บทที่ 4
ผลการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง

4.1 สมบัติทั่วไปของน้ำยางพาราสด

น้ำยางสดที่ใช้ในการทดลองได้รับจากบริษัท ไทยรับเบอร์ลาเทคซ์คอร์ปอร์เรชั่น (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) เมื่อนำมาวิเคราะห์ปริมาณต่างๆ ตามหัวข้อ 3.3 ได้ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สมบัติทั่วไปของน้ำยางพาราสด

ความเข้มข้นของแมกนีเซียมเริ่มต้น	400-600 ppm
ความหนาแน่น	0.975-0.980 กรัมต่อมิลลิลิตร
ความหนืด(น้ำบริสุทธิ์มีความหนืด 1 เซนติพอยด์)	11.2 เซนติพอยด์
ปริมาณเนื้อยาง (%DRC)	30-40 %
ความเป็นกรด-ด่าง	6.5-7
ขนาดอนุภาคยางเฉลี่ย	0.4-4 ไมครอน

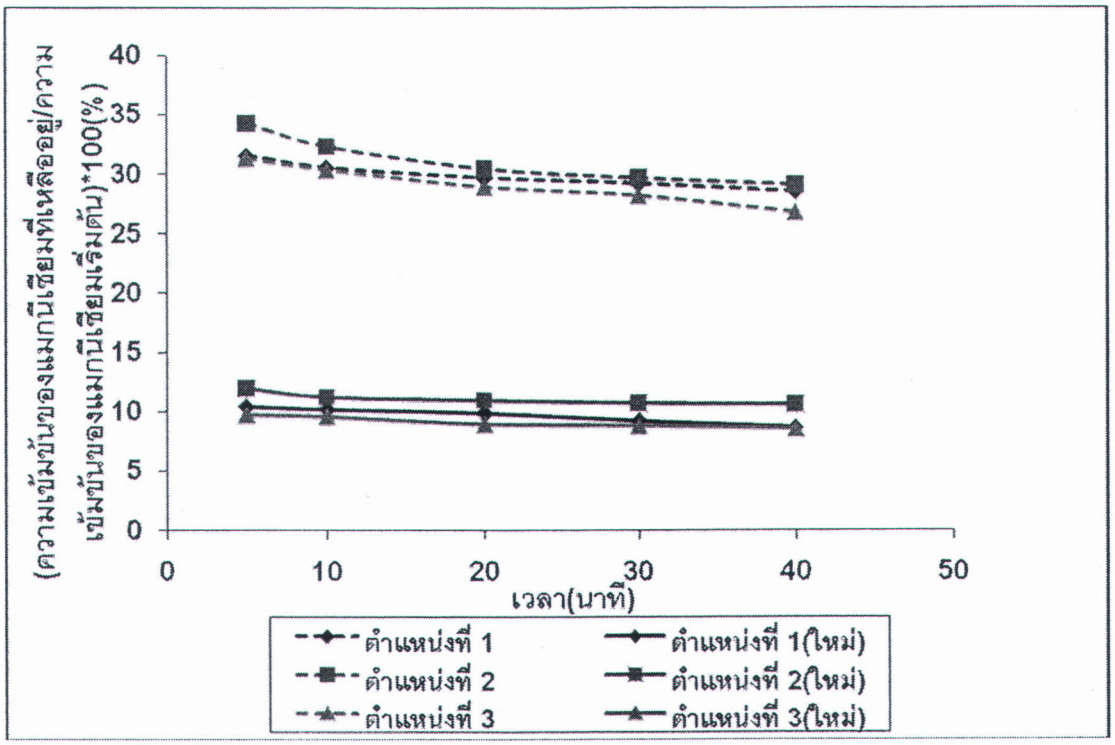
<u>ส่วนที่ 1</u> ผลการทดลองหาภาวะที่เหมาะสมในการกวนโดยใช้ Diammonium hydrogen phosphate (DAHP) ในการลดแมกนีเซียมในน้ำยางสด

การทดลองในส่วนนี้ได้ทำการทดลองโดยใช้ตัวกวนแบบเก่า (รูปตัวที) ที่โรงงานใช้ในปัจจุบัน เปรียบเทียบกับแบบใหม่ (high efficiency impeller) เพื่อหาภาวะที่เหมาะสมในการกวนน้ำยางสดโดยใช้ Diammonium hydrogen phosphate (DAHP)ทำปฏิกิริยากับแมกนีเซียมอิออน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดแมกนีเซียมในน้ำยาง การทดลองเริ่มจากวิเคราะห์หาความเข้มข้นของแมกนีเซียมเริ่มต้นของแต่ละการทดลอง นอกจากนี้ต้องวิเคราะห์หาปริมาณแอมโมเนียเริ่มต้น และเสถียรภาพเชิงกลของน้ำยางสด จากนั้นจึงทำการไตเตรทน้ำยางสดเพื่อหาปริมาณ DAHP ที่ใช้ในการทำปฏิกิริยากับแมกนีเซียม ซึ่งปริมาณ DAHP ที่ใช้ในแต่ละการทดลองขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของแมกนีเซียมเริ่มต้นในน้ำยางสด

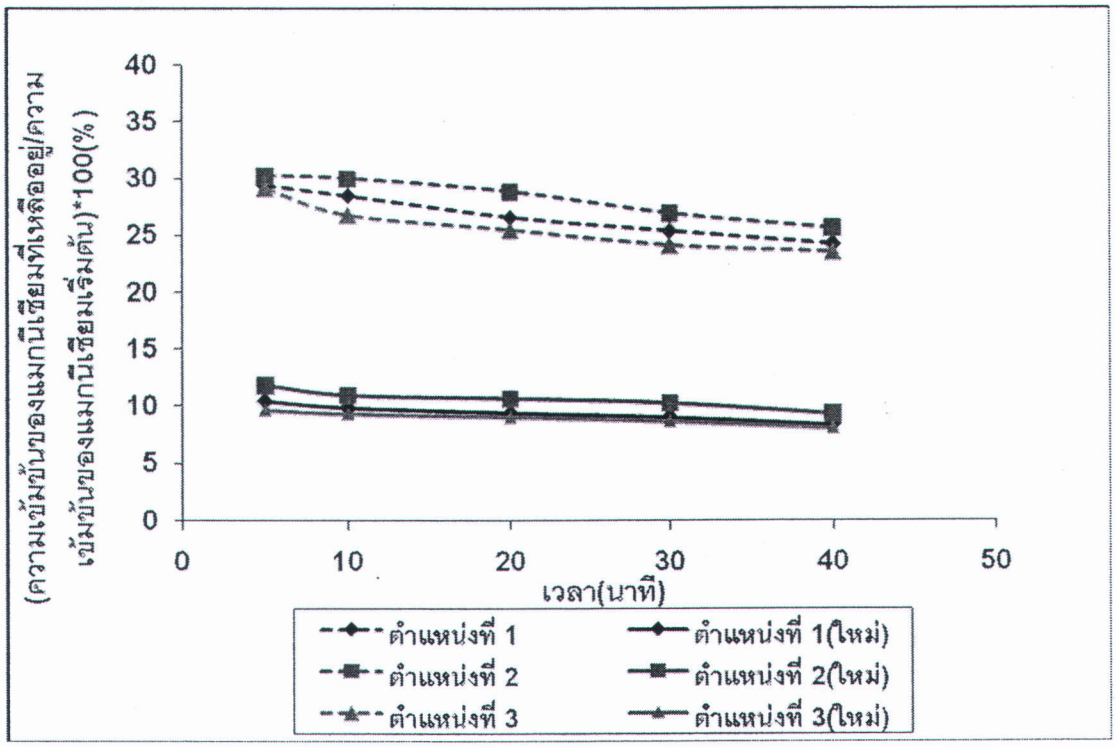
ในการทดลองจะใช้น้ำยางสดทั้งหมดต่อการกวนแต่ละครั้งเท่ากับ 12 กิโลกรัม จากนั้นเติม DAHP ปริมาณตามที่คำนวณได้ลงไป พร้อมทั้งเริ่มกวนโดยใช้ความเร็วรอบในการกวนเท่ากับ 30, 40, 50 และ 60 rpm จากนั้นเก็บตัวอย่างตามตำแหน่งต่างๆ (1, 2, 3) ที่เวลา 5, 10, 20, 30, 40 นาที เพื่อหาความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือในน้ำยางสด และปริมาณสลัดจ์ โดยเปรียบเทียบระหว่างตัวกวนแบบเก่ากับแบบใหม่

4.2 ผลของเวลาและความเร็วรอบต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือของแต่ละตำแหน่ง

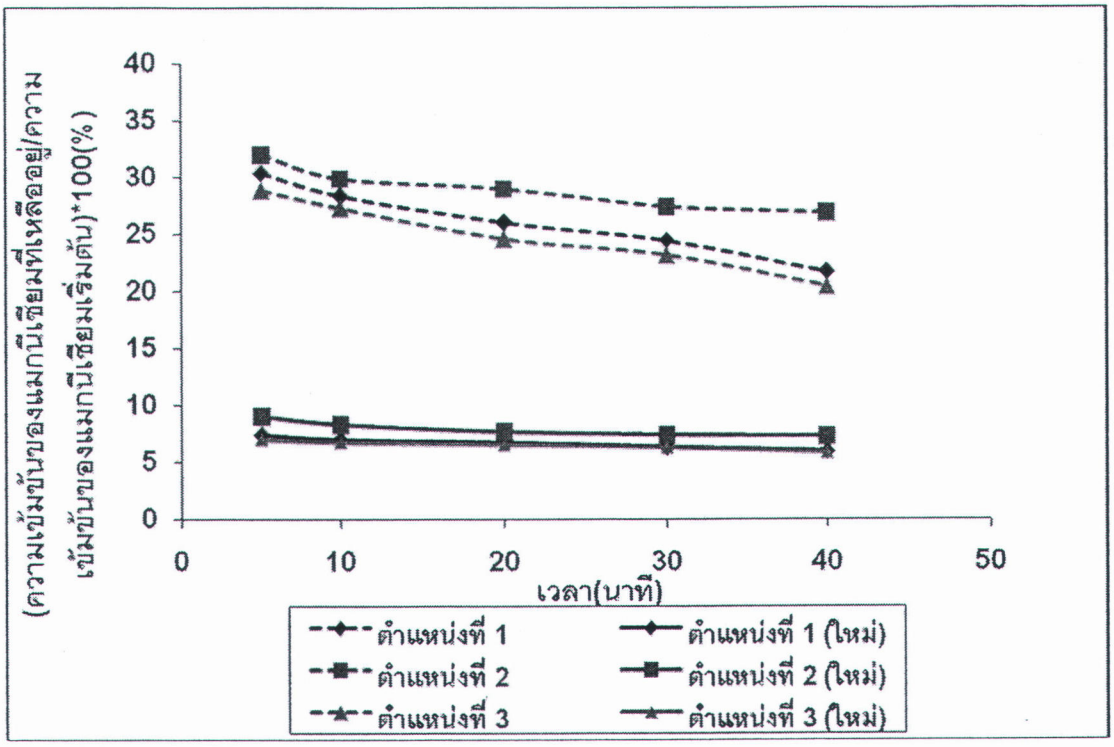
รูปที่ 4.1-4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือที่ความเร็วรอบ 30, 40, 50, 60 rpm ที่ตำแหน่งต่างๆ(1, 2, 3) ตามลำดับ พบว่าการกระจายตัวของแมกนีเซียมไม่เท่ากัน ซึ่งการกระจายตัวของแมกนีเซียมที่ตำแหน่งที่ 1 กับ3 ใกล้เคียงกันและกระจายได้ดีกว่าตำแหน่งที่ 2 ในทุกความเร็วรอบและทุกช่วงเวลา ซึ่งทั้งนี้เนื่องจากบ่อเป็นรูปสี่เหลี่ยม และการเติม Diammonium Hydrogen Phosphate(DAHP) ที่ตำแหน่งตรงกลางบ่อกวน ซึ่งเมื่อใบพัดกวนหมุนทำให้ DAHP กระจายตัวไปรอบๆถังกวนทำให้ DAHP มีโอกาสสัมผัสกับอนุภาคยางและจับตัวกับแมกนีเซียมบริเวณขอบบ่อมากกว่าบริเวณตรงกลางของบ่อ ทำให้ความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลืออยู่ตรงกลางบ่อ(ตำแหน่งที่ 2) มีความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือมากกว่าบริเวณขอบบ่อ(ตำแหน่งที่ 1, 3) เช่นเมื่อพิจารณาที่ความเร็วรอบ 30 rpm ที่เวลา 40 นาที ที่ตำแหน่งที่ 1, 2, 3 พบว่ามีความเข้มข้นของ แมกนีเซียมที่เหลือเท่ากับ 51.05, 62.44 และ50.51 ppm ตามลำดับ โดยความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือมีค่าต่ำสุดที่ตำแหน่งที่ 3 และต่ำสุดในทุกความเร็วรอบ นอกจากนี้ยังพบว่าที่ความเร็วรอบสูงๆตำแหน่งที่ 1 กับ 3 จะมีความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือใกล้เคียงกันมากกว่าที่ความเร็วรอบต่ำๆ การเพิ่มเวลาในการกวนทำให้ความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลืออยู่ลดลงเช่นกัน ทั้งนี้การเพิ่มเวลาทำให้แมกนีเซียมมีโอกาสทำปฏิกิริยากับ DAHP ได้มากขึ้น



