

## 1.1 หลักการและเหตุผล

อุตสาหกรรมยางธรรมชาตินับเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำที่สำคัญอันหนึ่งของประเทศ ซึ่งกระบวนการผลิตยางธรรมชาติสามารถทำได้หลายวิธี วิธีหนึ่งก็คือการผลิตยางแผ่นรมควันซึ่งประเทศไทยสามารถผลิตได้อยู่ในระดับแนวหน้าของโลก โดยสามารถผลิตได้ประมาณ 1.0 ล้านตันต่อปี และยางแผ่นรมควันยังเป็นยางที่สามารถส่งออกได้มากถึง 886,600 ตันต่อปี เพราะเป็นที่ต้องการของผู้ผลิตยางล้อรถ ฐานการผลิตยางแผ่นรมควันของประเทศอยู่ที่สหกรณ์สวนยางซึ่งมีทั้งสิ้นทั่วทั้งประเทศกว่า 700 โรง จัดตั้งขึ้นในช่วงปี พ.ศ. 2537 - 2538 ตามโครงการจัดตั้งสหกรณ์ในกลุ่มผู้ผลิตยางพาราและโครงการพัฒนาการผลิตยางแผ่นรมควัน โดยกรมส่งเสริมสหกรณ์ การดำเนินงานจะรับน้ำยางดิบจากสมาชิกแล้วแปรรูปเป็นยางแผ่น โรงรมยางของสหกรณ์เหล่านี้ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในภาคใต้จะใช้พินไม้ยางพาราเป็นเชื้อเพลิง โรงรมของสหกรณ์สวนยางถูกออกแบบให้สามารถผลิตได้ทั้งยางแผ่นรมควัน (ribbed smoked sheet หรือ RSS) และยางแผ่นผึ่งแห้ง (air dried sheet หรือ ADS) แต่ไม่สามารถผลิตพร้อมกันได้ทั้ง 2 อย่างในเวลาเดียวกัน โดยส่วนใหญ่แล้วสหกรณ์จะผลิตยางแผ่นรมควันแทบทั้งสิ้น

ขั้นตอนการผลิตยางแผ่นรมควันในปัจจุบันคือ หลังจากได้ยางแผ่นดิบที่ผ่านกระบวนการรีดมาแล้ว จะนำยางแผ่นดิบไปผึ่งไว้บนราวไม้ไผ่ภายในโรงงานเพียงเพื่อให้ยางสะเด็ดน้ำออกประมาณ 2-3 ชั่วโมงหรือ 1 คืน หลังจากนั้นยางสะเด็ดน้ำแล้วจะนำไปเข้าโรงรมเพื่อผลิตเป็นยางแผ่นรมควัน โดยใช้ความร้อนจากการเผาไม้ฟืนไปกระจายในห้องรม ให้แก่สროนไธลไปสัมผัสและคายความร้อนให้แก่ยางแผ่นที่แขวนบนราวไม้ไผ่ ในการรมควันยางแผ่นโดยทั่วไปนั้น ใช้เวลาประมาณ 72-96 ชั่วโมงต่อครั้ง อุณหภูมิที่ใช้ในการรมมีค่าอยู่ระหว่าง 49-63°C โดยในวันแรกจะรมที่อุณหภูมิประมาณ 49-52°C และค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ถ้าเร่งอุณหภูมิในวันแรกสูงเกินไปก็จะเกิดยางฟองขึ้น เช่นเดียวกันในวันต่อมาหากใช้อุณหภูมิสูงกว่าที่กำหนดก็จะเกิดยางฟองได้ ในทางปฏิบัติเมื่ออุณหภูมิในห้องรมให้ได้อุณหภูมิประมาณ 49°C แล้วนำแผ่นยางดิบที่ผ่านการรีดน้ำและตากแห้งประมาณ 2-3 ชั่วโมงเข้าห้องรมจะทำให้อุณหภูมิในห้องรมลดต่ำลงเกือบ 10°C และใช้เวลาในการเพิ่มอุณหภูมิจนเข้าสู่ภาวะเกือบคงที่ประมาณ 15 ชั่วโมง ทำให้มีการใช้พลังงานความร้อนในช่วงนี้สูงมาก

นอกจากการผึ่งยางในโรงรมแล้ว บางสหกรณ์ได้จัดสร้างโรงตากยางมีลักษณะเป็นอาคารโปร่งหลังคาใสหรือกิ่งไผ่ดังแสดงในรูปที่ 1.1 การตากยางในโรงตากยางนี้ไม่มีการควบคุมตัวแปรใด ๆ ส่งผลให้ไม่สามารถใช้โรง

ตากยางได้เต็มที่ จากการสังเกตพบว่าสหกรณ์ใช้โรงตากยางสำหรับตากยางเพื่อขายเป็นยางแผ่นดิบ ไม่ได้นำไปรมควันต่อทำให้ขายได้ราคาต่ำกว่ายางแผ่นรมควันประมาณ 3-4 บาทต่อกิโลกรัม สาเหตุหนึ่งก็คือยางที่ตากจะมีราเกาะตามผิวยากต่อการล้างทำความสะอาด



รูปที่ 1.1 โรงตากยางของสหกรณ์สวนยางในปัจจุบัน

จากการศึกษาอัตราการใช้ไม้พินในโรงรมสหกรณ์ สกย.รุ่นปี 2537 ในปัจจุบันมีการใช้ไม้พินอยู่ที่ 1,000 - 2,000 กิโลกรัม ต่อยางแห้ง 1 ตัน ซึ่งเป็นอัตราที่สูงมาก สาเหตุเนื่องจาก ยางแผ่นดิบที่ผ่านการรีดจากสหกรณ์ นั้นเป็นยางแผ่นที่มีความชื้นสูงอยู่ที่ประมาณ 60% การลดความชื้นของยางในช่วงนี้ทำได้โดยการผึ่งยางให้สะเด็ดน้ำออกดังที่กล่าวมาข้างต้น แต่ก็ยังไม่สามารถลดความชื้นของยางได้มากนัก ยางยังคงมีความชื้นเหลืออยู่ที่ประมาณ 40% สาเหตุหนึ่งสืบเนื่องมาจากลักษณะการตากยางของสหกรณ์สวนยางนั้นยังไม่ดีเท่าที่ควร กล่าวคือ เป็นวิธีการตากยางเพียงเพื่อให้ยางสะเด็ดน้ำออกโดยไม่มีการควบคุมปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการแห้งของยาง ดังที่กล่าวมาแล้วซึ่งส่งผลต่อคุณภาพ เช่น การเกิดราบนแผ่นยางและอัตราการแห้งของยาง ด้วยสาเหตุดังที่กล่าวมาข้างต้นทำให้การตากยางของเกษตรกรชาวสวนยางในปัจจุบัน ไม่สามารถช่วยลดปริมาณความชื้นของยางก่อนนำเข้าโรงรมได้มากนัก ยังส่งผลให้ต้องใช้ปริมาณไม้พินที่ค่อนข้างสูงในการทำยางแผ่นรมควัน ดังนั้นการศึกษาคุณลักษณะการแห้งตัวเพื่อหาเงื่อนไขที่เหมาะสมในการตากยางในโรงตากยางพลังงานแสงอาทิตย์ มีความจำเป็นในการช่วยลดปริมาณการใช้ไม้พินในการรมควันได้ อีกทั้งยังสามารถกำจัดหรือลดปริมาณยางแผ่นที่เกิดเชื้อราในขณะตากได้

## 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาคุณลักษณะการแห้งตัวของยางแผ่นดิบในช่วงอุณหภูมิสำหรับการตากแห้ง โดยทดลองอบแห้งในตู้อบ

1.2.2 เพื่อหาเงื่อนไขที่เหมาะสมสำหรับการตากแห้งยางแผ่นดิบด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงตากยางของสหกรณ์สวนยาง

## 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 สร้างตู้อบแห้งที่ควบคุมอุณหภูมิและความเร็วลมของบรรยากาศภายในได้ มีลักษณะเป็นห้องลูกบาศก์ ขนาด กว้าง 1.2 เมตร ยาว 1.2 เมตร และ สูง 1.2 เมตร

1.3.2 ทำการทดลองโดยใช้ใช้ยางแผ่นดิบที่ผลิตได้จากสหกรณ์ยาง สำหรับการทดลองของงานวิจัยนี้

1.3.3 ในงานวิจัยนี้จะศึกษาเฉพาะปัจจัยภายนอกที่มีอิทธิพลต่อการแห้งของยางทั้งหมด 5 ตัวแปร คือ

