



## รายงานการวิจัย

การลดใช้เชื้อเพลิงในการรมควันยางแผ่นดิบของสหกรณ์กองทุน  
สวนยางอำเภอนาบอน ในจังหวัดนครศรีธรรมราช

**A Reduction Fuel of Rubbed Smoked Sheet Production of the  
Rubber Plantation Fund Cooperation in Nakhon Si Thammarat  
Province**

สิริพร เรืองสุข

Siriporn Ruangsook

บัณฑิตา ภู่อภัยมี

Banthita Poosabmee

ชวกร มุกสถาน

Chavakorn Muksan

สมชาย เรืองสว่าง

Somchai Rueangsawang

อนุวัฒน์ รัตนรัตน์

Anuwat Ruttanarat

คณะเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

งบประมาณแผ่นดินประจำปี พ.ศ. 2558

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัย เรื่อง การลดใช้เชื้อเพลิงในการรวมควันยางแผ่นดิบของสหกรณ์กองทุนสวนยางอำเภอนาบอน ในจังหวัดนครศรีธรรมราช ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช และสหกรณ์โรงอบ/รมยางทั้ง 10 สหกรณ์ ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลและเอื้อเฟื้อสถานที่ให้ทำงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วง ตลอดจนการสนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ทั้งนี้คณะผู้วิจัยจะนำผลการศึกษามาจากโครงการครั้งนี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่สหกรณ์โรงอบ/รมยางในอำเภอนาบอนและอำเภอใกล้เคียงต่อไป

สิริพร เรืองสุข

บัณฑิตา ภู่อทรัพย์มี

ชวกร มุกสถาน

สมชาย เรืองสว่าง

อนุวัฒน์ รัตนรัตน์

เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2558

## การลดใช้เชื้อเพลิงในการรวมควันยางแผ่นดิบของสหกรณ์กองทุนสวนยางอำเภอ نابอน ในจังหวัดนครศรีธรรมราช

สิริพร เรืองสุข<sup>1</sup> บัณฑิตา ภูทรัพย์มี<sup>2</sup> ชวกร มุกสถาน<sup>1</sup> สมชาย เรืองสว่าง<sup>1</sup> และอนุวัฒน์ รัตนรัตน์<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการลดใช้เชื้อเพลิงในการรวมควันยางแผ่นดิบของสหกรณ์กองทุนสวนยางอำเภอ نابอน ในจังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มกำไรให้แก่สหกรณ์โรงอบ/รมยาง ด้วยการประยุกต์ใช้เบนมาร์กิ้ง โดยทำการกำหนดตัวชี้วัดการใช้ทรัพยากรจากสหกรณ์ทั้ง 10 สหกรณ์ ในพื้นที่สำนักงานกองทุนสวนยางอำเภอ نابอน และทำการเก็บข้อมูลภาคสนามและรวบรวมแนวปฏิบัติที่ดีในกลุ่มสหกรณ์ 6 สหกรณ์ เพื่อทำการวิเคราะห์ถึงวิธีการและปัจจัยที่ทำให้ประสบความสำเร็จในการปฏิบัติงาน และทำการทดสอบแนวปฏิบัติที่ดีในการลดเชื้อเพลิงกับสหกรณ์ที่มีผลการใช้เชื้อเพลิงสูง ผลการศึกษา พบว่า สหกรณ์ดังกล่าวสามารถลดการใช้เชื้อเพลิงจาก 1.33 กิโลกรัม/กิโลกรัมยางแห้ง เป็น 0.94 กิโลกรัม/กิโลกรัมยางแห้ง ลดลงประมาณ 0.39 กิโลกรัม/กิโลกรัมยางแห้ง หรือคิดเป็นร้อยละ 29.32

**คำสำคัญ:** แนวปฏิบัติที่ดี ยางแผ่นรมควัน เบนซ์มาร์กิ้ง และสหกรณ์โรงอบ/รมยาง

---

<sup>1</sup> คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช

<sup>2</sup> คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช

**A Reduction Fuel of Rubbed Smoked Sheet Production of the Rubber Fund  
Cooperative in Nakhon Si Thammarat Province**

**Siriporn Ruangsook<sup>1</sup> Banthita Poosabmee<sup>2</sup> Chavakorn Muksan<sup>1</sup>  
Somchai Rueangsawang<sup>1</sup> and Anuwat Ruttanarat<sup>1</sup>**

**Abstract**

This Research is study A Reduction Fuel of Rubbed Smoked Sheet Production of the Rubber Plantation Fund Cooperative in Nakhon Si Thammarat Province. To reduce production cost and increase profit to Rubber Plantation Fund Cooperation (RPFC). By application Benchmarking. In the first phase, resource utilization indicators from 10 RPFC in Nabon District. Field data collection and were analyzed good practices in 6 RPFC. to such set indicators. To analyze methods and success factors in practices from each RPFC. In the second phase, the good practices to reduce fuel were applied to RPFC using high firewood. The study found that RPFC reduce fuel from 1.33 kg/kg dried rubber sheet to 0.94 kg/kg dried rubber sheet. Firewood decrease of approximately 0.39 kg/kg dried rubber sheet or decrease 29.32%

**Keywords:** good practice, smoked rubber sheet, benchmarking, Rubber Plantation Fund Cooperative

---

<sup>1</sup> Faculty of Agriculture. Rajamangala University of Technology Srivijaya, Nakhon Si Thammarat Province

<sup>2</sup> Faculty of Science and technology. Rajamangala University of Technology Srivijaya, Nakhon Si Thammarat Province

## สารบัญเรื่อง

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
สารบัญเรื่อง	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ช
บทที่ 1	1
บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	3
1.4 ทฤษฎี สมมุติฐาน หรือกรอบแนวคิด โครงการวิจัย	4
บทที่ 2	5
การตรวจเอกสาร	5
2.1 ขางพารา	5
2.1.1 การปรับปรุงสภาพน้ำยางสด	5
2.1.2 มาตรฐานยางแผ่นรมควัน	7
2.1.3 ความรู้พื้นฐานของการอบแห้ง	9
2.1.4 การอบรมควันยางแผ่น	12
2.1.5 การใช้ไม้พินในการรมควันยางแผ่น	14
2.1.6 การกำหนดดัชนีชี้วัดการใช้ทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตยางแผ่นรมควัน	15
2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับต้นทุน	17
2.2.1 การจำแนกค่าใช้จ่ายสำหรับการผลิตยางแผ่นรมควัน	18
2.3 เบนช์มาร์กกิ้ง	19
2.3.1 ความหมายเบนช์มาร์กกิ้ง	19
2.3.2 รูปแบบของวิธีการ Benchmarking	20
2.3.3 ขั้นตอนในการทำ Benchmarking	20

## สารบัญเรื่อง (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.4 การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (Information) ที่เกี่ยวข้อง	21
บทที่ 3	25
วิธีการทดลอง	25
3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล	25
บทที่ 4	27
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	27
4.1 รายชื่อสหกรณ์โรงอบ/รมยาง	27
4.2 กระบวนการผลิตยางแผ่นดิบ	28
4.3 ประสิทธิภาพการใช้ไม้ฟืน	34
4.3.1 สภาพทั่วไปของห้องรมควัน	34
4.3.2 กำลังการผลิต	44
4.4 แนวปฏิบัติที่ดีในการลดใช้เชื้อเพลิงในการรมควันยางแผ่นดิบ	45
4.5 การประยุกต์ใช้แนวปฏิบัติที่ดีในการลดใช้เชื้อเพลิงในการรมควันยางแผ่นดิบ	47
บทที่ 5	50
บทสรุป	50
เอกสารอ้างอิง	52
ภาคผนวก	54
ภาคผนวก ก	55
ภาคผนวก ข	61
ภาคผนวก ค	69
ภาคผนวก ง	72

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 1. 1 ปริมาณการผลิต การส่งออก การใช้ยางพาราในประเทศ และสต็อกยางพาราของประเทศไทย พ.ศ. 2550-2555	1
ตารางที่ 1. 2 รายการสินค้าส่งออกที่สำคัญ 10 อันดับของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2553-2555	2
ตารางที่ 2. 1 การใช้ไม้พินจำเพาะในการผลิตยางแผ่น	14
ตารางที่ 2. 2 สรุปตัวชี้วัดการใช้ทรัพยากรของกระบวนการผลิตยางแผ่นรมควัน	16
ตารางที่ 4. 1 รายชื่อสหกรณ์โรงอบ/รมยาง ในพื้นที่อำเภอนาบอน จังหวัดนครศรีธรรมราช	27
ตารางที่ 4. 2 ข้อแตกต่างระหว่างห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2537 และห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2538	34
ตารางที่ 4. 3 สภาพเตารมของแต่ละสหกรณ์	35
ตารางที่ 4. 4 ลักษณะการจัดเก็บไม้พิน	38
ตารางที่ 4. 5 ประสิทธิภาพการใช้ไม้พิน	40
ตารางที่ 4. 6 ปริมาณการผลิตยางแผ่นดิบ	44
ตารางที่ 4. 7 ปริมาณการใช้ไม้พินของสหกรณ์ห้างข้าว	48
ตารางที่ 4. 8 การเปรียบเทียบการประยุกต์ใช้แนวปฏิบัติที่ดีในการลดเชื้อเพลิง	48

## สารบัญรูปลูกภาพ

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2. 1 ถังปั่นน้ำยางผ่าตามแนวยาว	7
รูปที่ 2. 2 ลักษณะเฉพาะของการอบแห้ง	10
รูปที่ 2. 3 ลักษณะเฉพาะของการอบแห้ง	10
รูปที่ 2. 4 การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่ออบแห้งวัสดุภายใต้กระแสลมร้อนปริมาณมากที่มีอุณหภูมิ	12
รูปที่ 2. 5 ลักษณะห้องอบรมควันยางแผ่นดิบ	13
รูปที่ 2. 6 การทำอากาศให้ร้อนจากการเผาไม้ฟืน	13
รูปที่ 2.7 รูปแบบของวิธีการ Benchmarking	19
รูปที่ 2.8 ภาพรวมของการทำ Benchmarking	20
รูปที่ 4. 1 แผนภูมิกระบวนการผลิตยางแผ่นรมควัน	29
รูปที่ 4. 2 การรับซื้อน้ำยาง	30
รูปที่ 4. 3 การหาค่าเนื้อยางแห้งด้วยการอบแห้ง	30
รูปที่ 4. 4 การกรองน้ำยางสด	31
รูปที่ 4. 5 การผสมยางแผ่นดิบ	32
รูปที่ 4. 6 การรีดยาง	32
รูปที่ 4. 7 การตากยาง	32
รูปที่ 4. 8 การรมควัน	33
รูปที่ 4. 9 การคัดเกรดยาง	33
รูปที่ 4. 10 ขั้นตอนการกวาดขี้เถ้า	45
รูปที่ 4. 11 ขั้นตอนการตรวจเช็คช่องระบายอากาศและช่องระบายความร้อน	45
รูปที่ 4. 12 การจัดเก็บไม้ฟืน	46
รูปที่ 4. 13 แผ่นเหล็กปิดบริเวณหน้าเตา	47

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้ให้กับประเทศไทย ปัจจุบันประเทศไทยเป็นผู้ผลิตยางธรรมชาติอันดับหนึ่งของโลก มีศักยภาพการผลิตกว่าปีละประมาณ 3.7 ล้านตัน (สมาคมยางพาราไทย, 2556) (ตารางที่ 1.1) ซึ่งในปี พ.ศ. 2555 ทำรายได้จากการส่งออกให้กับประเทศมีมูลค่าสูงถึง 529,976 ล้านบาท โดยแบ่งการส่งออกยางในรูปวัตถุดิบประมาณ 270,153 ล้านบาท และผลิตภัณฑ์ยางประมาณ 259,823 ล้านบาท ในปัจจุบันยางพาราเป็นสินค้าที่มีมูลค่าการส่งออกสูงเป็นอันดับที่ 5 ของมูลค่าการส่งออกสินค้าของประเทศ (กรมการค้าภายใน, 2556) (ตารางที่ 1.2) นับได้ว่าเป็นสินค้าที่นำเงินเข้าสู่ประเทศจำนวนมากและช่วยสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรชาวสวนยางหลายล้านคนที่มีความที่ปลูกยางพาราทั่วประเทศประมาณ 18.46 ล้านไร่ (สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง, 2556) โดยพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ 14 จังหวัดภาคใต้ประมาณ 11.90 ล้านไร่ จังหวัดที่มีการปลูกยางพารามากที่สุด คือ สุราษฎร์ธานี รองลงมาคือ นครศรีธรรมราช ยางที่ได้จากการกรีดยังจะถูกนำไปแปรรูปเป็นน้ำยางข้นหรือยางแผ่น ในประเทศไทยนั้นนิยมทำยางแผ่นเพราะเกษตรกรชาวสวนยางในไทยเป็นสวนขนาดเล็กมีผลผลิตไม่มากนัก ทำให้โครงสร้างทางการผลิตของไทยเป็นยางแผ่นมากกว่ายางชนิดอื่นๆ การผลิตยางธรรมชาติในประเทศไทยจะมีการผลิตยางแผ่นรมควันและยางแท่งมีสูงกว่ายางประเภทอื่น

ตารางที่ 1. 1 ปริมาณการผลิต การส่งออก การใช้ยางพาราในประเทศ และสต็อกยางพาราของประเทศไทย พ.ศ. 2550-2555

หน่วย (ตัน)

ปี พ.ศ.	การผลิต	การส่งออก	ใช้ในประเทศ	สต็อก
2550	3,056,005	2,703,762	373,659	230,390
2551	3,089,751	2,675,283	397,595	251,721
2552	3,164,379	2,726,193	399,415	293,659
2553	3,252,135	2,866,447	458,637	227,252
2554	3,569,033	2,952,381	486,745	361,557
2555	3,778,010	3,121,332	505,052	516,675

ที่มา: (สมาคมยางพาราไทย, 2556)

ตารางที่ 1. 2 รายการสินค้าส่งออกที่สำคัญ 10 อันดับของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2553–2555

หน่วย (ล้านบาท)

รายการ	ปี พ.ศ.		
	2553	2554	2555
1. รถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	561,108	511,503	707,711
2. เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	596,677	513,710	588,398
3. อัญมณีและเครื่องประดับ	366,818	371,239	408,040
4. น้ำมันหล่อลื่น	245,996	303,794	398,485
5. ยางพารา	249,262	382,903	270,153
6. เม็ดพลาสติก	200,326	265,381	263,587
7. เคมีภัณฑ์	182,464	250,053	263,183
8. ผลิตภัณฑ์ยาง	203,428	253,054	259,823
9. เหล็ก เหล็กกล้าและผลิตภัณฑ์	-	-	217,485
10. แผงวงจรไฟฟ้า	255,322	238,173	206,462

ที่มา: (กรมการค้าภายใน, 2556)

ยางแผ่นรมควันมีปริมาณการส่งออกใกล้เคียงกับยางแท่ง การผลิตยางแผ่นรมควันส่วนใหญ่จะเป็นสหกรณ์กองทุนสวนยาง (สกย.) หรือ กลุ่มเกษตรกรรายย่อย โดยปัจจุบันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการรมควันส่วนใหญ่จะเป็น ไม้พินจากยางพารา ซึ่งมีราคาสูงขึ้นเกือบเท่าตัวเป็นผลให้ต้นทุนการผลิตยางแผ่นรมควันมีต้นทุนสูงขึ้นไปด้วย และในปัจจุบันด้วยภาวะเศรษฐกิจที่ตกต่ำ ทำให้ธุรกิจการผลิตยางแผ่นรมควันมีการแข่งขันเพิ่มสูงมากขึ้น ดังนั้นสหกรณ์โรงอบ/โรงรม จึงควรพัฒนาตัวเองเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้านคุณภาพของยางแผ่นรมควัน และลดต้นทุนการผลิตทุกๆด้าน กระบวนการผลิตยางแผ่นรมควันขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญ คือขั้นตอนการรมควันยางพาราซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อต้นทุนการผลิตยางแผ่นรมควัน เนื่องจากเป็นสัดส่วนต้นทุนที่สูง รองมาจากต้นทุนวัตถุดิบ ซึ่งปัจจุบันพบว่า เตาอบรมควันยางแผ่นส่วนมากมักใช้ไม้พินเป็นเชื้อเพลิง โดยเฉพาะไม้ยางพารา โดยราคาไม้ยางพาราปัจจุบันเฉลี่ยอยู่ที่ กิโลกรัมละ 1.20-1.30 บาท และมีแนวโน้มจะมีราคาสูงขึ้นอีกในอนาคต ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการแข่งขันทางการตลาดที่มีความต้องการนำไม้ยางพาราไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่นมากขึ้น เช่น เฟอร์นิเจอร์ หรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เป็นต้น ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตยางแผ่นรมควันนั้นมีต้นทุนที่สูงขึ้นตามไปด้วย (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ถึงแม้ว่าจะใช้ไม้ยางพาราในขั้นตอนการ

ผลิตเพียงขั้นตอนเดียว แต่ปริมาณการใช้ได้ส่งผลโดยตรงต่อต้นทุนการผลิตยางแผ่นรมควัน ดังนั้น สหกรณ์สวนยางจึงควรพัฒนาตัวเองเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งวิธีหนึ่งที่สามารถเพิ่มกำไรให้กับทางสหกรณ์ได้คือการลดใช้ทรัพยากรการผลิต ซึ่งสามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้ นั่นคือการจัดทำเบนช์มาร์กกิ้งหรือแนวทางการปฏิบัติที่ดี เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการทรัพยากรของสหกรณ์ เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับสหกรณ์ที่ดีที่สุดในกลุ่ม

ดังนั้นการจัดทำเบนช์มาร์กกิ้งด้านการใช้เชื้อเพลิงของสหกรณ์กองทุนสวนยางจะเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยลดต้นทุนการผลิตยางแผ่นรมควัน และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้านราคากับผู้ซื้อได้ ควบคู่ไปกับการใช้เชื้อเพลิงให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดอันนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน ด้วยเหตุผลดังกล่าวทางผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการวิจัย จึงได้เสนอโครงการวิจัยนี้ขึ้นเพื่อทำการศึกษารลดใช้เชื้อเพลิงยางแผ่นรมควันของสหกรณ์กองทุนสวนยางในจังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อลดการใช้พื้นที่ในขั้นตอนการรมควันยางแผ่น และหาแนวทางปฏิบัติที่เป็นเลิศในการลดการใช้เชื้อเพลิงของสหกรณ์กองทุนสวนยางในจังหวัดนครศรีธรรมราช อันจะนำมาซึ่งแนวปฏิบัติที่เป็นแบบอย่างให้กับสหกรณ์ในพื้นที่อื่นต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

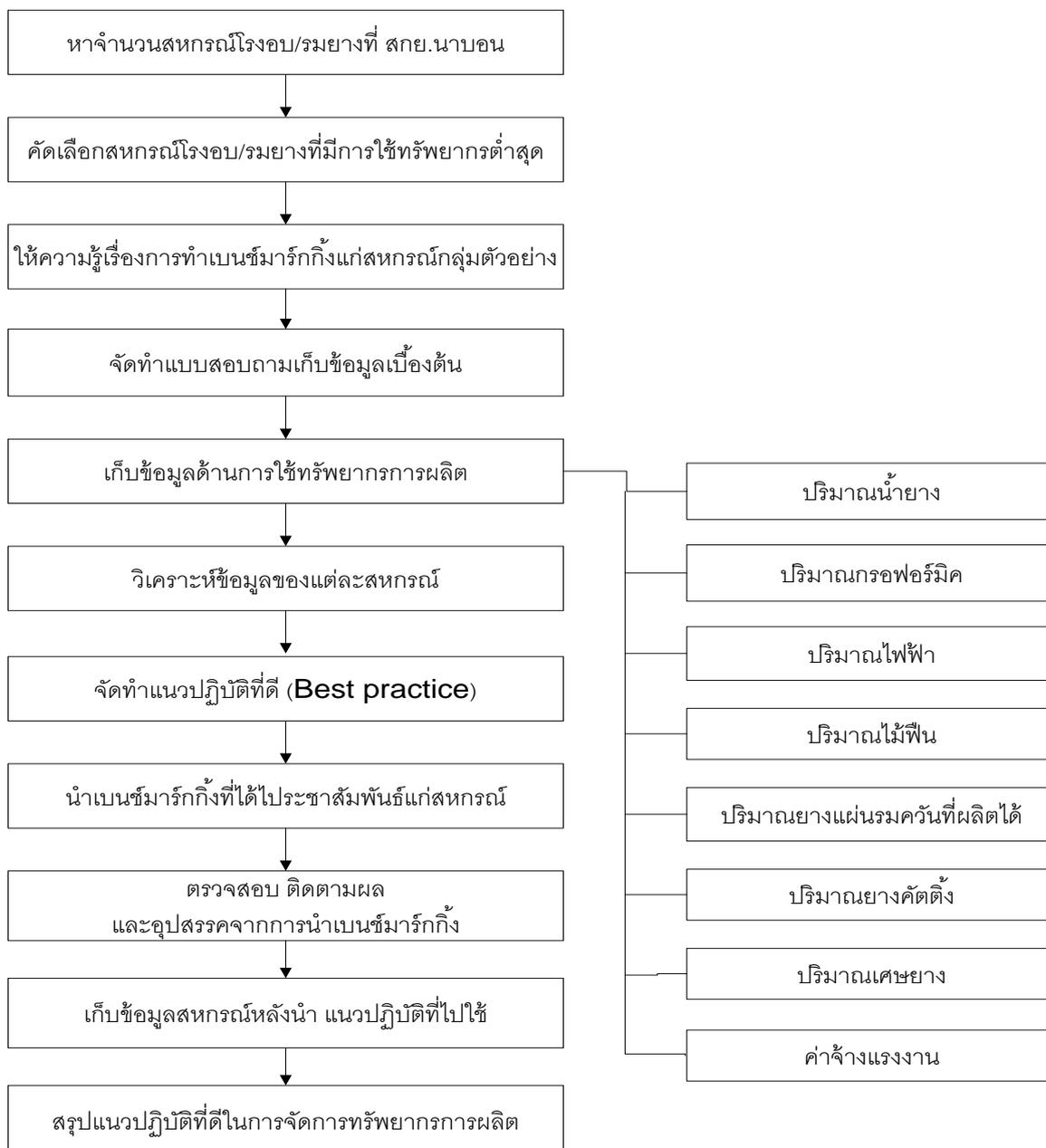
- 1.2.1 เพื่อรวบรวมต้นแบบการจัดการเชื้อเพลิงในขั้นตอนการรมควัน
- 1.2.2 เพื่อหาแนวทางปฏิบัติที่ดีในการจัดการเชื้อเพลิง

## 1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1.3.1 ตัวแทนในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกศึกษาเฉพาะสหกรณ์โรงอบ/รมยางในพื้นที่อำเภอนาบอน จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 10 สหกรณ์ที่มีผลการใช้เชื้อเพลิง (ใน 2555) ดีที่สุดใน 3 อันดับแรก ดังนั้นในการทำเบนช์มาร์กกิ้งในครั้งนี้ถือว่าเป็น Local Benchmarking เนื่องจากเป็นการศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีของหน่วยงานต่างๆภายในองค์กรเดียวกัน แต่คาดว่าจะสามารถขยายผลไปยังพื้นที่อื่นๆได้ต่อไป

1.3.2 ทำการทวนสอบต้นแบบการใช้เชื้อเพลิงโดยจัดทำเบนช์มาร์กกิ้งในการรมควันยางแผ่นของสหกรณ์โรงอบ/รมยางเพื่อศึกษาผลก่อนและหลังการดำเนินการปรับปรุง

