

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของหัวข้อวิจัย

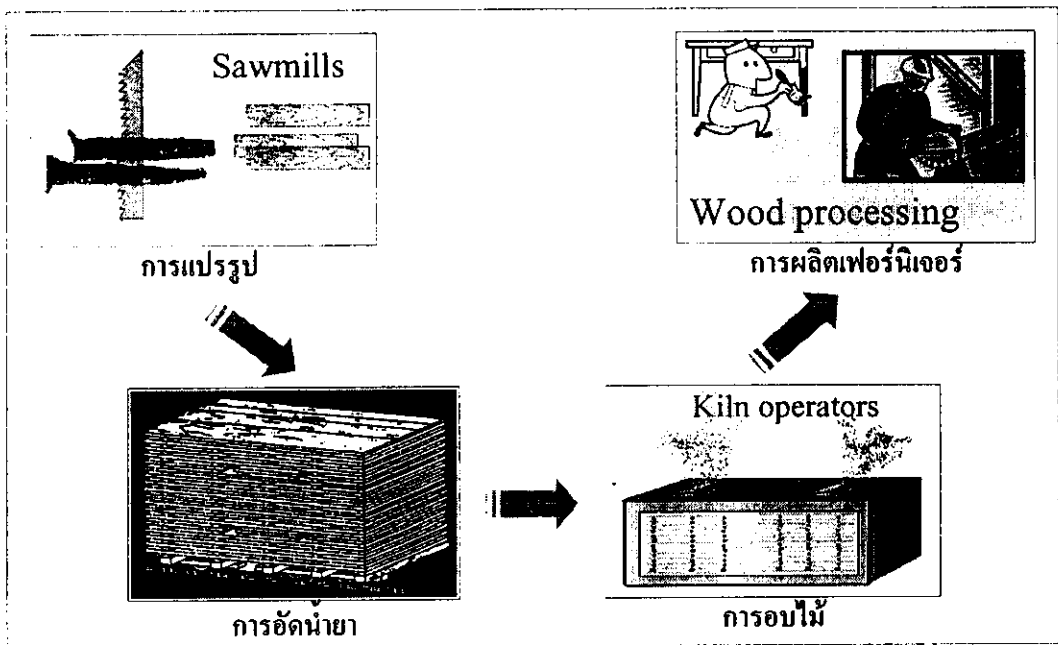
ปัจจุบันเนื้อที่ป่าไม้ของประเทศไทยได้ลดลงอย่างรวดเร็ว หลายพื้นที่ถูกกุ่มครองให้เป็นพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติทำให้ปริมาณไม้ต่าง ๆ เช่น ไม้สัก ไม้มะค่า ไม้ประดู่ และไม้เบงกานเป็นต้น เริ่มขาดแคลนและมีราคาสูงขึ้น ดังนั้นปริมาณการผลิตไม้ของประเทศจึงลดน้อยลงจนไม่เพียงพอต่อความต้องการ โรงงานไม้แปรรูปและเฟอร์นิเจอร์จึงหันมาใช้ไม้ยางพาราแทน เนื่องจากประเทศไทยมีปริมาณไม้ยางพาราเป็นจำนวนมาก เป็นไม้ที่มีเนื้อค่อนข้างแข็ง น้ำหนักเบาเนื้อไม้สีขาว มีลวดลายสวยงามไม้แปรรูปไม้สักสามารถตกแต่งผิวไม้ให้เรียบเกลี้ยงได้ แม้ว่าไม้ยางพาราจะถูกทำลายโดยเชื้อราและแมลงต่าง ๆ ได้ง่าย แต่ก็สามารถนำเอาเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้เพื่อทำให้ไม้ยางพารามีคุณภาพทัดเทียมกับไม้เนื้อดีอื่น ๆ ได้ ดังนั้นอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราเป็นเฟอร์นิเจอร์จึงเป็นอุตสาหกรรมส่งออกที่นำรายได้เข้าประเทศเป็นจำนวนมาก

กระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูปจะเริ่มจากการตัดและเลื่อยไม้ยางพารา หลังจากนั้นจะต้องรีบทำการแปรรูปไม้ยางพาราโดยเร็ว ซึ่งหากทิ้งไว้เป็นเวลานานเชื้อราและแมลงจะเข้าทำลายเนื้อไม้ทำให้คุณภาพของไม้เสียไป ขั้นตอนต่อไปไม้ท่อนที่ผ่านการแปรรูปแล้วจะถูกนำมาอบและอัดน้ำยาเคมีเพื่อรักษาเนื้อไม้ก่อนนำไปสู่ขั้นตอนการอบไม้ ขั้นตอนสุดท้ายคือขั้นตอนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ซึ่งแต่เดิมเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือน ต่อมาได้ขยายตัวขึ้นมาเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่เพื่อการส่งออกมากขึ้น ภาพรวมของกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูปแสดงได้ดังภาพประกอบ 1-1

