

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการผลิตยางพาราแผ่นแห้งด้วยกรดฟอร์มิค กรดอะซีติก และน้ำส้มควันไม้ ซึ่งกรดฟอร์มิค และกรดอะซีติกที่นำมาใช้นั้นจะต้องเจือจางให้เหลือความเข้มข้นเท่ากับ 2.41 % ส่วนน้ำส้มควันไม้จะนำส่วนที่กลั่นได้นำมาใช้ในการผลิตยางพาราแผ่นแห้ง ด้วยอัตราส่วนของน้ำ : น้ำยาง คงที่ คือ 2000 : 3000 mL แล้วเปลี่ยนอัตราส่วนการใช้กรดฟอร์มิค กรดอะซีติก และน้ำส้มควันไม้ คือ 195 390 และ 585 mL ตามลำดับ โดยจะผลิตยางพาราแผ่นแห้งอัตราส่วนละ 3 แผ่น จากนั้นนำไปวิเคราะห์คุณภาพด้านต่าง ๆ ได้ผลดังต่อไปนี้

4.1 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำส้มควันไม้ ค่า pH ของกรดฟอร์มิค กรดอะซีติก และน้ำส้มควันไม้

4.1.1 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำส้มควันไม้

จากการทดลองการหาปริมาณน้ำส้มควันไม้โดยการนำน้ำส้มควันไม้ที่ผ่านการตั้งทิ้งไว้ 90 วัน ให้เกิดการแยกชั้น นำมากลั่นแบบลดความดันที่อุณหภูมิ 90–100 °C โดยใช้ น้ำส้มควันไม้ก่อนกลั่นปริมาตร 500 mL และได้ น้ำส้มควันไม้หลังกลั่น 460 mL ซึ่งคิดเป็น ปริมาณน้ำส้มควันไม้ได้เท่ากับ 92 %v/v

4.1.2 การวิเคราะห์ค่า pH ของกรดฟอร์มิค กรดอะซีติก และน้ำส้มควันไม้

จากการนำกรดฟอร์มิค กรดอะซีติกที่มีความเข้มข้น 2.41 % และน้ำส้มควันไม้ก่อนและหลังกลั่นมาวัดค่า pH โดยทำการทดลอง 10 ครั้ง ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 4.1 พบว่าค่า pH ของกรดฟอร์มิคมีค่าเท่ากับ 1.50 กรดอะซีติกเท่ากับ 2.19 น้ำส้มควันไม้ก่อนกลั่นเท่ากับ 4.40 และน้ำส้มควันไม้หลังกลั่นเท่ากับ 2.10 จากผลการทดลองพบว่าค่า pH ของกรดฟอร์มิคต่ำกว่ากรดอะซีติกและน้ำส้มควันไม้ เนื่องจากค่าการแตกตัวของกรดฟอร์มิคมีค่าที่สูงกว่ากรดอะซีติกทำให้มีค่า pH ต่ำกว่า และเมื่อเปรียบเทียบค่า pH ของน้ำส้มควันไม้ก่อนกลั่นและหลังกลั่นมีค่าลดลงจาก 4.40 เหลือ 2.10 เนื่องจากกลุ่มสารระเหยที่มีจุดเดือดต่ำระเหยออกไปทำให้น้ำส้มควันไม้มีความเป็นกรดเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4.1 ค่า pH ของกรดฟอร์มิค กรดอะซีติก และน้ำส้มควันไม้

กรดฟอร์มิค	กรดอะซีติก	น้ำส้มควันไม้	
		ก่อนกลั่น	หลังกลั่น
1.50	2.19	4.40	2.10

4.1.3 การวิเคราะห์หาความเข้มข้นของกรดฟอร์มิค กรดอะซีติก และน้ำส้มควันไม้หลังกลั่น

จากการนำกรดฟอร์มิค กรดอะซีติกที่มีความเข้มข้น 2.41 % และน้ำส้มควันไม้หลังกลั่นมาไทเทรตหาความเข้มข้นกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.503 M โดยทำการทดลอง 5 ครั้ง ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 4.2 พบว่า กรดฟอร์มิคความเข้มข้น 2.41 % เท่ากับ 0.55 M กรดอะซีติกความเข้มข้น 2.41 % เท่ากับ 0.42 M และน้ำส้มควันไม้หลังกลั่น เท่ากับ 0.38 M และเมื่อคำนวณค่าความเข้มข้นพบว่าทั้งกรดอะซีติกและน้ำส้มควันไม้หลังกลั่นมีความเข้มข้นที่ใกล้เคียงกัน แสดงว่าในน้ำส้มควันไม้มีกรดอะซีติกเป็นองค์ประกอบหลัก

ตารางที่ 4.2 ความเข้มข้นของกรดฟอร์มิค กรดอะซีติก และน้ำส้มควันไม้หลังกลั่น

ชนิดของกรด	ความเข้มข้น (M)
กรดฟอร์มิคความเข้มข้น 2.41 %	0.55
กรดอะซีติกความเข้มข้น 2.41 %	0.42
น้ำส้มควันไม้หลังกลั่น	0.38