## 1.4 ทฤษฎี สมมุติฐาน หรือกรอบแนวคิดโครงการวิจัย



## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

#### 2.1 ยางพารา

ยางพารา (*Hevea brasiliensis*) เป็นไม้ยืนต้น มีถิ่นกำเนิดในแถบอเมริกาใต้ และอเมริกากลาง ชาวพื้นเมืองเกาะไฮติ (Haiti) ใช้ทำลูกบอลสำหรับเล่นเกมสกีฬาต่าง ๆ และพวกมายัน (Mayan) ได้นำลูกบอลมาสักการะเทพเจ้ามานานเท่าไรไม่มีใครทราบ จวบจนคริสโตเฟอร์ โคลัมบัส (Christopher Columbus) มาพบเห็นพวกอินเดียนแดงกำลังเล่นลูกบอลยาง ต้นยางนำเข้ามาปลูกในประเทศไทยตั้งแต่สมัยที่ยังใช้ชื่อว่า “สยาม” ประมาณกันว่าควรเป็นหลัง พ.ศ.2425 และเมื่อปี พ.ศ. 2442 พระยารัษฎานุประดิษฐ์ มหิศรภักดี (คอซิมบี๊ ณ ระนอง) ผู้เป็นเหมือน บิดาแห่งยาง เป็นผู้นำต้นยางจากประเทศมาเลเซียมาปลูกไว้ที่อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง เป็นคนแรก แล้วจึงแจกจ่ายไปยังประชาชนทั่วไป จนได้รับความนิยมปลูกกัน เป็นที่แพร่หลายในภาคใต้ทุกจังหวัด (บดี นพวงศ์ ณ อยุธยา, 2542)

##### 2.1.1 การปรับปรุงสภาพน้ำยางสด

การปรับปรุงสภาพน้ำยางสด เพื่อผลิตเป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางสามารถแยกได้เป็น 3 ประเภท คือ

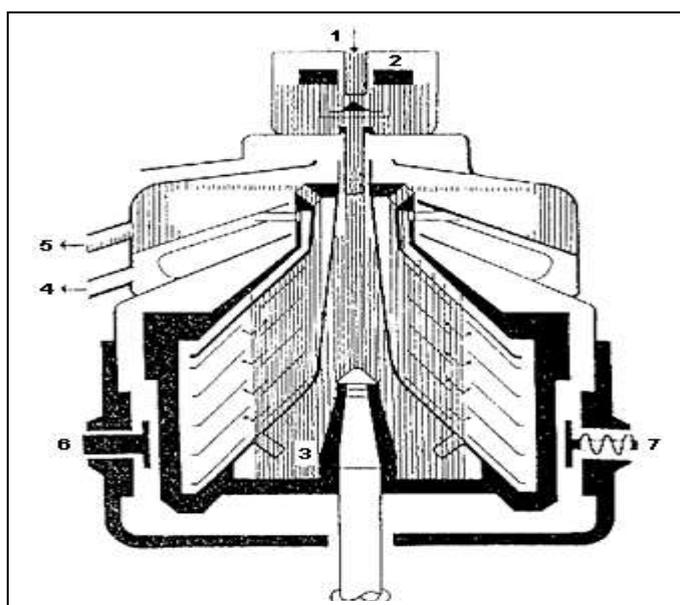
2.1.1.1 การผลิตยางแผ่นรมควัน กรรมวิธีการของการทำยางแผ่นเริ่มจากการรวบรวมน้ำยาง แล้วกรองแยกสารอื่น ๆ หรือสิ่งสกปรกออกจากน้ำยาง ด้วยแรงขนาด 40, 60 และ 80 เมตร (แรงแสดนเลส ใช้กับน้ำยางที่มีแอมโมเนีย แรงเหล็กกรรมดาใช้กับน้ำยางสด ที่ไม่ใช่แอมโมเนีย) หลังจากนั้นจับตัวน้ำยางเป็นก้อนด้วยกรดฟอร์มิก หรือกรดอะซิติก แล้วผ่านจักรรีดยาง หรือเครื่องรีดยาง ได้ยางแผ่นหนาประมาณ 2-3 มม. เป็นยางแผ่นดิบผึ่งแผ่นยางในที่ร่มจนสะเด็ดน้ำก่อน (ประมาณ 2 ชั่วโมง) แล้วอบยางแผ่นดิบให้แห้งด้วยควันไฟ (อุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส) ในโรงรมควัน เป็นเวลาประมาณ 4-10 วัน ได้ยางแผ่นรมควัน (Ribbed Smoked Sheet) ที่แห้ง จะถูกนำมาพิจารณาจัดแยกชั้น โดยใช้สายตา (Visual Grading) ซึ่งต้องอาศัยความชำนาญมาก เมื่อจัดแยกชั้นยาง แล้วจึงนำยางไปอัดเป็นก้อน ก้อนละประมาณ 100 กิโลกรัมหรือ 114 กิโลกรัมห่อก้อนยางด้วยยางแผ่นคุณภาพเช่นเดียวกับภายในก้อน และฉาบผิวยางด้วยสารละลายยางผสมแป้ง เพื่อกันก้อนยางเหนียวติดกัน

2.1.1.2 การผลิตยางแท่ง ประเทศไทยเริ่มผลิตยางแท่งเมื่อปี พ.ศ. 2511 เพื่อปรับปรุงรูปแบบให้มีขนาดเหมาะสมกับการใช้ในภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องมีการตรวจสอบ

คุณภาพทางวิทยาศาสตร์และจำแนก ขึ้นตามข้อกำหนดมาตรฐาน วัตถุประสงค์ที่ใช้ผลิตยางแท่งใช้ได้ทั้ง น้ำยางสดที่ต้องทำให้จับตัวก่อน และยางแห้งที่จับตัวแล้ว เช่น ยางแผ่นดิบ เศษยางกันถ้วย ขึ้นตอน ที่สำคัญในการผลิตคือ ตัดย่อยยางดิบให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ อย่างรวดเร็ว ล้าง อบให้แห้ง และอัดเป็นแท่งสี่เหลี่ยมขนาด 33.3 กิโลกรัม

2.1.1.3 การผลิตน้ำยางข้น น้ำยางสดจากสวนมีปริมาณเนื้อยางเฉลี่ยประมาณร้อยละ 35 มีส่วนของพวกสารที่ไม่ใช่ยาง 5 % นอกจากนั้นเป็นน้ำเสีย ซึ่งไม่เป็นการประหยัดในการขนส่ง และการซื้อขาย นอกจากนั้น ยังไม่เหมาะสมที่จะนำไปเข้ากระบวนการผลิตเพื่อทำผลิตภัณฑ์ ให้มีคุณภาพสม่ำเสมอได้ ดังนั้นจึง ต้องทำให้อยู่ในรูปของน้ำยางข้นที่มีเนื้อยางอย่างน้อยร้อยละ 60 ซึ่งวิธีการทำ 4 วิธีคือ วิธีระเหยน้ำ (evaporation) วิธีทำให้เกิดครีม (creaming) วิธีปั่น (centrifuging) วิธีแยกด้วยไฟฟ้า (electrodecantation) แต่การผลิตน้ำยางข้นในประเทศไทยใช้วิธีการปั่นแยกด้วยเครื่องปั่นความเร็วสูง เพื่อแยกน้ำและสารอื่น ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำออกไปบางส่วน (รูปที่ 2.1) น้ำยางจะไหลเข้าทาง (1) ซึ่งอยู่ส่วนบนสุดของตัวเครื่อง ระดับของน้ำยางจะปรับให้คงที่โดย (2) น้ำยางไหลโดยแรงโน้มถ่วง (Gravity) ไปที่จุดกึ่งกลางของถังปั่นและแรงปั่นของเครื่องจะปั่นให้น้ำยางไหลไปตามรูของชุดของจานแยก (3) จากนั้นน้ำยางจะถูกแยกออกเป็น 2 ส่วนคือส่วนที่มีน้ำหนัก (Heavy Phase) คือ หางน้ำยาง (Skim) ไหลออกสู่รอบนอกของถังปั่น และไปตามทางด้านบนของถังผ่านสกรู ปรับสล็อตที่เก็บแยกหางน้ำยาง (4) ส่วนข้นของน้ำยาง (Concentrate or cream) ซึ่งเป็นส่วนที่มีเนื้อยางจะไหลเข้าสู่กลางถังปั่นไปยังด้านบนเข้าสู่ที่เก็บ (5) ปกติน้ำยางข้นที่ได้จากเครื่องปั่น จะมีความเข้มข้นประมาณ 60 % เนื้อยางแห้งเครื่องปั่นน้ำยางขนาดเล็ก ๆ สามารถแยกน้ำยางสด ได้ประมาณ 15 ลิตรต่อชั่วโมง และเครื่องขนาดใหญ่แยกน้ำยางสดได้ 400-600 ลิตรต่อชั่วโมงและปกติการเดินเครื่องปั่นจะสามารถ เดินติดต่อกัน ได้อย่างมากครั้งละไม่เกิน 3 ชั่วโมง เพราะจำต้องหยุดเครื่องเพื่อทำความสะอาดล้างพวกตม (Sludge) ที่ติดอยู่ในเครื่องการผลิตน้ำยางข้นจากน้ำยางสด โดยวิธีการปั่น มีขั้นตอนตามแผนการผลิตน้ำยางข้น โดยน้ำยางสดที่ได้จากสวนยาง ต้องมีการรักษาสภาพ น้ำยางให้คงสถานะเป็นน้ำยาง โดยเติม สารเคมีป้องกัน น้ำยางจับตัว (NH<sub>3</sub>/TMTD/ZMO) เมื่อน้ำยางสดเข้าโรงงานผลิตน้ำยางข้น จะผ่านการกรองผ่านร่ง ขนาด 80 เมช (Mesh) ลงสู่ถังรวมและนำตัวอย่างน้ำยาง ทดสอบหาปริมาณ เนื้อยางแห้งโดยน้ำยางสดควรมีเนื้อยางแห้งไม่น้อยกว่า 25 % หลังจากนั้นรีบผ่านแกสแอม โมเนีย สู่น้ำยางประมาณเกินกว่า 0.4% ของน้ำยาง แล้วจึงปล่อยให้ให้น้ำยางได้ตกตะกอนพวกสิ่งแปลกปลอม จนวันรุ่ง หากทดสอบพบว่าน้ำยางมีปริมาณแมกนีเซียมสูง ก็ให้เติม DAHP (diammonium hydrogen phosphate) เพื่อให้มีปฏิกิริยาการเกิด Magnesium ammonium phosphate ซึ่งตกตะกอนลงก้นถังขณะทิ้งไว้ข้ามคืน ตะกอนเหล่านี้จะถูกแยกออกจากน้ำยาง (น้ำยางสดก่อนนำไปปั่นควรมีแมกนีเซียมน้อยกว่า 50 ppm on total solid

เมื่อปั่นขึ้นแล้วควรมี แมกนีเซียมไม่เกิน 20 ppm on total solid) และนำตัวอย่างน้ำยางนี้ไปทดสอบหาจำนวนกรดไขมันระเหยได้ เพื่อให้แน่ใจว่า น้ำยางนี้ได้รับการรักษาสภาพพอเพียงที่จะนำไปผลิตเป็นน้ำยางข้นได้ น้ำยางที่มีการรักษาสภาพดีพอ จะต้องมีจำนวนกรดไขมัน ระเหยได้ไม่เกินกว่า 0.05 และน้ำยางที่จำนวนกรดไขมันระเหยได้สูงกว่านี้จะไม่ใช่ผลิตเป็นน้ำยางข้น หลังจากนั้นนำน้ำยางไปปั่นเหวี่ยงได้น้ำยางข้น 60% (Concentrated latex) กับหางน้ำยาง (Skim latex) ส่วนของน้ำยางข้น 60% มีการรักษาสภาพด้วยแอมโมเนีย (NH<sub>3</sub>) กรณีใช้แอมโมเนีย 0.7% ต่อน้ำหนักยาง ได้น้ำยางข้น ชนิดแอมโมเนียสูง (High Ammonia, HA) ถ้าใช้แอมโมเนีย 0.2% ต่อน้ำหนักยาง ได้น้ำยางข้นชนิดแอมโมเนียต่ำ (Low Ammonia, LA) ส่วนของหางน้ำยางนำมาจับตัวเนื้อยางที่ยังเหลืออยู่ด้วยกรดซัลฟูริก (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) แล้วผ่านเครื่องรีดเครพ หรือตัดย่อย ทำสกิมเครพ หรือ สกิมบล็อคตามลำดับ



1. ท่อรับน้ำยาง
2. หม้อพัก และลูกลอย
3. ท่อจ่าย
4. ทางออกหางน้ำยาง
5. ทางออกน้ำยางข้น
6. เบรคเชิงกล
7. เบรคแม่เหล็ก

รูปที่ 2. 1 ถังปั่นน้ำยางผ่าตามแนวยาว  
ที่มา : (อนุรักษ์ ครองทรัพย์, 2531)

### 2.1.2 มาตรฐานยางแผ่นรมควัน

มาตรฐานยางแผ่นรมควัน เป็นมาตรฐานยางที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้เป็นมาตรฐานคุณภาพของยางสำหรับการซื้อขายโคสตาบับวิจัยยาง มีดังนี้คือ

#### 2.1.2.1 ลักษณะมาตรฐานคุณภาพยางแผ่นรมควันชั้น 1

(1) ไม่มีตำหนิใด ๆ ในยางแผ่นทุกแผ่น ใส แห้ง เนื้อยางแห้ง เนื้อยางสม่ำเสมอเนื้อแข็งไม่มีกรวด ทราข สิ่งปนเปื้อน ไม่มีจุดพอง สะอาด ไม่มีราสนิม

(2) มีฟองอากาศขนาดหัวเข็มหมุดกระจายอยู่ทั่วแผ่น มีจุดดำ ๆ ของเปลือกไม้เล็กน้อย

(3) ยางเหนียวเยิ้ม ยางเนื้ออ่อน ยางแก่ไฟ ยางไหม้ ยางอ่อนรมควัน ยางแก่รมควัน ยางทึบ

#### 2.1.2.2 ลักษณะมาตรฐานคุณภาพยางแผ่นรมควันชั้น 2

(1) มีราสนิมได้เล็กน้อย มีราแห้งที่แผ่นห่อผิวก้อน และในก้อนได้เล็กน้อยแต่ไม่เกิน 5% ของตัวอย่างที่ตรวจ

(2) แห้ง เนื้อแข็ง ไม่มีจุดพอง ไม่มีกรวดทราข ไม่มีสิ่งปนเปื้อน ไม่มีสิ่งตำหนิใด ๆ สะอาด

(3) มีฟองอากาศได้เล็กน้อย มีสิ่งสกปรกได้เล็กน้อย

(4) ยางเหนียวเยิ้ม ยางแก่ไฟ ยางแก่รม ยางทึบ ยางไหม้ ยางเนื้ออ่อน

#### 2.1.2.3 ลักษณะมาตรฐานคุณภาพยางแผ่นรมควันชั้น 3

(1) มีราสนิมหรือราแห้งได้เล็กน้อยเหมือนชั้น 2 แต่ไม่เกิน 10% ของตัวอย่างที่ตรวจ

(2) แห้ง เนื้อแข็ง ไม่มีจุดพอง ไม่มีกรวดทราข ไม่มีสิ่งปนเปื้อน

(3) มีฟองอากาศปานกลางเล็กน้อย มีสิ่งสกปรกปานกลางเล็กน้อย มีสีต่างคำเล็กน้อย

(4) ยางเหนียวเยิ้ม ยางเนื้ออ่อน ยางแก่ไฟ ยางแก่รม ยางอ่อนรม ยางทึบ ยางไหม้

#### 2.1.2.4 ลักษณะมาตรฐานคุณภาพยางแผ่นรมควันชั้น 4

(1) มีราสนิมและราแห้งได้เล็กน้อยเหมือนชั้น 2-3 แต่ไม่เกิน 20% ของตัวอย่างที่ตรวจ

(2) ยางแก่ไฟ ยางไหม้ มีฟองอากาศได้ปานกลาง มีสิ่งสกปรกได้ปานกลาง

(3) สีต่างคำปานกลาง เหนียวเล็กน้อย แก่รมได้เล็กน้อย แห้งดี ไม่มีสิ่งปนเปื้อน

(4) ยางเยิ้ม ยางอ่อน ยางแก่ไฟ ยางอ่อนรม ยางไหม้

#### 2.1.2.5 ลักษณะมาตรฐานคุณภาพยางแผ่นรมควันชั้น 5

(1) มีราสนิมและราแห้งได้เล็กน้อยเหมือนชั้น 2, 3, 4 แต่ไม่เกิน 30% ของตัวอย่างที่ตรวจ

(2) มีฟองอากาศใหญ่ มีสิ่งสกปรกใหญ่ขึ้น สีคล้ำและต่างปานกลาง ขางแก่ รมมาก ขึ้น ขางเหนียวมากขึ้น ขางอ่อนรมได้เล็กน้อย

(3) ขางเยิ้ม ขางอ่อน ขางแก่ไฟ ขางไหม้

### 2.1.3 ความรู้พื้นฐานของการอบแห้ง

เมื่อเราพิจารณากระบวนการอบแห้ง จุดประสงค์ของกระบวนการเพื่อจะดึงความชื้นออกจากวัสดุโดยอาศัยการถ่ายเทความร้อนจากตัวกลาง เช่น อากาศที่มีอุณหภูมิสูงและความชื้นต่ำกว่า วัสดุที่มีความชื้นสูงหลักการนี้ยังสามารถนำไปใช้ได้กับการแยกของเหลวที่เป็นอินทรีย์สาร เช่น เบลซิด หรือสารละลายอินทรีย์สารออกจากของแข็ง และในเวลาเดียวกันจะมีการถ่ายเทความชื้นไปยังตัวกลาง ซึ่งอัตราการถ่ายเทความร้อนและความชื้นจะมากหรือน้อยเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วของกระแสอากาศที่ใช้ในการอบแห้ง โดยปริมาณความร้อนที่ทำให้ น้ำระเหยออกจากวัสดุจะเท่ากับปริมาณความร้อนแฝงของการระเหยน้ำ โดยทั่วไปแล้วสิ่งที่อบแห้ง จะเป็นพวกพืชทางเกษตร หรือแม่แตงงานในประเภทอุตสาหกรรม และลักษณะการถ่ายเทความร้อน ส่วนใหญ่เกิดจากการพาความร้อนส่วนการนำความร้อนและการแผ่รังสีความร้อนเกิดขึ้นพร้อม ๆ กันด้วยแต่ในปริมาณที่น้อยกว่าการอบแห้งจะช่วยทำให้เก็บรักษาวัสดุไว้ได้นานกว่าเดิม หรือ ก่อนที่จะนำไปใช้และเพื่อเป็นการป้องกันการเสียหายของวัสดุ เนื่องจากการทำลายการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ซึ่งกระบวนการอบแห้งหรือทำให้แห้งสุดท้ายเราสนใจที่ความชื้นสุดท้ายของผลิตภัณฑ์ โดยค่าความชื้นที่ต้องการจะแปรไปตามประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ถูกทำให้มีความชื้นลดลง เช่นเกลือจะมีน้ำเหลืออยู่ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ถ่านหิน 4 เปอร์เซ็นต์และผลิตภัณฑ์อาหารส่วนใหญ่ 5 เปอร์เซ็นต์ ก่อนที่จะนำไปบรรจุหีบห่อเป็นขั้นตอนต่อไป (Brooker, 1992) วิธีทั่วไปของการทำให้วัสดุแห้งเมื่อพิจารณาเงื่อนไขหลัก ๆ คือ ต้องการเพิ่มความร้อน เพื่อดึงความชื้นออกในที่นี้จะขอแบ่งประเภทไว้ 3 ประเภท คือ

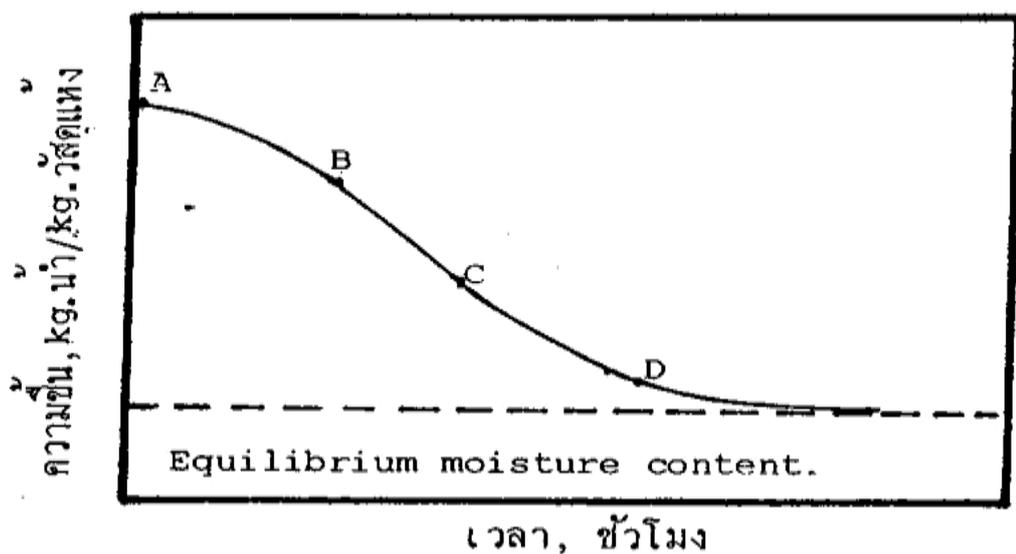
(1) การเพิ่มความร้อนให้กับอากาศที่บรรยากาศโดยตรงและให้อากาศไหลผ่านวัสดุ เพื่อดึง ความชื้นออก

(2) การทำให้แห้งในที่ที่เป็นสุญญากาศเพื่อต้องการให้น้ำระเหยที่ความดันต่ำ

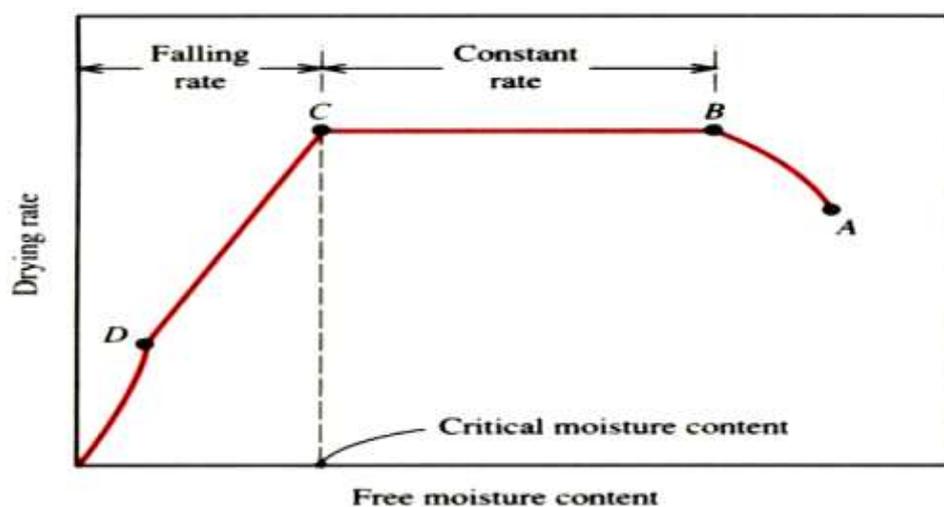
(3) การทำให้แห้งโดยทำให้น้ำในวัสดุแข็งตัวและก็นำน้ำระเหยออกจากวัสดุ

สำหรับกระบวนการการอบรมควันขางแผ่นดิบ จะเป็นการอบแห้งแบบที่หนึ่งโดยใช้การอบแห้งวัสดุขึ้นด้วยลมร้อนที่มีเงื่อนไขอุณหภูมิและความชื้นคงที่ในทันทีที่ลมร้อนสัมผัสกับวัสดุขึ้น และที่สภาวะนี้อุณหภูมิของวัสดุขึ้นจะมีค่าเท่ากับอุณหภูมิกระเปาะเปียกของลมร้อน และในช่วงนี้อัตราอบแห้งของวัสดุขึ้นจะมีค่าคงที่ซึ่งเราเรียกช่วงนี้ว่า ช่วงอัตราอบแห้งที่คงที่ ช่วงเวลานี้จะสิ้นสุดเมื่อความชื้นของวัสดุมีค่าเท่ากับค่าความชื้นวิกฤต (ค่าความชื้นวิกฤตจะขึ้นอยู่กับ