ปัญหาที่พบบ่อยในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูปสามารถแจกแจงได้ดังนี้คือ

- ปริมาณการผลิตไม้ยางพาราไม่แน่นอน และจะขาดแคลนในช่วงฤดูฝนเนื่องจากการชักลากไม้ออกจากสวนที่อยู่ห่างไกลถนนทำได้ยาก การเก็บไม้ซุงไว้เป็นเวลานานจะทำให้เชื้อราและแมลงเข้าทำลายเนื้อไม้ได้ง่ายและรวดเร็ว
- ปัญหาเทคนิคในการรักษาเนื้อไม้ยางพาราของโรงงานแปรรูป การอัดน้ำยา และอบไม้ยางพาราที่มีคุณภาพดียังมีไม่มากนัก การใช้น้ำยาที่ไม่ถูกต้องจะทำให้ประสิทธิภาพในการรักษาเนื้อไม้ต่ำ

- ปัญหาในการอบไม้ เนื่องจากโรงอบไม้รายใหม่ ๆ ได้เกิดขึ้นมาก ความรู้และความชำนาญในการอบไม้ยังมีไม่มากนัก ทำให้ไม้ที่อบออกมาแล้วเกิดการบิดงอหรือมีรอยแตก
- ปัญหาการพัฒนารูปแบบและการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ให้เป็นไปตามความต้องการและรสนิยมของต่างประเทศ ฝีมือและประสบการณ์ในการออกแบบอาจด้อยกว่าประเทศคู่แข่ง



ภาพประกอบ 1-1 กระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป

การอบไม้ยางพาราในประเทศไทยโดยส่วนใหญ่จะใช้ความร้อนจากไอน้ำและใช้พัดลมช่วยในการกระจายความร้อนแก่เตาอบ อุณหภูมิของการอบไม้จะไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับเทคนิคการอบไม้และคุณภาพของเตาอบไม้แต่ส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วง 50-75 °C แต่ไม่เกิน 80 °C ใช้เวลาในการอบประมาณ 5-6 วัน ที่ความหนาของไม้ที่อ่อนประมาณ 1 นิ้ว และเวลาที่ใช้ในการอบจะเพิ่มขึ้นเมื่อความหนาของไม้ที่อ่อนที่ทำการอบมากขึ้น

ดังที่กล่าวข้างต้นจะเห็นว่าการอบไม้เป็นกระบวนการหนึ่งที่มีความสำคัญโดยตรงต่อผลิตภัณฑ์ไม้ยางพารา ดังนั้นการควบคุมกระบวนการอบไม้ให้ได้มาซึ่งไม้ยางพาราที่มีคุณภาพจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพื่อควบคุมและปรับปรุงคุณภาพของไม้ยางพาราให้เป็นไปตามที่ต้องการจะต้องมีระบบควบคุมเตาอบที่มีประสิทธิภาพสามารถวัดค่าและบันทึกค่าต่าง ๆ ของเตาอบได้ เพื่อสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วหาทางแก้ไขได้ แต่ในปัจจุบันเครื่อง

ควบคุมเตาอบไม้อัด โนมัติยังต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศซึ่งมีราคาแพงเป็นการยากที่ผู้ประกอบการจะตัดสินใจสั่งซื้ออุปกรณ์ราคาแพงในขณะที่สภาพเศรษฐกิจในปัจจุบันมีการแข่งขันสูง ค่าเงินบาทลอยตัว ผู้ประกอบการพยายามลดต้นทุนในการผลิต ในขณะที่เดียวกันก็ต้องพยายามปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์เพื่อแข่งขันกับตลาดได้ แต่ผู้ประกอบการบางรายยังคงอาศัยการควบคุมเตาอบโดยวิธีการใช้คนงานในการคอยเปิด/ปิดวาล์ว ปล่อง หรือมอเตอร์ ซึ่งไม่มีการบันทึกข้อมูลสถานะต่าง ๆ ของเตาอบเพื่อนำมาวิเคราะห์ในภายหลังจึงไม่สามารถทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นได้ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพต่ำทำการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้ยากต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นโดยไม่จำเป็นเนื่องจากไม้ที่ผ่านการอบเกิดความเสียหายหรือไม่ได้ตามข้อกำหนดที่ต้องการ