4.1.4 การหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตยางพาราแผ่นแห้ง

จากการผลิตยางพาราแผ่นแห้งด้วยกรดฟอร์มิค กรดอะซีติก และน้ำส้มควันไม้ตามอัตราส่วนต่าง ๆ ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 4.3 พบว่าการผลิตยางพาราแผ่นแห้งด้วยกรดฟอร์มิกอัตราส่วนการใช้กรดปริมาตร 195 390 และ 585 mL มีระยะเวลาการจับตัวเท่ากับ 50 40 และ 60 นาที ตามลำดับ ยางพาราแผ่นแห้งด้วยกรดอะซีติกอัตราส่วนการใช้กรดปริมาตร 195 390 และ 585 mL มีระยะเวลาการจับตัวเท่ากับ 35 30 และ 40 นาที ตามลำดับ และยางพาราแผ่นแห้งด้วยน้ำส้มควันไม้ อัตราส่วนการใช้กรดปริมาตร 195 390 และ 585 mL มีระยะเวลาการจับตัวเท่ากับ 35 30 และ 40 นาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 ระยะเวลาในการจับตัวของยางพารา

ชนิดของกรด	ปริมาตรกรด (mL)	ระยะเวลาที่ยางพาราจับตัว (นาที)			
		แผ่นที่ 1	แผ่นที่ 2	แผ่นที่ 3	ค่าเฉลี่ย
กรดฟอร์มิค	195	50	50	50	50
	390	40	40	40	40
	585	60	60	60	60
กรดอะซีติก	195	35	35	35	35
	390	30	30	30	30
	585	40	40	40	40
น้ำส้มควันไม้	195	35	35	35	35
	390	30	30	30	30
	585	40	40	40	40

4.2 การวิเคราะห์ปริมาณสารปนเปื้อน

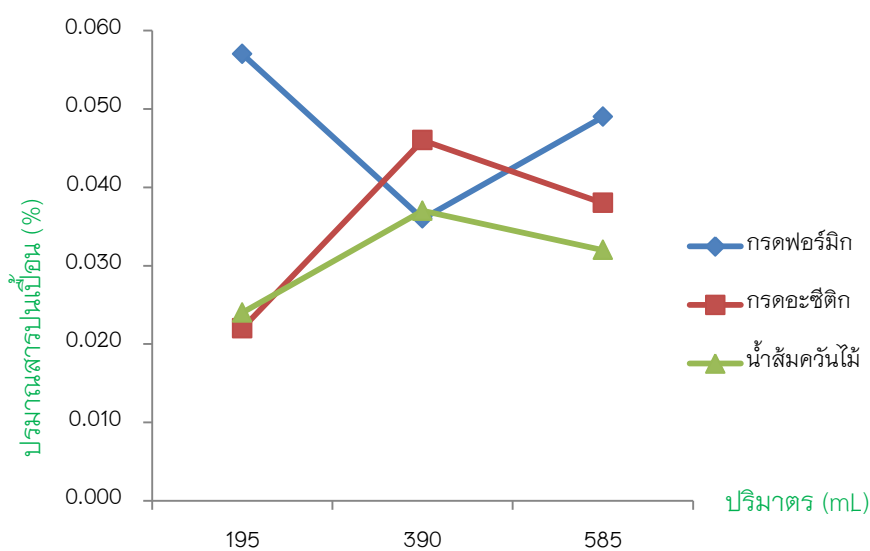
จากการผลิตยางพาราแผ่นแห้งด้วยกรดฟอร์มิค กรดอะซีติก และน้ำส้มควันไม้ 3 อัตราส่วน อัตราส่วนละ 3 แผ่น และวิเคราะห์หาปริมาณสารปนเปื้อนโดยใช้ตัวอย่าง 15 g ของแต่ละแผ่น ได้ผลดังตารางที่ 4.4 พบว่ายางพาราแผ่นแห้งที่ผลิตด้วยกรดฟอร์มิคมีค่าเฉลี่ยปริมาณสารปนเปื้อนอยู่ระหว่าง 0.036–0.057 % กรดอะซีติกมีค่าเฉลี่ยปริมาณสารปนเปื้อนอยู่ระหว่าง 0.022–0.046 % และน้ำส้มควันไม้มีค่าเฉลี่ยปริมาณสารปนเปื้อนอยู่ระหว่าง 0.024–0.037 % ซึ่งค่ามาตรฐานของการผลิตยางพาราแผ่นแห้งจะมีปริมาณสารปนเปื้อนไม่เกิน 0.050 % แสดงว่าการผลิตยางพาราแผ่นแห้งจากกรดฟอร์มิค กรดอะซีติก และน้ำส้มควันไม้ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นยางพาราแผ่นแห้งที่ผลิตด้วยกรดฟอร์มิกอัตราส่วนการใช้ปริมาตรกรด 195 mL นั้นมีค่าเท่ากับ 0.057 % ซึ่งมีความสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน เนื่องจากสารปนเปื้อนนั้นมาจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลองและการเตรียมตัวอย่าง ถ้ามีปริมาณที่มากจะส่งผลต่อการแปรรูปได้ยากขึ้น ดังนั้นอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตยางพาราแผ่นแห้งของน้ำส้มควันไม้ คือ ปริมาตรน้ำส้มควันไม้ 195 mL เนื่องจากใช้น้ำส้มควันไม้ปริมาณน้อยที่สุด แต่คุณภาพยางพาราแผ่นแห้งผ่านเกณฑ์มาตรฐานยางแผ่นรมควันเกรด A กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และมีคุณภาพเทียบเท่ากับกรดฟอร์มิคกับกรดอะซีติก ดังภาพที่ 4.1