กับชนิดของวัสดุและสถานะในการอบแห้ง) หลังจากนั้นอุณหภูมิที่ผิวหน้าของวัสดุจะเพิ่มขึ้นและอัตราการอบแห้งจะช้าลงเรื่อยๆ ช่วงเวลานี้เราเรียกว่า ช่วงอัตราการอบแห้งลดลง อัตราการอบแห้งจะมีค่าเท่ากับศูนย์เมื่อวัสดุมีความชื้นสมดุล (Equilibrium Moisture Content, EMC) โดยดูได้จากรูปที่ 2.2 ซึ่งเป็นความชื้นต่ำสุดภายใต้เงื่อนไขการอบแห้งนั้นๆ



รูปที่ 2. 2 ลักษณะเฉพาะของการอบแห้ง  
ที่มา: (อนุรักษ์ ครองทรัพย์, 2531)

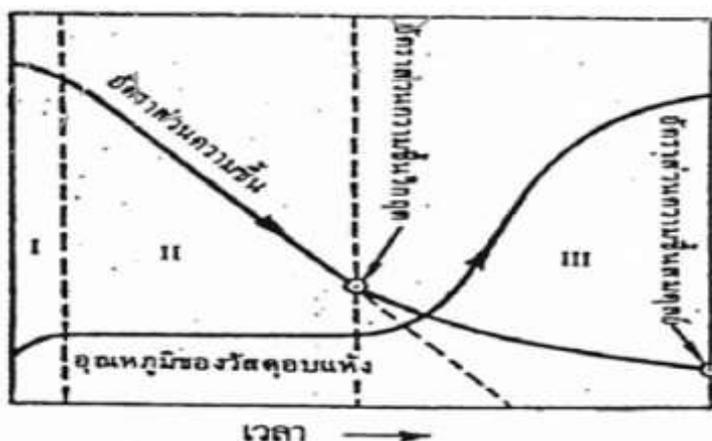


รูปที่ 2. 3 ลักษณะเฉพาะของการอบแห้ง  
ที่มา: (Mill, 1995)

เนื่องจากความชื้นของยางแผ่นดิบก่อนอบจะมีค่าสูงมาก และยางแผ่นดิบยังเป็นวัสดุประเภทของแข็งเนื้อเดียว (Homogeneous Solid) ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับสารอินทรีย์ที่เป็นเส้นใย (Fibrous Organics) และความเป็นรูพรุน (Porous Cakes) ของยางแผ่นดิบเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของความชื้นที่อยู่ภายในยางออกมาที่ผิวหน้าของยาง โดยส่วนใหญ่จะเป็นไปในลักษณะการแพร่เชิงโมเลกุล อันเนื่องมาจากความแตกต่างความเข้มข้นของความชื้น เมื่อน้ำเคลื่อนที่มายังผิวของยางแล้วจึงจะระเหยกลายเป็นไอ อัตราการระเหยของน้ำจะถูกจำกัดโดยการแพร่ของความชื้นจากข้างในยางมาสู่ผิวยาง ซึ่งอัตราการถ่ายเทมวลต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่จะแปรผันเป็นสัดส่วนโดยตรงกับเกรเดียนต์ (Gradient) ของความเข้มข้นของความชื้นและอุณหภูมิของยางจะสูงขึ้น (อนุรักษ์ครองทรัพย์, 2531)

รูปที่ 2.2 และ 2.3 ช่วง AB เป็นช่วงที่วัสดุอยู่ในสถานะที่ไม่คงที่ (Unsteady State) และกำลังปรับตัวเพื่อเข้าสู่สถานะคงที่ที่จุด B ช่วง BC เป็นช่วงของการอบแห้งที่ความเร็วคงที่ ในช่วงนี้ผิวหน้าทั้งหมดของแผ่นยางดิบจะอิมตัวด้วยน้ำ ที่ผิวหน้าของยางจะมีน้ำห่อหุ้มเป็นฟิล์มอยู่โดยรอบ และมีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิกระเปาะเปียกของลมร้อน น้ำที่ระเหยออกจากผิวหน้าของยางจะถูกแทนที่ตลอดเวลาด้วยน้ำที่อยู่ภายในเนื้อยาง กลไกของการถ่ายเทน้ำออกจากภายในเนื้อยางออกมาที่ผิวของยางนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะโครงสร้างของยาง ในกรณีการถ่ายเทน้ำจะเป็นไปในลักษณะการแพร่จากภายในเนื้อยางออกมาที่ผิวหน้าถ้าอัตราส่วนช่องว่างเปิดที่ผิว (Open Void Space) กว้าง การถ่ายเทน้ำจะถูกควบคุมโดยแรงตึงผิวและแรงโน้มถ่วงภายในยาง เนื่องจากการถ่ายเทน้ำด้วยการแพร่มีอัตราการถ่ายเทช้ามากช่วงการอบแห้งก็จะไม่คงที่ ที่จุด C ผิวหน้าของยางเริ่มจะมีน้ำห่อหุ้มไม่สม่ำเสมอทั่วผิวหน้า ช่วง CD ในรูปที่ 2.3 เรียกว่าช่วงการอบแห้งที่อัตราอบแห้งลดลงช่วงแรก ในช่วงนี้ผิวหน้าของยางเริ่มมีน้ำมาห่อหุมน้อยลงๆ ทุกที เนื่องจากอัตราการถ่ายเทน้ำจากภายในเนื้อยางช้ากว่าอัตราการระเหยของน้ำออกจากผิวหน้าของยาง จนกระทั่งถึงจุด D ทั่วทั้งผิวหน้าของยางจะไม่มีฟิล์มของน้ำเหลืออยู่เลย น้ำที่อยู่ภายในยางจะต้องแพร่ออกมาที่ผิวหน้าซึ่งไม่อิมตัวด้วยน้ำแล้วจึงแพร่ไปสู่กระแสลมร้อน กลไกการแพร่ของน้ำที่ผิวหน้าออกไปสู่กระแสลมร้อนจะมีอัตราการระเหยน้ำช้ากว่ากรณีที่ผิวหน้าของยางอิมตัวด้วยน้ำ ซึ่งในกรณีนี้อุณหภูมิของวัสดุจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ได้จากรูปที่ 4 และเมื่อยางมีความชื้นต่ำกว่าจุด D (ในรูปที่ 2.3) การระเหยทั้งหมดจะเกิดขึ้นภายในเนื้อยางในขณะที่ความชื้นของยางมีค่าลดลง ระยะทางสำหรับการนำความร้อนและการแพร่ของมวลก็จะมากขึ้นจนกระทั่งยางมีความชื้นเท่ากับความชื้นสมดุล และเป็นจุดซึ่งจะไม่เกิดการอบแห้งอีกต่อไป ช่วงการอบแห้งช่วงนี้เรียกว่า ช่วงการอบแห้งที่ความเร็วลดลงช่วงที่สองจากรูปที่ 2.4 สรุปลักษณะเฉพาะของการอบแห้งได้ 3 ช่วงหลักๆ คือ 1. ช่วงการให้ความร้อนเบื้องต้นแก่วัสดุ

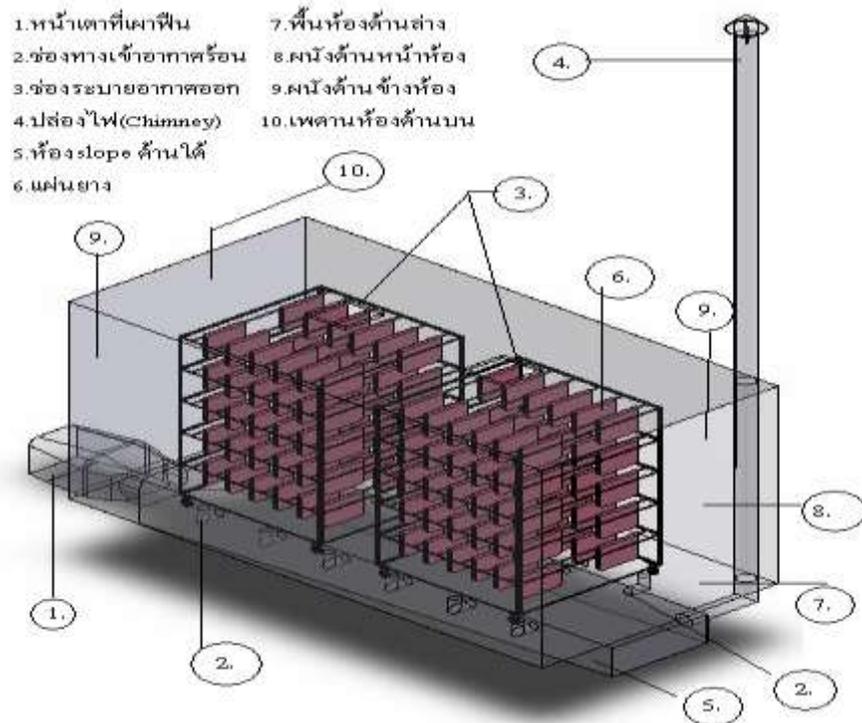
ช่วงนี้พลังงานความร้อนจากอากาศจะใช้ในการระเหยความชื้นและใช้ในการเพิ่มอุณหภูมิของวัสดุ จนเท่ากับอุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศในห้องทดลอง จะทำให้อัตราการอบแห้งเพิ่ม 2. ช่วงอัตราการอบแห้งคงที่ ปริมาณความร้อนที่วัสดุได้รับจากอากาศร้อนจะใช้ในการระเหยความชื้นเท่านั้น 3. ช่วงอัตราการอบแห้งลดลง ช่วงนี้ความชื้นที่ผิววัสดุได้ระเหยไปหมดแล้ว เหลือแต่ความชื้นที่อยู่แกนกลางของวัสดุ ซึ่งอัตราการแพร่ของความชื้นจากแกนกลางมาที่ผิวของวัสดุช้ากว่าอัตราการระเหยของความชื้นที่ผิวจึงทำให้มีอัตราการอบแห้งลดต่ำลง



รูปที่ 2.4 การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่ออบแห้งวัสดุภายใต้กระแสลมร้อนปริมาณมากที่มีอุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วคงที่ และจุดสมดุลของวัสดุ  
ที่มา : (อนุรักษ์ ครองทรัพย์, 2531)

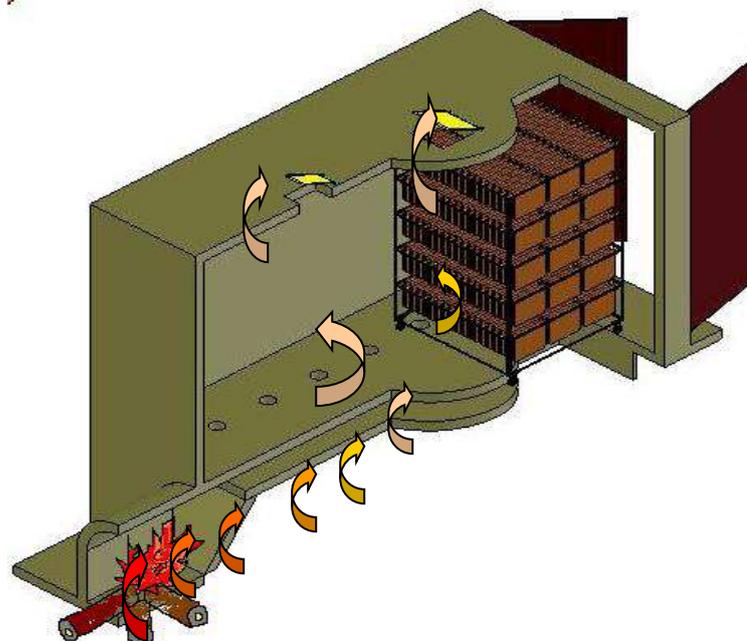
#### 2.1.4 การอบรมควันยางแผ่น

ในการทำยางแผ่นดิบแห้งนั้นจะใช้วิธีให้อากาศร้อนไหลผ่านแผ่นยางที่แขวนไว้ในห้องตามรูปที่ 2.5 อากาศที่ร้อนขึ้นจะได้อากาศร้อนไหลผ่านแผ่นยางหมายเลข 1. แล้วจะไหลออกตรงหมายเลข 3 และ 4 เนื่องจากอุณหภูมิที่แตกต่างจึงทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอากาศตามธรรมชาติ หรือที่เรียกว่า “Draft Flow” และได้ใช้ประโยชน์ตรงส่วนนี้ทำให้อากาศร้อนไหลผ่านห้องอบ เนื่องจากเชื้อเพลิงเป็นไม้ย่างที่ขึ้นจึงทำให้เกิดเขม่าซึ่งจะระบายออกตรงหมายเลข 4. สำหรับหมายเลข 3. จะมีฝาเปิดปิดได้เพื่อควบคุมความชื้นและอุณหภูมิในห้องก่อนที่จะนำแผ่นยางเข้าห้องอบจะต้องนำไปผึ่งลมไว้ก่อน เพื่อให้หน้าที่ผิวยางระเหยไปบางส่วนก่อนเป็นการลดปริมาณความร้อนที่จะใช้อบรมควันยางแผ่นดิบไปในตัวด้วย ส่วนการเผาไม้พินดูได้ตามภาพที่ 2.6



รูปที่ 2. 5 ลักษณะห้องอบรมควันยางแผ่นดิบ

ที่มา : (อภิวัฒน์ จันทร์ช่างพูด, 2549)



รูปที่ 2. 6 การทำอากาศให้ร้อนจากการเผาไม้ฟืน

ที่มา : (อภิวัฒน์ จันทร์ช่างพูด, 2549)

ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการรวมควัน

1. ลักษณะของโรงรวมควัน โรงรวมที่ดีควรมีคุณสมบัติ ดังนี้
  - (i) สามารถกระจายความร้อนได้อย่างสม่ำเสมอแล้ทั้ง
  - (ii) สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ดี
  - (iii) มีการระบายอากาศดี
  - (iv) สามารถป้องกันไฟไหม้ได้ดี
  - (v) มีทางระบายน้ำซึ่งหยดจากแผ่นยางออกจากภายในโรงรวมได้เร็ว
  - (vi) ควันและความชื้นไม่รั่วออกไปทางเพดาน

2. พื้นที่ใช้ในการรวมควัน พื้นนับเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่มีผลต่อประสิทธิภาพการรวมควัน โดยพื้นที่ดินนั้นควรจะเป็นพื้นที่ให้ความร้อนดีและสม่ำเสมอ หากใช้พื้นไม้เบญจพรรณ อาจจะทำให้ความร้อนไม่สม่ำเสมอ พื้นที่ไม่แห้งสนิท หรือพื้นของไม้บางชนิดที่มีควันดำมากจะทำให้ยางที่รวมควันมีสีดำ คุณภาพต่ำได้

#### 2.1.5 การใช้ไม้พื้นในการรวมควันยางแผ่น

ในการรวมควันยางแผ่นต้องการความร้อนและควันจากการเผาไหม้ไม้พื้นแบบไม่สมบูรณ์ ซึ่งมีกรดฟีนอลิกและมีสารยับยั้งการเจริญเติบโตบนยางแผ่น ทำให้สามารถเก็บรักษายางแผ่นไว้ได้นาน การรวมควันยางแผ่นเป็นการระเหยน้ำออกจากยางแผ่นลดความชื้นจากร้อยละ 40 ฐานแห้งเหลือความชื้นร้อยละ 3 ฐานแห้ง ยางแผ่นแห้งที่ไม่มีสิ่งสกปรกและฟองอากาศ ใส สีน้ำตาลอมเหลืองจะเป็นที่ต้องการของตลาด ข้อมูลจากการสำรวจการใช้ไม้พื้นในการรวมควันยางแผ่นของโรงงานขนาดเล็ก พบว่า ห้องรวมควันยางของสหกรณ์กองทุนสวนยาง ขนาด 3 ต้นต่อห้อง จะใช้ไม้พื้นน้อยกว่าห้องรวมควันยางแผ่นขนาด 1.5 ต้นต่อห้อง ประมาณ 0.2-0.6 กิโลกรัมไม้พื้นต่อกิโลกรัมยางกรัมดังในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2. 1 การใช้ไม้พื้นจำเพาะในการผลิตยางแผ่น

ขนาดห้องรวมควัน	ชื่อสหกรณ์	การใช้ไม้พื้น (กก. ไม้พื้น/กก.ยางแห้ง)	การใช้ไม้พื้น (กก. ไม้พื้น/กก.ยางแห้ง)
ห้องรวมขนาด 3 ต้น	เปียน	0.86-1.06	0.90
	ท่าแมงลัก	0.56-1.60	0.58
ห้องรวมขนาด 1.5 ต้น	สะพานไม้แก่น	0.99-1.40	1.20
	คลองเขาล้อม	0.46-1.51	0.80

ที่มา : (กนกรัตน์ สังขรัตน์, 2549)

การปรับปรุงประสิทธิภาพการอบรมควันยางแผ่น มันเป็นเรื่องที่จำเป็นเพื่อลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร ภายใต้สถานการณ์เชื้อเพลิงที่สูงขึ้น

#### 2.1.6 การกำหนดดัชนีชี้วัดการใช้ทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตยางแผ่นรมควัน

จากการศึกษากระบวนการผลิตยางแผ่นรมควันของสหกรณ์ ได้กำหนดดัชนีชี้วัดที่ใช้ในการศึกษาแยกตามประเภทและลำดับที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต ได้แก่ ประสิทธิภาพการใช้น้ำ ยาง ประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร ประสิทธิภาพการผลิตยางแผ่นรมควัน และดัชนีต้นทุนการผลิต (สุเมธ ไชยประพันธ์ และ ไวกุณฐ์ พรหมอ่อน, 2549) แต่ผู้วิจัยขอกว่าในส่วนของประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร ประสิทธิภาพการผลิตยางแผ่นรมควันและดัชนีต้นทุนการผลิต

##### 2.1.6.1. ประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร

การวัดทรัพยากรที่ใช้ในกระบวนการผลิตเทียบกับน้ำหนักแห้งของผลผลิตที่ได้ทั้งหมด ดังนั้นหน่วยที่ได้ คือ ปริมาณต่อกิโลกรัมยางทรัพยากรที่ใช้เป็นตัววัดในการศึกษาดังตารางที่ 2.2

##### 2.1.6.1.1 ปริมาณน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิต (ลิตรต่อกิโลกรัมยาง)

การใช้น้ำในการผลิตยางแผ่นรมควันของสหกรณ์ โรงอบ/รมยางส่วนใหญ่ใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินและน้ำบาดาล สหกรณ์ไม่ค่อยประสบปัญหาขาดแคลนน้ำใช้ จากการสำรวจพบว่า สหกรณ์บางแห่งมีการใช้น้ำสิ้นเปลืองในการผลิตโดยการเปิดน้ำทิ้งไว้ในขณะทำงานหรือใช้เกินความจำเป็น ปัจจุบันสหกรณ์ไม่ต้องจ่ายค่าน้ำแต่สหกรณ์ต้องรับผิดชอบค่าไฟฟ้าและค่าบำรุงรักษาจากการใช้เครื่องสูบน้ำแทน การใช้น้ำอย่างประหยัดช่วยควบคุมปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นและลดต้นทุนการผลิตได้ ผนวกกับในปัจจุบันมีบางสหกรณ์เริ่มประสบปัญหาขาดแคลนน้ำใช้ในการผลิต ดังนั้นการวัดปริมาณน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตสามารถใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบในการหาแนวทางการลดปริมาณกาใช้น้ำภายในสหกรณ์โรงอบ/รมได้

##### 2.1.6.1.2 ปริมาณไม้ฟืนที่ใช้ (กิโลกรัมต่อกิโลกรัมยาง)

การรมควันยางแผ่นเป็นการใช้ความร้อนกับยางแผ่นดิบให้ความชื้นลดลงจาก 40% เหลือ 0.3-0.4% เพื่อรักษาคุณภาพยางแผ่น ในปี 2548 ไม้ฟืนมีราคา 80 สตางค์/กิโลกรัม และในปี 2553 ฟืนมีราคา 1.00-1.50 บาท/กิโลกรัม และมีแนวโน้มสูงขึ้นอีกในอนาคตทำให้ส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตโดยตรง เนื่องจากค่าไม้ฟืนเป็นสัดส่วนที่สูงที่สุดเมื่อเทียบกับวัตถุดิบในการผลิตยางแผ่นรมควัน (ไม่รวมค่าน้ำยางสด) ฉะนั้นการลดปริมาณการใช้ไม้ฟืนจะช่วยลดค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก

### 2.1.6.2 ประสิทธิภาพการผลิต

เป็นตัวชี้วัดที่แสดงให้เห็นถึงของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ให้เกิดขึ้น ของเสียในที่นี้หมายถึงยางที่ไม่ได้คุณภาพ ได้แก่ ยางคัตตั้ง ยางฟอง และเศษยาง

$$\text{ประสิทธิภาพการผลิต} = \frac{\text{ผลผลิตยางแต่ละประเภท (กิโลกรัม)} \times 100\%}{\text{น้ำหนักแห้งของผลผลิตที่ได้ทั้งหมด (กิโลกรัม)}}$$

น้ำหนักแห้งของผลผลิตที่ได้ทั้งหมด หมายถึง ยางแผ่นรมควัน ยางฟอง ยางคัตตั้ง และเศษยาง สำหรับน้ำหนักยางแผ่นรมควัน ยางฟอง และยางคัตตั้ง ทำการบันทึกในวันที่รมควันเสร็จ แต่เศษยางที่นำมากรวมกันในแต่ละวันยากที่จะทราบว่าเป็นยางของวันไหนน้ำหนักยางแห้งที่เท่าไร หากมีการนำเศษยางมารีดและอบขายในเกรดยางคัตตั้งด้วย และบันทึกน้ำหนักพร้อมยางแผ่นรมควันจะทำให้ได้ค่าที่แม่นยำกว่า ในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีนำเศษยางมารีด นำเข้ารม และขายในราคายางคัตตั้งแต่จะบันทึกน้ำหนักเป็นยางอีกชนิดหนึ่งเรียกว่า ฟองยาง

ตารางที่ 2. 2 สรุปตัวชี้วัดการใช้ทรัพยากรของกระบวนการผลิตยางแผ่นรมควัน

ประเด็น	ตัวชี้วัด	หน่วยที่วัด
ประสิทธิภาพการรับซื้อน้ำยาง	$\frac{\text{น้ำยางแห้งที่ซื้อโดยการคำนวณจาก \%DRC (กก.)}}{\text{น้ำหนักแห้งจากผลผลิตที่ได้ทั้งหมด (กก.)}}$	ร้อยละ
ประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร	$\frac{\text{ปริมาณน้ำที่ใช้ (ลิตร)}}{\text{น้ำหนักแห้งที่ได้จากผลผลิตทั้งหมด (กก.)}}$	ลิตร ต่อ กก.ยาง
	$\frac{\text{ปริมาณไม่พินที่ใช้ (กิโลกรัม)}}{\text{น้ำหนักแห้งจากผลผลิตที่ได้ทั้งหมด (กก.)}}$	กก. ต่อ กก.ยาง

ตารางที่ 2.2 สรุปตัวชี้วัดการใช้ทรัพยากรของกระบวนการผลิตยางแผ่นรมควัน (ต่อ)

