

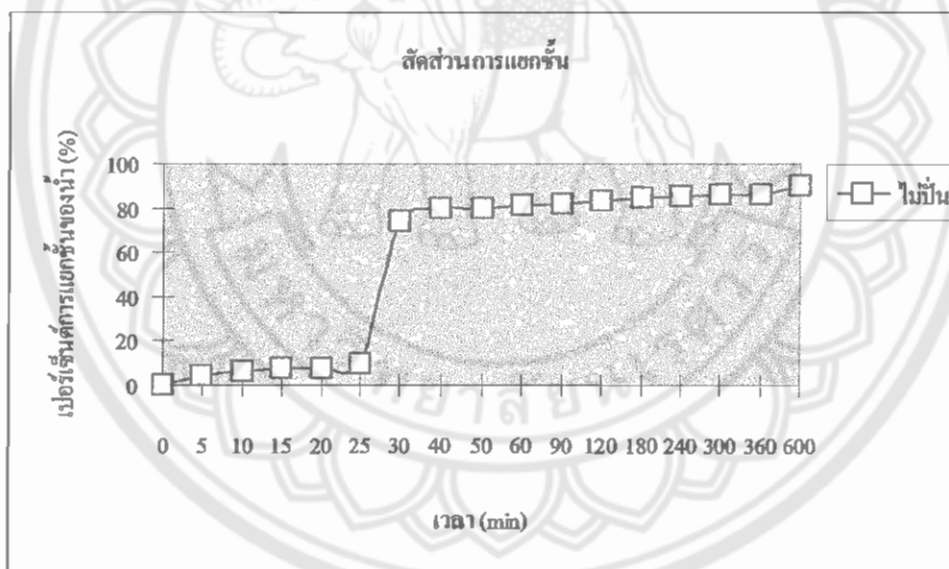
บทที่ 4

ผลการทดลองและการวิเคราะห์ผล

4.1 การทดสอบความคงตัวของกะทิ

จากการทดลองการปั่นเพื่อให้กะทิมีความคงตัวด้วยเครื่องปั่นแรงเฉือนสูงแบบ rotor-stator โดยปั่นผ่าน stator 3 แบบ ได้แก่ แบบรูสี่เหลี่ยมจัตุรัส แบบรูร่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า และแบบรูวงกลม โดยที่ทำการทดลองที่ความเร็วรอบ 400, 800 และ 1200 รอบต่อนาที ปริมาณกะทิสุงสุดในการปั่น คือ 10 ลิตร ใช้เวลาในการปั่นแต่ละครั้งเท่ากับ 20 นาที โดยค่าความสูงของการแบ่งชั้นในหลอดทดลองนำมาแสดงผลเป็นกราฟ ดังนี้

4.1.1 กะทิที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการปั่น

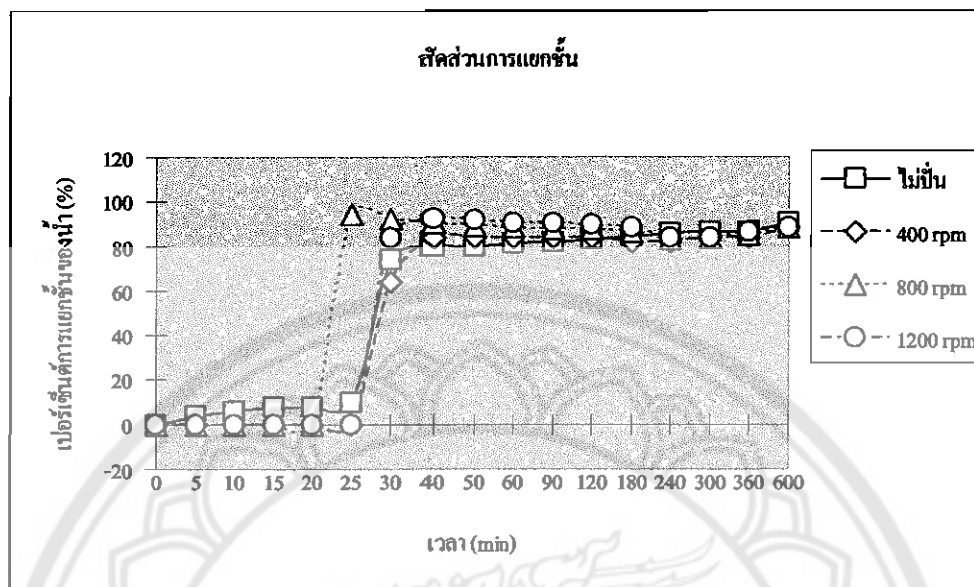


กราฟที่ 4.1 : แสดงการแยกชั้นของกะทิที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการปั่น