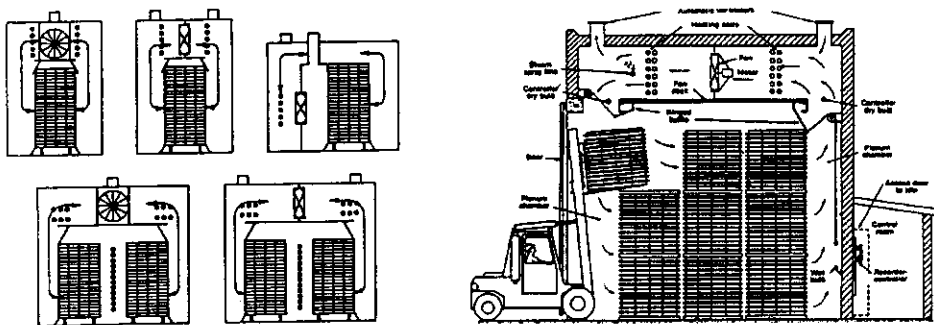
ด้วยเหตุนี้จึงน่าจะมีการประยุกต์เอาเทคโนโลยีสมัยใหม่ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงแต่ราคาไม่สูงมากนักมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดสามารถควบคุมเตาอบไม้ให้เป็นไปตามตารางการอบไม้ สามารถตรวจวัดและบันทึกข้อมูลสถานะต่าง ๆ ของเตาอบบันทึกลงในฐานข้อมูล เพื่อทำการวิเคราะห์ในภายหลังได้ เมื่อมีการตรวจวัดและจัดทำเป็นระบบฐานข้อมูลบนระบบคอมพิวเตอร์ก็สามารถนำข้อมูลต่าง ๆ มาวิเคราะห์ด้วย โปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น หรือสามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบคอมพิวเตอร์ภายในองค์กร ผู้บริหารก็สามารถเรียกดูข้อมูลวิเคราะห์และวางแผนการผลิตได้อย่างรวดเร็วไม่จำเป็นต้องรอรายงานจากฝ่ายผลิต หรือถ้ามีการเชื่อมโยงเข้ากับระบบ Internet ก็สามารถใช้เรียกดูข้อมูลได้จากทั่วโลก อีกส่วนหนึ่งที่สำคัญก็คือเมื่อสามารถนำข้อมูลสถานะต่าง ๆ ของเตาอบเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์เราจะสามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์หาปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วแนะนำวิธีการแก้ปัญหาให้กับผู้ดูแลระบบสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและทันทั่วทั้งที่ ทั้งหมดเหล่านี้คือที่มาของโครงการวิจัย “ระบบควบคุมเตาอบไม้ยางพาราอัด โนมัติ” ระบบควบคุมที่ได้ทำการออกแบบและพัฒนาเพื่อเป้าหมายหลักในการใช้งานเป็นระบบควบคุมกระบวนการอบไม้ยางพาราสำหรับโรงอบไม้ยางพาราขนาดเล็กจนถึงขนาดกลางสามารถควบคุมเตาอบไม้ยางพาราได้สูงสุดไม่เกิน 16 เตาอบ ลักษณะการทำงานของระบบเป็นระบบควบคุมแบบองค์รวมเทียบเท่าระบบ SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) ประกอบไปด้วยส่วนเก็บข้อมูล (Data acquisition) ส่วนสั่งงานจากระยะไกลผ่านคอมพิวเตอร์ (Remote Supervisory Control) แตกต่างจาก SCADA ตรงที่ระบบถูกออกแบบให้การทำงานต่าง ๆ ทำได้ภายใน Module เพียงชุดเดียวเพื่อเป็นการลดต้นทุนและประยุกต์ให้เหมาะสมกับการอบไม้ยางพาราในประเทศ