ประเด็น	ตัวชี้วัด	หน่วยที่วัด
ประสิทธิภาพการรมควันยางแผ่น	$\frac{\text{ปริมาณยางแผ่นรมควัน (กิโลกรัม)} \times 100}{\text{น้ำหนักแห้งจากผลผลิตที่ได้ทั้งหมด (กก.)}}$	ร้อยละ
	$\frac{\text{ปริมาณยางฟอง (กิโลกรัม)} \times 100}{\text{น้ำหนักแห้งจากผลผลิตที่ได้ทั้งหมด (กก.)}}$	ร้อยละ
	$\frac{\text{ปริมาณยางคัตตั้ง (กิโลกรัม)} \times 100}{\text{น้ำหนักแห้งจากผลผลิตที่ได้ทั้งหมด (กก.)}}$	ร้อยละ
	$\frac{\text{ปริมาณเศษขี้ยาง (กิโลกรัม)} \times 100}{\text{น้ำหนักแห้งจากผลผลิตที่ได้ทั้งหมด (กก.)}}$	ร้อยละ
ต้นทุนการผลิต	$\frac{\text{ต้นทุนการผลิตทั้งหมดที่ไม่รวมค่าซื้อยางแผ่น (บาท)}}{\text{น้ำหนักแห้งจากผลผลิตที่ได้ทั้งหมด (กก.)}}$	บาท ต่อ กก.ยาง
	$\frac{\text{ค่าจ้างแรงงานและเงินเดือน (บาท)}}{\text{น้ำหนักแห้งจากผลผลิตที่ได้ทั้งหมด (กก.)}}$	บาท ต่อ กก.ยาง

ที่มา : (สุเมธ ไชยประพันธ์ และไวภูณัฐ พรหมอ่อน, 2549)

## 2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับต้นทุน

ในการควบคุมต้นทุนเพื่อเพิ่มกำไรให้แก่กิจการนั้น จำเป็นต้องทราบถึงลักษณะโครงสร้างของต้นทุนเพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาการควบคุมหรือลดต้นทุน โดยเฉพาะต้นทุนที่มีสัดส่วนสูง สำหรับการจำแนกลักษณะโครงสร้างของต้นทุนนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ซึ่งทฤษฎีแนวคิดของต้นทุนที่นำมาใช้ในที่นี้คือ การจำแนกต้นทุนตามลักษณะที่เกิดขึ้นของต้นทุนแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ วัสดุคิบทางตรง (direct material cost) ต้นทุนค่าแรงทางตรง (direct labor cost) และต้นทุนค่าใ้ห้การผลิต (factory overhead cost)

(1) วัตถุดิบทางตรง เป็นส่วนประกอบสำคัญของสินค้าที่ผลิต สามารถชี้วัดหรือมองเห็นได้ชัดว่าเป็นส่วนสำคัญของสินค้า สามารถคำนวณปริมาณที่ใช้ในการผลิตได้ง่ายและปริมาณที่ใช้ผันแปรไปตามจำนวนที่ผลิต

(2) ค่าแรงทางตรง เป็นเงินเดือนหรือค่าแรง โดยตรงที่เกี่ยวข้องในการผลิตสินค้า เช่น ค่าแรงพนักงานตัดเย็บเป็นค่าแรงทางตรงในการผลิตเสื้อ

(3) ค่าเสียหายการผลิต เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเพื่อสนับสนุนให้การผลิตสำเร็จ ไม่สามารถชัดเจนเหมือนวัตถุดิบทางตรงและค่าแรงทางตรง ค่าใช้จ่ายเหล่านี้จะเกิดขึ้นเป็นจำนวนรวมยากแก่การคำนวณปริมาณหรือจำนวนเงินที่ใช้ในการผลิตแต่ละหน่วยได้ เช่น ค่ากระแสไฟฟ้าที่ความสว่างแก่โรงงาน ค่าซ่อมแซมเครื่องจักร เป็นต้น

#### 2.2.1 การจำแนกค่าใช้จ่ายสำหรับการผลิตขงแผนรรมควัน

จากการศึกษากระบวนการผลิตและตามกรอบแนวคิดเรื่องต้นทุนที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นจะจำแนกต้นทุนการผลิตออกเป็น 3 ส่วน คือ วัตถุดิบทางตรง ค่าแรงทางตรง และค่าเสียหายการผลิต โดยโครงสร้างต้นทุนการผลิตขงแผนรรมควันมีต้นทุนดังนี้

##### 1) ต้นทุนที่ใช้ในการผลิต

- ยางแผ่นดิบ
- ไม้พิน จากการศึกษาระบวนการผลิต พบว่า ปริมาณการใช้ไม้พินแปรผันตาม

ปริมาณการผลิตขงแผนรรมควัน

##### 2) ค่าแรงทางตรง

- ค่าแรงของพนักงานจะเหมาจ่ายเป็นรายวัน

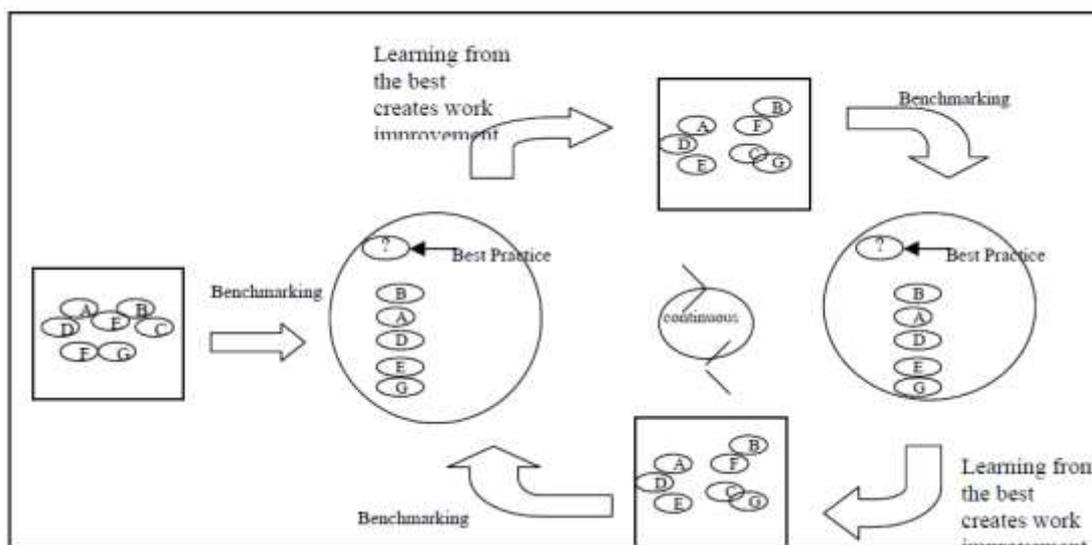
##### 3) ค่าเสียหายการผลิต

- ค่าวัสดุสิ้นเปลือง
- ค่ารวาดากขงแผน
- ค่าอุปกรณ์โรงงาน
- ค่ากระแสไฟฟ้า
- ค่าซ่อมแซมเครื่องจักรอุปกรณ์
- ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรอุปกรณ์
- ค่าใช้จ่ายในการบริหาร
- ค่าวัสดุสำนักงาน
- ค่าโทรศัพท์
- ค่าเครื่องเขียนแบบพิมพ์

## 2.3 เบนช์มาร์กิ้ง

### 2.3.1 ความหมายเบนช์มาร์กิ้ง

นักวิชาการหลายท่านให้คำนิยามคำว่า Benchmarking หลายคำจำกัดความ และในคำบรรยายเล่มได้เพิ่มเติมคำว่า Benchmark และ Best Practices ซึ่งมีความหมายเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กัน คือเก่งที่สุดหรือดีที่สุดในระดับ โลกอันจะเป็นต้นแบบที่จะใช้วัดเพื่อเปรียบเทียบความสามารถของตนเอง ส่วน Benchmarking คือวิธีการในการวัดและเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ บริการ และวิธีการปฏิบัติกับองค์กรที่สามารถทำได้ดีกว่า เพื่อนำผลการเปรียบเทียบมาใช้ในการปรับปรุงองค์กรของตนเพื่อมุ่งความเป็นเลิศทางธุรกิจ และ Best Practices คือวิธีการปฏิบัติที่ทำให้องค์กรประสบความสำเร็จหรืออาจกล่าวได้ว่าคือวิธีการที่ทำให้องค์กรสู่ความเป็นเลิศ กล่าวคือกระบวนการทำ Benchmarking นำไปสู่การค้นพบผู้ที่เป็ Benchmark หรือผู้ปฏิบัติได้ดีที่สุดว่าเป็นใคร และผู้ที่เป็ Benchmark สามารถตอบคำถามเราได้ว่า Best Practices หรือวิธีการปฏิบัติที่ดีที่สุดที่นำไปสู่ความเป็นเลิศนั้นเขาทำได้อย่างไร ด้วยวิธีการดังกล่าวนี้ องค์กรจะทราบข้อบกพร่องในการทำงานของตนเองว่าจุดใดที่ทำให้การทำงานของตนเองมีประสิทธิภาพด้อยกว่าผู้อื่น และทำการศึกษาเพื่อหาวิธีการในการทำงานของผู้อื่นที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดนั้น ๆ แล้วนำวิธีดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับองค์กรของตนเองเพื่อปรับปรุงการทำงานให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นอีก [12] จากรูปที่ 2.7 แสดงให้เห็นถึงรูปแบบในการนำวิธีการ Benchmarking มาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานขององค์กร



รูปที่ 2.7 รูปแบบของวิธีการ Benchmarking

ที่มา : (จิรพัฒน์ เงามประเสริฐวงศ์ และ อัฐชัย พิริยะวัฒน์, 2553)

แต่สิ่งสำคัญของวิธีการ Benchmarking คือ การทำการวัดเปรียบเทียบเป็นกระบวนการที่ต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะทำให้มีการพัฒนาเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

### 2.3.2 รูปแบบของวิธีการ Benchmarking

หลักการของ Benchmarking ได้ถูกนำมาใช้ในกระบวนการต่างๆ ขององค์กรจึงมีการเรียกที่แตกต่างกันออกไปตามที่น่าไปใช้ หรือตามที่น่าไปทำการเปรียบเทียบ ดังนั้นหากมีการแบ่งรูปแบบของวิธีการ Benchmarking จะสามารถแบ่งได้ดังนี้

2.3.2.1 รูปแบบของ benchmarking ซึ่งแบ่งตามการนำไปใช้ หากแบ่งตามรูปแบบของการนำไปใช้นั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

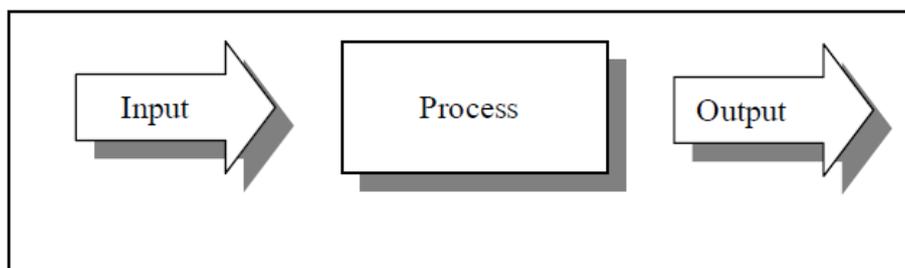
(i) การนำวิธีการ Benchmarking มาใช้ในเชิงกลยุทธ์ (Strategic Benchmarking) : เป็นกระบวนการที่นำมาศึกษาเปรียบเทียบทางกลยุทธ์ วางแนวทางเชิงกลยุทธ์เพื่อให้เหนือคู่แข่ง จุดประสงค์เพื่อคิดหาแนวทาง และปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ใหม่ๆ ในการบริหารงานที่เหมาะสมมาปรับปรุงองค์กรเพื่อความเป็นผู้นำทางธุรกิจ

(ii) การนำวิธีการ Benchmarking มาใช้ในการปฏิบัติ (Performance Benchmarking) : เป็นกระบวนการที่นำมาศึกษาเปรียบเทียบวิธีการนำมาปฏิบัติและติดตามผลการปฏิบัติ เพื่อหาวิธีการปฏิบัติที่ดีที่สุด และนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับองค์กร

(iii) การนำวิธีการ Benchmarking มาใช้ในกระบวนการ (Process Benchmarking) : เป็นกระบวนการที่ศึกษาเปรียบเทียบกระบวนการต่างๆ ขององค์กร เช่น กระบวนการผลิต กระบวนการติดตั้ง เป็นต้น และนำเอาสิ่งที่บกพร่องมาปรับปรุงเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

### 2.3.3 ขั้นตอนในการทำ Benchmarking

ขั้นตอนในการทำ Benchmarking ก่อนจะดำเนินการทำ Benchmarking นั้นจะต้องมองภาพรวมของทั้งระบบทั้งหมดไม่ปิดกั้นทางความคิด หรือมีความเชื่อจากประสบการณ์ เป็นเรื่องสำคัญและจำเป็นถ้าจะ



รูปที่ 2.8 ภาพรวมของการทำ Benchmarking

ที่มา : (Sherif, 1996)

เริ่มต้นต้องเริ่มจากภายในตัวเรา ให้ข้อมูลให้ข้อเท็จจริง มิใช่คิดเอาจากความเชื่อฝังหัวเก่า ๆ (Sherif, 1996) ต้องมองให้ออกถึงว่าอะไร คือ สิ่งที่ไม่ใช่ระบบ กระบวนการเป็นอย่างไร และสิ่ง ที่ออกมาจะเป็นอย่างไร ตามรูปที่ 2.8 ซึ่งแสดงภาพรวมของการทำ Benchmarking ซึ่งขั้นตอนต่างๆ ไปในการจัดทำ Benchmarking ไม่ว่าจะ เป็นในรูปแบบใดก็ตามจะต้องประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน หลักดังนี้

2.3.3.1 ขั้นตอนของการวางแผน ในขั้นตอนนี้จะเป็นตัวกำหนดสิ่งที่เราจะทำการวัด เปรียบเทียบ (Benchmark) กำหนดดัชนีชี้วัด กำหนดองค์กร ฝ่าย แผนกที่จะทำการเปรียบเทียบด้วย รวมไปถึงการวางแผนในการกำหนดวิธีการเก็บข้อมูลและการกำหนดวิธีการนำเสนอข้อมูลที่จะ นำมาใช้ เช่น spider – chart เป็นต้น

2.3.3.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่นำเอาข้อมูลที่ได้จากการ เก็บข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ถึงความแตกต่างระหว่างองค์กรของตนเองกับองค์กรของกลุ่ม วิเคราะห์หาจุดบกพร่องขององค์กรตนเองเพื่อจะนำไปปรับปรุงพร้อมกับประมาณการในอนาคตถึง ความแตกต่างระหว่างองค์กรของตนเองกับคู่แข่งที่คาดว่าจะต้องเกิดขึ้น

2.3.3.3 ขั้นตอนการจัดทำแผน / เป้าหมาย/นโยบาย ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนเมื่อได้ผล การวิเคราะห์ของข้อมูลแล้ว นำผลที่ได้แจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทั้งหมดได้รับทราบถึงความบกพร่องหรือ วิธีการหรือกระบวนการที่ปฏิบัติอยู่นั้นด้อยกว่าองค์กรคู่แข่ง และเพื่อหาวิธีการหรือกลยุทธ์ในการ ปรับแก้กระบวนการเดิมเพื่อให้สามารถสู้กับคู่แข่งได้ และทำการกำหนดเป้าหมายขององค์กรให้ ชัดเจน เพื่อจะได้รับเป็นแนวทางในการปฏิบัติต่อไป

2.3.3.4 ขั้นตอนของการนำไปปฏิบัติ เป็นขั้นตอนของการนำไปปฏิบัติซึ่งในขั้นตอนนี้ ดังกล่าวจะต้องมีการจัดทำแผนการปฏิบัติการว่าแต่ละกิจกรรมจะดำเนินการเมื่อไหร่ อย่างไร มีการ วางแผนการติดตามผลจากการปฏิบัติการ ความคืบหน้าของปฏิบัติการ และนำไปปฏิบัติจริงพร้อม เก็บข้อมูลที่ได้เพื่อนำไปทำการวิเคราะห์ต่อไปก็จะเข้าสู่ขั้นตอนแรกใหม่ ซึ่งจากการทำ Benchmarking นี้ก็ทำให้มีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องไป

## 2.4 การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (Information) ที่เกี่ยวข้อง

กำพล และคณะ (2549) ได้พัฒนาห้องอบยางแผ่นรมควันแบบประหยัดพลังงานสำหรับกลุ่ม สหกรณ์ โครงการวิจัยนี้ได้ศึกษารูปแบบอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการรมควันยางแผ่น โดยใช้ตัว รมควันขนาด 60 cm×60cm×360cm และศึกษาระบบเผาไหม้ โดยการเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับ ระบบเผาไหม้แบบเดิมโดยการใช้รมควันแผ่นยางจำนวน 42 แผ่น เป้าหมายของโครงการนี้เพื่อให้ ได้ความรู้สำหรับนำไปใช้เพิ่มประสิทธิภาพการรมควันยางแผ่นของสหกรณ์กองทุนสวนยาง

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่าการอบแห้งของยางที่หนา 3mm. ที่มีความชื้น 25-35% ฐานแห้งควรจะอบแห้งที่อุณหภูมิเริ่มต้นที่ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมงจึงจะไม่เกิดฟองอากาศ ในเนื้อยางหลังจากนั้นเพิ่มอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมงจนได้อุณหภูมิสุดท้าย 60-65 องศาเซลเซียส ยางจะแห้งภายใน 3 วันจะทำให้ได้ยางแผ่นแห้งคุณภาพดี การศึกษาเปรียบเทียบระบบเผาไหม้ทั้ง 3 แบบ คือ การเผาไหม้แบบเดิม การเผาไหม้แบบมีระบบป้อนฟืนและระบบการเผาไหม้แบบมีอิฐเก็บกักความร้อน โดยทดลองรมควันยางแผ่นดิบจำนวน 42 แผ่น พบว่า ระบบการเผาไหม้แบบมีอิฐเก็บกักความร้อนมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูงกว่าระบบอื่น โดยมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนเท่ากับ 7.61% และใช้ไม้ฟืนเท่ากับ 1.25 กิโลกรัมต่อกิโลกรัมยางแห้ง ซึ่งมากกว่าโรงรมควันของสหกรณ์กองทุนสวนยาง ซึ่งใช้ไม้ฟืน 0.6-1.2 กิโลกรัมต่อกิโลกรัมยางแห้ง เนื่องจากมีความแตกต่างกันในด้านขนาดของห้องรมควัน อย่างไรก็ตามระบบการเผาไหม้แบบมีอิฐเก็บกักความร้อนมีความถี่ในการใส่ฟืนน้อยกว่า คือใส่ฟืนเพียง 3 ครั้งตลอดการรมควันยางแผ่น 3 วัน ดังนั้นระบบการเผาไหม้แบบมีอิฐเก็บกักความร้อน น่าจะเป็นระบบที่เหมาะสมในการรมควันยาง

ไพรัตน์ ศิริรัตน์ (2545) ได้เสนอการเพิ่มประสิทธิภาพของห้องรมควัน จากปัจจุบันที่ประเมินได้ว่ามีประสิทธิภาพการใช้ความร้อนเพียงร้อยละ 10 เท่านั้น โดยมีการจัดให้มีการควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสม ได้แก่ การควบคุมอัตราการใส่ไม้ฟืน ควบคุมอากาศสดาป เนื่องจากอุณหภูมิของอากาศร้อนในห้องรมเป็นปัจจัยสำคัญต่อคุณภาพยาง และค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง ควรนำยางไปผึ่งแห้งเพื่อลดน้ำในเนื้อยางก่อนนำเข้าห้องรม ควรจัดการให้มีการหมุนเวียนของอากาศร้อนในห้องรมเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการรมควันและประหยัดไม้ฟืน และเพื่อให้ยางสุกในเวลาไล่เลี่ยกัน จัดให้มีการระบายความชื้นโดยเปิด - ปิดที่สามารถปรับปริมาณการไหลผ่านได้ การตรวจสอบไม่ให้ห้องรมมีรอยรั่ว และมีฉนวนกันความร้อนบุไว้ที่ผนังและฝ้าตู้เพื่อกันความร้อนและพื้นห้องรมควรลาดเอียงเพื่อให้ น้ำที่ซึมออกจากแผ่นยางหยดลงพื้นแล้วไหลออกจากห้องรมได้หมดก่อนการระเหยตัว เพื่อลดการสูญเสียความร้อนที่ใช้ในการระเหยน้ำดังกล่าว

สมพร กฤษณะทรัพย์ และ บุญอาจ กฤษณะทรัพย์ (2540) ได้ทำการศึกษาเรื่องอุตสาหกรรมแปรรูปยางดิบของประเทศไทย จากข้อมูลในปี 2537 พบว่าอุตสาหกรรมยางแผ่นรมควันมีอยู่จำนวน 123 โรงงาน มีกำลังการผลิตรวมปีละ 1.7 ล้านตัน ผลิตรจริงปีละ 1.3 ล้านตันหรือต่ำกว่ากำลังการผลิตร้อยละ 24 ต้นทุนการผลิต 1.40 บาท/กิโลกรัม พบว่าปัญหาอุปสรรคในการแปรรูปของอุตสาหกรรมยางดิบของประเทศไทยในส่วนของการแผ่นรมควันนั้น มีกำลังการผลิตเหลือใช้มากเป็นการลงทุนที่เสียเปล่าอยู่ส่วนหนึ่ง คุณภาพยางที่ผลิตได้มีเกรด 4-5 อยู่มาก ประมาณ 2 แสนตันหรือร้อยละ 20 ได้ราคาต่ำ ควรปรับปรุงคุณภาพให้เป็นยางเกรด 3 ทั้งหมด และปัญหาการขาดแคลนฟืน นอกจากนั้นประเทศไทยต้องมียุทธศาสตร์พัฒนาการแปรรูปยางให้เป็นผลผลิตสำเร็จรูปมาก

ขึ้น เพื่อให้ได้มูลค่าสูงขึ้นแทนการส่งยางออกขายในรูปของยางวัตถุดิบซึ่งได้ราคาต่ำและผันผวนมาก

อดิชาติ เครือแป้น (2548) ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพ และลดต้นทุนการผลิต ในโรงอบ/รมยางของสหกรณ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาของการผลิต วิเคราะห์รูปแบบและน้ำหนักของปัญหาที่กระทบ โดยตรงกับประสิทธิภาพและต้นทุนการผลิต ซึ่งได้มีการคำนวณหาโครงสร้างต้นทุนและวิเคราะห์ต้นทุนที่มีสัดส่วนสูง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตของสหกรณ์กองทุนสวนยาง จากการศึกษาารูปแบบของปัญหาจากสหกรณ์กลุ่มตัวอย่าง ปัญหาส่วนใหญ่ที่พบคือ ต้นทุนการผลิตสูง และผลิตภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพ ทำให้ขายได้ราคาต่ำ ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างดัชนีชี้วัดที่สอดคล้องกับรูปแบบของปัญหา 2 ตัว ได้แก่ ดัชนีการใช้ไม้ฟืน ( $P_1$ ) คือ ปริมาณไม้ฟืนที่ใช้ต่อการผลิตยางแผ่นรมควัน 1 กิโลกรัม และผลิตภาพ ( $P_2$ ) คือ สัดส่วนยางแผ่นรมควันคุณภาพ 3 (หรือสูงกว่า) ต่อยางที่ผลิตได้ จากการศึกษาโครงสร้างต้นทุนของสหกรณ์กรณีศึกษาพบว่าต้นทุนที่มีสัดส่วนที่สูง คือ ค่าวัตถุดิบ ค่าแรงในการผลิต และค่าไม้ฟืน ตามลำดับ เนื่องจากต้นทุนค่าวัตถุดิบและค่าแรงยากต่อการควบคุมได้ จึงหาแนวทางการลดไม้ฟืนและเพิ่มเพิ่มประสิทธิภาพการรมควัน โดยการปรับปรุงสภาพห้องรมและควบคุมการใช้ปริมาณการใช้ฟืน การควบคุมปริมาณการใช้ไม้ฟืนที่นำเสนอเพื่อทำการเปรียบเทียบในงานวิจัยนี้มี 3 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 ลดปริมาณการเติมฟืน เติมแต่ละครั้งให้น้อยลงและเพิ่มความถี่รูปแบบที่ 2 และ 3 มีลักษณะการเติมฟืนเช่นเดียวกับแบบที่ 1 แต่ในรูปแบบที่ 2 ได้มีการนำยางเข้าห้องรมเร็วขึ้น และสำหรับรูปแบบที่ 3 ยางจะถูกนำไปตากข้างนอกก่อนเข้าห้องรมควัน การปรับปรุงสภาพห้องรมทำให้ดัชนีการใช้ไม้ฟืน ( $P_1$ ) ลดลงจาก 1.70 เป็น 0.80 ผลิตภาพ ( $P_2$ ) เพิ่มขึ้นจาก 74.62% เป็น 89.22% การควบคุมการใช้ฟืนรูปแบบที่ 1 ทำให้ดัชนีการใช้ไม้ฟืน ( $P_1$ ) ลดลงเป็น 0.69 ผลิตภาพ ( $P_2$ ) เพิ่มขึ้นเป็น 94.54% การควบคุมการใช้ฟืนรูปแบบที่ 3 ทำให้ดัชนีการใช้ไม้ฟืน ( $P_1$ ) ลดลงเป็น 0.63 ผลิตภาพ ( $P_2$ ) เพิ่มขึ้นเป็น 92.51%