ตารางที่ 4.4 ปริมาณสารปนเปื้อนในยางพาราแผ่นแห้ง

ชนิดของกรด	ปริมาตร (mL)	SD	ค่าเฉลี่ย % สารปนเปื้อน	คุณภาพ ยางพาราแผ่นแห้ง	หมายเหตุ
กรดฟอร์มิก	195	0.001	0.057	✗	เหมาะสมที่สุด
	390	0.001	0.036	✓	
	585	0.001	0.049	✓	
กรดอะซีติก	195	0.002	0.022	✓	เหมาะสมที่สุด
	390	0.001	0.046	✓	
	585	0.001	0.038	✓	
น้ำส้มควันไม้	195	0.001	0.024	✓	เหมาะสมที่สุด
	390	0.001	0.037	✓	
	585	0.002	0.032	✓	

หมายเหตุ ค่ามาตรฐานปริมาณสารปนเปื้อนไม่เกิน 0.050 %

✓ ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ✗ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน



ภาพที่ 4.1 ปริมาณสารปนเปื้อนของยางพาราแผ่นแห้ง

4.3 การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า

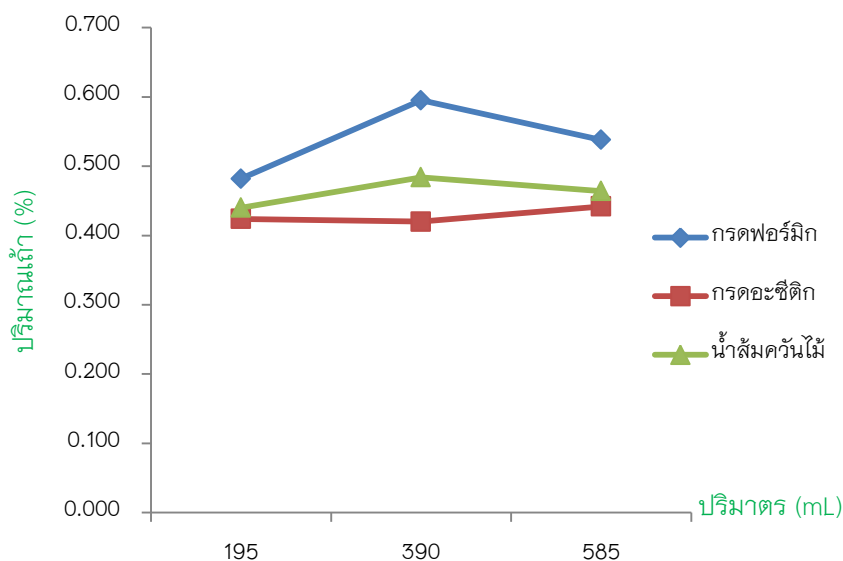
จากการผลิตยางพาราแผ่นแห้งด้วยกรดฟอร์มิค กรดอะซีติก และน้ำส้มควันไม้ 3 อัตราส่วน อัตราส่วนละ 3 แผ่น และวิเคราะห์หาปริมาณเถ้าโดยใช้ตัวอย่าง 5 g ของแต่ละแผ่น โดยการเผาที่อุณหภูมิ 500 °C ได้ผลดังตารางที่ 4.5 พบว่า กรดฟอร์มิคมีค่าปริมาณเถ้าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.482–0.595 % ยางพาราแผ่นแห้งที่ผลิตจากกรดอะซีติกมีค่าปริมาณเถ้าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.420–0.442 % และยางพาราแผ่นแห้งที่ผลิตจากน้ำส้มควันไม้มีค่าปริมาณเถ้าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.440–0.484 % ซึ่งค่ามาตรฐานของการผลิตยางพาราแผ่นแห้งจะมีปริมาณเถ้าไม่เกิน 0.6 % แสดงว่าการผลิตยางพาราแผ่นแห้งจากกรดฟอร์มิค กรดอะซีติก และน้ำส้มควันไม้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน จะเห็นได้ว่าปริมาณเถ้าจากยางพาราแผ่นแห้งที่ผลิตจากกรดทั้ง 3 ชนิดนั้นมีค่าที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งปริมาณเถ้าที่พบนั้นเป็นตัวบ่งชี้สารอินทรีย์ที่มีอยู่ในเนื้อยาง ถ้ามีปริมาณเถ้าที่มากจะส่งผลให้คุณภาพของเนื้อยางพาราต่ำลง ดังนั้นอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตยางพาราแผ่นแห้งของน้ำส้มควันไม้ คือ ปริมาณน้ำส้มควันไม้ 195 mL เนื่องจากใช้น้ำส้มควันไม้ปริมาณน้อยที่สุด แต่คุณภาพยางพาราแผ่นแห้งผ่านเกณฑ์มาตรฐานยางแผ่นรมควันเกรด A กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และมีคุณภาพเทียบเท่ากรดฟอร์มิคกับกรดอะซีติก ดังภาพที่ 4.2