จากกราฟที่ 4.1 พบว่าผลการทดลองของกะทิที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการปั่นนั้น จะเริ่มมีการแยกชั้นทันทีเมื่อวางทิ้งไว้เพียง 5 นาทีและมีแนวโน้มที่จะแยกชั้นขึ้นเรื่อยๆ จนเวลาผ่านไป 25 นาที จะมีการแยกชั้นอย่างรวดเร็ว จนถึงเวลา 40 นาทีจึงเริ่มมีค่าคงที่

โดยที่การแยกชั้นของกะทิที่ไม่ได้ปั่นชั้นของน้ำและชั้นของไขมันจะมีการแบ่งชั้นกันอย่างชัดเจน สังเกตได้จากชั้นของน้ำมีความใส (มีปริมาณของไขมันที่คงเหลือในชั้นของน้ำน้อยมาก)

4.1.2 stator แบบรูสี่เหลี่ยมจตุรัส



กราฟที่ 4.2 : แสดงการแยกชั้นของกะทิที่ปั่นผ่าน stator แบบรูสี่เหลี่ยมจตุรัส

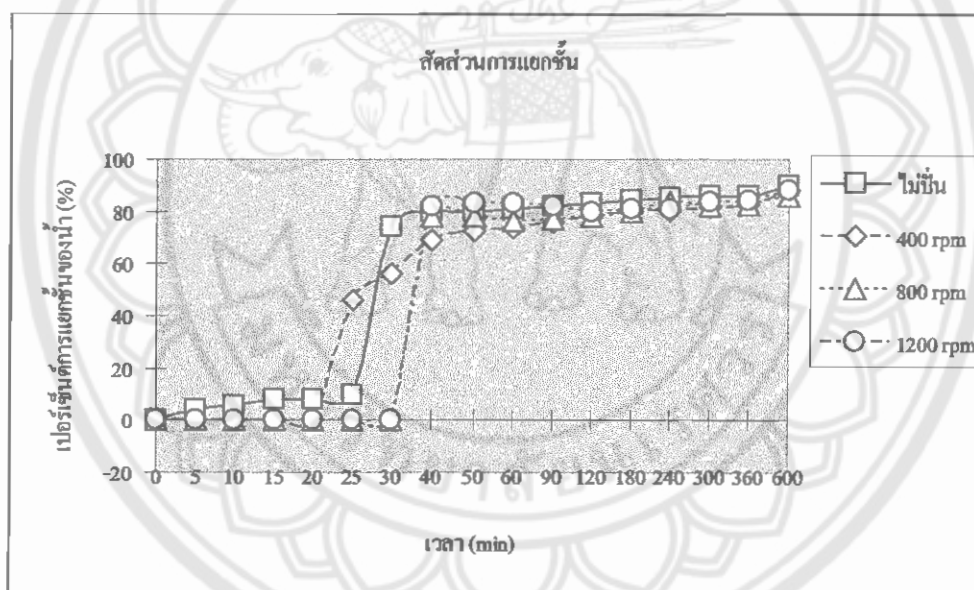
จากกราฟที่ 4.2 ที่ความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาที เริ่มมีการแบ่งของชั้นไขมันกับน้ำเมื่อเวลาผ่านไป 25 นาที จะสังเกตเห็นว่า รอยแบ่งระหว่างชั้นไขมันกับน้ำ เริ่มปรากฏให้เห็นที่ 84% ของหลอดทดลองและเมื่อเวลาผ่านไป 40 นาที ปริมาตรชั้นของน้ำลดลงเล็กน้อยและพบว่าชั้นของน้ำใสขึ้น เมื่อเวลาผ่านไปรอยแบ่งของชั้นไขมันกับน้ำมีความคงตัวจนเวลาผ่านไป 360 นาที ปริมาตรชั้นของน้ำเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