ดวงพร สืบแก้ว (2546) ได้ทำการนำทฤษฎีวิธี BENCHMARKING มาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทย โดยงานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทฤษฎีวิธีการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะแล้วนำมาประยุกต์ใช้กับงานก่อสร้าง เพื่อพัฒนาองค์กร ซึ่งการศึกษานี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ ดังนี้ ส่วนที่หนึ่งเป็นการศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ส่วนที่ 2 เป็นการนำทฤษฎีมาประยุกต์ใช้กับงานก่อสร้าง พร้อมกับจัดทำแนวทางปฏิบัติการขึ้นมา และในส่วนสุดท้ายเป็นการ นำเอาแนวทางไปปฏิบัติ โดยทำเป็นกรณีศึกษาในโครงการก่อสร้างงานอาคาร แนวทางในการค้นหาวิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด และการเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์ผล และเสนอแนะวิธีปรับปรุงกระบวนการ ผลที่ได้จากงานวิจัยนี้ได้แนวปฏิบัติที่ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการ

สำหรับผู้ที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมก่อสร้าง และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้างของไทยต่อไป

พงษ์วิภา และคณะ (2545) ได้ทำการศึกษาการจัดทำเบนซ์มาร์กกึ่งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทย กรณีศึกษา: อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบ วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อนำวิธีการเบนซ์มาร์กกึ่งมาประยุกต์ใช้จัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบมาตรฐาน ได้แก่ การจัดการน้ำเสีย พลังงาน และกากของเสีย การดำเนินการศึกษาใช้หลักการทั่วไปของการทำเบนซ์มาร์กกึ่ง ประกอบด้วย การวางแผน เก็บข้อมูล การวิเคราะห์ผล และการดำเนินการ ในโรงงานตัวอย่างจำนวน 10 โรง โดยผ่านการฝึกอบรมการปฏิบัติการ การตรวจประเมิน การออกแบบสอบถาม การคัดเลือกและการเยี่ยมชมโรงงานที่เป็นเลิศในการจัดการสิ่งแวดล้อม จากผลการศึกษาได้ผลว่า เบนซ์มาร์กกึ่งเป็นกลยุทธ์ที่โรงงานสามารถนำไปจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันแบบก้าวกระโดด เนื่องจากช่วยให้โรงงานจำแนกและเรียนรู้แนวปฏิบัติที่ดีขององค์กรอื่นและนำมาประยุกต์ใช้ได้ทันที ตัวอย่างเช่น การลดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการลดใช้น้ำในกระบวนการผลิต การเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์จากการลดน้ำมันที่สูญเสียบไปกับน้ำทิ้ง การเพิ่มความสามารถในการผลิตจากการลดการหยุดเดินเครื่องจักรอย่างกะทันหัน การปรับปรุงระบบการควบคุมที่ดีขึ้น ตลอดจนการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การทำเบนซ์มาร์กกึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้แต่ละโรงงานเห็นถึงความสำคัญของข้อมูลและเกิดการเปลี่ยนแปลงข้อมูลของอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น ผลจากการศึกษาได้นำมาพัฒนาแบบจำลองกระบวนการทำเบนซ์มาร์กกึ่งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมไทย และจัดทำคู่มือวิธีการทำเบนซ์มาร์กกึ่งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อเผยแพร่แก่คนที่สนใจ

## บทที่ 3

### วิธีการทดลอง

#### 3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

3.1.1 คัดเลือกสหกรณ์โรงอบ/รมยาง ที่จะใช้ในการวิจัยโดยเลือกจากสหกรณ์โรงอบ/โรงรมยางที่ตั้งอยู่ในเขตสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางอำเภอ نابอน จังหวัด นครศรีธรรมราช เป็นสหกรณ์ที่มีการใช้ทรัพยากรการผลิตที่ต่ำที่สุดเทียบกับผลผลิตที่ได้ โดยพิจารณาจากข้อมูลย้อนหลัง และเป็นสหกรณ์ที่มีความพร้อมให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

3.1.2 ให้ความรู้เรื่องการทำเบนซ์มาร์กกิ่งแก่สหกรณ์กลุ่มตัวอย่างที่คัดเลือกมาเพื่อสร้างความเข้าใจเรื่องการทำเบนซ์มาร์กกิ่ง และร่วมกำหนดวิธีการวัดผลการดำเนินการ

3.1.3 จัดทำแบบสอบถามเพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานของสหกรณ์กลุ่มตัวอย่างในเรื่องข้อมูลทางการจัดการทั่วไปๆ กำลังการผลิต จำนวนสมาชิก จำนวนแรงงาน กระบวนการผลิต กระบวนการจัดการน้ำเสีย ขั้นตอนการรับซื้อน้ำยาง และปริมาณการใช้เชื้อเพลิง เป็นต้น

3.1.4 เก็บข้อมูลด้านการใช้ทรัพยากรจากสหกรณ์กลุ่มตัวอย่าง โดยแยกเป็นประเด็นดังต่อไปนี้

- เก็บข้อมูลปริมาณน้ำยางที่รับเข้ามาในแต่ละวัน หน่วยกิโลกรัม เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง (% DRC) รวมในแต่ละวัน
- ปริมาณกรอฟอร์มิกที่ใช้ เนื่องจากแต่ละสหกรณ์จะใช้ในปริมาณที่แตกต่างกัน
- ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในแต่ละเดือนเพื่อเป็นตัวบอกปริมาณพลังงานที่ใช้
- ปริมาณไม้ฟืนที่ใช้เพื่อดูการใช้ไม้ฟืนในแต่ละสหกรณ์ในแต่ละครั้งของการผลิตยางแผ่นรมควัน
- ปริมาณยางแผ่นรมควันที่ผลิตได้ในแต่ละเดือนหน่วยกิโลกรัม
- ปริมาณยางคัตตึงที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือน
- ปริมาณเศษยางที่เกิดขึ้น
- ค่าจ้างแรงงานในแต่ละเดือน

3.1.5 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ทราบประสิทธิภาพในการผลิตของแต่ละสหกรณ์

3.1.6 นำข้อมูลที่ได้มาจัดทำแนวปฏิบัติที่ดีในการลดใช้เชื้อเพลิงและการลดต้นทุนการผลิตยางแผ่นรมควัน

3.1.7 นำเบนซ์มาร์กิ้งที่ได้ไปประชาสัมพันธ์แก่สหกรณ์ในกลุ่มศึกษาเพื่อสร้างแรงจูงใจให้นำไปปรับใช้เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการจัดการทรัพยากรการผลิต

3.1.8 ตรวจสอบ ติดตามผล และอุปสรรคจากการนำเบนซ์มาร์กิ้งไปประยุกต์ใช้กับสหกรณ์โรงอบ/รมยาง

3.1.9 เก็บข้อมูลการจัดการทรัพยากรการผลิตของสหกรณ์โรงอบ/รมยางที่นำแนวปฏิบัติไปใช้ โดยการใช้แบบถามสอบ

3.1.10 สรุปแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการทรัพยากรการผลิต ในการลดต้นทุนการผลิตยางแผ่นรมควัน และทำการเผยแพร่ข้อมูลดังกล่าวให้แก่สมาชิกสหกรณ์ใกล้เคียงทราบและสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปปฏิบัติได้

## บทที่ 4

### ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

โครงการวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อหาแนวปฏิบัติที่ดีในการลดใช้เชื้อเพลิง และลดต้นทุนการผลิตยางแผ่นรมควันของสหกรณ์โรงอบ/รมยาง ที่ตั้งอยู่ในเขตสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางอำเภอนาบอน จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยแสดงผลการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

#### 4.1 รายชื่อสหกรณ์โรงอบ/รมยาง

จากการลงพื้นที่สำรวจจำนวนสหกรณ์โรงอบ/รมยาง ที่ตั้งอยู่ในเขตสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางอำเภอนาบอน จังหวัดนครศรีธรรมราช มีจำนวนทั้งสิ้น 10 สหกรณ์ แสดงดังตารางที่ 4.1 โดยโรงอบ/รมยางทั้ง 10 สหกรณ์ มีการผลิตยางแผ่นรมควัน ยางฟอง ยางคัตตึง และเศษยาง โดยก่อนเริ่มงานวิจัยทางคณะผู้จัดทำได้มีการให้อบรมให้ความรู้เรื่องเบนซ์มาร์กกิ่งแก่สหกรณ์ทั้ง 10 แห่ง เอกสารประกอบคำบรรยายแสดงดังภาคผนวก ก เพื่อให้สหกรณ์ทั้ง 10 สหกรณ์ เข้าใจจุดประสงค์และแนวทางการดำเนินงานวิจัย รวมทั้งให้สมาชิกสหกรณ์มีความเข้าใจในเรื่องการทำเบนซ์มาร์กกิ่งอีกด้วย

ตารางที่ 4. 1 รายชื่อสหกรณ์โรงอบ/รมยาง ในพื้นที่อำเภอนาบอน จังหวัดนครศรีธรรมราช

ลำดับที่	ชื่อสหกรณ์	ที่ตั้งของสหกรณ์	ผลผลิต
1	บ้านเขาหลัก จำกัด	ม.5 ต.ทุ่งสัง อ.ทุ่งใหญ่	ยางแผ่นรมควัน
2**	ปริก จำกัด	ม.5 ต.ปริก อ.ทุ่งใหญ่	ยางแผ่นรมควัน
3	เสม็ดจวน จำกัด	ม.4 ต.กุแหร อ.ทุ่งใหญ่	ยางแผ่นรมควัน
4	บ้านห้างข้าว จำกัด	ม.3 ต.ปริก อ.ทุ่งใหญ่	ยางแผ่นรมควัน
5	บ้านลำประ จำกัด	ม.4 ต.นาหลวงเสน อ.ทุ่งสง	ยางแผ่นรมควัน
6	บ้านควนยูง จำกัด	ม.5 ต.แก้วเสน อ.นาบอน	ยางแผ่นรมควัน
7	บ้านสระมนโนราห์ จำกัด	ม. 2 ต.ปริก อ.ทุ่งใหญ่	ยางแผ่นรมควัน
8*	บ้านท่าสะท้อน จำกัด	ม.3 ต.ปริก อ.ทุ่งใหญ่	ยางแผ่นรมควัน
9	พรุช้างค้าพัฒนา จำกัด	ม.7 ต.ปริก อ.ทุ่งใหญ่	น้ำยางสด
10	ลำภูพัฒนา จำกัด	ม.7 ปริก อ.ทุ่งใหญ่	น้ำยางสด

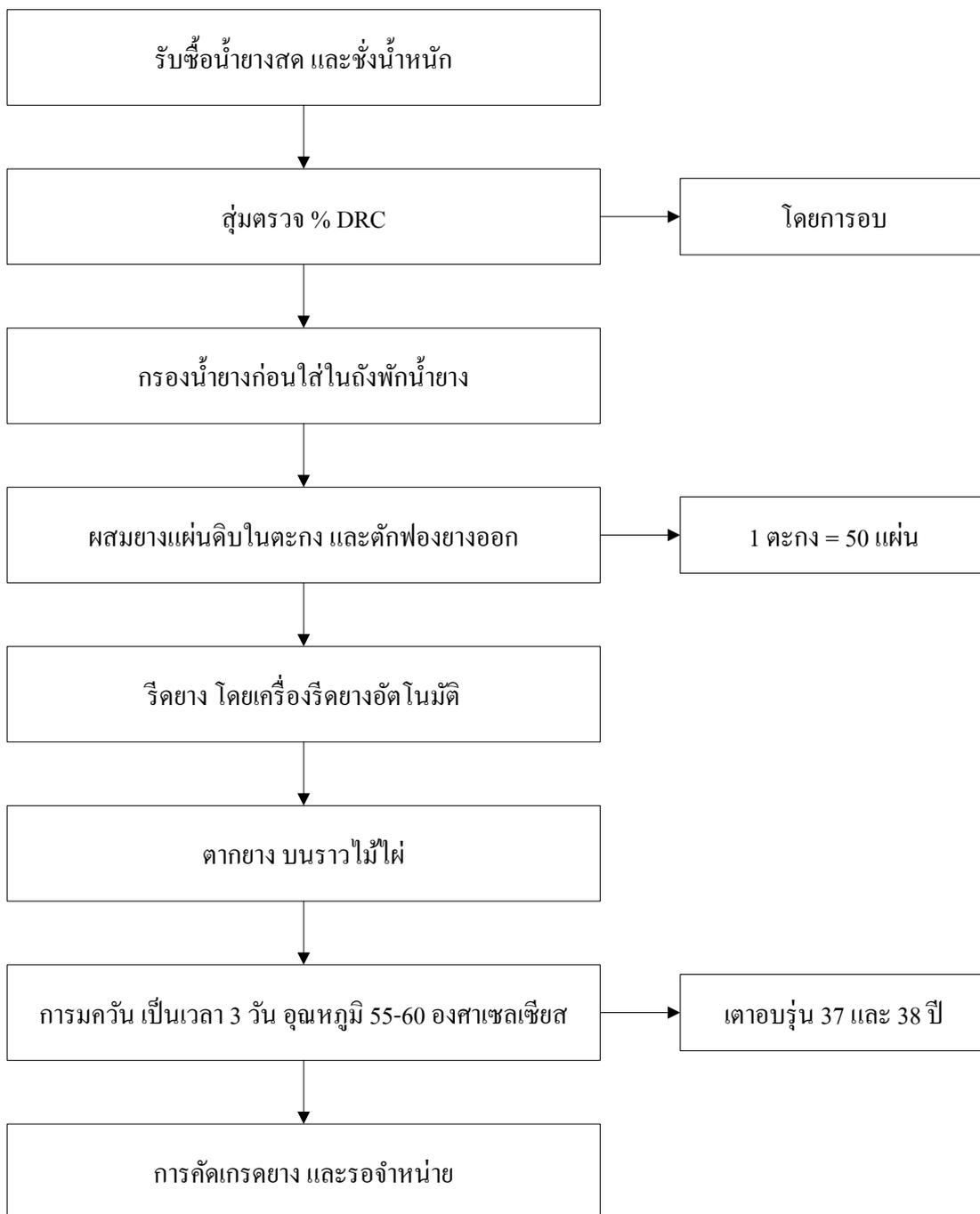
หมายเหตุ \* สหกรณ์บ้านท่าสะท้อน ไม่อนุญาตให้เก็บข้อมูล

\*\* ยังไม่เปิดกิจการ

จากตารางที่ 4.1 พบว่า จำนวนสหกรณ์โรงอบ/รมยางจำนวน 8 สหกรณ์ที่มีการผลิตยางแผ่นรมควัน แต่เนื่องจากสหกรณ์บ้านท่าสะท้อน จำกัด ไม่อนุญาตให้ทางคณะผู้จัดทำลงพื้นที่เก็บข้อมูลและสหกรณ์ปริก จำกัด ยังไม่เปิดดำเนินการ จึงทำให้คณะผู้จัดทำไม่สามารถเก็บข้อมูลสหกรณ์โรงอบ/รมยางได้ และในส่วนของสหกรณ์พรุช้างคำพัฒนา จำกัด และสหกรณ์ลำภูพัฒนา จำกัด ทั้ง 2 แห่งมีการดำเนินการผลิตที่เปลี่ยนไปจากเดิม คือเปลี่ยนจากการผลิตยางแผ่นรมควันมาเป็นการขายน้ำยางสด เนื่องจากในช่วงเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม ปีพ.ศ. 2558 ซึ่งเป็นช่วงที่คณะผู้จัดทำได้ลงพื้นที่เก็บข้อมูลงานวิจัย ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวราคายางแผ่นรมควันมีราคาต่ำกว่าเดิม และมีราคาไม่แตกต่างจากราคาน้ำยางสด จึงทำให้ทั้ง 2 สหกรณ์ มีความจำเป็นต้องขายเป็นน้ำยางสดแทนการขายเป็นยางแผ่นรมควัน เพื่อเป็นการลดต้นทุน ดังนั้นจึงทำให้ทางคณะผู้จัดทำงานวิจัย จำเป็นต้องลงพื้นที่เก็บข้อมูลจำนวนสหกรณ์โรงอบ/รมยางเหลือเพียง 6 แห่ง จากเดิมที่ตั้งไว้จำนวน 10 แห่ง

#### 4.2 กระบวนการผลิตยางแผ่นดิบ

จากการเก็บข้อมูลกระบวนการผลิตยางแผ่นดิบของสหกรณ์โรงอบ/รมยางในเขตอำเภอนาบอน จำนวน 6 แห่ง พบว่า ในขั้นตอนกระบวนการผลิตยางแผ่นรมควันของสหกรณ์ทั้ง 6 แห่ง มีกระบวนการผลิตยางแผ่นรมควันที่คล้ายคลึงกัน แสดงดังรูปที่ 4.1 โดยกระบวนการผลิตยางแผ่นรมควันของสหกรณ์ต่างๆจะแตกต่างในเรื่องของปริมาณการใช้ทรัพยากรการผลิต โดยการเก็บข้อมูลจะเก็บในส่วนของทรัพยากรการผลิต ได้แก่ ปริมาณการใช้ไม้ฟืน ปริมาณการใช้น้ำกรด ปริมาณการใช้ไฟฟ้า เป็นต้น ซึ่งจะใช้แบบสอบถามในการเก็บข้อมูลดังกล่าว **แสดงดังภาคผนวก ข** โดยแบบสอบถามที่ได้นั้นเกิดจากการระดมความคิดในการประชุมอบรมเบนซ์มาร์กกิ้งของกลุ่มตัวแทนสมาชิกสหกรณ์ทั้ง 10 สหกรณ์ ในวันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 โดยแบบสอบถามจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของการใช้ทรัพยากรในการผลิตยางแผ่นรมควัน และส่วนของปริมาณการผลิตที่ได้จากการผลิตยางแผ่น ซึ่งแต่ละขั้นตอนการผลิตยางแผ่นดิบมีรายละเอียด ดังนี้



รูปที่ 4. 1 แผนภูมิกระบวนการผลิตยางแผ่นรมควัน

### การรับซื้อน้ำยาง

การรับซื้อน้ำยางนั้น จะใช้วิธีการรวบรวมน้ำยางสดจากสมาชิกสหกรณ์ โดยเวลาที่สหกรณ์รับซื้อน้ำยางจะเริ่มตั้งแต่ 6.00 น.-11.00 น. น้ำยางที่สมาชิกสหกรณ์นำมาขายจะทำการชั่งน้ำหนักแสดงดังรูปที่ 4.2 และสุมน้ำยางสดบางส่วนเพื่อใช้สำหรับการหา % DRC ในขั้นตอนถัดไป



รูปที่ 4.2 การรับซื้อน้ำยาง

### สุ่มตรวจ %DRC (เนื้อยางแห้ง)

การสุ่มตรวจ % DRC คือการหาค่าปริมาณเนื้อยางแห้งในน้ำยางสด เป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่ง เนื่องจากขั้นตอนนี้ส่งผลต่อกำไร-ขาดทุนของสหกรณ์ โรงอบ/รมยาง โดยขั้นตอนนี้จะทำการสุ่มน้ำยางของสมาชิกมาทำการตรวจหาเนื้อยางแห้ง โดยทั่วไปการหาค่าเนื้อยางแห้งมีอยู่ 2 วิธี คือ การอบแห้งและเมโทรแลค แต่วิธีการอบแห้งจะเป็นวิธีที่ถูกต้องแม่นยำกว่าเมโทรแลค แต่ใช้เวลานานกว่า ซึ่งวิธีการอบแห้งแสดงดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 การหาค่าเนื้อยางแห้งด้วยการอบแห้ง

### การกรองน้ำยาง

การกรองน้ำยาง เริ่มตั้งแต่การเทน้ำยางจากถังซึ่งน้ำยางลงในบ่อพักน้ำยาง แสดงดังรูปที่ 4.4 การกรองน้ำยางเพื่อคัดแยกสิ่งสกปรกออกจากน้ำยางและเพื่อให้ยางแผ่นรมควันที่ได้มีคุณภาพ



รูปที่ 4.4 การกรองน้ำยางสด

### การผสมยางแผ่น

การผสมน้ำยางเพื่อทำยางแผ่น จะมีวัตถุดิบเริ่มต้น คือ น้ำยาง น้ำ และน้ำกรด (กรดฟอร์มิกผสมน้ำ) โดยอัตราส่วนที่ใช้ของแต่ละสหกรณ์ โรงอบ/รมยางจะแตกต่างกันในเรื่องของปริมาณ โดยการผสมนั้นจะขึ้นกับความเข้มข้นน้ำยางสดและประสบการณ์ของพนักงาน ซึ่งความเข้มข้นของน้ำยางสดจะเป็นตัวกำหนดปริมาณน้ำที่ต้องเติมลงในตะกวด โดยทั่วไปโรงรมของ สกย. จะผลิตยางแผ่นรมควันที่ DRC 18% โดยสามารถคำนวณปริมาณน้ำและน้ำยางได้ดัง**ภาคผนวก ค** เมื่อทราบปริมาณส่วนผสมที่เหมาะสมแล้วจะทำการผสมน้ำ น้ำยาง และน้ำกรดในตะกวดและทำการการกวนส่วนผสมให้เข้ากัน โดยพยายามกวนส่วนผสมให้เกิดฟองน้อยที่สุดและทำการตักฟองนั้นออก เพื่อลดการเกิดยางฟองหรือยางไม่ได้คุณภาพ ส่วนฟองยางที่ตักออกนั้นจะรวบรวมแล้วทำเป็นยางแผ่นที่ไม่ได้คุณภาพหรือยางกัตตั้ง จากนั้นนำแผ่นเสียบมาเสียบให้ตรงช่องเสียบ แสดงดังรูปที่ 4.5 โดย 1 ตะกวดจะได้ยางแผ่นดิบทั้งหมด 50 แผ่น โดยจะใช้เวลาในการแข็งตัวประมาณ 2-3 ชั่วโมง

### การรีดยาง

การรีดยางจะรอให้ยางเกิดการแข็งตัวและนำแผ่นเสียบออก จากนั้นนำยางที่เกิดการแข็งตัวแล้วมาวางเรียงในบ่อแช่ให้เป็นระเบียบ เพื่อสะดวกในการรีดยาง โดยการรีดยางจะใช้การรีดยางด้วยจักรรีดยางมอเตอร์ ที่มีลูกกลิ้งผิวเรียบจำนวน 3 ลูก และลูกกลิ้งลายจำนวน 2 ลูก แสดงดังรูปที่ 4.6 ซึ่งการรีดยางจะรีดยางให้มีความหนาประมาณ 2-3 มิลลิเมตร แผ่นยางที่ผ่านการรีดแล้วจะไหลลงอ่างน้ำบริเวณท้ายจักร เพื่อล้างเอากรดออก



รูปที่ 4.5 การผสมยางแผ่นดิบ



รูปที่ 4.6 การรีดยาง

#### การตากยาง

การตากยาง นำยางที่ผ่านการรีดยางแล้วตากลงบนราวไม้ไผ่ โดย 1 ราวสามารถตากยางได้ประมาณ 3 แผ่น ซึ่งไม่ควรวางยางซ้อนทับกัน เมื่อแขวนยางบนราวไม้ไผ่แล้วก็นำไปแขวนบนเกะแสดงดังรูปที่ 4.7 โดยจะทำการตากยางไว้ก่อนเข้าห้องรมประมาณ 1 คืน เพื่อลดความชื้นของยางแผ่นก่อนรมควัน