ตารางที่ 4.5 ปริมาณเถ้าในยางพาราแผ่นแห้ง

ชนิดของกรด	ปริมาตร (mL)	SD	ค่าเฉลี่ย % เถ้า	คุณภาพ ยางพาราแผ่นแห้ง	หมายเหตุ
กรดฟอร์มิค	195	0.081	0.482	✓	เหมาะสมที่สุด
	390	0.047	0.595	✓	
	585	0.080	0.538	✓	
กรดอะซีติก	195	0.087	0.424	✓	เหมาะสมที่สุด
	390	0.032	0.420	✓	
	585	0.047	0.442	✓	
น้ำส้มควันไม้	195	0.112	0.440	✓	เหมาะสมที่สุด
	390	0.079	0.484	✓	
	585	0.078	0.464	✓	

หมายเหตุ ค่ามาตรฐานปริมาณเถ้าไม่เกิน 0.6 %

✓ ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ✗ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน



ภาพที่ 4.2 ปริมาณเถ้าของยางพาราแผ่นแห้ง

4.4 การวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน

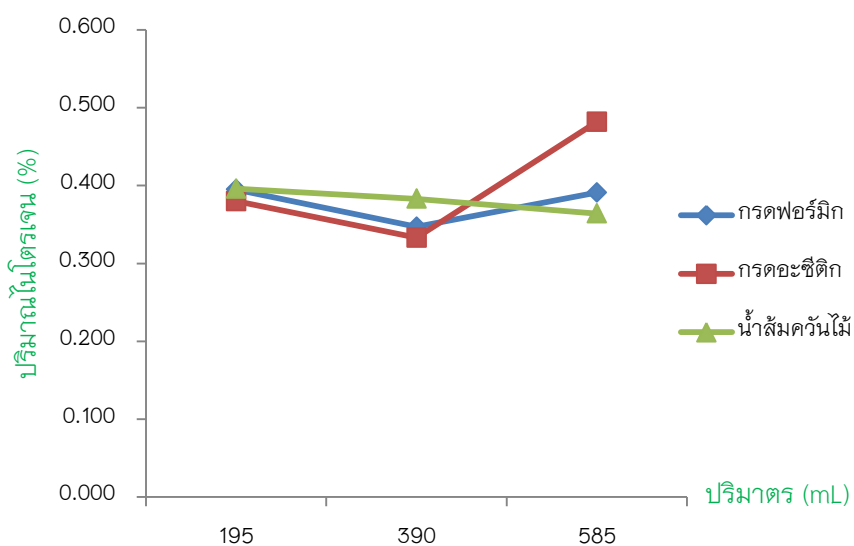
เมื่อนำยางพาราแผ่นแห้งแต่ละแผ่นมาวิเคราะห์หาไนโตรเจนโดยใช้ตัวอย่าง 0.100 g ของแต่ละแผ่น ด้วยวิธีการ semi-micro kjeldahl ได้ผลดังตารางที่ 4.6 พบว่ายางพาราแผ่นแห้งที่ผลิตด้วยกรดฟอร์มิคมีค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 0.347–0.395 % กรดอะซีติกมีค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 0.333–0.482 % และน้ำส้มควันไม้มีค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 0.364–0.396 % ซึ่งค่ามาตรฐานของการผลิตยางพาราแผ่นแห้งจะมีปริมาณไนโตรเจนไม่เกิน 0.6 % แสดงว่าการผลิตยางพาราแผ่นแห้งที่ผลิตจาก กรดฟอร์มิค กรดอะซีติก และน้ำส้มควันไม้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน จะเห็นได้ว่าปริมาณไนโตรเจนจากยางพาราแผ่นแห้งที่ผลิตจากกรดทั้ง 3 ชนิดมีค่าที่ใกล้เคียงกัน ถ้ามีปริมาณไนโตรเจนที่มากจะส่งผลให้คุณภาพเนื้อมีการเกิดรา สกปรกเหม็น และยังเพิ่มต้นทุนในการแยกโปรตีนออกจากเนื้อมีการเกิดราอีกด้วย ดังนั้นอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตยางพาราแผ่นแห้งของน้ำส้มควันไม้ คือ ปริมาณน้ำส้มควันไม้ 195 mL เนื่องจากใช้น้ำส้มควันไม้ปริมาณน้อยที่สุด แต่คุณภาพยางพาราแผ่นแห้งผ่านเกณฑ์มาตรฐานยางแผ่นรมควันเกรด A กระหรวกเกษตรและสหกรณ์ และมีคุณภาพเทียบเท่ากรดฟอร์มิคกับกรดอะซีติก ดังภาพที่ 4.3