จากกราฟที่ 4.2 ที่ความเร็วรอบ 800 รอบต่อนาที เริ่มมีการแบ่งของชั้นไขมันกับน้ำเมื่อเวลาผ่านไป 20 นาที จะสังเกตเห็นว่า รอยแบ่งระหว่างชั้นไขมันกับน้ำ เริ่มปรากฏให้เห็นที่ 94% ของหลอดทดลองและเมื่อเวลาผ่านไป 25 นาที ปริมาตรชั้นของน้ำลดลงเล็กน้อยและพบว่าชั้นของน้ำใสขึ้น เมื่อเวลาผ่านไปรอยแบ่งของชั้นไขมันกับน้ำมีความคงตัวจนเวลาผ่านไป 360 นาที ปริมาตรชั้นของน้ำเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

จากกราฟที่ 4.2 ที่ความเร็วรอบ 1200 รอบต่อนาที เริ่มมีการแบ่งของชั้นไขมันกับน้ำเมื่อเวลาผ่านไป 25 นาที จะสังเกตเห็นว่า รอยแบ่งระหว่างชั้นไขมันกับน้ำ เริ่มปรากฏให้เห็นที่ 92% ของหลอดทดลองและเมื่อเวลาผ่านไป 40 นาที ปริมาตรชั้นของน้ำลดลงเล็กน้อยและพบว่าชั้นของน้ำใสขึ้น เมื่อเวลาผ่านไปรอยแบ่งของชั้นไขมันกับน้ำมีความคงตัวจนเวลาผ่านไป 300 นาที ปริมาตรชั้นของน้ำเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

จากการทดลองการปั่นกะทิโดยผ่าน stator แบบรูสี่เหลี่ยมจตุรัสที่มีอัตราส่วนระหว่างพื้นที่ปิดต่อพื้นที่เปิดเท่ากับ 1 : 1.616 พบว่ากะทิที่ได้ทำการปั่น จะเริ่มเกิดการแบ่งชั้นช้ากว่ากะทิที่ไม่ผ่านกระบวนการปั่น โดยคิดเป็นอัตราส่วนของระยะเวลาการแยกชั้นที่เพิ่มขึ้นต่อเวลาการแยกชั้นของกะทิที่ไม่ผ่านกระบวนการปั่น เท่ากับ 5, 4 และ 5 ที่ความเร็วรอบ 400, 800 และ 1200 รอบต่อนาที ตามลำดับ ซึ่งการปั่นที่ความเร็วรอบ 800 รอบต่อนาทีจะเริ่มเกิดการแบ่งชั้นเร็วกว่าที่ความเร็วรอบที่ 400 และ 1200 รอบต่อนาที ถึงแม้ว่าที่ความเร็วรอบ 400 และ 1200 รอบต่อนาทีจะเริ่มเกิดการแบ่งชั้นที่เวลาเดียวกัน แต่ที่ความเร็วรอบ 1200 รอบต่อนาทีนั้นปริมาณไขมันในชั้นของน้ำมีความเข้มข้นมากกว่าที่ความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาที จึงถือว่าที่ความเร็วรอบ 1200 รอบต่อนาทีนั้นคือรอบที่ดีที่สุดของการทดลอง

4.1.3 stator แบบรูสี่เหลี่ยมผืนผ้า



กราฟที่ 4.3 : แสดงการแยกชั้นของกะทิที่ปั่นผ่าน stator แบบรูสี่เหลี่ยมผืนผ้า

จากกราฟที่ 4.3 ที่ความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาที เริ่มมีการแบ่งของชั้นไขมันกับน้ำเมื่อเวลาผ่านไป 20 นาที จะสังเกตเห็นว่า รอยแบ่งระหว่างชั้นไขมันกับน้ำ เริ่มปรากฏให้เห็นที่ 46% ของหลอดทดลองและปริมาตรชั้นของน้ำค่อยๆ เพิ่มขึ้นไปที่ละน้อย