รูปที่ 4.7 การตากยาง

### การรมควัน

การรมควัน นำยางที่แขวนบนเกะเข้าห้องรมควัน โดยก่อนนำเข้าห้องรมควันจะมีการสางยางเพื่อป้องกันแผ่นยางติดกัน จากนั้นเข็นเกะยางเข้าห้องรมควัน ซึ่งห้องรมควันจะเป็นเตารมควันรุ่น 37 และ 38 โดยเตารุ่น 37 สามารถจุยางได้ 3 เกะ เกะละ 5 ชั้น ส่วนเตารุ่น 38 สามารถจุยางได้ทั้งหมด 6 เกะ เกะละ 6 ชั้น โดยอุณหภูมิที่ใช้ออบอยู่ระหว่าง 55-60 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานานประมาณ 3-4 วัน แสดงดังรูปที่ 4.8 อุณหภูมิไม่ควรเกิน 60 องศาเซลเซียส เนื่องจากทำให้ยางเกิดฟองและยางไหม้ได้



รูปที่ 4. 8 การรมควัน

### การคัดเกรดยาง

การคัดเกรดยาง จะนำยางที่ผ่านการรมควันที่แห้งแล้วมาทำการคัดเกรด โดยการคัดเกรดยางจะใช้แรงงานคนและอาศัยประสบการณ์ในการแยกประเภทของยาง โดยยางที่ผ่านการรมควันแล้วจะแบ่งออกเป็น ยางแผ่นรมควันชั้น 3 ยางฟอง และยางคัตติ้ง ซึ่งยางคัตติ้งจะทำการอัดเป็นก้อน แสดงดังรูปที่ 4.9 จากนั้นจะรวบรวมยางเพื่อรอจำหน่าย



รูปที่ 4. 9 การคัดเกรดยาง

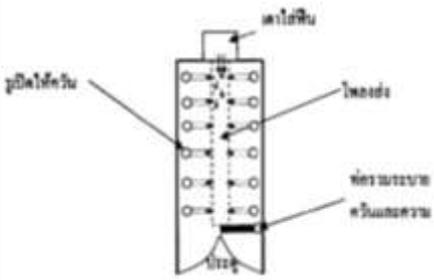
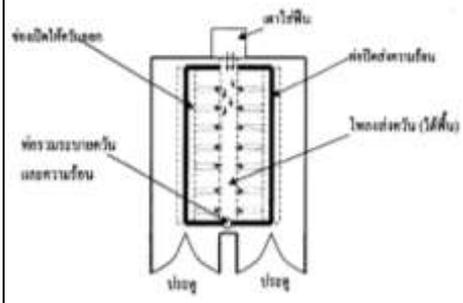
จากขั้นตอนการผลิตยางแผ่นรมควัน ทางคณะผู้จัดทำจะเน้นขั้นตอนการรมควันยางแผ่นดิบ เนื่องจากขั้นตอนการรมควันจะส่งผลต่อต้นทุนการผลิตมากที่สุด รองจากค่าซื้อน้ำยางสด และค่าแรงงาน ดังนั้นในงานวิจัยเล่มนี้จะเน้นเฉพาะแนวปฏิบัติที่ดีในการลดใช้เชื้อเพลิงในการรมควันยางแผ่นดิบ เพื่อช่วยให้สหกรณ์ โรงอบ/รมยางลดต้นทุนการผลิตยางแผ่นรมควันและมีกำไรเพิ่มขึ้น

### 4.3 ประสิทธิภาพการใช้ไม้ฟืน

#### 4.3.1 สภาพทั่วไปของห้องรมควัน

ในการลงพื้นที่เก็บข้อมูลในขั้นตอนของการรมควัน พบว่า ห้องรมที่ใช้ในการรมควันยางจะมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ ห้องรมควันรุ่น ปี พ.ศ. 2537 และห้องรมควันรุ่น ปี พ.ศ. 2538 โดยห้องรมควันทั้ง 2 แบบมีข้อแตกต่างกันแสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4. 2 ข้อแตกต่างระหว่างห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2537 และห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2538

รายการ	ห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2537	ห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2538
ขนาดห้องรม	2.5 x 6.0 x 3.5 เมตร	5.0 x 6.0 x 3.5 เมตร
จำนวนห้องรมควัน	7 ห้อง	4 ห้อง
ความจุของห้อง	3 เก้าะ	6 เก้าะ
การกระจายความร้อน	ใช้ท่อขนาด 4 นิ้ว กระจายความร้อนจำนวน 6 ตำแหน่งต่อห้อง รม และมีช่องระบายอากาศด้านบน 1 ช่อง	ใช้การกระจายความร้อนผ่านร่องเปิดที่วางอยู่บริเวณพื้น 2 ร่องต่อห้องรม และมีช่องระบายอากาศด้านบน 2 ช่อง
		

ที่มา : สุเมธ ไชยประพัทธ์ [11]

จากตารางที่ 4.2 จะเห็นว่าห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2538 จะถูกพัฒนาขึ้นมาจากห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2537 แต่มีการเปลี่ยนรูปแบบการกระจายความร้อน เพื่อให้เป็นการประหยัดไม้ฟืนและสามารถเพิ่มปริมาณการผลิตได้ โดยสหกรณ์ส่วนใหญ่นิยมใช้ห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2538 เหลือเพียงสหกรณ์เขาหลักเพียงสหกรณ์เดียวที่มีการใช้ห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2537 และจากการศึกษาห้องรมควันทั้งแบบ ปี พ.ศ. 2537 และ ปี พ.ศ. 2538 นั้นห้องรมควันจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของห้องรมยาง และส่วนของเตารม ในส่วนของเตารมนั้น จากการลงพื้นที่ พบว่าเตารมยางของแต่ละสหกรณ์จะมีความแตกต่างจากเดิม เนื่องจากมีอายุการใช้งานมานานและบางสหกรณ์เตารมยางเกิดการชำรุดจึงมีการซ่อมแซมเตาใหม่จึงทำให้มีความแตกต่างไปจากเดิม ซึ่งสภาพเตารมยางของแต่ละสหกรณ์แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4. 3 สภาพเตารมของแต่ละสหกรณ์

สหกรณ์	ชนิดของห้องรม	สภาพเตา	รูปเตา
บ้านเขาหลัก จำกัด	37	ขนาดเตา 130 x 155 x 110 ซม. ช่องใส่ฟืน 90 x 155 x 90 ซม. โครงสร้างเตา อิฐทนความร้อน กับปูนซีเมนต์ บริเวณหน้าเตามี แผ่นเหล็กติดอยู่ เพื่อกันความ ร้อนกระจายออกสู่ภายนอก สภาพเตา สมบูรณ์	
เสม็ดจวน จำกัด	38	ขนาดเตา 120 x 165 x 140 ซม. ช่องใส่ฟืน 60 x 165 x 90 ซม. โครงสร้างเตา อิฐทนความร้อน กับปูนซีเมนต์ สภาพเตา สมบูรณ์	

ตารางที่ 4.3 สภาพเตารวมของแต่ละสหกรณ์ (ต่อ)

สหกรณ์	ชนิดของห้องรวม	สภาพเตา	รูปเตา
บ้านห้วยข้าว จำกัด	38	ขนาดเตา 160 x 170 x 130 ซม. ช่องใส่ฟืน 60 x 170 x 70 ซม. โครงสร้างเตา อิฐทนความร้อน กับปูนซีเมนต์ สภาพเตา ค่อนข้างสมบูรณ์ มี เพียงผนังภายในเตาด้านข้างมี การชำรุดของอิฐทนความร้อน	
บ้านลำประ จำกัด	38	ขนาดเตา 120 x 160 x 120 ซม. ช่องใส่ฟืน 80 x 160 x 70 ซม. โครงสร้างเตา อิฐทนความร้อน กับปูนซีเมนต์ บริเวณหน้าเตามี แผ่นเหล็กติดอยู่ เพื่อกันความ ร้อนกระจายออกสู่ภายนอก สภาพเตา สมบูรณ์	
บ้านควนยูง จำกัด	38	ขนาดเตา 160 x 150 x 160 ซม. ช่องใส่ฟืน 70 x 160 x 110 ซม. โครงสร้างเตา อิฐทนความร้อน กับปูนซีเมนต์ บริเวณหน้าเตามี แผ่นเหล็กติดอยู่ เพื่อกันความ ร้อนกระจายออกสู่ภายนอก สภาพเตา ค่อนข้างสมบูรณ์ ภายในเตามีชำรุดเล็กน้อย	

ตารางที่ 4.3 สภาพเตารวมของแต่ละสหกรณ์ (ต่อ)

สหกรณ์	ชนิดของห้องรวม	สภาพเตา	รูปเตา
บ้านธรรมโนราห์ จำกัด	ดัดแปลงจากปี 37 และ 38	ขนาดเตา 150 x 150 x 70 ซม. ช่องใส่ฟืน 90 x 150 x 60 ซม. โครงสร้างเตา อิฐทนความร้อน กับปูนซีเมนต์ ภายในเตามีรูระบายอากาศด้านละ 7 รู ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 ซม. มีช่องระบายอากาศอากาศ 3 ช่อง ภายในเตาจะกว้าง สภาพเตา สมบูรณ์	

จากตารางที่ 4.3 พบว่า เตารวมวันของสหกรณ์เขาหลักเป็นสหกรณ์เดียวที่ใช้ห้องรวมวัน ปี พ.ศ. 2537 ซึ่งมีขนาดช่องใส่ไม้ฟืนกว้างมากเมื่อเทียบกับขนาดเตาของสหกรณ์ ทำให้จำเป็นต้องใช้ฟืนในการรวมวันมาก เนื่องจากในการใส่ฟืนคนงานส่วนใหญ่จะใส่ฟืนให้เต็มเตารวม เพื่อประหยัดเวลาในการใส่ฟืนและไม่ต้องใส่ฟืนหลายครั้ง ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองในการใช้ไม้ฟืนส่วนอีก 4 สหกรณ์ คือ สหกรณ์เสม็ดจวน สหกรณ์ห้างข้าว สหกรณ์ลำประ และสหกรณ์ควนยุง เป็นห้องรวมวัน ปี พ.ศ. 2538 ซึ่งตามความเป็นจริงจะต้องมีขนาดที่เท่ากัน แต่ปรากฏว่าขนาดของเตารวมทั้ง 4 สหกรณ์นั้นมีขนาดแตกต่างกัน เนื่องจากมีระยะเวลาการใช้งานมานาน เตาเกิดความชำรุดเสียหายไปตามสภาพ ทำให้แต่ละสหกรณ์เกิดการซ่อมแซมเตารวมจึงทำให้ขนาดของเตารวมและช่องใส่ฟืนไม่เท่ากัน ในส่วนของสหกรณ์ธรรมโนราห์ได้มีการสร้างโรงรวมที่มีการดัดแปลงจากห้องรวมวัน ปี พ.ศ. 2537 และ ห้องรวมวัน ปี พ.ศ. 2538 โดยได้เลือกข้อดีของห้องรวมวันแต่ละรุ่นมาทำการสร้างห้องรวมใหม่

ขนาดของเตารวมยางและช่องใส่ฟืนจะส่งผลต่อการใช้ไม้ฟืน เนื่องจากคนงานที่ใส่ฟืนหรือนายเตาจะอาศัยประสบการณ์และความเคยชินในการใส่ฟืน นั่นคือการใส่ฟืนให้เต็มเตา ซึ่งหากช่องใส่ฟืนมีขนาดกว้างก็จะทำให้เปลืองไม้ฟืนมาก และหากช่องใส่ฟืนมีขนาดแคบก็จะทำให้เกิดการสิ้นเปลืองน้อยกว่า โดยไม้ฟืนที่สหกรณ์ใช้ในการรวมวันนั้นจะใช้ไม้ฟืนจากไม้ยางพาราเนื่องจากหาได้ง่ายและราคาไม่สูงนัก โดยแต่ละสหกรณ์จะมีการซื้อ ไม้ฟืนมาครั้งละจำนวนมากเพื่อความ

สะดวกในการใช้งานและจะได้ราคาที่ดีกว่าซื้อไม้พืนจำนวนน้อย ซึ่งไม้พืนที่ซื้อมาในแต่ละครั้งทางสหกรณ์จะมีการจัดเก็บไม้พืนที่แตกต่างกัน การจัดเก็บไม้พืนนั้นก็มผลกระทบต่อกรรมควันยาง อุณหภูมิในการรมควัน และคุณภาพของยางแผ่นรมควัน ซึ่งจะส่งผลต่อต้นทุนการผลิต ซึ่งการจัดเก็บไม้พืนของแต่ละสหกรณ์แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4. 4 ลักษณะการจัดเก็บ ไม้พืน

สหกรณ์	ลักษณะการจัดเก็บไม้พืน	ขนาดไม้พืน	รูปภาพ
บ้านเขาหลัก จำกัด	ที่โล่งแจ้ง ไม่ได้เก็บไว้ภายในอาคาร	ไม้คละขนาด โดยส่วนใหญ่จะเป็นไม้ขนาดใหญ่	
เสม็ดจวน จำกัด	เก็บไว้ภายในอาคาร	ไม้คละขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-4 นิ้ว	
บ้านห้างข้าว จำกัด	เก็บไว้ในในอาคารบางส่วน แต่ส่วนใหญ่จะเก็บไว้ที่โล่งแจ้ง	ไม้คละขนาด	

ตารางที่ 4. 4 ลักษณะการจัดเก็บไม้พืน (ต่อ)

สหกรณ์	ลักษณะการจัดเก็บไม้พืน	ขนาดไม้พืน	รูปภาพ
บ้านลำประจักษ์	ที่โล่งแจ้ง ไม่ได้เก็บไว้ภายในอาคาร	ไม้คละขนาด	
บ้านควนขุมจำกัด	เก็บไว้ในอาคารบางส่วน แต่ส่วนใหญ่จะเก็บไว้ที่โล่งแจ้ง	ไม้คละขนาด	
บ้านสระมนโรรักษ์จำกัด	เก็บภายในอาคาร	ไม้คัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-4 นิ้ว	

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ลักษณะการจัดเก็บไม้พืนของสหกรณ์โดยส่วนใหญ่จะเก็บไว้ในบริเวณที่โล่งแจ้ง ไม่มีหลังคา ยกเว้นสหกรณ์เสม็ดจวนและสหกรณ์สระมนโรรักษ์ที่มีการจัดเก็บไว้ในตัวอาคาร ซึ่งจะสามารถรักษาความชื้นไว้ได้ดีกว่าการเก็บไว้ในที่โล่งแจ้ง ซึ่งการเก็บไม้พืนในลักษณะดังกล่าวนี้จะส่งผลต่อความชื้นของไม้พืน หากฝนตกจะทำให้ไม้มีความชื้นสูงจะส่งผลต่อคุณภาพของยางแผ่นรมควัน แต่ถ้าอุณหภูมิของอากาศสูงหรือแดดร้อนจะส่งผลให้ความชื้นของไม้พืนต่ำ ซึ่งจะส่งผลให้ไม้พืนมีการเผาไหม้สูง ลื่นเปลือกเชื้อเพลิง ขนาดของไม้พืนที่สหกรณ์นิยมใช้จะเป็นไม้ยางพาราที่คละขนาด คือมีขนาดแตกต่างกัน เนื่องจากมีราคาถูกกว่าไม้พืนที่คัดขนาดหรือไม้พืนที่มีขนาดใกล้เคียงกัน โดยมีเพียงสหกรณ์สระมนโรรักษ์และสหกรณ์เสม็ดจวนที่มีการใช้

ไม้พินัดขนาด เพราะจะส่งผลกระทบต่อระดับความร้อนของอุณหภูมิที่สม่ำเสมอ ทำให้ยางสุกทั่วถึงกัน และลดการเกิดยางฟองได้

จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลการผลิตยางแผ่นรมควันของสหกรณ์ต่างๆในพื้นที่ สกย.นาบอน ที่มีการใช้ไม้พิน ให้ได้มาซึ่งผลผลิตไม่ว่าจะเป็นยางแผ่นรมควัน ยางฟอง และยางคัตติ้ง โดยแต่ละสหกรณ์มีประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรการผลิต โดยเฉพาะไม้พิน แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4. 5 ประสิทธิภาพการใช้ไม้พิน

สหกรณ์	ครั้งที่	ปริมาณไม้พิน (กิโลกรัม)	ผลผลิตทั้งหมด (กิโลกรัม)	ประสิทธิภาพการใช้ไม้พิน (กิโลกรัม/1 กิโลกรัมยางแห้ง)
บ้านเขาหลัก จำกัด	1	594	422	1.41
	2	702	488	1.57
	3	756	317	2.38
	4	648	495	0.93
	ค่าเฉลี่ย	675	421	1.61
เสม็ดจวน จำกัด	1	1,800	4,438	0.41
	2	1,695	3,228	0.44
	3	1,575	4,136	0.38
	4	1,383	3,824	0.36
	5	1,307	4,063	0.32
	ค่าเฉลี่ย	1,553	4,058	0.38
บ้านห้างข้าว จำกัด	1	1,180	860	1.37
	2	1,918	860	2.23
	3	1,623	1,687	0.96
	4	1,623	1,470	1.10
	5	1,180	1,227	0.96
	ค่าเฉลี่ย	1,505	1,221	1.33

ตารางที่ 4. 5 ประสิทธิภาพการใช้ไม้ฟัน (ต่อ)

สหกรณ์	ครั้งที่	ปริมาณไม้ฟัน (กก.)	ผลผลิตทั้งหมด (กก.)	ประสิทธิภาพการใช้ไม้ฟัน (กก./1 กก.ยางแห้ง)
บ้านลำประ จำกัด	1	1,578	1,284	1.23
	2	1,016	1,259	0.81
	3	981	1,345	0.73
	4	1,048	1,312	0.80
	5	837	1,045	0.80
	ค่าเฉลี่ย	1,092	1,249	0.87
บ้านควนยุง จำกัด	1	1,300	1,719	0.76
	2	2,300	3,070	0.75
	3	1,600	2,240	0.71
	4	1,400	2,040	0.69
	5	2,400	2,835	0.85
	ค่าเฉลี่ย	1,800	2,381	0.75
บ้านสระมนโนราห์ จำกัด	1	1,771	1,518	1.17
	2	1,633	1,162	1.41
	3	1,518	723	2.10
	4	1,449	774	1.87
	5	1,584	1,262	1.26
	ค่าเฉลี่ย	1,591	1,088	1.56

ในการเก็บข้อมูลปริมาณการใช้ไม้ฟัน ทางคณะผู้จัดทำได้ลงพื้นที่เก็บข้อมูลสหกรณ์ละ 5 ครั้ง เพื่อความแม่นยำของข้อมูล ยกเว้นสหกรณ์บ้านเขาหลัก จำกัด ที่มีการเก็บข้อมูลเพียง 4 ครั้ง เนื่องจากสหกรณ์บ้านเขาหลักประสบปัญหาปริมาณน้ำยางสดน้อยและสภาพอากาศที่มีฝนตกจึงไม่สามารถผลิตยางแผ่นรมควันได้ จึงทำให้ทางคณะผู้จัดทำเก็บข้อมูลได้เพียง 4 ครั้ง เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการทำงานวิจัย โดยการเก็บข้อมูลนั้นทางคณะผู้จัดทำจะเก็บข้อมูลตามสภาพจริง นั่นคือเก็บข้อมูลตามที่คนงานหรือนายเดาปฏิบัติงานตามปกติ ซึ่งข้อมูลปริมาณการใช้ไม้ฟันของแต่ละสหกรณ์นั้นสามารถนำมาคำนวณเป็นประสิทธิภาพการใช้ไม้ฟันของแต่ละสหกรณ์ได้ โดยประสิทธิภาพการใช้ไม้ฟันของแต่ละสหกรณ์มีรายละเอียด ดังนี้

-สหกรณ์บ้านเขาหลัก จำกัด เป็นสหกรณ์ที่มีการใช้ห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2537 มีประสิทธิภาพการใช้ไม้พินเฉลี่ยประมาณ 1.61 กิโลกรัม/1 กิโลกรัมยางแห้ง โดยไม้พินที่ใช้จะเป็นไม้ยางพาราขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นส่วนของโคน ลำต้น และกิ่งของยางพารา การจัดเก็บไม้พินจะตากอยู่บริเวณที่โล่งและ ไม้ที่ใช้จะเป็นไม้ที่ไม่สดมากนัก เนื่องจากสหกรณ์จะสั่งไม้พินมาปริมาณมากในแต่ละครั้งเพื่อให้ได้ราคาถูก แต่กำลังการผลิตหรือปริมาณการใช้ไม้พินต่ำ ทำให้มีไม้พินค้างอยู่จำนวนมาก เวลาที่ใช้ในการรมควันประมาณ 4 วัน ก่อนเข้าห้องรมจะทำการตากยางไว้ 1 คืน เพื่อให้ยางแห้งหรือสะเด็ดน้ำก่อนเข้าห้องรม

-สหกรณ์เสม็ดจวน จำกัด เป็นสหกรณ์ที่มีการใช้ห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2538 มีประสิทธิภาพการใช้ไม้พินเฉลี่ยประมาณ 0.38 กิโลกรัม/1 กิโลกรัมยางแห้ง ซึ่งถือว่าเป็นสหกรณ์ที่มีประสิทธิภาพในการใช้ไม้พินสูงสุด เนื่องจากสหกรณ์เสม็ดจวนมีกำลังการผลิตสูงอยู่ที่ประมาณ 10,000-12,000 กิโลกรัมน้ำยางสด แสดงดังตารางที่ 4.6 ทำให้สามารถผลิตยางแผ่นดิบเข้าห้องรมควันได้จำนวนมากและสามารถใส่ยางแผ่นดิบเข้าห้องรมควันได้เต็มจำนวน 6 กะ ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตสูง ไม้พินที่ใช้เป็นไม้พินคัดขนาด โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-4 นิ้ว ซึ่งเป็นขนาดที่เหมาะสม ไม่เล็กหรือใหญ่เกินไป ไม้พินที่ใช้เป็น ไม้พินใหม่เนื่องจากมีกำลังการผลิตสูงจึงมีการสั่งไม้พินค่อนข้างบ่อย และมีการจัดเก็บไม้พินภายในอาคาร สภาพเตารมมีความสมบูรณ์ผนังด้านข้างของเตารมไม่มีการชำรุด ก่อนทำการรมควันคนงานจะทำกวาดขี้เถ้าไม้พินออกก่อนทำการรมควันครั้งใหม่ ใช้เวลาในการรมควันประมาณ 4 วัน ก่อนเข้าห้องรมควันจะมีการตากยางก่อน 1 คืน และมีการสางยางก่อนเข้าห้องรมเพื่อป้องกันยางแผ่นดิบติดกัน

-สหกรณ์บ้านห้างข้าว จำกัด เป็นสหกรณ์ที่มีการใช้ห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2538 มีประสิทธิภาพการใช้ไม้พินเฉลี่ยประมาณ 1.31 กิโลกรัม/1 กิโลกรัมยางแห้ง ไม้พินที่ใช้จะเป็นไม้พินที่คละขนาด มีราคาถูก มีการจัดเก็บไม้พินไว้ในอาคารบางส่วน โดยส่วนใหญ่อยู่ภายนอกอาคาร การสั่งซื้อไม้พินจะสั่งซื้อปริมาณมากโดยการสั่งแต่ละครั้งสามารถรมควันได้ประมาณ 3-4 วัน สภาพเตาค่อนข้างสมบูรณ์ ภายในเตาบริเวณด้านข้างมีการชำรุดของอิฐทนความร้อนทั้ง 2 ด้าน ทำให้ภายในเตากว้างกว่าปกติทำให้คนงานหรือนายเตาสามารถใส่พินได้ในปริมาณมาก ใช้ระยะเวลาในการรมควันประมาณ 3 วัน และมีการตากยางก่อนเข้าห้องรมควัน 1 คืน