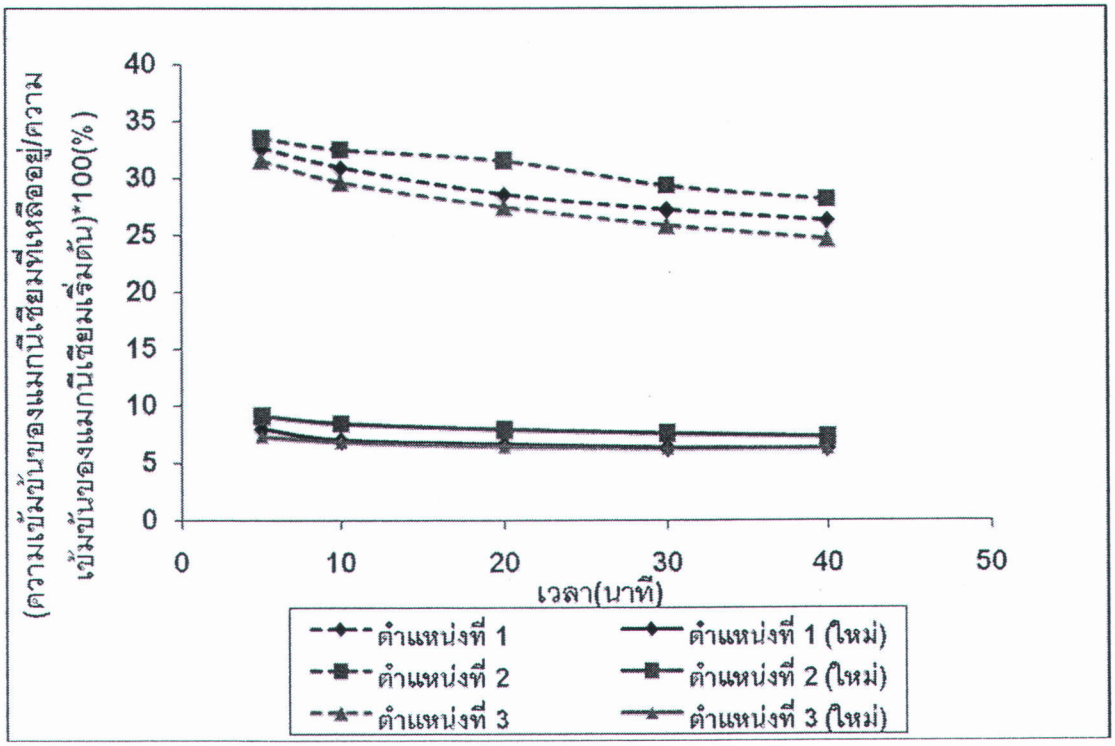
รูปที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่ความเร็วรอบ30 rpm ของแต่ละตำแหน่งโดยเปรียบเทียบระหว่างตัวกวนแบบเก่ากับแบบใหม่



รูปที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่ความเร็วรอบ 40 rpm ของแต่ละตำแหน่งโดยเปรียบเทียบระหว่างตัวกวนแบบเก่ากับแบบใหม่

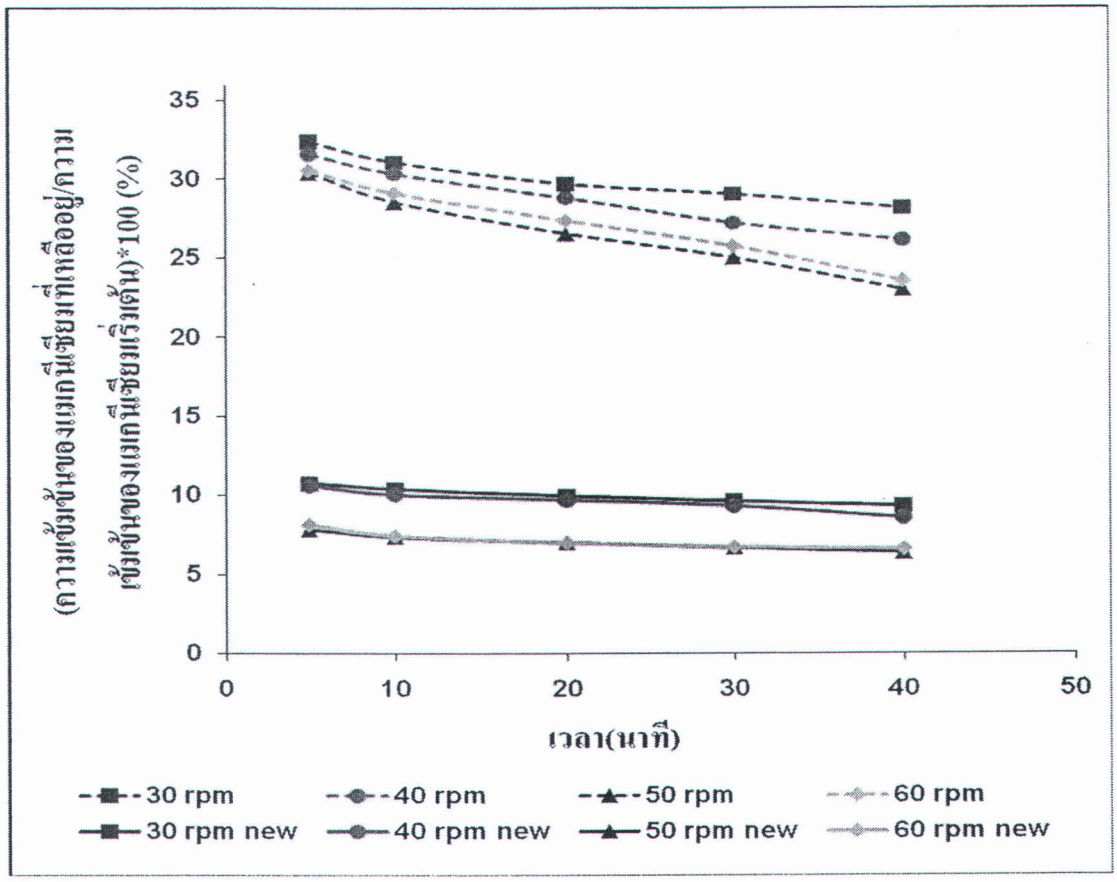


รูปที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่ความเร็วรอบ 50 rpm ของแต่ละตำแหน่งโดยเปรียบเทียบระหว่างตัวกวนแบบเก่ากับแบบใหม่



รูปที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่ความเร็วรอบ 60 rpm ของแต่ละตำแหน่งโดยเปรียบเทียบระหว่างตัวกวนแบบเก่ากับแบบใหม่

เนื่องจากความเข้มข้นของแมกนีเซียมเริ่มต้นของแต่ละความเร็วรอบไม่เท่ากัน เราจึงต้องนำความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลืออยู่ในแต่ละภาวะมาเทียบกับความเข้มข้นของแมกนีเซียมเริ่มต้นแล้วทำเป็นเปอร์เซ็นต์ เพื่อจะได้เปรียบเทียบกันได้ ในการนี้จะใช้ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของแมกนีเซียมทั้ง 3 ตำแหน่ง มาใช้เพื่อการเปรียบเทียบแสดงดังรูปที่ 4.5 และเมื่อนำค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของแมกนีเซียมที่เหลือในน้ำยางสดของตัวกวนแบบเก่าและแบบใหม่มาเปรียบเทียบกัน พบว่าตัวกวนแบบใหม่มีประสิทธิภาพในการกวนดีกว่าตัวกวนแบบเก่าเพราะมีค่าความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือในน้ำยางสดน้อยกว่าในทุกๆตำแหน่งและความเร็วรอบ และมีค่าน้อยที่สุด (6.3%) ที่ความเร็วรอบ 50 rpm เวลา 40 นาที ในขณะที่ตัวกวนแบบเก่ามีความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือในน้ำยางสดน้อยที่สุด (23%) ที่ความเร็วรอบ 50 rpm เวลา 40 นาที ซึ่งหมายความว่าตัวกวนแบบใหม่มีประสิทธิภาพดีกว่าตัวกวนแบบเก่า ทั้งนี้เนื่องมาจากตัวกวนแบบใหม่มีการปรับปรุงให้มีการปั่นกวนทั้งในแนวนอนและแนวรัศมีทำให้ DAHP ทำปฏิกิริยากับแมกนีเซียมได้ดีกว่า ส่งผลให้มีความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลืออยู่ในถังน้อยกว่าตัวกวนแบบเก่า 16.7%



รูปที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่ความเร็วรอบต่างๆ โดยเปรียบเทียบระหว่างตัวกวนแบบเก่ากับแบบใหม่