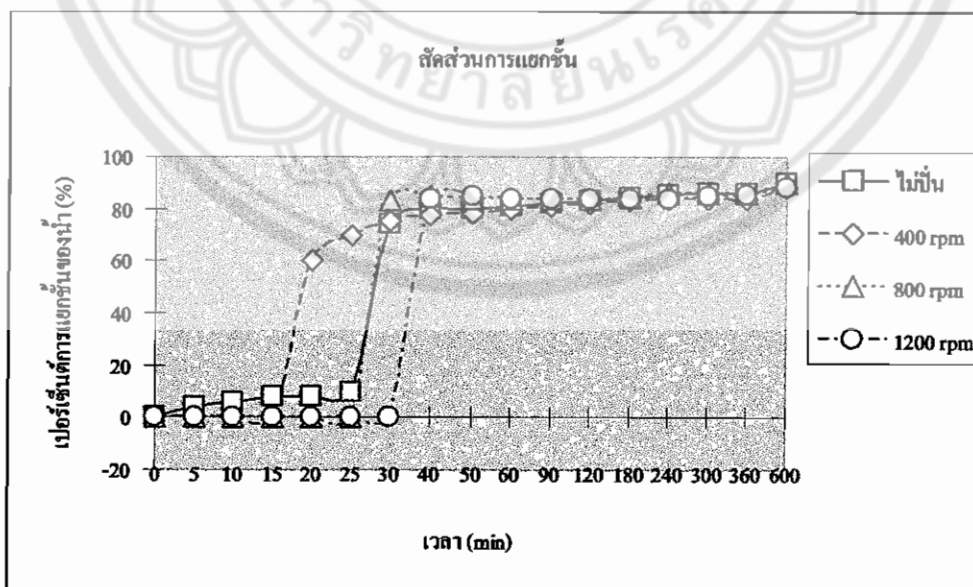
จากกราฟที่ 4.3 ที่ความเร็วรอบ 800 รอบต่อนาที เริ่มมีการแบ่งของชั้นไขมันกับน้ำเมื่อเวลาผ่านไป 30 นาที จะสังเกตเห็นว่า รอยแบ่งระหว่างชั้นไขมันกับน้ำ เริ่มปรากฏให้เห็นที่ 78% ของหลอดทดลองและเมื่อเวลาผ่านไป 50 นาที ปริมาตรชั้นของน้ำลดลงเล็กน้อยและพบว่าชั้นของน้ำใสขึ้น เมื่อ

เวลาผ่านไปรอยแบ่งของชั้นไขมันกับน้ำมีความคงตัวจนเวลาผ่านไป 360 นาที ปริมาตรชั้นของน้ำเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

จากกราฟที่ 4.3 ที่ความเร็วรอบ 1200 รอบต่อนาที เริ่มมีการแบ่งของชั้นไขมันกับน้ำเมื่อเวลาผ่านไป 30 นาที จะสังเกตเห็นว่า รอยแบ่งระหว่างชั้นไขมันกับน้ำ เริ่มปรากฏให้เห็นที่ 82% ของหลอดทดลองและเมื่อเวลาผ่านไป 60 นาที ปริมาตรชั้นของน้ำลดลงเล็กน้อยและพบว่าชั้นของน้ำใสขึ้น เมื่อเวลาผ่านไปรอยแบ่งของชั้นไขมันกับน้ำมีความคงตัวจนเวลาผ่านไป 360 นาที ปริมาตรชั้นของน้ำเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

จากการทดลองการปั่นกะทิโดยผ่าน stator แบบรูร่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีอัตราส่วนระหว่างพื้นที่ปิดต่อพื้นที่เปิดเท่ากับ 1 : 2.268 พบว่ากะทิที่ได้ทำการปั่น จะเริ่มเกิดการแบ่งชั้นช้ากว่ากะทิที่ไม่ผ่านกระบวนการปั่น โดยคิดเป็นอัตราส่วนของระยะเวลาการแยกชั้นที่เพิ่มขึ้นต่อเวลาการแยกชั้นของกะทิที่ไม่ผ่านกระบวนการปั่น เท่ากับ 4, 7 และ 7 ที่ความเร็วรอบ 400, 800 และ 1200 รอบต่อนาที ตามลำดับ ซึ่งการปั่นที่ความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาทีจะเริ่มเกิดการแบ่งชั้นเร็วกว่าที่ความเร็วรอบที่ 800 และ 1200 รอบต่อนาที ถึงแม้ว่าที่ความเร็วรอบ 800 และ 1200 รอบต่อนาทีจะเริ่มเกิดการแบ่งชั้นที่เวลาเดียวกัน แต่ที่ความเร็วรอบ 1200 รอบต่อนาทีนั้นปริมาณไขมันในชั้นของน้ำมีความเข้มข้นมากกว่าที่ความเร็วรอบ 800 รอบต่อนาที จึงถือว่าที่ความเร็วรอบ 1200 รอบต่อนาทีนั้นคือรอบที่ดีที่สุดของการทดลอง

