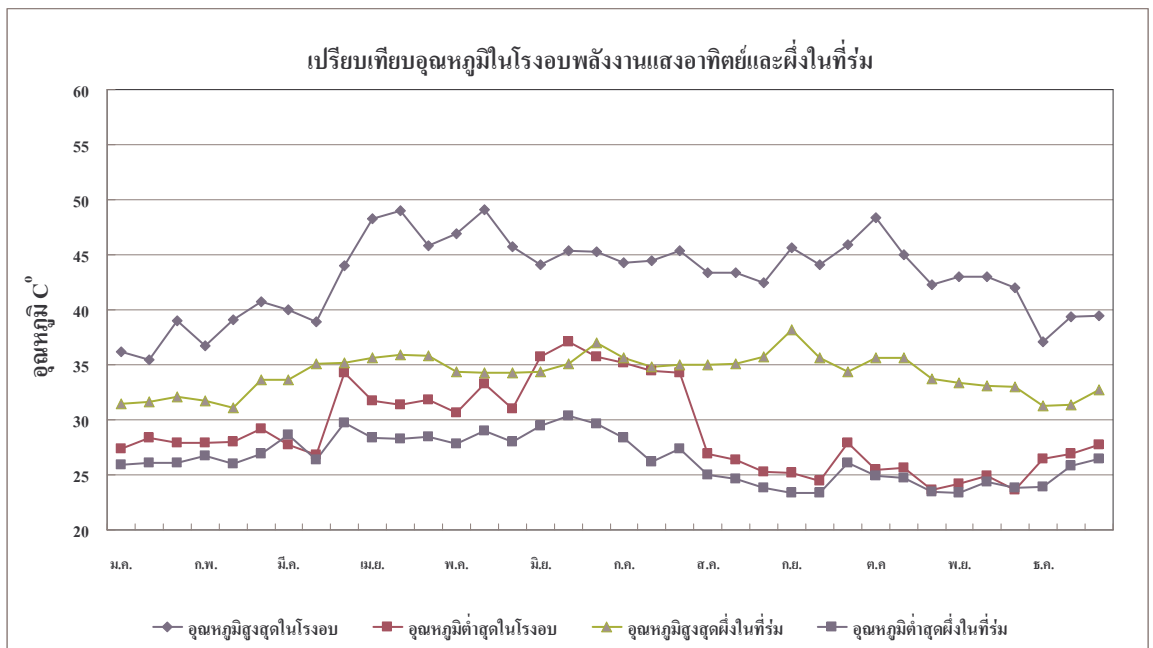


ภาพที่ 2 แสดงโครงสร้างโรงอบ

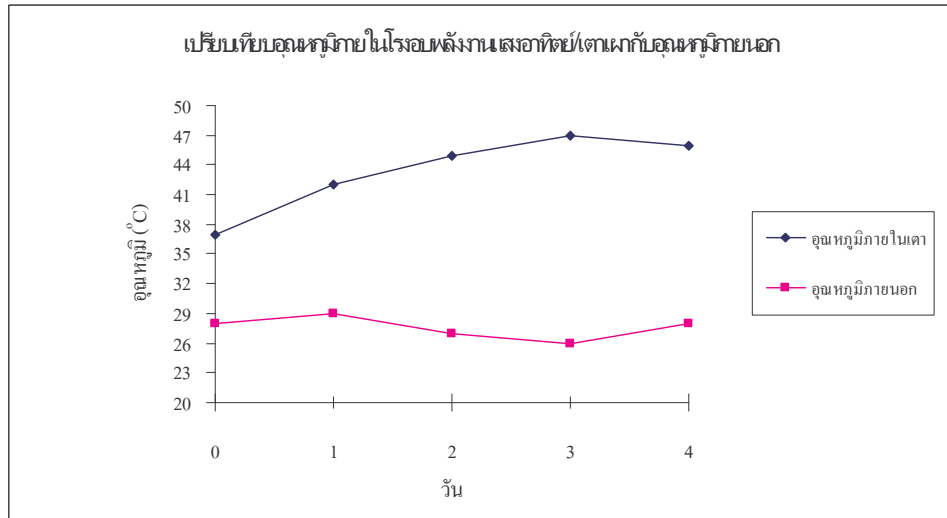




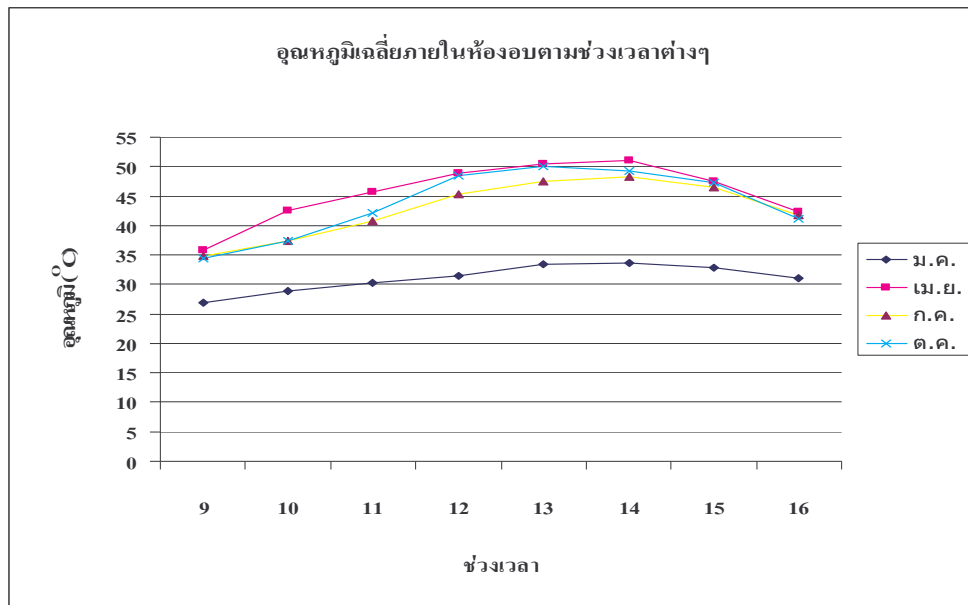
ภาพที่ 3 แสดงลักษณะเตาเผาที่เชื่อมกับโรงอบยางพลังงานแสงอาทิตย์



ภาพที่ 4 เปรียบเทียบอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดในโรงอบยางพลังงานแสงอาทิตย์กับฝั่งในที่ร่ม โดยช่วงอุณหภูมิภายในโรงอบสูงกว่าภายนอก 14 – 18 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 5 เปรียบเทียบอุณหภูมิภายในโรงอบพลังงานแสงอาทิตย์/เตาเผา กับอุณหภูมิภายนอก



ภาพที่ 6 แสดงอุณหภูมิภายในห้องอบตามช่วงเวลาจากเช้าถึงเย็นของเดือนมกราคมถึงเดือนตุลาคม แสดงให้เห็นว่าเดือนที่มีประสิทธิภาพในการอบยางได้มากที่สุดคือเดือนเมษายน โดยที่อุณหภูมิสูงสุดอยู่ในช่วงเวลาประมาณ 14.00 นาฬิกา ที่ระดับ 51 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 7 โรงอบยางพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับเตาเผาในช่วงที่ฝนตก



ภาพที่ 8 ยางแผ่นอบแห้งที่อบในโรงอบยางพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับเตาเผาระยะเวลาไม่เกิน 4 วันในช่วงที่มีฝน