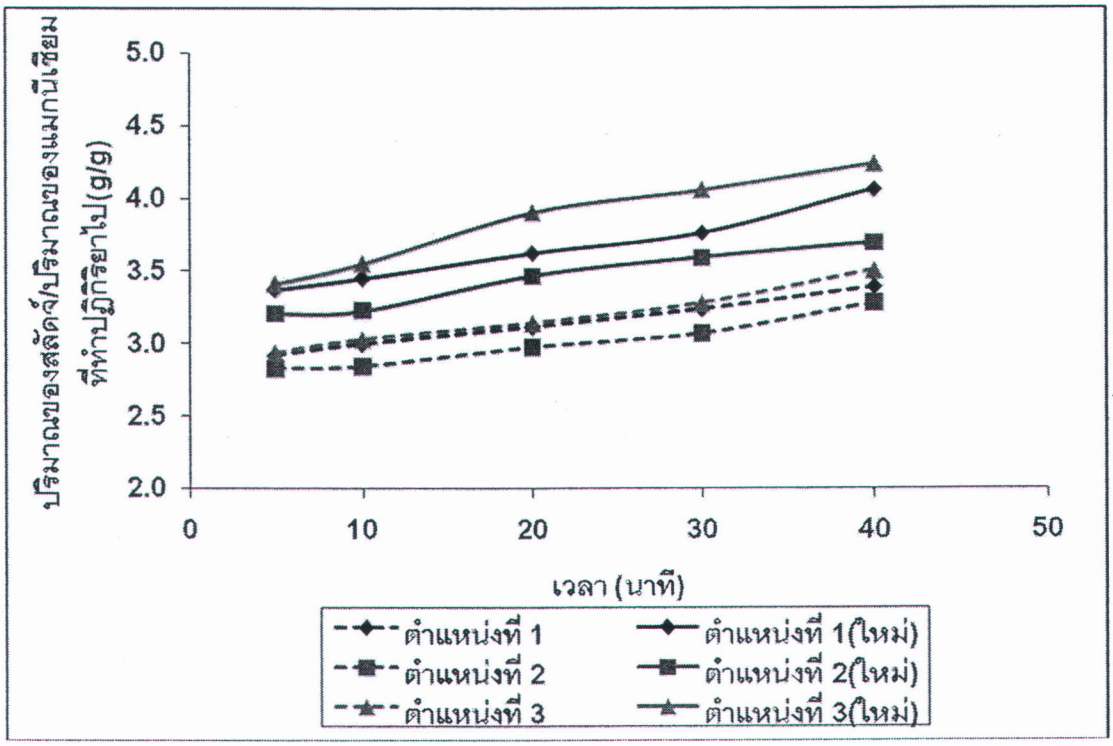
จากการเปรียบเทียบข้างต้น พบว่า ตัวกวนที่กวนผสมได้ดีกว่าคือตัวกวนชนิด high efficiency impeller และภาวะที่ดีที่สุดในการกวนคือ ที่ความเร็วรอบ 50 rpm เวลา 40 นาที ซึ่งสามารถลดความเข้มข้นของแมกนีเซียมในน้ำยางได้มาก(เหลืออยู่ 35 ppm) ในขณะที่ความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลืออยู่ในน้ำยางจากกระบวนการของโรงงาน(100-170 ppm) สรุปได้ว่าการทดลองโดยเปลี่ยนตัวกวนจากรูปตัวที(โรงงานใช้อยู่)เป็นชนิด high efficiency impeller ดีกว่าของโรงงาน

4.3 ผลของเวลาและความเร็วรอบต่อปริมาณสลัดจ์ของแต่ละตำแหน่ง

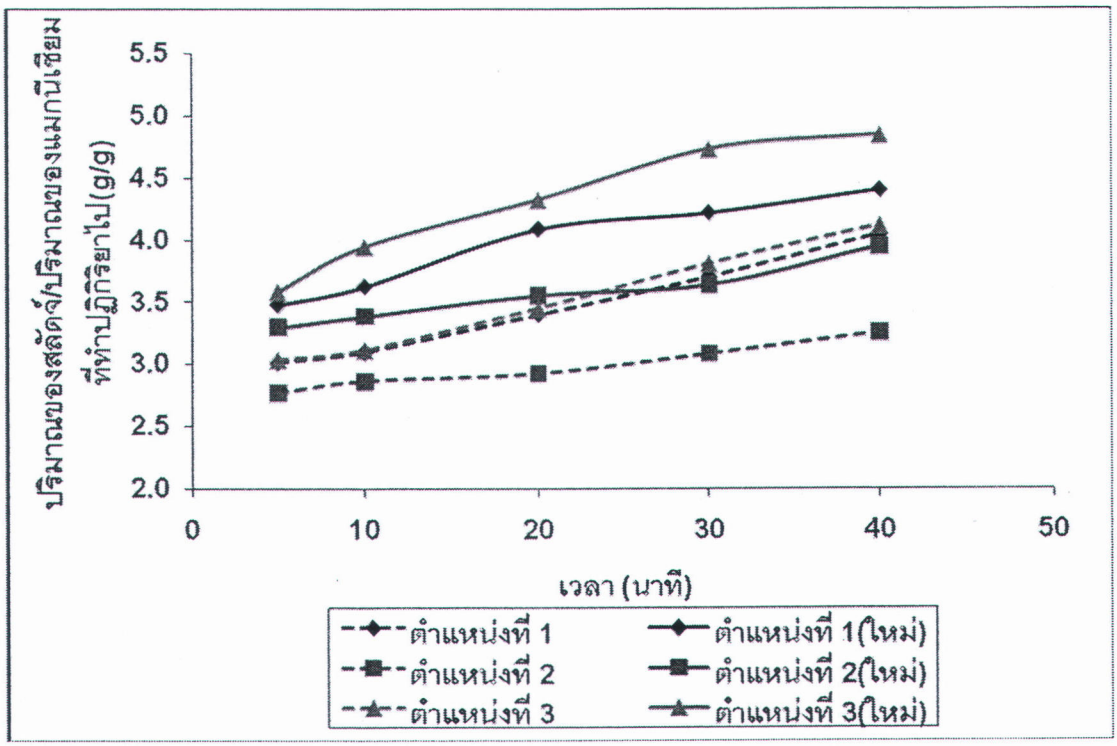
รูปที่ 4.6-4.9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับปริมาณสลัดจ์ ที่ความเร็วรอบ 30, 40, 50, 60 rpm ที่ตำแหน่งต่างๆ(1, 2, 3) ตามลำดับ โดยเปรียบเทียบระหว่างตัวกวนแบบเก่ากับแบบใหม่พบว่า ตำแหน่งที่ 1 และ3 มีปริมาณสลัดจ์มากกว่าตำแหน่งที่ 2 ในทุกความเร็วรอบและทุกช่วงเวลา ซึ่งจากการทดลองหาความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือในน้ำยางข้างต้น พบว่าแมกนีเซียมที่ใช้ไปจะทำปฏิกิริยากับ DAHP ทำให้เกิดเป็นสลัดจ์ เมื่อพิจารณาจะเห็นได้ว่าจุดที่มีแมกนีเซียมเข้าทำปฏิกิริยากับ DAHP ได้มาก (ความเข้มข้นของแมกนีเซียมต่ำสุด) ก็จะเกิดปริมาณสลัดจ์มากขึ้นด้วย ในทำนองเดียวกันจุดที่มีแมกนีเซียมเข้าทำปฏิกิริยากับ DAHP ได้น้อย (ความเข้มข้นของแมกนีเซียมมากที่สุด) ก็จะเกิดปริมาณสลัดจ์น้อยลงเช่นกัน เช่นที่ความเร็วรอบ 30 rpm จุดที่มีความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือในน้ำยางน้อยที่สุดคือ ตำแหน่งที่ 3 ที่เวลา 40 นาที คือ 50.5 ppm ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์หาปริมาณสลัดจ์พบว่าจุดนี้มีปริมาณสลัดจ์มากที่สุด คือ 2277.64 ppm และจุดที่มีความเข้มข้นของ แมกนีเซียมที่เหลือในน้ำยางมากที่สุดคือ ตำแหน่งที่ 2 ที่เวลา 5 นาที คือ 70.5 ppm ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์หาปริมาณสลัดจ์ พบว่าจุดนี้มีปริมาณสลัดจ์น้อยที่สุด คือ 1658.69 ppm

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสลัดจ์ที่เวลาต่างๆกันเมื่อความเร็วรอบคงที่ พบว่าเมื่อเพิ่มเวลาในการกวนส่งผลให้ปริมาณสลัดจ์มีเพิ่มมากขึ้นด้วย เนื่องมาจากเมื่อเวลาเพิ่มขึ้นโอกาสที่แมกนีเซียมจะทำปฏิกิริยากับ DAHP ได้สลัดจ์ก็มากขึ้นด้วย เช่น เมื่อพิจารณาที่ความเร็วรอบ 30 rpm ที่ตำแหน่งที่ 1 ที่เวลา 5, 10, 20, 30, 40 นาที ตามลำดับ พบว่า มีปริมาณสลัดจ์เท่ากับ 1773.94, 1819.99, 1918.79, 2006.29 และ 2180.15 ppm ตามลำดับ โดยปริมาณสลัดจ์ที่มีค่าสูงสุดอยู่ที่เวลา 40 นาที เวลาในการกวนจึงมีผลต่อปริมาณสลัดจ์ ดังนั้นเวลาที่ดีที่สุดในการกวนคือ ที่เวลา 40 นาทีของทุกความเร็วรอบ ในขณะที่เมื่อเพิ่มความเร็วรอบ ทำให้เกิดสลัดจ์มากขึ้นเช่นกัน ยกเว้นที่ความเร็วรอบ 60 rpm เกิดสลัดจ์น้อยกว่าที่ความเร็วรอบ 50 rpm เพราะเมื่อเพิ่มความเร็วรอบในการกวนสูงขึ้นหรือกวนแบบ turbulent จะทำให้มีแรงเฉือนจากใบพัดกวนมากขึ้นส่งผลทำ

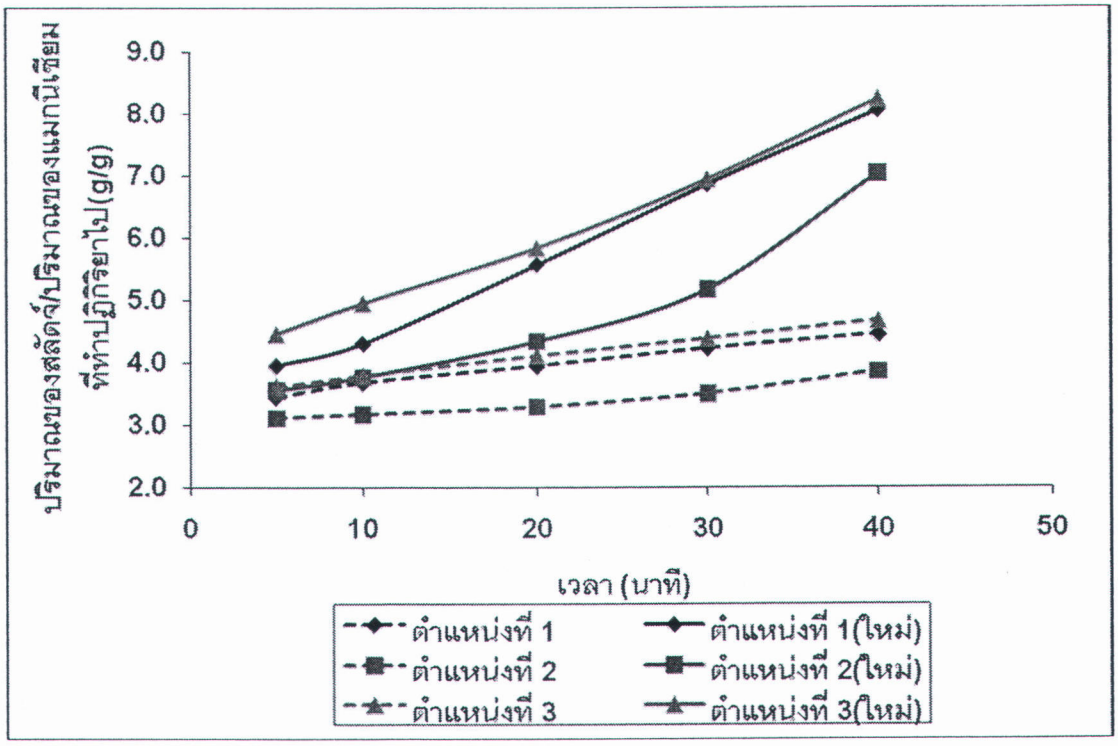
ให้ขนาดอนุภาคยางที่จับตัวเป็นก้อนแตกออกเป็นอนุภาคที่มีขนาดเล็กลงกระจายอยู่ในถังกวน (Edmond และคณะ, 2001)และเมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้กับตัวกวนแบบเก่าจะพบว่าตัวกวนแบบใหม่นี้จะมีปริมาณสลัดจ์มากกว่าตัวกวนแบบเก่า