4.1.4 stator แบบรูวงกลม



กราฟที่ 4.4 : แสดงการแยกชั้นของกะทิที่ปั่นผ่าน stator แบบรูวงกลม

จากกราฟที่ 4.4 ที่ความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาที เริ่มมีการแบ่งของชั้นไขมันกับน้ำเมื่อเวลาผ่านไป 15 นาที จะสังเกตเห็นว่า รอยแบ่งระหว่างชั้นไขมันกับน้ำ เริ่มปรากฏให้เห็นที่ 60% ของหลอดทดลองและปริมาตรชั้นของน้ำค่อยๆ เพิ่มขึ้นไปที่ละน้อย

จากกราฟที่ 4.4 ที่ความเร็วรอบ 800 รอบต่อนาที เริ่มมีการแบ่งของชั้นไขมันกับน้ำเมื่อเวลาผ่านไป 25 นาที จะสังเกตเห็นว่า รอยแบ่งระหว่างชั้นไขมันกับน้ำ เริ่มปรากฏให้เห็นที่ 83% ของหลอดทดลองและเมื่อเวลาผ่านไป 50 นาที ปริมาตรชั้นของน้ำลดลงเล็กน้อยและพบว่าชั้นของน้ำใสขึ้น เมื่อเวลาผ่านไปรอยแบ่งของชั้นไขมันกับน้ำมีความคงตัวจนเวลาผ่านไป 360 นาที ปริมาตรชั้นของน้ำเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

จากกราฟที่ 4.4 ที่ความเร็วรอบ 1200 รอบต่อนาที เริ่มมีการแบ่งของชั้นไขมันกับน้ำเมื่อเวลาผ่านไป 30 นาที จะสังเกตเห็นว่า รอยแบ่งระหว่างชั้นไขมันกับน้ำ เริ่มปรากฏให้เห็นที่ 84% ของหลอดทดลองและเมื่อเวลาผ่านไป 50 นาที ปริมาตรชั้นของน้ำลดลงเล็กน้อยและพบว่าชั้นของน้ำใสขึ้น เมื่อเวลาผ่านไปรอยแบ่งของชั้นไขมันกับน้ำมีความคงตัวจนเวลาผ่านไป 360 นาที ปริมาตรชั้นของน้ำเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

จากการทดลองการปั่นกะทิโดยผ่าน stator แบบรูวงกลมที่มีอัตราส่วนระหว่างพื้นที่เปิดต่อพื้นที่เปิดเท่ากับ 1 : 1.832 พบว่ากะทิที่ได้ทำการปั่น จะเริ่มเกิดการแบ่งชั้นช้ากว่ากะทิที่ไม่ผ่านกระบวนการปั่น โดยคิดเป็นอัตราส่วนของระยะเวลาการแยกชั้นที่เพิ่มขึ้นต่อเวลาการแยกชั้นของกะทิที่ไม่ผ่านกระบวนการปั่น เท่ากับ 3, 5 และ 7 ที่ความเร็วรอบ 400, 800 และ 1200 รอบต่อนาที ตามลำดับ ซึ่งการปั่นที่ความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาทีจะเริ่มเกิดการแบ่งชั้นเร็วกว่าที่ความเร็วรอบที่ 800 และ 1200 รอบต่อนาที และที่ความเร็วรอบ 1200 รอบต่อนาทีจะเริ่มมีการแบ่งชั้นช้าที่สุด จึงถือว่าที่ความเร็วรอบ 1200 รอบต่อนาทีนั้นคือรอบที่ดีที่สุดของการทดลอง

และที่ความเร็วรอบ 1200 รอบต่อนาที stator แบบรูวงกลมและแบบรูร่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าจะเริ่มมีการแบ่งชั้นในเวลาเดียวกัน แต่ว่า stator แบบรูวงกลมจะมีปริมาณของไขมันในชั้นของน้ำที่มีความเข้มข้นมากกว่า stator แบบรูร่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า จึงถือว่า stator แบบรูวงกลมนั้นมีประสิทธิภาพในการปั่นดีที่สุดของการทดลอง