1.2 การตรวจเอกสาร

1.2.1 ข้อกำหนดเทคนิคที่ดีในการอบไม้ยางพาราแปรรูป (ฐานันดรศักดิ์ เทพญา, 2541) กล่าวถึง การหาข้อกำหนดเทคนิคที่ดีในการอบไม้ยางพาราหรือตารางการอบไม้ที่เหมาะสม มีการสำรวจ ข้อมูลจากโรงอบไม้ยางพารา 6 แห่ง มีการศึกษาวิธีการอบ การจัดเรียงไม้ การออกแบบห้องอบและ อุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องอบ การตรวจวัดบรรยากาศในห้องอบได้แก่ อุณหภูมิกระเปาะแห้ง อุณหภูมิ กระเปาะเปียก ความเร็วลม และความชื้นของไม้ในขณะอบ ได้มีการสังเกตเทคนิคการปรับสภาพ ในห้องอบด้วยการสเปรย์ไอน้ำและระบายความชื้นออกจากห้องอบ ซึ่งการควบคุมกระบวนการอบ ไม้ยังคงใช้คนงานคอยควบคุมการเปิด/ปิดวาล์ว และในตอนท้ายของเอกสารได้กล่าวโดยสรุปว่า “เทคนิคหรือข้อกำหนดที่ดีในการอบไม้ยางพารา เป็นแนวปฏิบัติที่ไม่เหมือนกันของโรงอบไม้แต่ละแห่ง เนื่องจากลักษณะห้องอบที่แตกต่างกัน การปรับปรุงหรือคิดหาวิธีการอบที่ดีได้จากการ ทดลองทำหรือลองผิดลองถูกและเทคนิคของแต่ละ โรงอบจะใช้ได้ดีกับโรงอบนั้น ๆ ไม่สามารถนำ มาใช้กับอีกโรงอบหนึ่งได้ทั้งหมด”

1.2.2 Dry Kiln Operator's Manual William T. Simpson, Research Forest Products Technologist (<http://www.fpl.fs.fed.us/documnts/usda/ah188/ah188.htm>) เป็นคู่มือของเตาอบไม้ที่สามารถ Download ได้จากระบบ Internet ได้กล่าวถึงในส่วนที่สำคัญคือคุณสมบัติของไม้ การทำให้ไม้แห้ง ชนิดของเตาอบ ส่วนประกอบของเตาอบ การตรวจสอบและบำรุงรักษาเตาอบ การเรียง ไม้ในเตาอบ พลังงานที่ใช้ในการอบไม้ ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นคู่มือที่สามารถใช้เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับการปรับตั้งค่าต่าง ๆ ของเตาอบไม้ให้ตรงกับสภาพอันแท้จริงของเตาอบไม้ ตัวอย่างข้อมูลจากเอกสารที่น่าสนใจแสดงผังภาพ ประกอบ 1-2 แสดงถึงตำแหน่งการวางพัสดุภายในเตาอบที่รูปแบบต่าง ๆ กัน เพื่อให้ระบบลม ไหลเวียนทั่วทั้งเตาอบ และตาราง 1-1 เป็นแผนภูมิและตารางที่ใช้ในกระบวนการอบไม้



ภาพประกอบ 1-2 ตำแหน่งการวางของพัสดุในเตาอบและทิศทางไหลเวียนของอากาศภายในเตาอบ

(ที่มา : <http://www.fpl.fs.fed.us/documnts/usda/ah188/ah188.htm>)

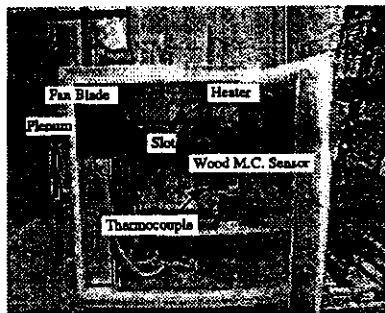
ตาราง 1-1 ตัวอย่างตารางการอบไม้

(ที่มา : <http://www.fpl.fs.fed.us/documnts/usda/ah188/ah188.htm>)

Dry-bulb temperature step no.	Wet-bulb depression step no.	Moisture content at start of step (percent)	Dry-bulb temperature (°F)	Wet-bulb depression (°F)	Wet-bulb temperature (°F)	Relative humidity (percent)	Equilibrium moisture content (percent)
1	1	>40	130	5	125	86	16.0
1	2	40	130	7	123	81	14.0
1	3	35	130	11	119	71	11.5
2	4	30	140	19	121	56	8.4
3	5	25	150	35	115	35	5.1
4	6	20	160	50	110	24	3.2
5	6	15	180	50	130	26	3.3