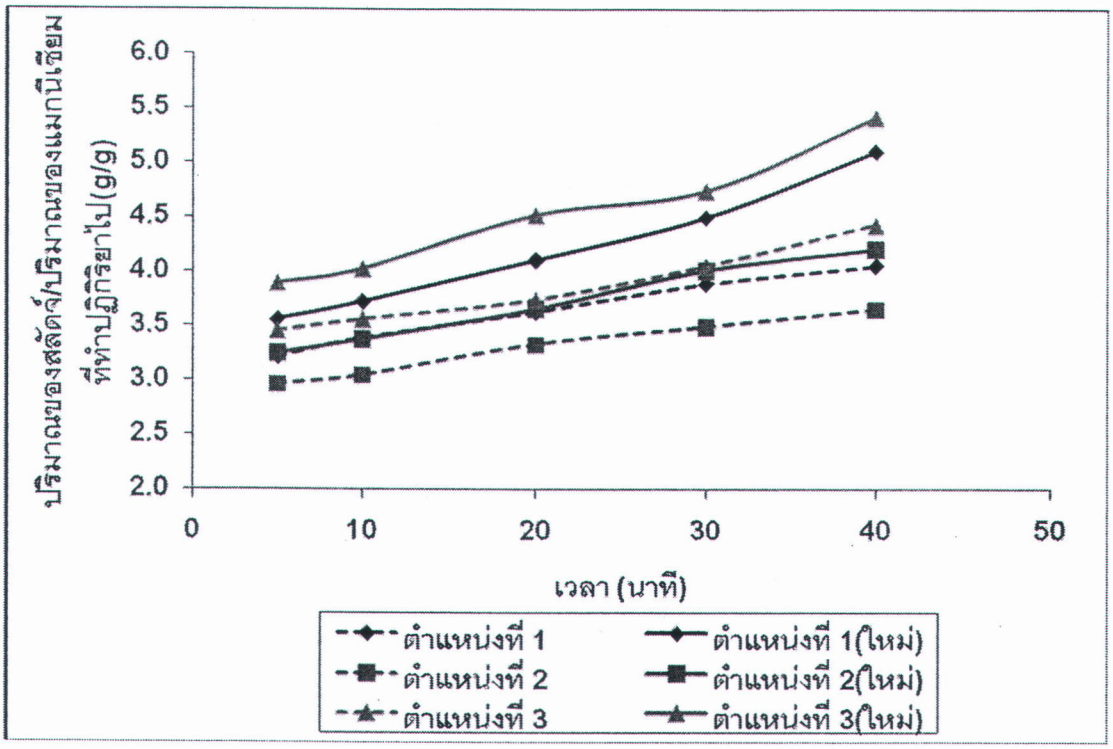
รูปที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับปริมาณสลัดจ์ ที่ความเร็วรอบ 30 rpm ของแต่ละตำแหน่งโดยเปรียบเทียบระหว่างตัวกวนแบบเก่ากับแบบใหม่



รูปที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับปริมาณสลัดจ์ ที่ความเร็วรอบ 40 rpm ของแต่ละตำแหน่งโดยเปรียบเทียบระหว่างตัวกวนแบบเก่ากับแบบใหม่

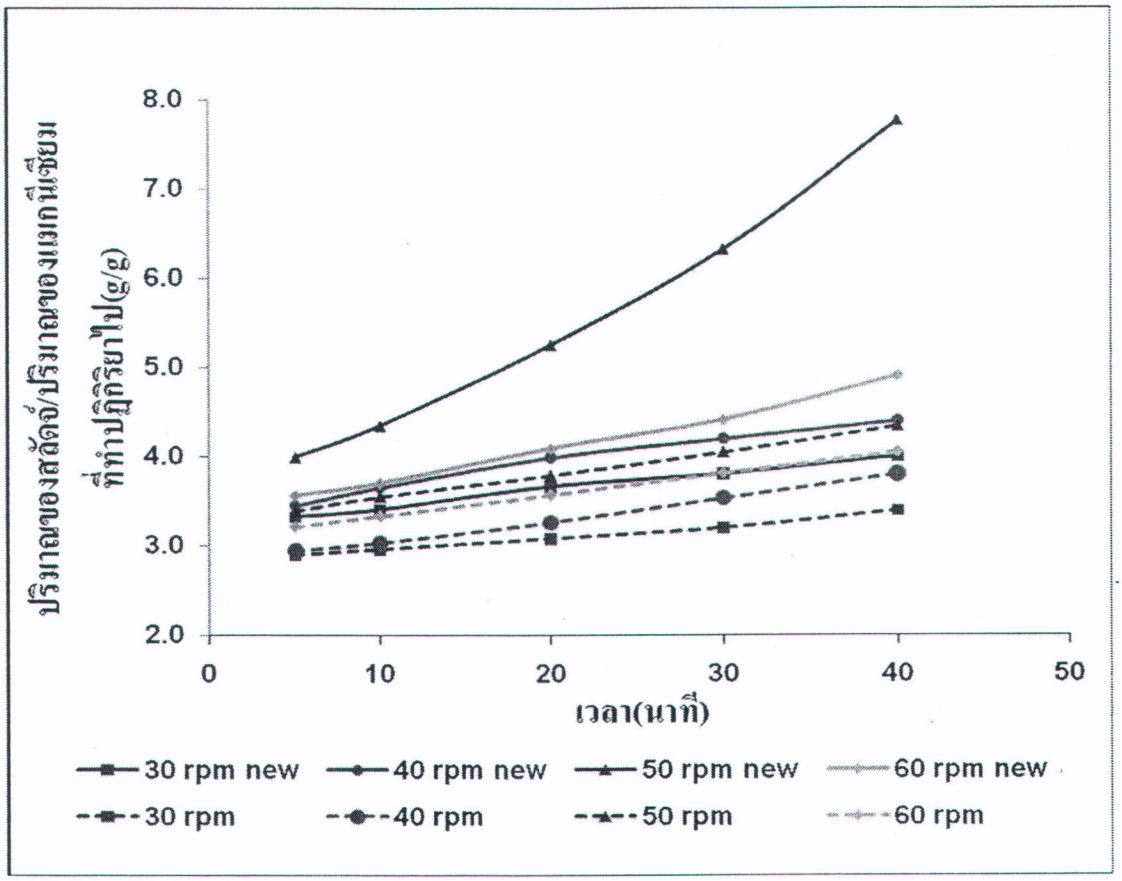


รูปที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับปริมาณสลัดจ์ ที่ความเร็วรอบ 50 rpm ของแต่ละตำแหน่งโดยเปรียบเทียบระหว่างตัวกวนแบบเก่ากับแบบใหม่



รูปที่ 4.9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับปริมาณสลัดจ์ ที่ความเร็วรอบ 60 rpm ของแต่ละตำแหน่งโดยเปรียบเทียบระหว่างตัวกวนแบบเก่ากับแบบใหม่

เนื่องจากความเข้มข้นของแมกนีเซียมเริ่มต้นของแต่ละความเร็วรอบไม่เท่ากัน จึงทำให้ปริมาณสลัดจ์เริ่มต้นไม่เท่ากันด้วย เราจึงต้องนำความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่ทำปฏิกิริยาไปในแต่ละภาวะมาเทียบกับปริมาณสลัดจ์ที่ภาวะนั้นๆ เพื่อจะได้เปรียบเทียบกันได้ ในการนี้จะใช้ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของแมกนีเซียมที่ทำปฏิกิริยาไปของแต่ละความเร็วรอบ มาใช้เพื่อการเปรียบเทียบ

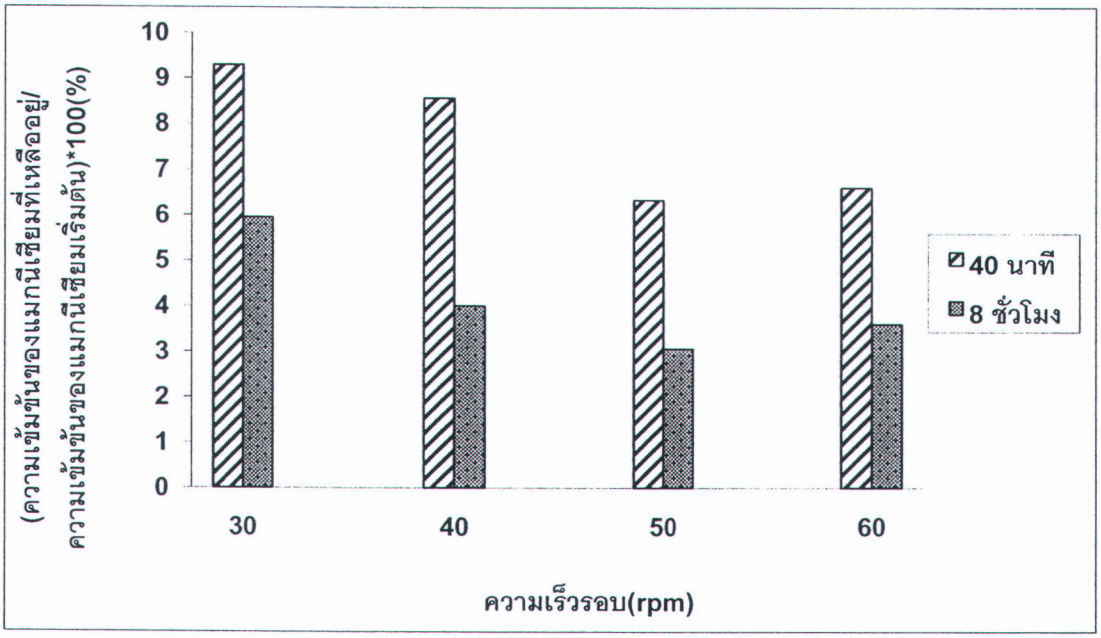


รูปที่ 4.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับปริมาณสลัดจ์ ที่ความเร็วรอบต่างๆโดยเปรียบเทียบระหว่างตัวกวนแบบเก่ากับตัวกวนแบบใหม่

จากรูปที่ 4.10 พบว่า ภาวะที่ดีที่สุดในการกวนคือ ที่ความเร็วรอบ 50 rpm เวลา 40 นาที มีปริมาณสลัดจ์มากที่สุด โดยสอดคล้องกับการทดลองหาความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือในน้ำยาง ซึ่งภาวะนี้จะมีค่าความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือในน้ำยางน้อยที่สุด และเมื่อนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกันระหว่างตัวกวนแบบเก่ากับแบบใหม่ พบว่าตัวกวนแบบใหม่นี้ทำให้มีปริมาณสลัดจ์มากกว่า และมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 4272.16 ppm ส่วนตัวกวนแบบเก่ามีค่าปริมาณสลัดจ์เท่ากับ 1707.42 ppm

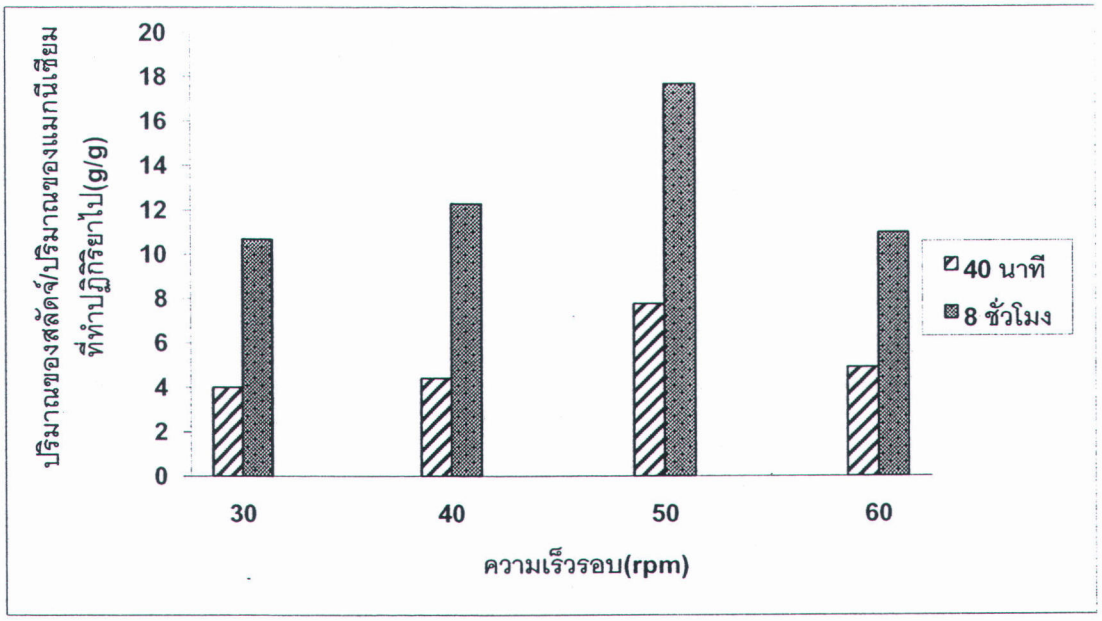
4.4 ผลของการตั้งน้ำยางทิ้งไว้หลังการกวนเพื่อให้สลัดจ์ตกตะกอนลงมาที่ด้านล่างของบ่อ