-สหกรณ์บ้านลำประ จำกัด เป็นสหกรณ์ที่มีการใช้ห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2538 มีประสิทธิภาพการใช้ไม้พินเฉลี่ยประมาณ 0.87 กิโลกรัม/1 กิโลกรัมยางแห้ง ไม้พินที่ใช้เป็นไม้พินที่คละขนาด การจัดเก็บไม้พินจัดเก็บภายนอกอาคาร สภาพเตาสมบูรณ์ บริเวณหน้าเตามีแผ่นเหล็กปิดอยู่เพื่อกันความร้อนกระจายออกสู่สิ่งแวดล้อม ใช้เวลาในการรมควันประมาณ 3 วัน และมีการตากยางก่อนเข้าห้องรมประมาณ 1 คืน

-สหกรณ์บ้านควนยุง จำกัด เป็นสหกรณ์ที่มีการใช้ห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2538 มีประสิทธิภาพการใช้ไม้พินเฉลี่ยประมาณ 0.75 กิโลกรัม/1 กิโลกรัมยางแห้ง มีประสิทธิภาพการใช้ไม้พินสูงสุดรองจากสหกรณ์เสม็ดจวน จำกัด ไม้พินที่ใช้เป็นไม้พินคละขนาด การจัดเก็บไม้พินบางส่วนอยู่ภายในอาคารและบางส่วนอยู่ภายนอกอาคาร สภาพเตาสมบูรณ์ ภายในเตารวมจะแคบ ทำให้คนงานใส่พินได้ในปริมาณน้อยและมีแผ่นเหล็กปิดบริเวณด้านหน้าเตา เพื่อป้องกันความร้อนหรือควันกระจายออกสู่สิ่งแวดล้อม

-สหกรณ์สระมโนราห์ จำกัด เป็นสหกรณ์ที่มีการสร้างห้องรมขึ้นมาจากห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2537 และ ปี พ.ศ. 2538 ลักษณะเตารวมจะกว้างและเตี้ย ทำให้คนงานสามารถใส่พินได้มาก ไม้พินที่ใช้เป็นไม้พินขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-4 นิ้ว มีการจัดเก็บไม้พินไว้ภายในอาคาร ห้องรมสามารถจุยางได้ประมาณ 4 เก้า ซึ่งแตกต่างจากสหกรณ์ทั้งหมด สหกรณ์สระมโนราห์มีประสิทธิภาพการใช้ไม้พินเฉลี่ยประมาณ 1.56 กิโลกรัม/1 กิโลกรัมยางแห้ง ใช้เวลาในการรมควันยางประมาณ 3 วัน

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2537 จะมีประสิทธิภาพการใช้ไม้พินต่ำกว่าห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2538 โดยสหกรณ์ที่มีการใช้ห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2538 พบว่าสหกรณ์ห้างข้าวมีปริมาณการใช้ไม้พินมากที่สุด เนื่องจากปริมาณยางแผ่นดิบที่เข้าห้องรมควันไม่เต็มห้องรม ในขณะที่การให้ความร้อนในการรมควันยางแผ่นไม่ว่ายางแผ่นดิบจะเต็มหรือไม่เต็มห้องรมควันคนงานก็ยังคงใส่พินในปริมาณเท่าเดิม คือการใส่พินเต็มเตารวมและยังคงรมควันเป็นระยะเวลาเท่าเดิม สาเหตุเนื่องจากคนงานกลัวยางแผ่นขึ้นรา ทำให้สหกรณ์ห้างข้าวมีการใช้ไม้พินเกินความจำเป็น ในขณะที่สหกรณ์เสม็ดจวน จำกัด มีกำลังการผลิตสูงแต่ประมาณการใช้ไม้พินเท่าเดิม ทำให้ประสิทธิภาพการใช้ไม้พินต่ำ นอกจากนี้สภาพเตาอบของสหกรณ์เสม็ดจวนยังคงมีสภาพที่สมบูรณ์ทำให้เกิดการสูญเสียความร้อนสู่สิ่งแวดล้อมน้อย รวมทั้งสหกรณ์เสม็ดจวนมีการใช้ไม้พินที่มีขนาดเท่ากันทำให้การกระจายความร้อนมีความสม่ำเสมอ จากการสอบถามคนงานใส่พินหรือนายเตาของทุกสหกรณ์พบว่า ลักษณะการใส่พินของทุกสหกรณ์มีลักษณะที่เหมือนกัน คือ ในการรมควันวันที่ 1-2 จะมีการใช้ไม้พินในปริมาณมาก โดยการใส่พินให้เต็มเตาและใส่พินทุกๆ 4 ชั่วโมง เพื่อไล่น้ำออกจากแผ่นยางและป้องกันยางขึ้นรา โดยอุณหภูมิห้องรมอยู่ระหว่าง 55-60 องศาเซลเซียส ในวันที่ 3-4 จะลดปริมาณไม้พินลงจาก 2 วันแรก โดยรักษาอุณหภูมิให้อยู่ประมาณ 45-55 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิไม่ควรเกิน 60 องศาเซลเซียส เพราะจะทำให้ยางไหม้ได้

#### 4.3.2 กำลังการผลิต

ในการรวมควันยางแผ่นดิบสิ่งหนึ่งที่เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อปริมาณการใช้ไม้พิน นั้นคือ ปริมาณยางแผ่นดิบที่นำเข้าห้องรม เพราะในการรวมควัน 1 ครั้งนั้น ไม่ว่าจะย่างจะมากหรือน้อย ปริมาณความร้อนก็ยังกระจายทั่วห้องรมจึงจำเป็นต้องใช้ไม้พินเท่าเดิม หากสหกรณ์ได้มีการผลิตยางแผ่นดิบสูงก็จะมีการใช้ไม้พินได้มีประสิทธิภาพมากกว่าสหกรณ์ที่มีการผลิตยางแผ่นดิบต่ำกว่า ซึ่งปริมาณการผลิตยางแผ่นดิบเฉลี่ย ซึ่งการเก็บข้อมูลอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม แสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4. 6 ปริมาณการผลิตยางแผ่นดิบ

ชื่อสหกรณ์	น้ำยางสดเฉลี่ย (กิโลกรัม)	ปริมาณยางแผ่นดิบ (แผ่น)
บ้านเขาหลัก จำกัด	1,068.25	512.5
เสม็ดจวน จำกัด	11,085.2	6,100
บ้านห้างข้าว จำกัด	3,223.5	1,420
บ้านลำประ จำกัด	3,414.6	1,450
บ้านควนยุง จำกัด	6,112.4	2,640
บ้านสระมนโอร่า จำกัด	2,880.3	1,170

จากตารางที่ 4.6 พบว่า สหกรณ์เสม็ดจวน สหกรณ์ควนยุงและสหกรณ์ลำประ มีปริมาณการผลิตยางแผ่นดิบเฉลี่ยประมาณ 6,100, 2,640 และ 1,450 แผ่น ตามลำดับ ซึ่งโดยทั่วไปห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2538 สามารถจួយางแผ่นดิบได้ประมาณ 3,240 แผ่น/ห้อง ในขณะที่ห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2537 สามารถจួយางแผ่นดิบได้เพียง 1,215 แผ่น/ห้อง จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นว่า สหกรณ์เสม็ดจวนสามารถจួយางแผ่นดิบได้เต็มห้องรม ในขณะที่สหกรณ์ควนยุงสามารถจួយางได้ประมาณ 5 เก้า ซึ่งเป็นปริมาณที่เกือบเต็มตู้ จึงทำให้สหกรณ์ดังกล่าวมีปริมาณการใช้ไม้พินต่ำหรือมีประสิทธิภาพการใช้ไม้พินสูงนั่นเอง โดยมีประสิทธิภาพการใช้ไม้พินเพียง 0.38 กิโลกรัม/1 กิโลกรัมยางแห้ง และ 0.75 กิโลกรัม/1กิโลกรัมยางแห้ง ตามลำดับ

#### 4.4 แนวปฏิบัติที่ดีในการลดใช้เชื้อเพลิงในการรมควันยางแผ่นดิบ

จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตยางแผ่นรมควัน โดยทำการสังเกตและสัมภาษณ์สหกรณ์ที่มีการใช้เชื้อเพลิงต่ำสุด ทำให้ทางคณะผู้จัดทำสามารถสรุปแนวปฏิบัติที่ดีในการลดใช้เชื้อเพลิงในการรมควันยางแผ่นได้ ดังนี้

##### 1. ตรวจสอบเช็คสภาพเตาให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์

##### 1.1 กวาดขี้เถ้าภายในเตาออกให้หมด แสดงดังรูปที่ 4.10



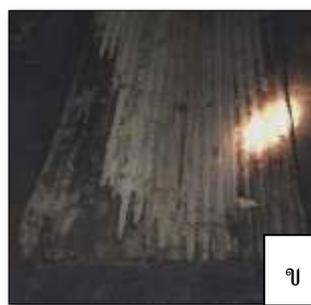
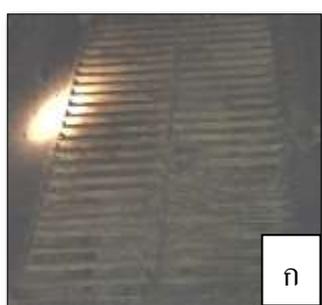
รูปที่ 4. 10 ขั้นตอนการกวาดขี้เถ้า

(ก) ก่อนทำ

(ข) หลังทำ

##### 1.2 ตรวจสอบเช็คช่องระบายอากาศและช่องระบายความร้อนให้เรียบร้อย แสดงดังรูป

ที่ 4.11



รูปที่ 4. 11 ขั้นตอนการตรวจสอบเช็คช่องระบายอากาศและช่องระบายความร้อน

(ก) ก่อนทำ

(ข) หลังทำ

2. ทำการอุ่นไล่ความชื้นออกจากห้องรมควันก่อนนำยางเข้ารมประมาณ 2-3 ชั่วโมง

3. ตากยางทิ้งไว้ 1 คืน เพื่อลดปริมาณน้ำในแผ่นยางและเพื่อช่วยลดปริมาณไม้ฟืนในการรมควันยางแผ่นดิบ

4. ทำการสาางยกก่อนเข้าห้องรมควัน เพื่อป้องกันการเกิดยางฟองและยางค้ดตั้ง เนื่องจากยางไม่สุก
5. การแขวนยางบนก้ะควรแขวนไม่เกิน 37 ราว เนื่องจากหากแขวนยางมากเกินไปจะทำให้ยางสุกได้ไม่ทั่วถึง
6. ทำการรมควันยางแผ่นดิบ โดยใช้ความร้อนไม่เกิน 60 องศาเซลเซียส เนื่องจากจะทำให้ยางเกิดเป็นยางฟอง ใช้ระยะเวลาในการรมควันประมาณ 3-4 วัน
  - 6.1 วันที่ 1 เป็นวันแรกของการรมควันจำเป็นจะต้องใส่ไม้พินเป็นจำนวนมากเพื่อใช้ความร้อนในการลดความชื้น แต่ความร้อนไม่ควรเกิน 60 องศาเซลเซียส โดยใส่ทุกๆ 2 ชั่วโมง ครั้งละ 10 ท่อน
  - 6.2 วันที่ 2 ใส่ไม้พินครั้งละ 7 ท่อน ทุกๆ 2 ชั่วโมง โดยให้ความร้อนเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 50-55 องศาเซลเซียส
  - 6.3 วันที่ 3 ใส่ไม้พินครั้งละ 5 ท่อน ทุกๆ 2 ชั่วโมง โดยให้ความร้อนเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 45-50 องศาเซลเซียส
7. ไม้พินไม่ควรใช้ไม้พินแบบเปียกหรือแห้งเกินไป เพราะหากใช้ไม้พินเปียกจะทำให้ยางที่ได้มีสีคล้ำเกินไป แต่ถ้าไม้พินแห้งเกินไปจะเกิดการเผาไหม้เร็ว ทำให้สิ้นเปลืองไม้พิน
8. ไม้พินที่ใช้ควรมีการจัดเก็บไว้ในโรงเก็บหรือภายในอาคาร เพื่อป้องกันฝนและการแห้งของไม้พิน แสดงดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 การจัดเก็บไม้พิน

(ก) ก่อนทำ

(ข) หลังทำ

9. ไม้พินที่ใช้รมควันไม่ควรมีขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไป เพราะหากใช้ไม้พินที่มีขนาดเล็กจะทำให้เกิดการเผาไหม้เร็ว เนื่องจากพื้นที่ผิวของไม้พินมีมาก และหากไม้พินมีขนาดใหญ่เกินไปจะเป็นภาระของคณงานที่ใส่ไม้พิน
10. ขนาดไม้พินที่ใช้ควรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-4 นิ้ว แสดงดังรูปที่ 4.12 (ข)

11. บริเวณหน้าเตาควรมีแผ่นเหล็กปิดด้านหน้าเตา เพื่อป้องกันความร้อนหรืออุณหภูมิลดต่ำลงและเพื่อป้องกันความร้อนกระจายออกสู่ภายนอก แสดงดังรูปที่ 4.13

12. พฤติกรรมของนายเตาหรือคนงานใส่ฟัน จะต้องเป็นคนมีความรับผิดชอบใส่ใจในงานที่ทำ



รูปที่ 4. 13 แผ่นเหล็กปิดบริเวณหน้าเตา

(ก) ก่อนทำ

(ข) หลังทำ

#### 4.5 การประยุกต์ใช้แนวปฏิบัติที่ดีในการลดใช้เชื้อเพลิงในการรมควันยางแผ่นดิบ

การประยุกต์ใช้แนวปฏิบัติที่ดีในการทำเบนซ์มาร์กกิ้ง ในการศึกษาครั้งนี้ทางคณะผู้จัดทำได้เป็นผู้รวบรวมแนวปฏิบัติที่ดีเพื่อนำไปปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยทำการเปรียบเทียบขั้นตอนการรมควันทั้งก่อนและหลังการปรับปรุง ซึ่งผลการนำแนวปฏิบัติที่ดีไปใช้แล้วก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่ดีนั้นจะขึ้นกับปัจจัยและข้อกำหนดของแต่ละสหกรณ์ รวมทั้งความร่วมมือของคนในสหกรณ์ที่จะช่วยกันลดการใช้เชื้อเพลิง จากการศึกษาและลงพื้นที่จำนวนสหกรณ์ทั้ง 6 สหกรณ์ทางคณะผู้จัดทำได้คัดเลือกตัวแทนที่จะนำแนวปฏิบัติที่ดีไปประยุกต์ใช้เพียง 1 สหกรณ์ คือสหกรณ์ห้างข้าว เนื่องจากสหกรณ์ดังกล่าวมีผลการใช้ไม้ฟันสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับสหกรณ์ที่มีการใช้ห้องรมควันแบบเดียวกัน คือห้องรมควัน ปี พ.ศ. 2538 ซึ่งผลการนำแนวปฏิบัติที่ดีไปประยุกต์ใช้ได้ผลดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4. 7 ปริมาณการใช้ไม้พื้ของสหกรณ์ห้างข้าว

ครั้งที่ 1	ปริมาณ ไม้พื้ (กิโลกรัม)	ปริมาณผลผลิตที่ได้ (กิโลกรัม)	ประสิทธิภาพการใช้ไม้พื้ (กิโลกรัม/1กิโลกรัมยางแห้ง)
1	1,798.0	2,344	0.77
2	1,745.4	1,589	1.10
3	1,686.9	1,589	1.06
4	1,808.0	2,287	0.79
5	1,775.0	1,768	1.00
ค่าเฉลี่ย	1,762.7	1,915	0.94

จากตารางที่ 4.7 จะเห็นว่าเมื่อนำแนวปฏิบัติที่ดีในการลดใช้เชื้อเพลิงไปประยุกต์ใช้กับสหกรณ์ห้างข้าว พบว่า ประสิทธิภาพการใช้ไม้พื้เฉลี่ยประมาณ 0.94 กิโลกรัม/1 กิโลกรัมยางแห้ง และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับผลการดำเนินการก่อนนำแนวปฏิบัติที่ดีไปใช้ แสดงดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4. 8 การเปรียบเทียบการประยุกต์ใช้แนวปฏิบัติที่ดีในการลดเชื้อเพลิง

ครั้งที่	ก่อนนำแนวปฏิบัติที่ดีไปประยุกต์ใช้ กิโลกรัม/1 กิโลกรัมยางแห้ง	หลังนำแนวปฏิบัติที่ดีไปประยุกต์ใช้ กิโลกรัม/1 กิโลกรัมยางแห้ง
1	1.37	0.77
2	2.23	1.10
3	0.96	1.06
4	1.10	0.79
5	0.96	1.00
ค่าเฉลี่ย	1.33	0.94

จากตารางที่ 4.8 จะเห็นได้ว่าเมื่อสหกรณ์นำแนวปฏิบัติที่ดีไปประยุกต์ใช้ในการลดใช้เชื้อเพลิง พบว่า สหกรณ์สามารถลดใช้เชื้อเพลิงลงได้ประมาณ 0.39 กิโลกรัม/1 กิโลกรัมยางแห้ง ซึ่งเดิมสหกรณ์ห้างข้าวมีประสิทธิภาพการใช้ไม้พื้เท่ากับ 1.33 กิโลกรัม/1 กิโลกรัมยางแห้ง หรือสามารถลดการใช้ไม้พื้คิดเป็นร้อยละ 29.32 และในปัจจุบันสหกรณ์ห้างข้าวมีการซื้อไม้พื้ในราคา 0.70 บาท/กิโลกรัม นั่นคือสหกรณ์ห้างข้าวจะสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ประมาณ 0.27 บาท/1 กิโลกรัมยางแห้ง ในปัจจุบันสหกรณ์ห้างข้าวมีการผลิตยางแผ่นรมควันประมาณเดือน

ละ 25,000 – 45,000 กิโลกรัม นั่นคือสหกรณ์ห้างข้าวสามารถลดต้นทุนการผลิตในส่วนของค่าไม้  
ฟืนได้ประมาณ 6,825 – 12,285 บาท/เดือน ซึ่งการลดต้นทุนในส่วนของค่าไม้ฟืนนั้นจะทำให้  
สหกรณ์มีกำไรเพิ่มสูงขึ้นนั่นเอง

จากการนำแนวปฏิบัติที่ดีไปประยุกต์ใช้ในการลดเชื้อเพลิงในการรวมควันยางแผ่นดิบของ  
สหกรณ์ห้างข้าว พบว่า สามารถลดการใช้ไม้ฟืนได้จริง ทางคณะผู้จัดทำจึงได้สรุปเป็นแนวปฏิบัติ  
และทำการเผยแพร่แนวปฏิบัติที่ดีไปยังพื้นที่ใกล้เคียง เอกสารและคู่มือแนวปฏิบัติการลดใช้  
เชื้อเพลิงในการรวมควันยางแผ่นดิบ แสดงดังภาคผนวก ง

## บทที่ 5

### บทสรุป

จากการศึกษาการลดใช้เชื้อเพลิงในการรมควันยางแผ่นดิบของสหกรณ์กองทุนสวนยาง อำเภอนาบอน ในจังหวัดนครศรีธรรมราช ได้แนวปฏิบัติที่ดีในการลดใช้เชื้อเพลิง ดังนี้

1. ตรวจสอบเช็คสภาพเตาให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์
  - 1.1 กวาดขี้เถ้าภายในเตาออกให้หมด
  - 1.2 ตรวจสอบเช็คช่องระบายอากาศและช่องระบายความร้อนให้เรียบร้อย
2. ทำการอุ่นไล่ความชื้นออกจากห้องรมควันก่อนนำยางเข้ารมประมาณ 2-3 ชั่วโมง
3. ตากยางทิ้งไว้ 1 คืน เพื่อลดปริมาณน้ำในแผ่นยางและเพื่อช่วยลดปริมาณไม้ฟืนในการรมควันยางแผ่นดิบ
4. ทำการสาางยางก่อนเข้าห้องรมควัน เพื่อป้องกันการเกิดยางฟองและยางกัตตั้ง เนื่องจากยางไม่สุก
5. การแขวนยางบนตะแกรงแขวน ไม่เกิน 37 ราว เนื่องจากหากแขวนยางมากเกินไปจะทำให้ยางสุกได้ไม่ทั่วถึง
6. ทำการรมควันยางแผ่นดิบ โดยใช้ความร้อนไม่เกิน 60 องศาเซลเซียส เนื่องจากจะทำให้ยางเกิดเป็นยางฟอง ใช้ระยะเวลาในการรมควันประมาณ 3-4 วัน
  - 6.1 วันที่ 1 เป็นวันแรกของการรมควันจำเป็นจะต้องใส่ไม้ฟืนเป็นจำนวนมากเพื่อใช้ความร้อนในการลดความชื้น แต่ความร้อนไม่ควรเกิน 60 องศาเซลเซียส โดยใส่ทุกๆ 2 ชั่วโมง ครั้งละ 10 ท่อน
  - 6.2 วันที่ 2 ใส่ไม้ฟืนครั้งละ 7 ท่อน ทุกๆ 2 ชั่วโมง โดยให้ความร้อนเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 50-55 องศาเซลเซียส
  - 6.3 วันที่ 3 ใส่ไม้ฟืนครั้งละ 5 ท่อน ทุกๆ 2 ชั่วโมง โดยให้ความร้อนเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 45-50 องศาเซลเซียส
7. ไม้ฟืนไม่ควรใช้ไม้ฟืนแบบเปียกหรือแห้งเกินไป เพราะหากใช้ไม้ฟืนเปียกจะทำให้ยางที่ได้มีสีคล้ำเกินไป แต่ถ้าไม้ฟืนแห้งเกินไปจะเกิดการเผาไหม้เร็ว ทำให้สิ้นเปลืองไม้ฟืน
8. ไม้ฟืนที่ใช้ควรมีการจัดเก็บไว้ในโรงเก็บหรือภายในอาคาร เพื่อป้องกันฝนและการแห้งของไม้ฟืน

9. ไม้พินที่ใช้รมควันไม่ควรมีขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไป เพราะหากใช้ไม้พินที่มีขนาดเล็ก จะทำให้เกิดการเผาไหม้เร็ว เนื่องจากพื้นที่ผิวของไม้พินมีมาก และหากไม้พินมีขนาดใหญ่เกินไป จะเป็นภาระของคณงานที่ใส่ไม้พิน

10. ขนาดไม้พินที่ใช้ควรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-4 นิ้ว

11. บริเวณหน้าเตาควรมีแผ่นเหล็กปิดด้านหน้าเตา เพื่อป้องกันความร้อนหรืออุณหภูมิลดต่ำลงและเพื่อป้องกันความร้อนกระจายออกสู่ภายนอก

12. พฤติกรรมของนายเตาหรือคณงานใส่พิน จะต้องเป็นคนมีความรับผิดชอบใส่ใจในงานที่ทำ

จากการประยุกต์ใช้แนวปฏิบัติที่ดีในการลดใช้เชื้อเพลิงในการรมควันยางแผ่นดิบ โดยทำการนำร่องกับสหกรณ์ห้างข้าว พบว่า สหกรณ์สามารถลดใช้เชื้อเพลิงลงได้ประมาณ 0.39 กิโลกรัม/1 กิโลกรัมยางแห้ง หรือสามารถลดการใช้ไม้พินคิดเป็นร้อยละ 29.32 ซึ่งการลดต้นทุนในส่วนของค่าไม้พินนั้นจะทำให้สหกรณ์มีกำไรเพิ่มสูงขึ้น โดยสามารถลดต้นทุนการผลิตในส่วน of ค่าไม้พินได้ประมาณ 6,825 – 12,285 บาท/เดือน

## เอกสารอ้างอิง

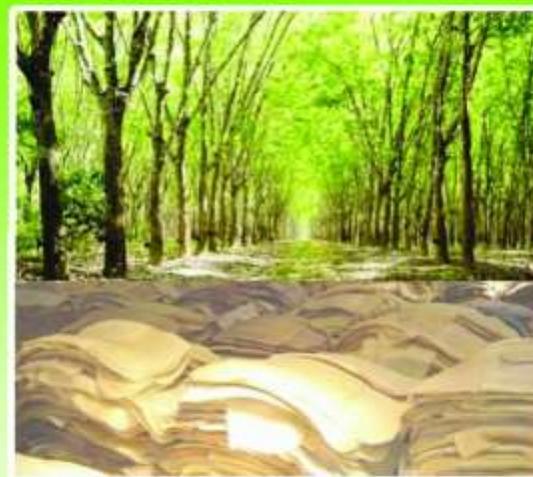
- กนกรัตน์ สังข์รัตน์. 2545. รูปแบบการจัดการทรัพยากรของสหกรณ์โรงอบ/รมยาง ภายใต้การดูแลของสหกรณ์กองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- กรมการค้าภายใน. 2556. สินค้าส่งออก 10 อันดับแรก. สืบค้นเมื่อ 2 กรกฎาคม, 2556, จาก <http://www2.ops3.moc.go.th/>.
- กรมวิชาการเกษตร. 2553. เตาอบยางแผ่นประหยัดพลังงาน. สืบค้นเมื่อ 20 เมษายน, 2556, จาก [www.doa.go.th/rubbersurat](http://www.doa.go.th/rubbersurat).
- กำพล ประทับชัยกูร พิระพงษ์ ทีชสกุล และ ไพโรจน์ คีรีรัตน์. 2549. การพัฒนาห้องอบยางแผ่นรมควันแบบประหยัดพลังงานสำหรับสหกรณ์. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- จิรพัฒน์ เงามประเสริฐวงศ์ และ อัฐชัย พิริยะวัฒน์. 2553. การเปรียบเทียบสมรรถนะ. 62-66.
- ดวงพร สืบแก้ว. 2546. การนำทฤษฎีเบนซ์มาร์กิ้งมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- บดี นพวงศ์ ณ อยุธยา. 2542. ยางพาราไทยก่อนจะมาเป็นอันดับหนึ่งในการส่งออกของโลก. วารสารยางพารา, 19(2), 69-77.
- บุญอาจ กฤษณะทรัพย์ และ สมพร กฤษณะทรัพย์. 2537. ศึกษาต้นทุนการผลิตยางของประเทศไทย ปี 2536. ก2-ก29.
- พงษ์วิภา หล่อสมบูรณ์. 2545. การจัดทำเบนซ์มาร์กิ้งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทย กรณีศึกษา : อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบ. สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย.
- ไพรัตน์ คีรีรัตน์. 2545. การเพิ่มประสิทธิภาพการรมควัน (ตอนที่ 2 : อุณหภูมิ). วารสารสปว ยางพารา, 4-5.
- สมาคมยางพาราไทย. 2556. ผลผลิตยางธรรมชาติของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2550-2555. สืบค้นเมื่อ 2 กรกฎาคม, 2556, จาก <http://www.thainr.com/th/detail-stat.php?statID=222>.
- สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. 2556. พื้นที่ปลูกยางพาราของประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 2 กรกฎาคม, 2556, จาก [http://www.rubberthai.com/statistic/stat\\_index.htm](http://www.rubberthai.com/statistic/stat_index.htm).

- สุเมธ ไชยประพันธ์ และไวคุณฐ์ พรหมอ่อน. 2549. การจัดทำตัวชี้วัดการจัดการทรัพยากรและแนวปฏิบัติของสหกรณ์โรงอบ/รมยางแผ่น. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- อดิชาติ เครือแป้น. 2548. การเพิ่มประสิทธิภาพและการลดต้นทุนการผลิตโรงอบ/รมยางของสหกรณ์กองทุนสวนยาง. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- อนูรัถย์ ครองทรัพย์. 2531. การศึกษาหาแนวทางการอบแห้งข้าวโพดอบแบบวงดที่เหมาะสมกับการทดลองและการจำลองแบบปัญหาคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- อภัยวงศ์ จันทร์ช่างพูด. 2549. การศึกษาการกระจายอุณหภูมิและความเร็วของกระแสอากาศในแบบจำลองสามมิติของห้องรมควันยางแผ่นดิบโดยใช้การคำนวณทางพลศาสตร์ของไหล. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Brooker, D. B, Bakker-Arkema, F .W.and Hall, C. W. Drying and Storage of Grains and Oilseeds. 3rd ed. : Van Nostrand Reinhold, 1992.
- Mill, A .F. Heat and Mass Transfer. Chicago : Richard D. Irwin, c1995.
- Sherif Mohamed. 1996. Benchmarking and Improving Conctruction Productivity. 50.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก  
แผนผังการอบรมเบนซ์มาร์คกิ้ง

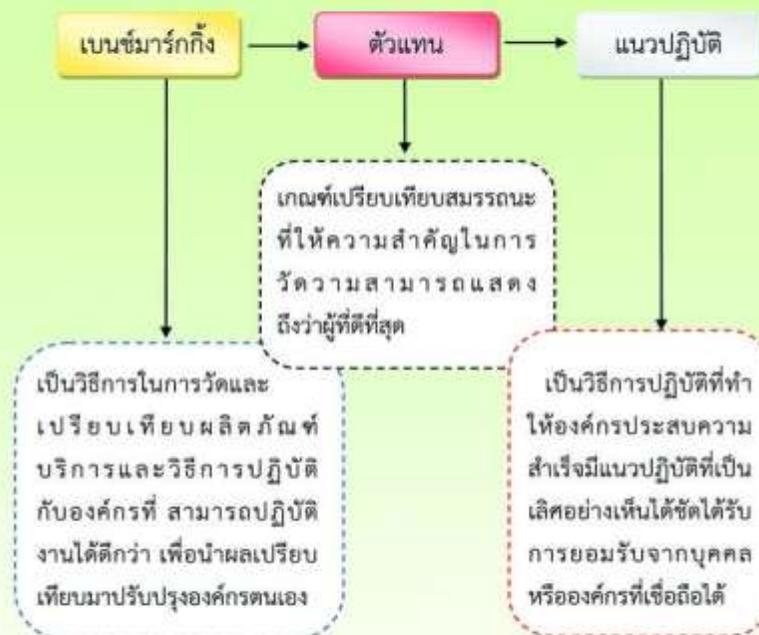
การลดใช้เชื้อเพลิงใน  
กรรมควั่นยางแผ่นดิบ  
ของสหกรณ์ กองทุนสวนยาง  
อำเภอ نابอน ในจังหวัดนครศรีธรรมราช



เอกสารงานวิจัย สาขาเกษตรกรรม วนศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย



### ▶ เบนซ์มาร์คกิ้ง



## ขั้นตอนการทำ “ เบนซ์มาร์กกิ่ง ”

“ ควรมีการปรับปรุง  
อย่างละเล็กละน้อย เพื่อรักษา  
ระดับมาตรฐาน ”



1. การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการนำเอาข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ถึงความแตกต่างระหว่างองค์กรของตนเองกับองค์กรของคู่แข่ง วิเคราะห์หาจุดบกพร่องขององค์กรตนเอง เพื่อนำไปปรับปรุงพร้อมกับประมาณการในอนาคต

2. ขั้นตอนการจัดทำแผน / เป้าหมาย/นโยบาย ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอน เมื่อได้ผลการวิเคราะห์ของข้อมูลแล้ว นำผลที่ได้แจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทั้งหมดได้รับทราบถึงความบกพร่องที่ปฏิบัติอยู่นั้น ต่อยกว่าองค์กรคู่แข่งและเพื่อหาวิธีการในการปรับแก้กระบวนการเดิม เพื่อให้สามารถสู้กับคู่แข่งได้เพื่อจะได้รับเป็นแนวทางในการปฏิบัติต่อไป

3. ขั้นตอนของการนำไปปฏิบัติ เป็นขั้นตอนของการนำไปปฏิบัติซึ่งในขั้นตอนดังกล่าวจะต้องมีการจัดทำแผนการปฏิบัติการว่าแต่ละกิจกรรม จะดำเนินการเมื่อไหร่ มีการวางแผนการติดตามผลจากการปฏิบัติการและนำไปปฏิบัติจริงพร้อมเก็บข้อมูลที่ได้ เพื่อนำไปทำการวิเคราะห์ต่อไปก็จะเข้าสู่ขั้นตอนแรกใหม่

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถลดต้นทุนการผลิตในขั้นตอนการผลิตวันของสหกรณ์โรงอบ/รมควัน

2. สามารถนำแนวปฏิบัติที่ดีไปปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

3. สามารถนำแนวปฏิบัติที่ดีไปประยุกต์ใช้ให้กับสหกรณ์กองทุนสวนยางในพื้นที่ อื่นๆ ได้



ติดต่อสอบถาม

อ.สิริพร เรืองสุข ( หัวหน้างานวิจัย )  
โทรศัพท์ 083-5143357  
หรือ คณะเกษตรศาสตร์ มทร. ศรีวิชัย



## ทฤษฎีเกี่ยวกับต้นทุน



### 1. วัตถุดิบทางตรง

เป็นส่วนประกอบสำคัญของสินค้าที่ผลิต สามารถชี้วัดได้ชัดว่าเป็นส่วนสำคัญของสินค้า เช่น น้ำยาง ปริมาณไม้พิน

### 2. ต้นทุนค่าแรงทางตรง

เป็นเงินเดือนหรือค่าแรงโดยตรง ที่เกี่ยวข้องในการผลิตสินค้า เช่น ค่าแรงคนงานในการ ทำยางแผ่นรมควัน

### 3. ต้นทุนค่าเสียหายการผลิต

เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น เพื่อสนับสนุนให้การผลิตสำเร็จไม่สามารถชัดเจนเหมือนวัตถุดิบทางตรงปริมาณ เช่น ค่ารววดตากยางแผ่น ค่าน้ำ ค่าไฟ เป็นต้น



## ที่มาของการทำวิจัย

สหกรณ์โรงอบ/รมยาง เป็นการรวบรวมกลุ่มของเกษตรกรรายย่อยจัดสร้างขึ้นภายใต้การดูแลของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (สทย.) เพื่อเป็นการช่วยเหลือให้กลุ่มเกษตรกร ให้สามารถจำหน่ายผลผลิตในรูปแบบของยางพาราที่มีราคาสูงขึ้นได้ ซึ่งปัจจุบันยางแผ่นรมควันมีปริมาณการส่งออกใกล้เคียงกับยางแท่ง โดยการรมควันส่วนใหญ่จะใช้ไม้พินจากยางพาราเป็นเชื้อเพลิงในการรมควัน ซึ่งราคาไม้พินในปัจจุบันราคาสูงเกือบเท่าตัว และด้วยภาวะเศรษฐกิจที่ตกต่ำทำให้ธุรกิจการผลิตยางแผ่นรมควันมีการแข่งขันเพิ่มสูงมากขึ้น ดังนั้น สหกรณ์โรงอบ/โรงรม จึงควรพัฒนาตนเองโดยการลดใช้ทรัพยากรการผลิต ซึ่งสามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้นั้น คือ การจัดทำเบนซ์มาร์กิ้งหรือแนวทางการปฏิบัติที่ดี เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการทรัพยากรของสหกรณ์ เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับสหกรณ์ที่ดีที่สุดในกลุ่ม



### กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย



ปริมาณน้ำยาง
ปริมาณกรอฟอร์มิก
ปริมาณไฟฟ้า
ปริมาณไม้พิน
ปริมาณยางแผ่นรม ควันที่ผลิตได้
ปริมาณยางคัตตั้ง
ปริมาณเศษยาง
ค่าจ้างแรงงาน

### จุดประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อหาแนวทางในการจัดการทรัพยากรให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยจัดทำ Benchmarking ด้านการจัดการทรัพยากรของสหกรณ์โรงอบ/รมยาง เพื่อหารูปแบบและแนวทางในการจัดการทรัพยากรที่เหมาะสม เพื่อใช้เป็นต้นแบบให้สหกรณ์โรงอบ/รมยาง นำไปปรับปรุงการใช้ทรัพยากรในสหกรณ์ของตนเองให้ดีขึ้นต่อไป



### วัตถุประสงค์ของการทำเบนซ์มาร์กิ้ง

เป็นการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันขององค์กร รวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน



### ขอบเขตของโครงการวิจัย

ตัวแทนในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกศึกษาเฉพาะสหกรณ์โรงอบ/รมยางในพื้นที่อำเภอนาบอน จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 10 สหกรณ์ที่มีผลการใช้เชื้อเพลิง (ใน 2555) ต่ำที่สุดใน 3 อันดับแรก และทำการทวนสอบต้นแบบการใช้เชื้อเพลิงโดยจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง ในการรมควันยางแผ่นของสหกรณ์ โรงอบ/รมยาง เพื่อศึกษามลก่อนและหลังการดำเนินการปรับปรุง



### ภาคผนวก ข

แบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บข้อมูลการใช้ทรัพยากรการผลิต









4. ปริมาณกรดฟอสฟอริกที่ใช้ใน 1 ตะกอน.....ลิตรใส่กรดฟอสฟอริกคิดเป็น.....ซีซี

5. ค่า % DRC.....วิธีการวัด % DRC.....

    นน. ยางสดที่ใช้วัด % DRC..... g

6. วิธีการชั่งไม้พิน

.....

.....

.....

.....

.....

7. ปริมาณไม้พินที่ใช้ต่อกรรมยางแผ่นรมควัน 1 รอบ ใช้เวลา..... วัน

    ใช้ไม้พินจำนวน.....กิโลกรัม      รุ่งเตาอบ.....

    ขนาดที่ใช้.....เซนติเมตร      ขนาดเตาอบ.....

    ชนิดของไม้พิน.....

    ปริมาณยางแผ่นสดเข้าตู้อบ.....ตะกอน

    ลักษณะการจัดเก็บไม้พิน.....      มีการตากยางสดก่อนเข้าตู้อบ

    แหล่งที่รับซื้อไม้พิน.....       ตากยางแผ่นสดก่อนเข้าตู้อบ

    ราคาไม้พิน.....       ไม่ตากยางแผ่นสดก่อนเข้าตู้อบ

8. ข้อมูลการจำหน่าย

    () จำหน่าย ณ โรงงาน      () พ่อค้าทั่วไป      () ตลาดแทรกแซง

    () ตลาดกลางจันดี      () บริษัท/ร้านค้า.....

กิจกรรมอาชีพเสริมของสหกรณ์

.....

.....

.....

.....

.....

**สภาพปัญหาในขั้นตอนการผลิต**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**สภาพปัญหา/อุปสรรคภายในกลุ่ม/องค์กรของสหกรณ์การผลิต**

1. ในประเด็นคนภายในกลุ่ม/องค์กร (สมาชิก, คณะกรรมการดำเนินงานและฝ่ายจัดการ)

1) ปัญหาจากสมาชิก

.....

.....

.....

.....

.....

2) ปัญหาจากคณะกรรมการ

.....

.....

.....

.....

.....

3) ปัญหาจากฝ่ายจัดการ

.....

.....

.....

.....

.....

2. ในประเด็นการบริหารงานและระเบียบข้อบังคับ

.....

.....

.....

.....

.....

3. ในประเด็นอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค  
การผลิตยางแผ่นรมควันที่ DRC 18%

การผลิตยางแผ่นรมควันที่ DRC 18% สามารถคำนวณหาปริมาณน้ำ น้ำยาง โดยใช้สูตร  
คำนวณ ดังนี้

$$\text{ปริมาณน้ำยางสด 1 ตะก } = \frac{\text{ความจุของตะก } \times \% \text{DRC ที่ต้องการผลิตยางแผ่นรมควัน}}{\% \text{DRC ของน้ำยางสดเฉลี่ยของสหกรณ์}}$$

โดยที่

$$\begin{aligned} \text{ความจุของตะก } &= 33 \text{ จีด (1 จีด = 6.5 ลิตร)} \\ \% \text{DRC ที่ต้องการผลิตยางแผ่นรมควัน} &= 18\% \text{ (มาตรฐานที่โรงรมทำการผลิต)} \\ \% \text{DRC ของน้ำยางสดเฉลี่ยของสหกรณ์} &= \% \text{DRC เฉลี่ย} \end{aligned}$$

ซึ่งสามารถคำนวณปริมาณน้ำยางสดและน้ำ ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณน้ำยางสด 1 ตะก } &= \frac{\text{ความจุของตะก } \times \% \text{DRC ที่ต้องการผลิตยางแผ่นรมควัน}}{\% \text{DRC ของน้ำยางสดเฉลี่ยของสหกรณ์}} \\ &= \frac{33 \times 18}{40} \end{aligned}$$

$$= 14.85 \text{ จีด หรือประมาณ 15 จีด}$$

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณน้ำ 1 ตะก } &= \text{ความจุของตะก } - \text{ปริมาณน้ำยางสด} \\ &= 33 - 15 \\ &= 18 \text{ จีด} \end{aligned}$$

ในส่วนของน้ำกรดนั้นโดยทั่วไปจะใช้ปริมาณ 0.4-0.6% ต่อน้ำหนักยางแห้ง ซึ่งสามารถ  
สรุปปริมาณน้ำและน้ำยางที่มีการผลิตยางแผ่นที่ 33 ตะก ดังตารางภาคผนวก ข

ตารางภาคผนวก ข การผลิตยางแผ่นรมควันที่ DRC 18%

% ความเข้มข้นน้ำยางสด	ปริมาณน้ำยาง (จีด)	ปริมาณน้ำ (จีด)
30	20	13
31	19	14
32	19	14
33	18	15
34	17	16

ตารางภาคผนวก ข การผลิตยางแผ่นรมควันที่ DRC 18% (ต่อ)

% ความเข้มข้นน้ำยางสด	ปริมาณน้ำยาง (จีด)	ปริมาณน้ำ (จีด)
35	17	16
36	16	17
37	16	17
38	16	17
39	15	18
40	15	18

จากตารางผนวก ข นั้นเป็นการคำนวณความจุของตะกอนที่ 33 จีด ซึ่งสหกรณ์สามารถปรับเปลี่ยนความจุของตะกอนได้ ซึ่งจะทำให้ปริมาณน้ำยางและปริมาณน้ำเปลี่ยนไป

### ภาคผนวก ง

แผ่นพับเผยแพร่แนวปฏิบัติที่ดีในการลดใช้เชื้อเพลิงในการรวมควันยางแผ่นดิบ

9. ไม้ที่ใช้รมคว้นไม้ควรมีขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไป เพราะหากไม้พีนมีขนาดเล็กจะทำให้เผาไหม้เร็ว เนื่องจากพื้นที่ผิวของไม้แห้งมาก และหากไม้พีนขนาดใหญ่เกินไปจะเป็นภาระของคณงานที่ใส่ไม้พีน

10. การใส่ไม้พีน ไม้พีนควรมีขนาด 2-3 นิ้ว



11. บริเวณหน้าเตาควรมีแผ่นเหล็กปิดด้านหน้าเตา เพื่อป้องกันความร้อนลดต่ำลงและการกระจายความร้อนออกสู่ภายนอก



ก่อนทำ

หลังทำ

12. พฤติกรรมของคณงานใส่ไม้พีน จะต้อง เป็น คน มีความรับผิดชอบใส่ใจในงานที่ทำ

### ๑ ผลการประยุกต์ใช้เบนซ์มาร์กิ้ง

การประยุกต์ใช้แนวปฏิบัติที่ดีในการทำเบนซ์มาร์กิ้ง ในการศึกษาครั้งนี้ทางคณะผู้จัดทำได้เป็นผู้รวบรวมแนวปฏิบัติที่ดีเพื่อนำไปปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยทำการประยุกต์ใช้กับสหกรณ์ตัวอย่าง ได้ผลการทดลองแสดงดังตาราง

ตารางที่ การเปรียบเทียบการประยุกต์ใช้แนวปฏิบัติที่ดีในการลดเชื้อเพลิง

ครั้งที่	ก่อนนำแนวปฏิบัติที่ดีไปประยุกต์ใช้ กิโลกรัม/1 กิโลกรัมยาง แห้ง	หลังนำแนวปฏิบัติที่ดีไปประยุกต์ใช้ กิโลกรัม/1 กิโลกรัมยาง แห้ง
1		
2		
3		
4		
5		
ค่าเฉลี่ย		

จากตารางจะเห็นได้ว่า

ปริมาณ

0.39

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปี

งบประมาณ 2558

สนใจสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

#### ที่มาของการทำวิจัย

ปัจจุบันการผลิตยางแผ่นรมควันนิยมใช้ไม้พินจากยางพาราเป็นเชื้อเพลิงในการรมควัน ซึ่งราคาไม้พินในปัจจุบันราคาสูงเกือบเท่าตัว และด้วยภาวะเศรษฐกิจที่ตกต่ำทำให้ธุรกิจการผลิตยางแผ่นรมควันมีการแข่งขันเพิ่มสูงมากขึ้น ดังนั้นสหกรณ์ โรงอบ/โรงรม จึงควรพัฒนาตนเองโดยการลดใช้ทรัพยากรการผลิต ซึ่งสามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้นั้น คือการนำแนวทางการปฏิบัติที่ดี เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการทรัพยากรของสหกรณ์ เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับสหกรณ์ที่ดีที่สุดในกลุ่ม

#### \* วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย

เป็นการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของ

องค์กร รวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

#### ■ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถลดต้นทุนการผลิตในขั้นตอนการรมควันของสหกรณ์ โรงอบ/รมควัน
2. สามารถนำแนวปฏิบัติที่ดีไปปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

#### \* แนวปฏิบัติที่ดีในการลดใช้เชื้อเพลิง

1. ตรวจสอบเช็คสภาพเตาให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์

#### 1.1 กวาดขี้เถ้าภายในเตา

ออกให้หมด



ก่อนทำ

หลังทำ

- 1.2 ตรวจสอบเช็คช่องระบายอากาศและช่องระบายความร้อนให้



ก่อนทำ

หลังทำ

2. ทำการอุ่นไล่ความร้อนออกจากห้องอบก่อนนำยางเข้ารม ประมาณ 2 - 3 ชั่วโมง
3. ทำการแขวนยางแผ่นดิบบนก๊ะและตากยางแผ่นดิบทิ้งไว้ประมาณ 1 คืน เพื่อลดความชื้น หรือปริมาณน้ำในแผ่นยาง และเพื่อช่วยลดระยะเวลาในการรมควันยางแผ่น



ดิบ

4. ทำการสางยางแผ่นดิบก่อนเข้าห้องรม เพื่อป้องกันการเกิดยางค้ตตั้ง เนื่องจากยางไม่สุก

5. การแขวนยางบนเกาะควรแขวนราวไม้ไผ่เพียง 37 ราว เพื่อไม่ให้ระยะการตากยางแน่นเกินไป

6. ทำการรมควันยางแผ่นดิบ โดยใช้ความร้อน ไม่เกิน 60 องศาเซลเซียส เนื่องจากจะส่งผลให้ยางเกิดฟอง ใช้ระยะเวลาในการรมประมาณ 3 - 4 วัน

6.1 วันที่ 1 จำเป็นต้องใส่ไม้พินจำนวนมาก เพื่อให้ความร้อนสูงในการลดความชื้น แต่ความร้อนไม่เกิน 60 องศาเซลเซียส โดยใส่ทุก 2 ชั่วโมง จำนวน 10 ท่อน

6.2 วันที่ 2 เนื่องจากยางในห้องรมเริ่มแห้ง ก็จะมีไม้พินลดลง

เหลือครั้งละ 7 ท่อน ทุก ๆ 2 ชั่วโมง โดยความร้อนจะอยู่ประมาณ 50 - 55 องศาเซลเซียส

6.3 วันที่ 3 จะใส่พินทุก 2 ชั่วโมง จำนวนครั้งละ 5 ท่อน โดยความร้อนอยู่ระหว่าง 45 - 55 องศาเซลเซียส

7. ไม้พินไม่ควรใช้ไม้พินแบบเปียกหรือแห้งเกินไป เพราะหากใช้ไม้พินเปียกจะทำให้ยางที่ได้มีสีคล้ำ แต่ถ้าไม้พินแห้งเกินไปจะเกิดการเผาไหม้เร็วทำให้สิ้นเปลืองไม้พิน

8. ไม้พินที่ใช้ควรเก็บไว้ในโรงเก็บหรือภายในอาคาร เพื่อป้องกันฝนและการแห้งของไม้พิน