ก. อุณหภูมิ

ข. ความชื้นสัมพัทธ์

ค. ความเร็วของอากาศ

ง. ระยะห่างระหว่างแผ่นยาง

จ. ระยะเวลาการตาก

ตัวแปร 2 ตัวแปร คือ อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์นั้น จะกำหนดจากข้อมูลของกรมอุตุนิยมวิทยา และ ข้อมูลที่ได้จากการวัดจริงทั้งภายนอกและภายในโรงตากยางที่มีอยู่ในปัจจุบัน

1.3.4 ตัวแปรที่พิจารณาคืออัตราการแห้ง ค่าความชื้นสุดท้ายของแผ่นยางและปริมาณยางที่เกิดรา

1.3.5 ใช้วิธี Central-Composite Design ในการออกแบบวิธีการทดลองและจำนวนการทดลองตากยางแผ่น

1.3.6 สร้างโรงตากยางจริงของสหกรณ์ขนาดความจุเท่ากับ 1 ห้องรวมควันยางแผ่น

1.3.7 ทดลองการตากยางจริงในโรงตากยางที่สหกรณ์สวนยางพาราที่เข้าร่วมโครงการ

## 1.4 การดำเนินการวิจัย

ประเด็นวิจัยในโครงการนี้คือ การหาคุณลักษณะการแห้งตัวของยางแผ่นดิบของสหกรณ์สวนยาง ซึ่งผ่านการรีดด้วยจักรรีดแล้ว ที่สภาวะต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงหรือออกแบบโรงตากยางพลังงานแสงอาทิตย์ แนวทางการดำเนินการวิจัยประกอบไปด้วย

1.4.1 ออกแบบและสร้างห้องทดสอบการอบยางแผ่น โดยใช้ฮีทเตอร์เป็นอุปกรณ์ให้ความร้อน ซึ่งสามารถปรับความชื้นสัมพัทธ์จากการสเปรย์น้ำ ปรับอุณหภูมิ ปรับความเร็วของอากาศอบแห้ง และระยะห่างระหว่างแผ่นยางให้เท่ากับหรือมากกว่าที่ปฏิบัติในโรงรมยางของสหกรณ์สวนยางพาราได้

1.4.2 ศึกษาคุณลักษณะการแห้งตัวของยางแผ่นดิบ ซึ่งกำหนดค่าอุณหภูมิ ความเร็วลม ที่เงื่อนไขความชื้นสัมพัทธ์สูงและต่ำ โดยกรณีความชื้นสัมพัทธ์สูงทำได้โดยการสเปรย์น้ำให้กับอากาศก่อนเข้าตู้อบ (มากกว่า 60%) กรณีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ (น้อยกว่า 60%) ไม่สเปรย์น้ำให้กับอากาศก่อนเข้าตู้อบ ทั้งนี้เพื่อจำลองสภาพอากาศในวันที่มีความเข้มแสงอาทิตย์มากและวันที่มีความเข้มน้อย

1.4.3 สร้างโรงตากยางแผ่นดิบขนาดความจุเท่ากับปริมาณยาง 1 ห้องรม โดยใช้ผลจากการทดลองอบแห้งยางแผ่นดิบในห้องทดสอบมาออกแบบ โดยให้มีอัตราการระบายอากาศที่เหมาะสม และปรับการทำงานของโรงตากยางให้เข้ากับสภาพการทำงานจริงของสหกรณ์สวนยาง

1.4.4 ทดสอบการตากแห้งในโรงตากยางตามสภาพอากาศจริงในแต่ละวัน ตรวจสอบคุณภาพของยางแผ่นดิบ เช่น ความชื้นในยางแผ่นหลังการตากและการเกิดรา

1.4.5 สรุปผลการทดสอบและสรุปแนวทางการทำงานกับโรงตากยางจริง และเปรียบเทียบพลังงานที่ใช้ในโรงรมยางสำหรับยางแผ่นดิบที่ผ่านการตากในโรงตากและไม่ผ่านการตาก =

## 1.5 สิ่งที่ได้คาดว่าจะได้

1.5.1 ได้คุณลักษณะการแห้งตัวของยางแผ่นดิบ ที่อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศต่าง ๆ

1.5.2 ได้วิธีการตากยางที่เหมาะสมกับสหกรณ์สวนยาง

1.5.3 ได้ต้นแบบโรงตากยางที่เหมาะสมกับการใช้งานในสหกรณ์สวนยาง

1.5.4 สามารถลดปริมาณการใช้ไม้ฟืนในการรมยางลงอย่างน้อย 30%