หลังจากการกวน 40 นาทีแล้วได้ตั้งน้ำยางทิ้งไว้ในบ่อกวนเป็นเวลา 8 ชั่วโมง(ตามโรงงาน) พบว่า หลังจาก 40 นาทีจนถึง 8 ชั่วโมง ยังมีการทำปฏิกิริยาของแมกนีเซียมกับ DAHP อยู่บ้าง จนสุดท้ายได้ความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือและสลัดจ์ที่เกิดขึ้นดังรูปที่ 4.11 และ4.12 สรุปได้ว่าหลังจากที่ได้ทำการเปลี่ยนใบพัดกวนทำให้การผสมของสารดีขึ้นดี เกิดปฏิกิริยามากขึ้น โดยสังเกตได้จากความเข้มข้นของแมกนีเซียมหลังจากตั้งทิ้งไว้ 8 ชั่วโมงเหลือน้อยกว่าของโรงงาน แต่เนื่องจากความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือที่เหมาะสมต้องอยู่ระหว่าง 100-170 ppm (ตามข้อกำหนดของโรงงานคือก่อนเข้าเครื่องเหวี่ยงต้องมีแมกนีเซียมที่เหลือในน้ำยางอยู่ในช่วงนี้ และหลังจากน้ำยางผ่านเครื่องเหวี่ยงเพื่อผลิตน้ำยางข้น แมกนีเซียมที่เหลือในน้ำยางข้นจะต้องมีความเข้มข้น อยู่ในช่วง 10-40 ppm ตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์น้ำยางข้น) จึงทำให้สามารถลดปริมาณ DAHP ที่ใช้ลงได้ ทำให้ประหยัดสารเคมีที่ใช้ได้



รูปที่ 4.11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบกับความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เวลา 40 นาที และ 8 ชั่วโมง

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย



รูปที่ 4.12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบกับปริมาณสลัดจ์ที่เวลา 40นาที และ8 ชั่วโมง

4.5 ผลของการกวนต่อความคงตัวเชิงกล (mechanical stability) ของน้ำยางสด

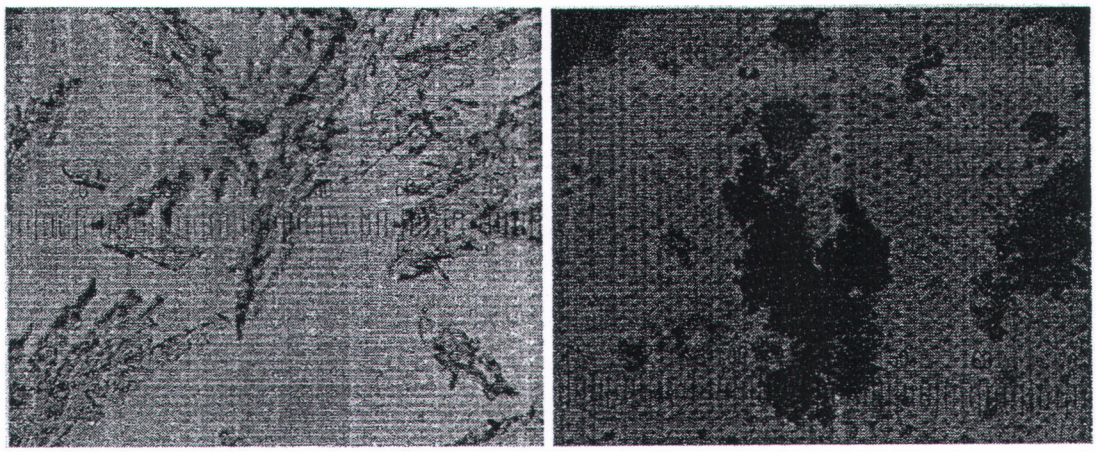
เนื่องจากความเร็วรอบที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อความคงตัวเชิงกล (mechanical stability) ของน้ำยางสด ค่าความคงตัวเชิงกลของน้ำยางสดวัดได้จากค่าความแตกต่างของเวลาระหว่างน้ำยางเริ่มต้นกับน้ำยางที่ผ่านการกวน ถ้าผลต่างของเวลามากความคงตัวเชิงกลของยางก็จะลดลง จากการวัดค่าความคงตัวเชิงกลของน้ำยางสดเริ่มต้นและหลังจากตั้งทิ้งไว้ 8 ชั่วโมง พบว่าเมื่อความเร็วรอบในการกวนเพิ่มขึ้นทำให้ค่าความคงตัวเชิงกลของน้ำยางสดลดลง ทั้งนี้เพราะว่าเมื่อความเร็วรอบของใบพัดกวนเพิ่มขึ้นทำให้เกิดแรงเฉือน จึงส่งผลให้อนุภาคยางมีความคงตัวเชิงกลน้อยลง แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าความคงตัวเชิงกลของน้ำยางสดเริ่มต้นกับค่าความคงตัวเชิงกลของน้ำยางสดเมื่อตั้งทิ้งไว้ 8 ชั่วโมงของแต่ละความเร็วรอบ พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก สามารถสรุปได้ว่า ความเร็วรอบที่เพิ่มขึ้น(30, 40, 50, 60 rpm) ไม่มีผลต่อค่าความคงตัวเชิงกลของน้ำยางสด ดังแสดงตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าความคงตัวเชิงกล (mechanical stability time) ของน้ำยางสด

ความเร็วรอบ (rpm)	stability เริ่มต้น (นาที)	stability เมื่อตั้งทิ้งไว้ 8 ชั่วโมง (นาที)	ผลต่างของเวลา (นาที)
30	1.46	1.28	0.18
40	1.35	1.09	0.26
50	1.48	1.18	0.30
60	1.46	1.02	0.44

4.6 ผลของเวลาและความเร็วรอบต่อขนาดอนุภาค (particle size) ของสลัดจ์

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบขนาดอนุภาคของสลัดจ์ที่เกิดขึ้นที่ภาวะต่างๆ การวัดขนาดอนุภาคของสลัดจ์วัดโดยใช้เครื่อง Mastersizer ผลของเวลาต่อขนาดอนุภาคของสลัดจ์โดยใช้ตัวกวนแบบใหม่ที่ความเร็วรอบต่างๆแสดงดังตารางที่ 4.3, 4.4, 4.5 ตามลำดับ จากการทดลองพบว่าขนาดอนุภาคของสลัดจ์เฉลี่ยมีขนาดใหญ่ขึ้นเมื่อเวลาและความเร็วรอบเพิ่มขึ้น ซึ่งขนาดอนุภาคของสลัดจ์เฉลี่ยที่มีขนาดใหญ่ที่สุดคือ ที่ความเร็วรอบ 50 rpm เวลา 40 นาที และมีขนาดอนุภาคของสลัดจ์เท่ากับ 133.5 ไมครอน สามารถสรุปได้ว่าภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการเกิดสลัดจ์(ที่ความเร็วรอบ 50 rpm เวลา 40 นาที) มีความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือในน้ำยางสดน้อยที่สุด ทำให้มีปริมาณสลัดจ์ที่เกิดขึ้นมากที่สุด และสลัดจ์ที่เกิดขึ้นมีขนาดอนุภาคใหญ่ที่สุดด้วย แต่เมื่อเปรียบเทียบขนาดอนุภาคของสลัดจ์เฉลี่ยในน้ำยางสดกับขนาดอนุภาคของสลัดจ์เฉลี่ยในน้ำยางสังเคราะห์(magnesium solution) ที่เวลาเดียวกัน แสดงดังตารางที่ 4.6 พบว่าขนาดอนุภาคของสลัดจ์เฉลี่ยในน้ำยางสดที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากอนุภาคยางมาห่อหุ้มอนุภาคสลัดจ์ไว้ ทำให้ขนาดอนุภาคสลัดจ์เฉลี่ยในน้ำยางสดมีขนาดใหญ่ขึ้น แสดงดังรูปที่ 4.13



(ก) (ข)

รูปที่ 4.13 ลักษณะสลัดจ์โดยการส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ (พีรภัทร์ แสงทองฉาย และฐาปกรณ์ บุญส่งสวัสดิ์, 2547)

(ก) สลัดจ์สังเคราะห์ในน้ำ

(ข) สลัดจ์ในน้ำยางสด

ตารางที่ 4.3 ผลของเวลาต่อขนาดอนุภาค (particle size) ของสลัดจ์ที่ความเร็วรอบ 30 rpm

เวลา(นาที)	ขนาดอนุภาคสลัดจ์เฉลี่ย(ไมครอน)
5	0.91
20	27.34
40	55.77

ตารางที่ 4.4 ผลของเวลาต่อขนาดอนุภาค (particle size) ของสลัดจ์ที่ความเร็วรอบ 40 rpm

เวลา(นาที)	ขนาดอนุภาคสลัดจ์เฉลี่ย(ไมครอน)
5	2.48
20	48.82
40	73.71

ตารางที่ 4.5 ผลของเวลาต่อขนาดอนุภาค (particle size) ของสลัดจ์ที่ความเร็วรอบ 50 rpm

เวลา(นาที)	ขนาดอนุภาคสลัดจ์เฉลี่ย(ไมครอน)
5	4.50
20	67.86
40	133.50

ตารางที่ 4.6 ผลของความเร็วรอบต่อขนาดอนุภาค (particle size) ของสลัดจ์ที่เวลา 40 นาที

ความเร็วรอบ(rpm)	ขนาดอนุภาคสลัดจ์เฉลี่ย(ไมครอน)
50	133.50
50(control)[a]	103.97

[a] สลัดจ์สังเคราะห์ในน้ำ

4.7 ผลของปริมาณDAHP ต่อการลดปริมาณแมกนีเซียมอิออนในน้ำยางสด

จากผลการทดลองข้างต้น ที่ภาวะ 50 rpm และ 40 นาที ใช้ตัวกวนแบบใหม่ จะได้น้ำยางมีความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลืออยู่ 35 ppm ซึ่งน้อยมากถ้าเปรียบเทียบกับแมกนีเซียมที่เหลืออยู่จากกระบวนการทางโรงงาน (100-170 ppm) จึงได้ทำการทดลองใหม่ที่ภาวะเดิมโดยลดปริมาณ DAHP ที่ใช้ (คำนวณจากสูตรของโรงงาน) พบว่าเมื่อลดปริมาณ DAHP ที่ใช้เหลือครึ่งหนึ่งของปริมาณ DAHP (คำนวณจากสูตรของโรงงาน) ที่ใช้ในตอนแรก ทำให้ความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลืออยู่เท่ากับ123 ppm ดังตารางที่ 4.7 ซึ่งใกล้เคียงกับแมกนีเซียมที่เหลืออยู่จากกระบวนการทางโรงงาน (100-170 ppm) แต่เมื่อลดปริมาณ DAHP ที่ใช้ลงจนเหลือ 1/3 เท่าของปริมาณ DAHP (คำนวณจากสูตรของโรงงาน) ที่ใช้ในตอนแรก พบว่าความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลืออยู่เท่ากับ 253 ppm ซึ่งมีความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลืออยู่มากเกินไป และไม่สามารถนำไปเข้าเครื่องปั่นเหวี่ยงเพื่อให้ได้น้ำยางข้นตามมาตรฐานของโรงงานได้(10-40 ppm) ดังนั้นถ้าใช้ใบพัดกวนแบบใหม่(high efficiency) ดำเนินการที่ภาวะที่เหมาะสมคือ ใช้ความเร็วรอบในการกวน 50 rpm เป็นเวลา 40 นาที สามารถลดปริมาณ DAHP ที่ใช้ได้ครึ่งหนึ่งของที่โรงงานใช้ ทำให้โรงงานประหยัดค่าใช่จ่ายในการซื้อสารเคมี