1.2.3 Development of an Intelligent Control System for Wood Drying Processes

(Xiaochun George Wang, Wei Liu, Lizhu Gu, Colin Jian Sun, Caikang Elton Gu, and Clarence.W. de Silva) เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบควบคุมกระบวนการอบไม้ในอุตสาหกรรมที่มีความฉลาดสามารถปรับปรุงค่าต่าง ๆ ของระบบได้โดยง่าย งานวิจัยนี้ได้นำเสนอผลของการจำลองเครื่องมือแบบ On-Line ของระบบควบคุมแบบวงปิดที่มีความฉลาดสำหรับการควบคุมความชื้นภายในเนื้อไม้โดยการใช้ Fuzzy Logic Control บนพื้นฐานของการวัดความชื้นในเนื้อไม้โดยตรง ในบทความกล่าวถึงผลของการควบคุมว่าเป็นที่น่าพอใจเป็นอย่างมากสำหรับประสิทธิภาพเมื่อนำไปใช้งานสำหรับอุตสาหกรรมเตาอบไม้ ผลการเปรียบเทียบอยู่ในขั้นต้นเมื่อเปรียบเทียบกับระบบควบคุมแบบทั่วไปกับการใช้ Fuzzy ควบคุม งานวิจัยนี้ได้ทำการจำลองระบบควบคุมเตาอบไม้ขึ้นมามีภาพประกอบ 1-3 ซึ่งย่อส่วนลงมาจากขนาดของเตาอบที่ใช้งานจริง ๆ โดยการทดลองนี้ใช้ Heater ไฟฟ้าเป็นตัวให้ความร้อนแก่เตาอบ



ภาพประกอบ 1-3 ลักษณะการจัดวางอุปกรณ์การทดสอบเตาอบ

(ที่มา : Xiaochun George Wang, Wei Liu, Lizhu Gu, Colin Jian Sun, Caikang Elton Gu, and Clarence.W. de Silva)

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1.3.1 เพื่อศึกษาวิธีการควบคุมเตาอบไม้ให้เป็นไปตามสูตรการอบไม้แต่ละขนาดโดยอัตโนมัติ
- 1.3.2 เพื่อพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่หาซื้อได้ง่ายภายในประเทศ มาสร้างเป็นระบบควบคุมเตาอบไม้แบบพาราอัตโนมัติ
- 1.3.3 เพื่อประยุกต์ใช้ระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการควบคุมเตาอบไม้ และเป็นฐานข้อมูลให้กับระบบควบคุมเตาอบไม้แบบพาราอัตโนมัติ
- 1.3.4 เพื่อเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นใช้เองภายในประเทศ เป็นการลดการนำเข้าจากต่างประเทศ

1.4 ขั้นตอนของการวิจัย

- 1.4.1 ทำการตรวจสอบและศึกษาว่าโดยทั่วไประบบเดิมมีการควบคุมเตาอบอย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบระบบควบคุมเตาอบ
- 1.4.2 ทำการออกแบบระบบควบคุมเตาอบและทดสอบการใช้งานโดยในขั้นตอนแรกจะทำการทดลองควบคุมระบบเพียงแค่ชุดเดียวก่อน
- 1.4.3 ทำการออกแบบเพิ่มเติมและแก้ไขซอฟต์แวร์ให้สามารถทำการควบคุมได้หลาย ๆ เตาอบพร้อม ๆ กันโดยอบได้พร้อมกันสูงสุดไม่เกิน 16 เตาอบ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

- 1.5.1 สามารถพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีขายในประเทศและมีราคาไม่สูงมากนักมาใช้ประโยชน์ทดแทนการนำเข้าอุปกรณ์และระบบที่มีราคาแพงจากต่างประเทศ
- 1.5.2 สามารถสร้างระบบควบคุมเตาอบขึ้นใช้เองภายในประเทศ และสามารถพัฒนาวิธีและขั้นตอนการอบไม้เพื่อให้ได้ไม้ที่มีคุณภาพ
- 1.5.3 ลดการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ สร้างเทคโนโลยีขึ้นใช้เองภายในประเทศไทย ช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถซื้ออุปกรณ์ควบคุมเตาอบไม้ที่มีคุณภาพ ราคาไม่สูงมากนักมาใช้ในองค์กร เพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับลูกค้าและสามารถแข่งขันในตลาดได้

1.6 สรุปท้ายบท

เนื้อหาโดยภาพรวมของบทนี้ได้กล่าวถึงที่มาที่ไปของปัญหาในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมไม้ยางพารา ได้เจาะจงไปที่ปัญหาในกระบวนการอบไม้ยางพาราและนำไปสู่แนวทางในการแก้ปัญหา เนื้อหาที่จะกล่าวต่อไปในบทที่ 2 จะเป็นหลักการพื้นฐานในการอบไม้ยางพาราและความต้องการของระบบอบไม้ยางพารา ซึ่งจะนำไปสู่การออกแบบระบบควบคุมเตาอบไม้ยางพาราอัตโนมัติในบทที่ 3 บทที่ 4 เป็นผลการทดสอบระบบควบคุมเตาอบไม้ยางพาราอัตโนมัติซึ่งเป็นการทดสอบจากการอบไม้ในโรงอบไม้จริง และท้ายสุดบทที่ 5 เป็นสรุปผลการทดสอบรวมถึงปัญหาและข้อเสนอแนะต่าง ๆ