ตารางที่ 4.6 ปริมาณไนโตรเจนในยางพาราแผ่นแห้ง

ชนิดของกรด	ปริมาตร (mL)	SD	ค่าเฉลี่ย % ไนโตรเจน	คุณภาพ ยางพาราแผ่นแห้ง	หมายเหตุ
กรดฟอร์มิก	195	0.088	0.395	✓	เหมาะสมที่สุด
	390	0.076	0.347	✓	
	585	0.103	0.391	✓	
กรดอะซีติก	195	0.028	0.380	✓	เหมาะสมที่สุด
	390	0.147	0.333	✓	
	585	0.089	0.482	✓	
น้ำส้มควันไม้	195	0.114	0.396	✓	เหมาะสมที่สุด
	390	0.136	0.383	✓	
	585	0.102	0.364	✓	

หมายเหตุ ค่ามาตรฐานปริมาณไนโตรเจนไม่เกิน 0.6 %

✓ ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ✗ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน



ภาพที่ 4.3 ปริมาณไนโตรเจนของยางพาราแผ่นแห้ง

4.5 การวิเคราะห์ปริมาณสารระเหย

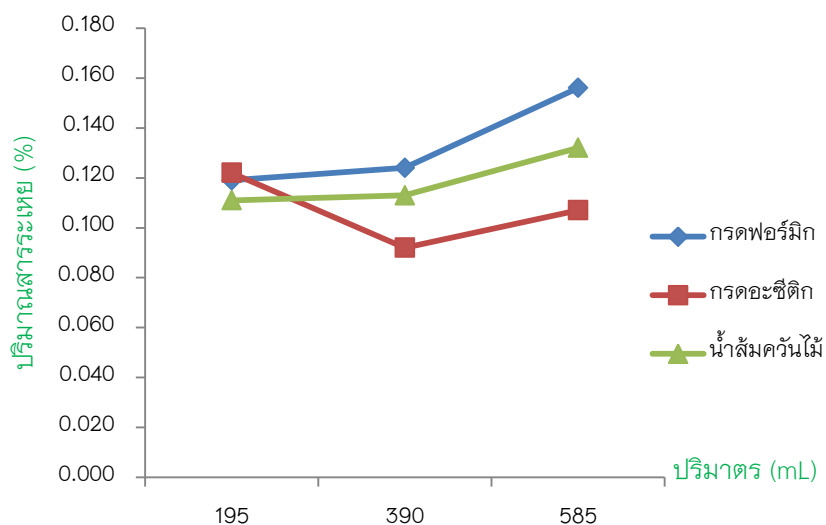
จากผลการทดลองการหาปริมาณสารระเหยโดยการนำยางพาราแผ่นแห้งที่ผลิตด้วยกรดฟอร์มิกรดอะซีติก และน้ำส้มควันไม้ตามอัตราส่วนต่าง ๆ ได้ผลดังตารางที่ 4.7 พบว่ายางพาราแผ่นแห้งที่ผลิตด้วยกรดฟอร์มิกรดอะซีติกมีค่าเฉลี่ยปริมาณสารระเหยอยู่ระหว่าง 0.119–0.156 % กรดอะซีติกมีค่าเฉลี่ยปริมาณสารระเหยอยู่ระหว่าง 0.092–0.122 % และน้ำส้มควันไม้มีค่าเฉลี่ยปริมาณสารระเหยอยู่ระหว่าง 0.111–0.132 % ซึ่งค่ามาตรฐานของการผลิตยางพาราแผ่นแห้งจะมีปริมาณสารระเหยไม่เกิน 1.0 % แสดงว่าการผลิตยางพาราแผ่นแห้งจากกรดฟอร์มิกรดอะซีติก และน้ำส้มควันไม้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน จะเห็นได้ว่าปริมาณสารระเหยจากยางพาราแผ่นแห้งที่ผลิตจากกรดทั้ง 3 ชนิดมีค่าที่ใกล้เคียงกัน ถ้ามีปริมาณสารระเหยที่มากจะส่งผลให้คุณภาพเนื้อยางขึ้นราได้ง่าย สกปรกเหม็น และเกิดปัญหาระหว่างการแปรรูป ดังนั้นอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตยางพาราแผ่นแห้งของน้ำส้มควันไม้ คือ ปริมาณน้ำส้มควันไม้ 195 mL เนื่องจากใช้น้ำส้มควันไม้ปริมาณน้อยที่สุด แต่คุณภาพยางพาราแผ่นแห้งผ่านเกณฑ์มาตรฐานยางแผ่นรมควันเกรด A กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และมีคุณภาพเทียบเท่ากรดฟอร์มิกรดอะซีติก ดังภาพที่ 4.4