ตารางที่ 4.7 ผลของปริมาณDAHP ต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือ

DAHP	ความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือ(ppm)
Max[a] (155.5กรัม)	35
(1/2)Max	123
(1/3)Max	253

[a] ปริมาณ DAHP ที่ใช้(คำนวณจากสูตรของโรงงาน) แมกนีเซียมในน้ำยางสดเริ่มต้น 647 ppm ใส่ DAHP 155.5 กรัม

จากผลการทดลองในส่วนที่ 1ได้ภาวะที่เหมาะสมในการกวน คือที่ความเร็วรอบ 50 rpm เวลา 40 นาที หลังจากทำการลดแมกนีเซียมในน้ำยางสดที่ภาวะเหมาะสมและตั้งทิ้งไว้ 8 ชั่วโมง แล้ว(เพื่อให้สลัดจ์ตกตะกอน) นำน้ำยางส่วนบนมาป้อนเข้าเครื่องเหวี่ยงเพื่อหาปริมาณสลัดจ์ที่ติดอยู่ในเครื่องเหวี่ยง เปรียบเทียบปริมาณสลัดจ์ที่ติดอยู่ในเครื่องเหวี่ยงระหว่างกระบวนการนี้กับกระบวนการของโรงงาน การทดลองนี้ใช้น้ำยางสดเริ่มต้น 120 กิโลกรัม เท่ากัน อัตราป้อนเข้าเครื่องเหวี่ยงคงที่เท่ากับ 5.2 กิโลกรัมต่อนาที ใช้เวลาทั้งหมดในการเหวี่ยง 23 นาที ผลการทดลองพบว่า หลังจากการเหวี่ยง ปริมาณสลัดจ์ที่ได้จากการทดลอง ที่ติดอยู่ในเครื่องเหวี่ยงมีปริมาณน้อย (0.045 กิโลกรัม) กว่าปริมาณสลัดจ์ที่ได้จากกระบวนการของโรงงานถึง 1.71 เท่า แสดงดังตารางที่ 4.8 เนื่องจากทางโรงงานต้องพักเครื่องเหวี่ยงทุกๆ 2 ชั่วโมง(ปริมาณสลัดจ์เต็มเครื่องเท่ากับ 0.4 kg) เพื่อล้างสลัดจ์ที่ติดอยู่ในเครื่องเหวี่ยงออกก่อนที่จะเดินเครื่องต่อ สลัดจ์ที่เกิดขึ้นมาจากการใช้ตัวกวนแบบตัวที และบ่อกวนที่เป็นสี่เหลี่ยมทำให้การกวนไม่สม่ำเสมอ ส่งผลให้ DAHP ทำปฏิกิริยากับแมกนีเซียมในบ่อกวนไม่สมบูรณ์ DAHP บางส่วนจึงมาทำปฏิกิริยากับแมกนีเซียมในน้ำยางสดต่อในเครื่องเหวี่ยง จากการทดลองสรุปได้ว่า สามารถเพิ่มเวลาในการเหวี่ยงได้ จากเดิม 2 ชั่วโมงเป็น 3 ชั่วโมง 25 นาที จึงจะทำการหยุดและล้างเครื่องเหวี่ยง ทำให้ลดค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ เวลา และจำนวนคนงานได้

ตารางที่ 4.8 ผลเปรียบเทียบการเกิดสลัดจ์ต่อประสิทธิภาพเครื่องเหวี่ยง

แมกนีเซียมเริ่มต้น 546 ppm

ตัวแปร	โรงงาน	การทดลอง
ชนิดตัวกวน	Simple Straight-Blade Turbine	High Efficiency Impeller
แมกนีเซียมที่เหลืออยู่(ก่อนเข้าเครื่องเหวี่ยง)(ppm)	132.5	35
ปริมาณสลัดจ์ที่เกิดขึ้น(กิโลกรัม) ต่อน้ำยาง120 กิโลกรัม	0.077	0.045
เวลาของการเดินเครื่องเหวี่ยงต่อรอบ(ชั่วโมง)	2	3.41

<u>ส่วนที่ 2</u> ผลทดลองลดแมกนีเซียมในน้ำยางสดโดยใช้กระบวนการไดอะฟิลเตรชันร่วมกับการกรองชนิดเยื่อแผ่นหมุนได้

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดแมกนีเซียมอิออนในน้ำยางสดโดยการชะออก (ไม่ต้องใส่ DAHP ซึ่งจะทำให้เกิดสลัดจ์และยังต้องกำจัดสลัดจ์อีก) ก่อนจะดำเนินการกรองทุกครั้งจะต้องทดสอบตัวกรองว่าตัวกรองอุดตันหรือไม่ โดยทดสอบกับน้ำบริสุทธิ์ ให้ได้ค่าฟลักซ์เท่ากับ 5416.65 ลิตรต่อตารางเมตร-ชั่วโมง เพื่อแสดงว่าตัวกรองมีความสะอาดเท่ากันทุกครั้ง

การกรองด้วยกระบวนการไดอะฟิลเตรชันเป็นการกรองเพื่อกำจัดอนุภาคขนาดเล็ก (ในการทดลองนี้เราจะกำจัดแมกนีเซียมในน้ำยางสด) โดยการใช้น้ำหรือสารละลายพาผ่านตัวกรองออกไป โดยจะเรียกสัดส่วนของปริมาตรน้ำที่เติมต่อปริมาตรสารแขวนลอยเริ่มต้นว่า ไดอะฟิลเตรชันวอลุม หรือ ปริมาตรไดอะฟิลเตรชัน (Diafiltration volume, DV) สำหรับการทดลองนี้เราจะศึกษาการกรองด้วยกระบวนการไดอะฟิลเตรชันร่วมกับการกรองชนิดเยื่อแผ่นหมุนได้ที่ความเร็วรอบ 600, 900, 1200 rpm โดยเติม 10% (w/v) โซเดียมแอลจิเนต ปริมาตร 0.1% ของปริมาตรทั้งหมด (น้ำยางสดปริมาตร 1 ลิตรผสมกับน้ำกลั่นที่มี 0.4% wt แอมโมเนียจำนวน 1 ลิตรแล้วคนให้เข้ากัน) หลังจากนั้นจะค่อยๆเติมปริมาตรไดอะฟิลเตรชันครั้งละ 100 มิลลิลิตร เพื่อชะแมกนีเซียมในน้ำยางสดออกไป เก็บตัวอย่างทุกๆ 100 มิลลิลิตรของปริมาตรฟิลเตรตที่ออกมา และจะเติมปริมาตรไดอะฟิลเตรชันจนกว่าค่าฟลักซ์ของการกรองจะคงที่ พบว่าที่ความเร็วรอบสูง

สามารถกรองได้นานกว่าที่ความเร็วรอบต่ำ เนื่องจากความเร็วรอบสูงทำให้เกิดแรงเฉือนชั้นเค้กการสะสมของชั้นเค้กจึงน้อยลง ผลของเวลาและปริมาตรไดอะฟิลเตรชันที่ใช้ในการทดลองที่ความเร็วรอบต่างๆ แสดงดังตารางที่ 4.9, 4.10, 4.11 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.9 เวลาและปริมาตรไดอะฟิลเตรชันที่ใช้ในการทดลองที่ความเร็วรอบ 600 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	จำนวนครั้งของการเติมปริมาตรไดอะฟิลเตรชัน (ครั้ง)	ปริมาตรน้ำที่เติม (มิลลิลิตร)	ปริมาตรฟิลเตรต (มิลลิลิตร)	ปริมาตรฟิลเตรตสะสม (มิลลิลิตร)
0	0	0	0	0
4.0	1	100	100	100
9.0	2	100	100	200
14.5	3	100	100	300
20.0	4	100	100	400

ตารางที่ 4.10 เวลาและปริมาตรไดอะฟิลเตรชันที่ใช้ในการทดลองที่ความเร็วรอบ 900 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	จำนวนครั้งของการเติมปริมาตรไดอะฟิลเตรชัน(ครั้ง)	ปริมาตรน้ำที่เติม (มิลลิลิตร)	ปริมาตรฟิลเตรต (มิลลิลิตร)	ปริมาตรฟิลเตรตสะสม (มิลลิลิตร)
0	0	0	0	0
2.7	1	100	100	100
6.5	2	100	100	200
11.3	3	100	100	300
16.3	4	100	100	400
21.3	5	100	100	500

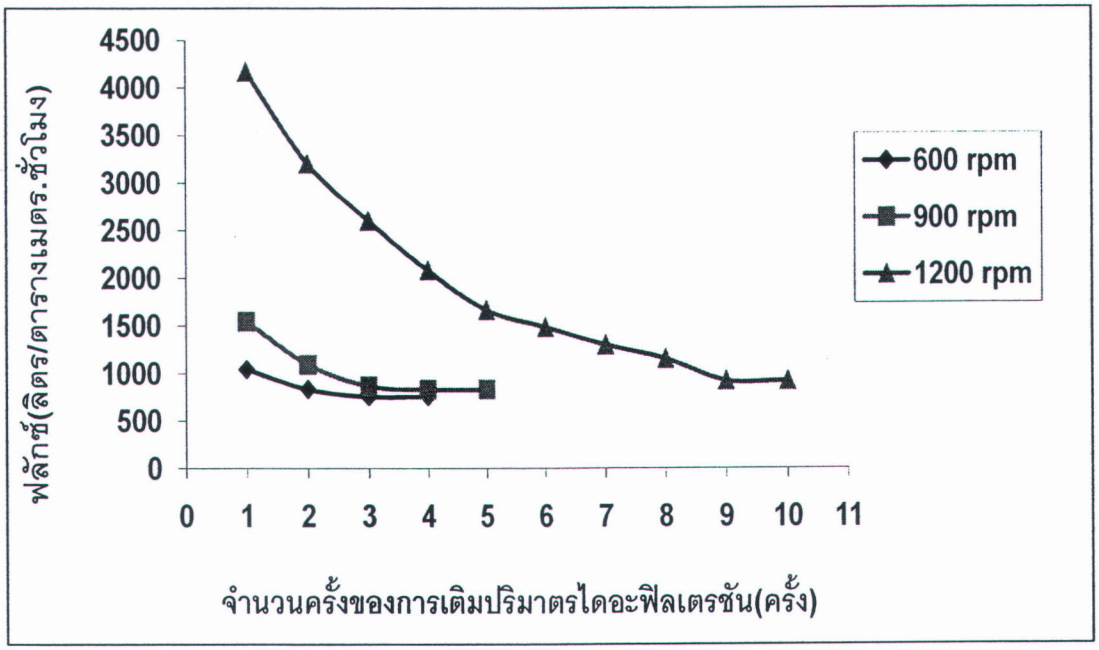
ตารางที่ 4.11 เวลาและปริมาตรไดอะฟิลเตรชันที่ใช้ในการทดลองที่ความเร็วรอบ 1200 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	จำนวนครั้งของการเติมปริมาตรไดอะฟิลเตรชัน(ครั้ง)	ปริมาตรน้ำที่เติม (มิลลิลิตร)	ปริมาตรฟิลเตรต (มิลลิลิตร)	ปริมาตรฟิลเตรตสะสม (มิลลิลิตร)
0	0	0	0	0
1	1	100	100	100
2.3	2	100	100	200
3.9	3	100	100	300
5.9	4	100	100	400
8.4	5	100	100	500
11.2	6	100	100	600
14.2	7	100	100	700
17.7	8	100	100	800
22.2	9	100	100	900
26.7	10	100	100	1000

4.8 ผลของการเติมปริมาตรไดอะฟิลเตรชัน และความเร็วรอบต่อเพอร์มิเอชันฟลักซ์

จากการทดลองในส่วนที่ 2 การลดปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยางสด โดยใช้กระบวนการไดอะฟิลเตรชันร่วมกับการกรองชนิดเยื่อแผ่นหมุนได้ (Rotating filtration) ได้ทำการศึกษาผลของความเร็วรอบเยื่อแผ่นต่อเพอร์มิเอชันฟลักซ์ ที่อัตราการไหลของสายป้อนเท่ากับ 36 ลิตรต่อชั่วโมง ความดันคร่อมเยื่อแผ่นเท่ากับ 0.3 บาร์ ความเร็วรอบเยื่อแผ่นเท่ากับ 600 900 และ 1200 รอบต่อนาที โดยมีระยะห่างระหว่างผิวหน้าของเยื่อแผ่นและผนังด้านในของทรงกระบอกชั้นนอกเท่ากับ 0.008 เมตร เมื่อเราพิจารณาฟลักซ์ของการกรองด้วยกระบวนการไดอะฟิลเตรชันของแต่ละความเร็วรอบ พบว่า เพอร์มิเอชันฟลักซ์ของการกรองมีค่าลดลงเรื่อยๆเมื่อเติมปริมาตรไดอะฟิลเตรชันเพิ่มขึ้น เนื่องจากเกิดการสะสมเค้กบนผิวของเยื่อแผ่น และจะเริ่มคงที่เมื่อจำนวนครั้งในการเติมปริมาตรไดอะฟิลเตรชันเท่ากับ 4, 5 และ 10 (ที่ความเร็วรอบ 600, 900 และ1200 rpm) ตามลำดับ แต่เมื่อเพิ่มความเร็วรอบพบว่า เพอร์มิเอชันฟลักซ์ของการกรองมีค่าสูงขึ้น(สุขุม ภุมรินทร์วรากุล, 2546) เนื่องจากเกิดการหมุนวนของเทย์เลอร์ เกิดการเฉือนเค้กออกตลอดเยื่อ

แผ่น(Richard และคณะ, 2001) ทำให้กรองผ่านเยื่อแผ่นไปได้มากกว่าที่ความเร็วรอบต่ำ ดังรูปที่ 4.14

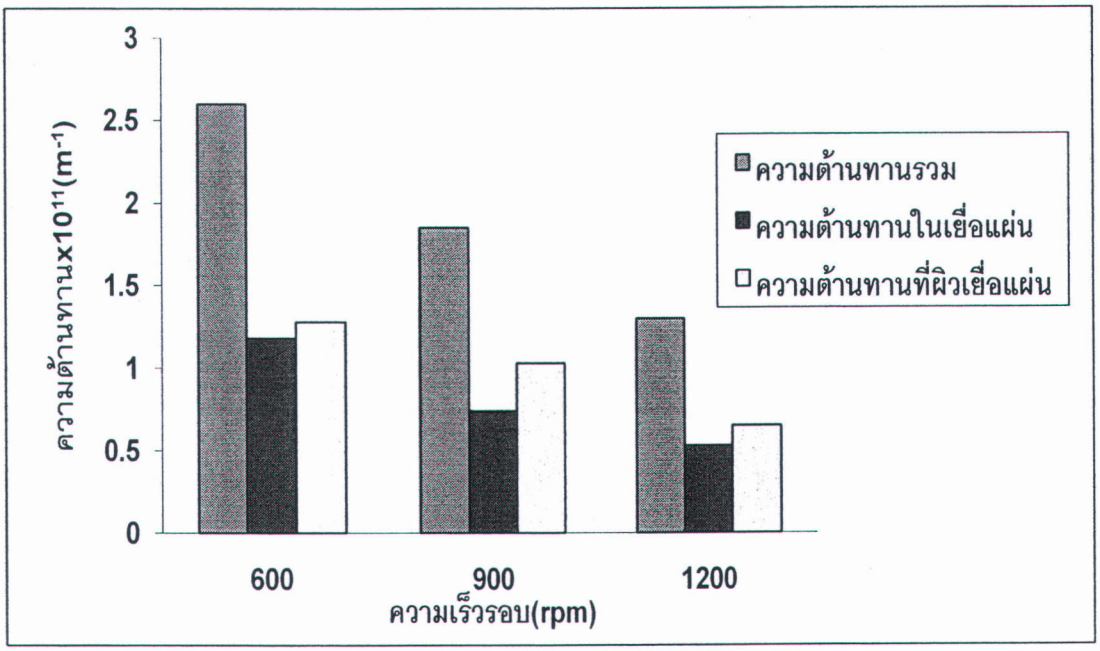


รูปที่ 4.14 เพอร์มิเอชันฟลักซ์ของการกรองน้ำยางสดด้วยเทคนิคไดอะฟิลเตรชันที่ความเร็วรอบต่างๆ

4.9 ผลของความเร็วรอบต่อค่าความต้านทานรวม ความต้านทานในเยื่อแผ่นและความต้านทานที่ผิวเยื่อแผ่น

ในการทดลองส่วนนี้เราได้ศึกษาผลของความเร็วรอบต่อค่าความต้านทาน ซึ่งความต้านทานมีผลต่อการกรองคือ ถ้าความต้านทานสูงทำให้ประสิทธิภาพในการกรองลดลง และทำให้เพอร์มิเอชันฟลักซ์มีค่าต่ำ โดยความต้านทานรวมประกอบไปด้วยความต้านทานเยื่อแผ่น ความต้านทานในเยื่อแผ่น และความต้านทานที่ผิวเยื่อแผ่น จากผลการทดลองพบว่า เมื่อเพิ่มความเร็วรอบเยื่อแผ่น ค่าความต้านทานรวม, ความต้านทานในเยื่อแผ่น และความต้านทานที่ผิวของเยื่อแผ่นจะมีค่าลดลง โดยที่ความเร็วรอบเยื่อแผ่นเท่ากับ 1200 รอบต่อนาที จะมีค่าความต้านทานรวม, ความต้านทานในเยื่อแผ่น และความต้านทานที่ผิวของเยื่อแผ่นน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 1.3, 0.53 และ0.65 ตามลำดับ และค่าความต้านทานรวม, ความต้านทานในเยื่อแผ่น และความต้านทานที่ผิวของเยื่อแผ่นจะมีค่ามากที่สุดที่ความเร็วรอบเยื่อแผ่นเท่ากับ 600 รอบต่อนาที มีค่าเท่ากับ 2.6, 1.18 และ1.28 ตามลำดับ(แสดงดังรูปที่ 4.15) เนื่องจากอนุภาคยางจะรวมตัวเป็น

ก้อนขนาดใหญ่ตามความเร็วรอบเยื่อแผ่นที่สูงขึ้น จะส่งผลให้อนุภาคยางขนาดใหญ่ถูกเหวี่ยงไปได้มากกว่าอนุภาคยางที่มีขนาดเล็ก ส่งผลให้การสะสมของชั้นเค้กที่ผิวของเยื่อแผ่นมีน้อยลง ความต้านทานรวมจึงมีค่าลดลงทำให้เพอร์มิเอชันฟลักซ์มีค่าสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองในหัวข้อ 4.8



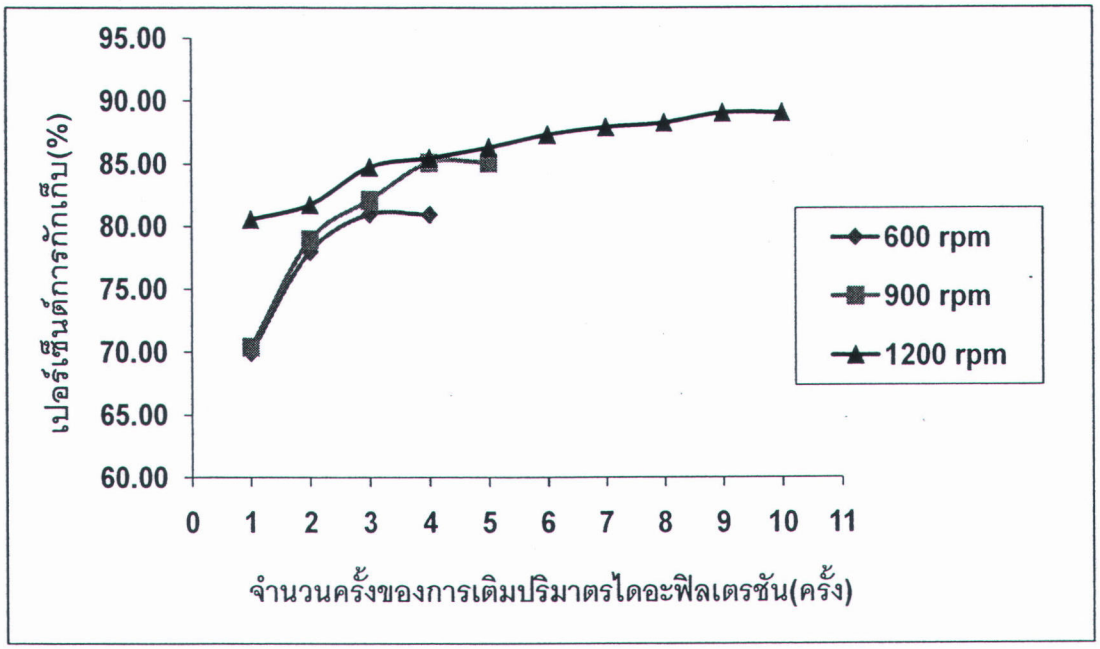
รูปที่ 4.15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบต่อค่าความต้านทาน

เมื่อนำค่าความต้านทานรวม ความต้านทานในเยื่อแผ่นและความต้านทานที่ผิวเยื่อแผ่นของแต่ละความเร็วรอบมาเปรียบเทียบกัน พบว่าค่าความต้านทานที่ผิวเยื่อแผ่นมีค่ามากกว่าค่าความต้านทานในเยื่อแผ่นทุกการทดลอง ดังแสดงในรูปที่ 4.14 สามารถสรุปได้ว่าอนุภาคยางส่วนใหญ่ติดที่ผิวเยื่อแผ่นมากกว่าในเยื่อแผ่น ซึ่งความเร็วรอบเยื่อแผ่นที่สูงขึ้นสามารถกำจัดอนุภาคยางที่ผิวออกได้มากขึ้น

4.10 ผลของการเติมปริมาตรไดอะฟิลเตรชัน และความเร็วรอบของเยื่อแผ่นต่อเปอร์เซ็นต์การกักเก็บ (%rejection)

การศึกษาผลของการเติมปริมาตรไดอะฟิลเตรชัน และความเร็วรอบของเยื่อแผ่นต่อเปอร์เซ็นต์การกักเก็บ ทำการทดลองโดยใช้ความดันคร่อมเยื่อแผ่นเท่ากับ 0.3 บาร์ อัตราการป้อนเท่ากับ 36 ลิตรต่อชั่วโมง ความเร็วรอบเยื่อแผ่นจาก600 ถึง 1200 รอบต่อนาที พบว่าเมื่อเพิ่มความเร็วรอบ 600, 900, 1200 rpm จะมีค่าการกักเก็บหลังทำไดอะฟิลเตรชันเท่ากับ 80.93,