ตารางที่ 4.7 ปริมาณสารระเหยในยางพาราแผ่นแห้ง

ชนิดของกรด	ปริมาตร (mL)	SD	ค่าเฉลี่ย % สารระเหย	คุณภาพ ยางพาราแผ่นแห้ง	หมายเหตุ
กรดฟอร์มิกรดอะซีติก	195	0.047	0.119	✓	เหมาะสมที่สุด
	390	0.050	0.124	✓	
	585	0.049	0.156	✓	
กรดอะซีติก	195	0.089	0.122	✓	เหมาะสมที่สุด
	390	0.027	0.092	✓	
	585	0.036	0.107	✓	
น้ำส้มควันไม้	195	0.024	0.111	✓	เหมาะสมที่สุด
	390	0.044	0.113	✓	
	585	0.040	0.132	✓	

หมายเหตุ ค่ามาตรฐานปริมาณสารระเหยไม่เกิน 1.0 %

✓ ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ✗ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน



ภาพที่ 4.4 ปริมาณสารระเหยของยางพาราแผ่นแห้ง

4.6 การวิเคราะห์ค่าความอ่อนตัวเริ่มต้น

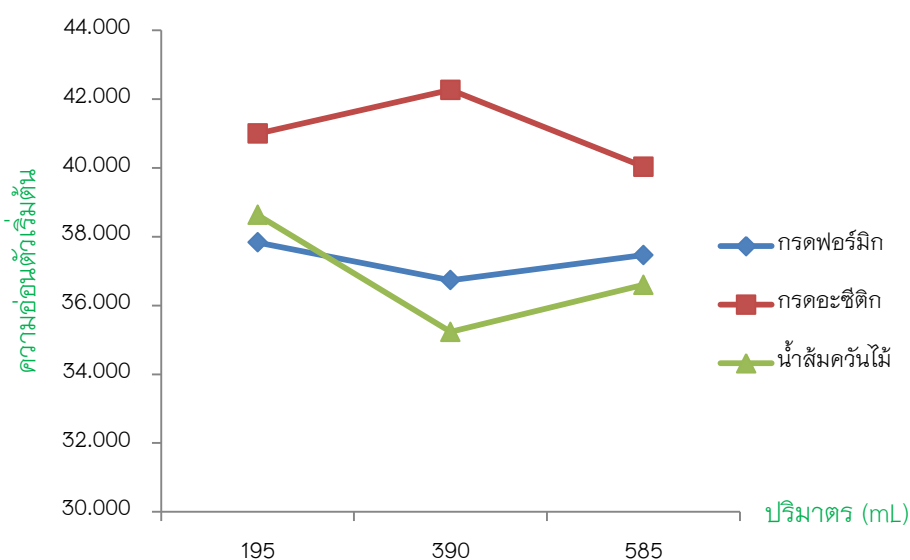
จากผลการทดลองหาค่าความอ่อนตัวเริ่มต้นของยางพาราแผ่นแห้งที่ผลิตด้วยกรตฟอร์มิก กรดอะซีติก และน้ำส้มควันไม้ ได้ผลดังตารางที่ 4.8 พบว่ายางพาราแผ่นแห้งที่ผลิตด้วยกรตฟอร์มิก มีค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวเริ่มต้นอยู่ระหว่าง 36.733–37.833 กรดอะซีติกมีค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวเริ่มต้นอยู่ระหว่าง 40.033–42.267 และน้ำส้มควันไม้มีค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวเริ่มต้นอยู่ระหว่าง 34.900–38.633 ซึ่งค่ามาตรฐานของการผลิตยางพาราแผ่นแห้งจะมีค่าความอ่อนตัวเริ่มต้นไม่ต่ำกว่า 35 แสดงว่าการผลิตยางพาราแผ่นแห้งจากกรตฟอร์มิก กรดอะซีติก และน้ำส้มควันไม้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งค่าความอ่อนตัวเริ่มต้นเป็นค่าที่ใช้ประมาณขนาดของโมเลกุลของยาง ยางที่มีค่าความอ่อนตัวเริ่มต้นสูง แสดงว่ามีขนาดโมเลกุลของยางสูง ดังนั้นอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตยางพาราแผ่นแห้งของน้ำส้มควันไม้ คือ ปริมาณน้ำส้มควันไม้ 195 mL เนื่องจากใช้น้ำส้มควันไม้ปริมาณน้อยที่สุด แต่คุณภาพยางพาราแผ่นแห้งผ่านเกณฑ์มาตรฐานยางแผ่นรมควันเกรด A กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และมีคุณภาพเทียบเท่ากรตฟอร์มิกกับกรดอะซีติก ดังภาพที่ 4.5

ตารางที่ 4.8 ความอ่อนตัวเริ่มต้นของยางพาราแผ่นแห้ง

ชนิดของกรด	ปริมาตร (mL)	SD	ค่าเฉลี่ย Po	คุณภาพ ยางพาราแผ่นแห้ง	หมายเหตุ
กรดฟอร์มิก	195	0.289	37.833	✓	เหมาะสม ที่สุด
	390	1.102	36.733	✓	
	585	1.286	37.467	✓	
กรดอะซีติก	195	0.200	41.000	✓	เหมาะสม ที่สุด
	390	0.643	42.267	✓	
	585	1.002	40.033	✓	
น้ำส้มควนไม้	195	0.808	38.633	✓	เหมาะสม ที่สุด
	390	0.173	35.233	✓	
	585	1.015	36.600	✓	

หมายเหตุ ค่ามาตรฐานความอ่อนตัวเริ่มต้น ไม่ต่ำกว่า 35

✓ ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ✗ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน



ภาพที่ 4.5 ความอ่อนตัวเริ่มต้นของยางพาราแผ่นแห้ง

4.7 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความอ่อนตัวของยาง

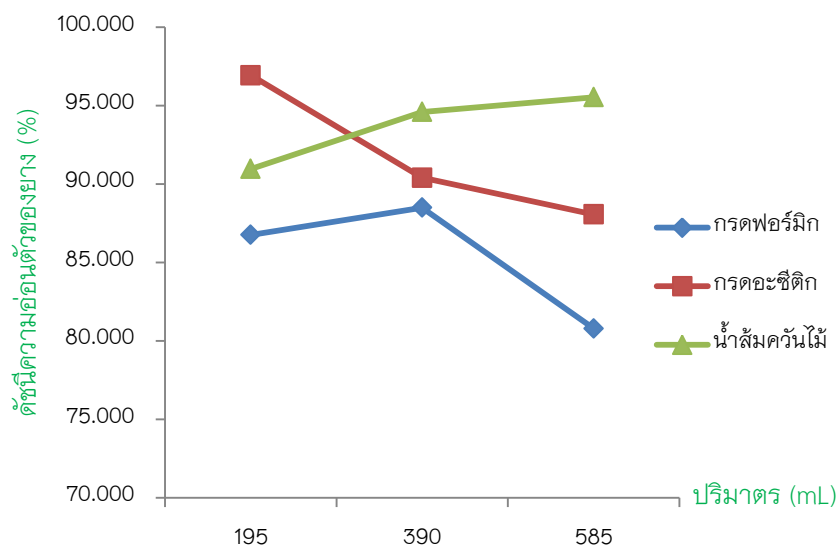
จากการทดลองหาค่าดัชนีความอ่อนตัวของยางพาราแผ่นแห้งที่ผลิตจากกรดฟอร์มิกรดอะซีติก และน้ำส้มควันไม้ ได้ผลดังตารางที่ 4.9 พบว่ายางพาราแผ่นแห้งที่ผลิตด้วยกรดฟอร์มิกรดอะซีติกมีค่าเฉลี่ยดัชนีความอ่อนตัวอยู่ระหว่าง 80.800–88.500 % กรดอะซีติกมีค่าเฉลี่ยดัชนีความอ่อนตัวอยู่ระหว่าง 88.067–96.933 % และน้ำส้มควันไม้มีค่าเฉลี่ยดัชนีความอ่อนตัวอยู่ระหว่าง 90.967–95.533 % ซึ่งค่ามาตรฐานของการผลิตยางพาราแผ่นแห้งจะมีปริมาณดัชนีความอ่อนตัวไม่ต่ำกว่า 60 % แสดงว่าการผลิตยางพาราแผ่นแห้งจากกรดฟอร์มิกรดอะซีติก และน้ำส้มควันไม้ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน จะเห็นได้ว่าค่าดัชนีความอ่อนตัวจากยางพาราแผ่นแห้งที่ผลิตจากกรดฟอร์มิกรดอะซีติกมีค่าต่ำสุดและค่าดัชนีความอ่อนตัวจากยางพาราแผ่นแห้งที่ผลิตจากกรดอะซีติกมีค่าสูงสุด ซึ่งค่าดัชนีความอ่อนตัวของยาง เป็นค่าที่แสดงว่ายางที่ทดสอบนั้นมีความต้านทานต่อการออกซิเดชันที่อุณหภูมิ 140 °C เป็นเวลา 30 นาที เป็นการแสดงความต้านทานของยางต่อการแตกหักของโมเลกุลนั่นเอง ถ้ายางที่ค่าดัชนีความอ่อนตัวสูงจะทำให้ยางทนต่อความร้อนทำให้ยางไม่เสื่อมสภาพเมื่อโดนความร้อน ดังนั้นอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตยางพาราแผ่นแห้งของน้ำส้มควันไม้ คือ ปริมาณน้ำส้มควันไม้ 195 mL เนื่องจากใช้น้ำส้มควันไม้ปริมาณน้อยที่สุด แต่คุณภาพยางพาราแผ่นแห้งผ่านเกณฑ์มาตรฐานยางแผ่นรมควันเกรด A กระบวนการเกษตรและสหกรณ์ และมีคุณภาพเทียบเท่ากรดฟอร์มิกรดอะซีติก ดังภาพที่ 4.6

ตารางที่ 4.9 ดัชนีความอ่อนตัวของยางพาราแผ่นแห้ง

ชนิดของกรด	ปริมาตร (mL)	SD	ค่าเฉลี่ย % PRI	คุณภาพ ยางพาราแผ่นแห้ง	หมายเหตุ
กรดฟอร์มิกรดอะซีติก	195	0.252	86.767	✓	เหมาะสมที่สุด
	390	0.608	88.500	✓	
	585	1.044	80.800	✓	
กรดอะซีติก	195	0.987	96.933	✓	เหมาะสมที่สุด
	390	0.700	90.400	✓	
	585	0.902	88.067	✓	
น้ำส้มควันไม้	195	0.416	90.967	✓	เหมาะสมที่สุด
	390	0.316	94.600	✓	
	585	0.306	95.533	✓	

หมายเหตุ ค่ามาตรฐาน % ดัชนีความอ่อนตัว ไม่ต่ำกว่า 60

✓ ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ✗ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน



ภาพที่ 4.6 ดัชนีความอ่อนตัวของยางพาราแผ่นแห้ง

4.8 การวิเคราะห์ความหนืด

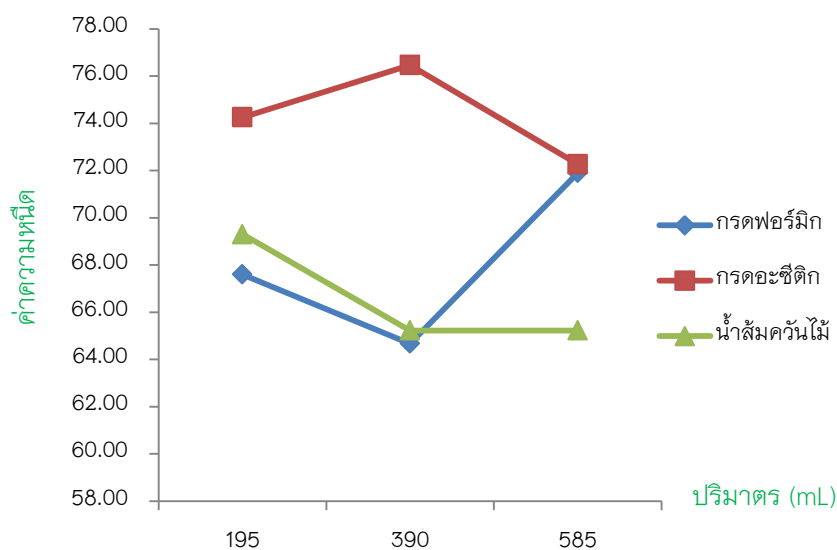
จากการทดสอบความหนืดด้วยเครื่องมือวีวีเอสโคมิเตอร์ ได้ผลดังตารางที่ 4.10 พบว่าค่าความหนืดของยางจากตัวอย่างยางพาราแผ่นแห้งที่ผลิตจากกรดพอร์มิกมีค่าเฉลี่ยความหนืดของยางอยู่ระหว่าง 64.67–71.90 ยางพาราแผ่นแห้งที่ผลิตจากกรดอะซีติกมีค่าเฉลี่ยความหนืดของยางอยู่ระหว่าง 72.27–76.47 และยางพาราแผ่นแห้งที่ผลิตจากน้ำส้มควันไม้มีค่าเฉลี่ยความหนืดของยางอยู่ระหว่าง 65.23–69.30 ซึ่งค่ามาตรฐานของการผลิตยางพาราแผ่นแห้งจะมีค่าความหนืดไม่ต่ำกว่า 50 แสดงว่าการผลิตยางพาราแผ่นแห้งจากกรดพอร์มิก กรดอะซีติก และน้ำส้มควันไม้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ดังนั้นอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตยางพาราแผ่นแห้งของน้ำส้มควันไม้ คือ ปริมาตรน้ำส้มควันไม้ 195 mL เนื่องจากใช้น้ำส้มควันไม้ปริมาณน้อยที่สุด แต่คุณภาพยางพาราแผ่นแห้งผ่านเกณฑ์มาตรฐานยางแผ่นรมควันเกรด A กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และมีคุณภาพเทียบเท่ากรดพอร์มิกกับกรดอะซีติก ดังภาพที่ 4.7

ตารางที่ 4.10 ความหนืดของยางพารา

ชนิดของกรด	ปริมาตร (mL)	SD	ค่าเฉลี่ย ความหนืด	คุณภาพ ยางพาราแผ่นแห้ง	หมายเหตุ
กรดฟอร์มิค	195	0.10	67.60	✓	เหมาะสมที่สุด
	390	0.06	64.67	✓	
	585	0.10	71.90	✓	
กรดอะซีติก	195	0.06	74.26	✓	เหมาะสมที่สุด
	390	0.06	76.47	✓	
	585	0.06	72.27	✓	
น้ำส้มควันไม้	195	0.00	69.30	✓	เหมาะสมที่สุด
	390	0.06	65.23	✓	
	585	0.06	65.23	✓	

หมายเหตุ ค่ามาตรฐานความหนืด ไม่ต่ำกว่า 50

✓ ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ✗ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน



ภาพที่ 4.7 ความหนืดของยางพาราแผ่นแห้ง