85.08 และ 89.04 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เนื่องจากการเพิ่มความเร็วของเยื่อแผ่นทำให้อนุภาคที่มีขนาดใหญ่ถูกเหวี่ยงไปได้มากกว่าอนุภาคยางที่มีขนาดเล็ก ทำให้มีแต่อนุภาคขนาดเล็กส่วนใหญ่ที่อยู่บริเวณผิวของเยื่อแผ่นและสามารถที่จะลอดผ่านเยื่อแผ่นไปได้เล็กน้อย ทำให้เปอร์เซ็นต์การกักเก็บสูงขึ้น แต่ทั้งนี้ก็ทำให้การกักเก็บไม่ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในรูปที่ 4.16

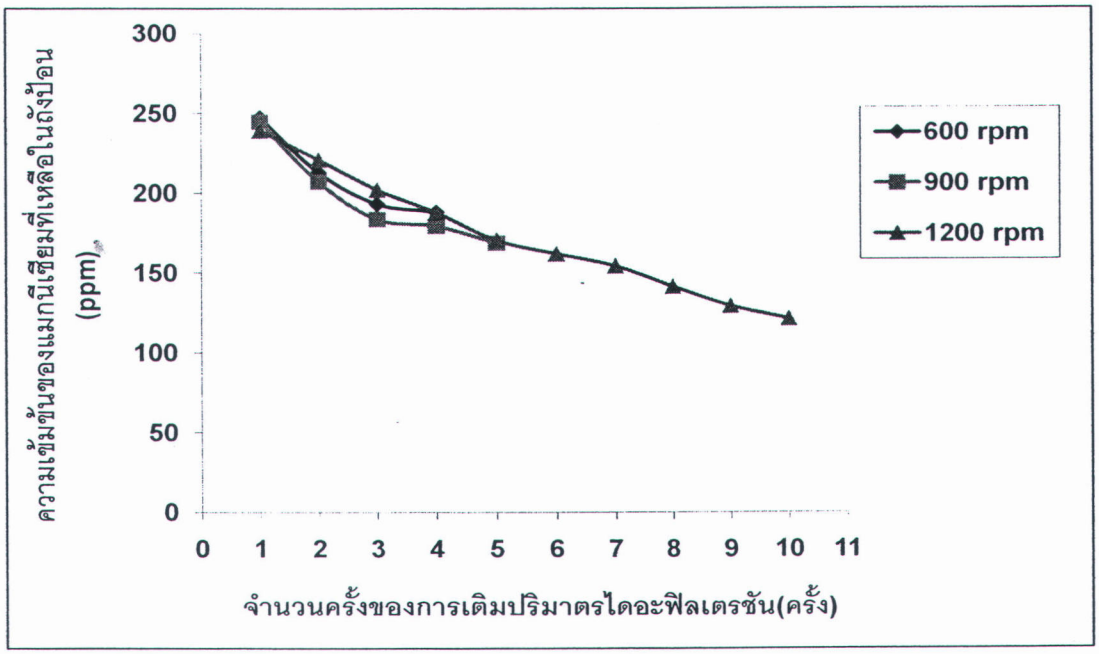


รูปที่ 4.16 ผลของการเติมปริมาตรไดอะฟิลเตรชัน และความเร็วรอบของเยื่อแผ่นต่อเปอร์เซ็นต์การกักเก็บ

4.11 ผลของการเติมปริมาตรไดอะฟิลเตรชันต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลืออยู่ในถังป้อนที่ความเร็วรอบต่าง ๆ

การลดปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยางสด โดยใช้กระบวนการไดอะฟิลเตรชันร่วมกับการกรองชนิดเยื่อแผ่นหมุนได้ โดยเก็บตัวอย่างในถังป้อนทุกๆ 100 มิลลิลิตรของสายเพอร์มิเอต เพื่อมาวิเคราะห์ความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือ ผลการทดลองพบว่า เมื่อเติมปริมาตรไดอะฟิลเตรชันมากขึ้นความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือในถังป้อนมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ เนื่องจากการทำไดอะฟิลเตรชันเป็นการชะแมกนีเซียมให้ออกไปกับน้ำในสายเพอร์มิเอต ซึ่งเมื่อทำการเพิ่มความเร็วรอบของเยื่อแผ่นจะทำให้กรองได้นานขึ้น แมกนีเซียมในน้ำยางสดออกไปกับน้ำในสายเพอร์มิเอตมากขึ้น ทำให้ความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือในถังป้อนน้อยลง โดยที่ความเร็วรอบเยื่อแผ่นเท่ากับ 1200 รอบต่อนาที จะมีความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือในถังป้อนหลังทำไดอะฟิลเตรชันน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 121.21 ppm และความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่

เหลือในถังป้อนหลังทำไดอะฟิลเตรชันมากที่สุดที่ความเร็วรอบเยื่อแผ่นเท่ากับ 600 รอบต่อนาที มีค่าเท่ากับ 188.23 ppm ดังแสดงในรูปที่ 4.17 ความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือในถังป้อนมีค่าอยู่ในช่วงที่โรงงานกำหนด(100-170 ppm) หลังจากนั้นจึงนำไปเข้าเครื่องเหวี่ยง เพื่อให้ได้น้ำยางข้นที่มีความเข้มข้นของแมกนีเซียมตามมาตรฐานของโรงงาน(10 ถึง 40 ppm)

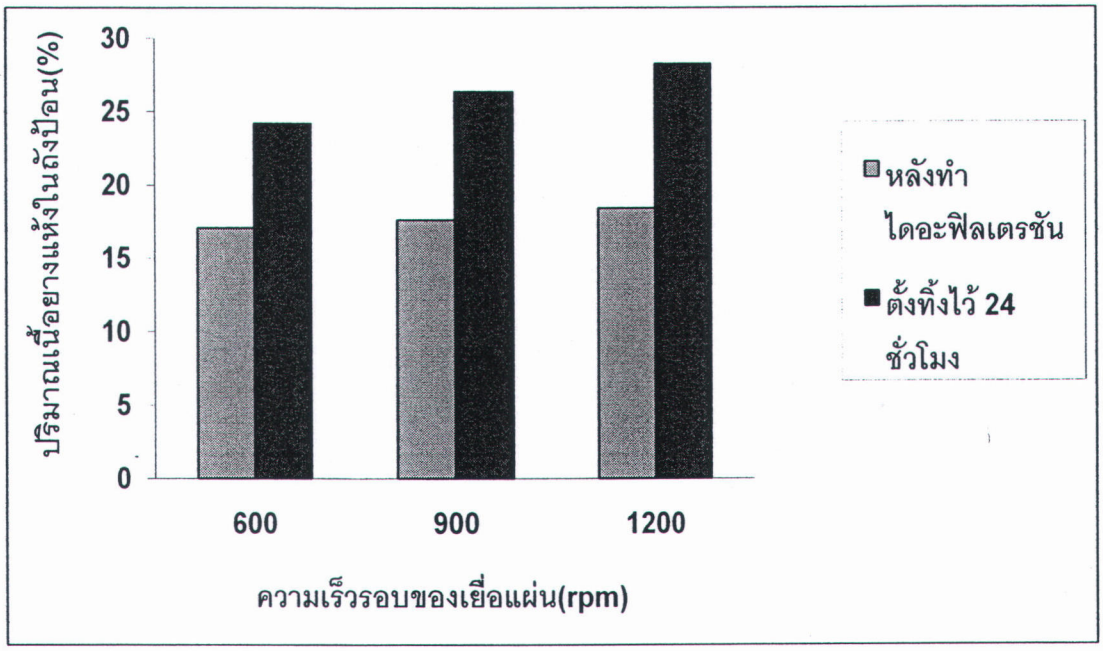


รูปที่ 4.17 ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในถังป้อนหลังจากการกรองน้ำยางด้วยเทคนิคไดอะฟิลเตรชันที่ความเร็วรอบต่างๆ

4.12 ผลของความเร็วรอบต่อค่าปริมาณเนื้อยางแห้งในถังป้อนหลังทำไดอะฟิลเตรชันและเมื่อตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง

การทดลองโดยใช้กระบวนการไดอะฟิลเตรชันร่วมกับการกรองชนิดเยื่อแผ่นหมุนได้พบว่าหลังจากการทำไดอะฟิลเตรชัน แล้วต่อด้วยการทำคอนเซนเตรชัน ปริมาณเนื้อยางแห้งในถังป้อนมีปริมาณน้อย ไม่สามารถนำไปเข้าเครื่องเหวี่ยงได้ เนื่องจากน้ำยางสดที่จะเข้าเครื่องเหวี่ยงต้องมีปริมาณเนื้อยางแห้งอย่างน้อย 27% ซึ่งเมื่อผ่านเครื่องเหวี่ยงแล้วจะได้ผลิตภัณฑ์(น้ำยางข้น)ที่มีปริมาณเนื้อยางแห้งอย่างน้อย 60% (มาตรฐานของโรงงาน) ดังนั้นจึงเติม10%(w/v) โซเดียมแอลจิเนต ลงไปในถังป้อนก่อนทำการทดลองเพื่อช่วยให้อนุภาคยางมาจับตัวกัน ทำให้เปอร์เซ็นต์การกักเก็บ(% Rejection)เพิ่มมากขึ้น ปริมาณเนื้อยางแห้งในถังป้อนที่เพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนโดยตรงกับเวลา ผลการทดลองพบว่าเมื่อทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง การเพิ่มความเร็วรอบเยื่อแผ่นจะทำให้ปริมาณ

เนื้อยางแห้งในถังป้อนเพิ่มขึ้น โดยที่ความเร็วรอบเยื่อแผ่น 1200 รอบต่อนาที จะมีปริมาณเนื้อยางแห้งในถังป้อนสูงสุดเท่ากับ 28.27 % ดังแสดงในรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.18 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบต่อค่าปริมาณเนื้อยางแห้งในถังป้อนหลังทำไดอะฟิลเตรชัน และเมื่อตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง

จากผลการทดลองของทั้ง 2 วิธี คือ วิธีตกตะกอนแมกนีเซียมโดยใช้สารละลาย DAHP และการใช้กระบวนการไดอะฟิลเตรชันร่วมกับการกรองชนิดเยื่อแผ่นหมุนได้ สามารถกำจัดแมกนีเซียมในน้ำยางสดได้ จนสุดท้ายมีความเข้มข้นของแมกนีเซียมเหลืออยู่ประมาณ 120 ppm (ตามมาตรฐานของโรงงาน) ซึ่งปัจจุบันทางโรงงานใช้วิธีการตกตะกอนแมกนีเซียมโดยใช้สารละลาย DAHP สิ่งที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตน้ำยางข้นคือตะกอนขี้แป้ง รวมถึงน้ำเสียจากกระบวนการที่ต้องบำบัด ถ้าเปลี่ยนมาใช้กระบวนการไดอะฟิลเตรชันร่วมกับการกรองชนิดเยื่อแผ่นหมุนได้ จะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้อสารเคมีDAHP การกำจัดตะกอนขี้แป้งที่เกิดขึ้นจากการตกตะกอนของแมกนีเซียม การบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต ลดเวลาที่ใช้ในกระบวนการ(ดังแสดงในภาคผนวก ค 2) และค่าจ้างคนงานเพื่อล้างเครื่องเซนตริฟิวส์ แต่ข้อเสียของวิธีนี้คือต้องใช้น้ำในปริมาณมากในการทำไดอะฟิลเตรชัน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีตกตะกอนแมกนีเซียมโดยใช้สารละลาย DAHP แล้วถือว่าประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่า ดังนั้นสรุปได้ว่าการกำจัดแมกนีเซียมในน้ำยางสดโดยใช้กระบวนการไดอะฟิลเตรชันร่วมกับการกรองชนิดเยื่อแผ่นหมุนได้จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับการกำจัดแมกนีเซียมในน้ำยางสดของอุตสาหกรรมผลิตน้ำยางข้น

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย