

ตารางที่ 4.8

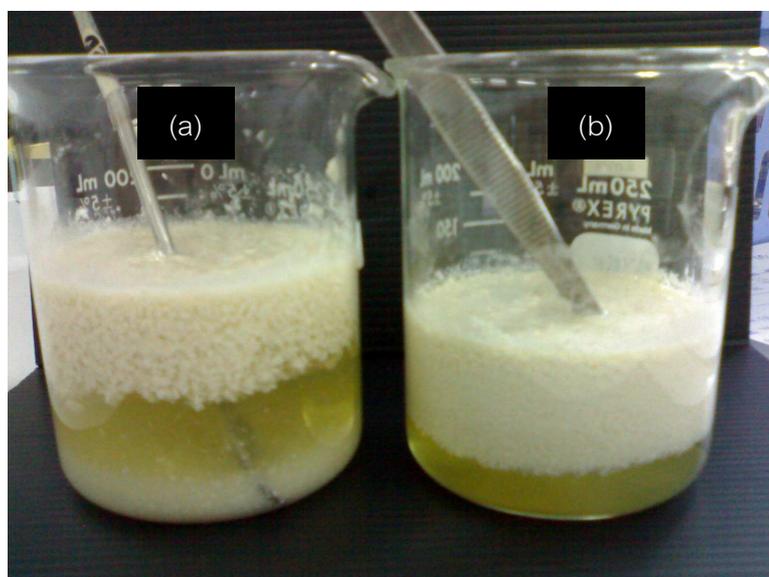
ระยะเวลา (ชั่วโมง) ที่บอยางในอุณหภูมิต่างๆจนกระทั่งน้ำหนักคงที่

อุณหภูมิ (°C)	โคโตซานความเข้มข้น 1.2% wt/vol ละลายในกรดอะซิติก 1.5%wt/wt			กรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 60%wt/wt		
	ไม่ระเหย	ระเหย	ระเหย	ไม่ระเหย	ระเหย	ระเหย
		1 ชม.	8 ชม.		1 ชม.	8 ชม.
70	4	3.5	3.5	5.5	3.5	3.5
100	3	3	2.5	3.5	2	3
120	2	1.5	1.5	-	-	-

ภาพที่ 4.23

ภาพหลังจากสิ้นสุดการรวมตะกอนทางน้ำยางที่ระเหยแอมโมเนีย 1 ชั่วโมงโดยใช้

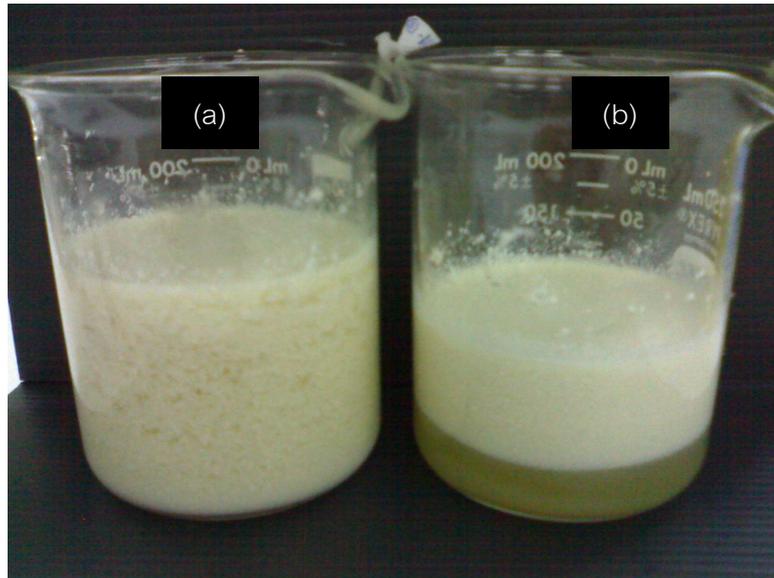
(a) สารละลายโคโตซานละลายในกรดอะซิติก (b) กรดซัลฟิวริก



ภาพที่ 4.24

ภาพหลังจากสิ้นสุดการรวมตะกอนหางน้ำยางที่ระเหยแอมโมเนีย 8 ชั่วโมงโดยใช้

(a) สารละลายไคโตซานละลายในกรดอะซิติก (b) กรดซัลฟิวริก

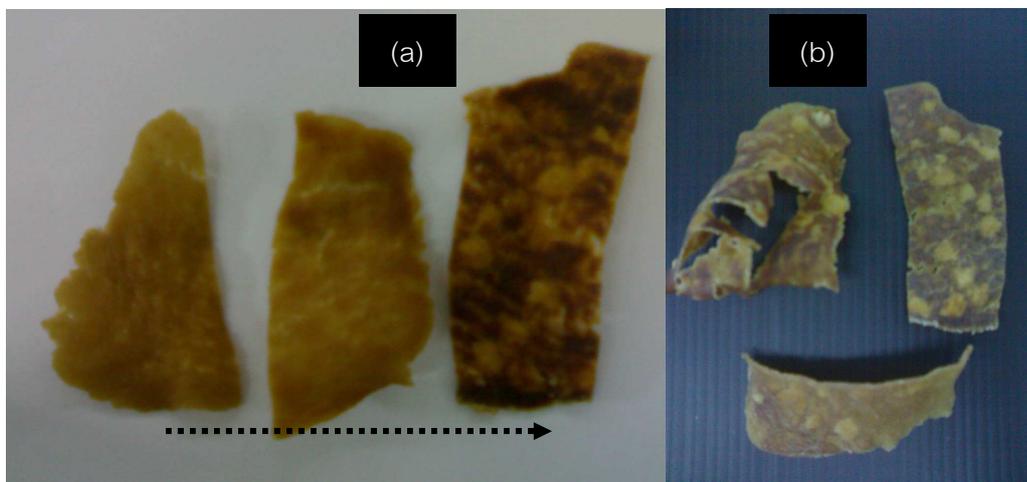


ภาพที่ 4.25

ภาพยางสกินแห้งจากการรวมตะกอนหางน้ำยางโดยใช้สารละลายไคโตซานละลายในกรดอะซิติก

(a) จากซ้ายไปขวา เข้าอบที่อุณหภูมิ 70, 100 และ 120 °C ตามลำดับ

(b) เข้าอบแห้งที่อุณหภูมิ 120 °C



ภาพที่ 4.26

ภาพยางสกิมแห้งจากการรวมตะกอนหางน้ำยางด้วยสารละลายกรดซัลฟิวริก



(2) การศึกษาผลการใช้สารรวมตะกอนปริมาณต่างๆ

ตารางที่ 4.9 แสดงปริมาณสารรวมตะกอนที่ใช้ในการทดสอบเต็มรูปแบบ โดยแสดงค่าความเข้มข้นในปริมาตรทั้งหมด และแสดง %เนื้อยางที่รวมตะกอนได้ โดยการทดสอบใช้หางน้ำยางทั้ง 3 สภาวะคือ หางน้ำยางที่ไม่ได้ระเหยแอมโมเนียเลย, หางน้ำยางที่ใช้เวลาในการระเหยแอมโมเนียโดยสถานการณ์การพาแบบบังคับ 1 ชั่วโมงและหางน้ำยางที่ใช้เวลาในการระเหยแอมโมเนียโดยสถานการณ์การพาแบบธรรมชาติ 8 ชั่วโมง มาเติมด้วยสารรวมตะกอน คือ สารละลายโคโคซานความเข้มข้น 1.2% wt/vol ละลายในกรดอะซิติก 1.5% wt/wt ในปริมาตรต่างๆ และสารละลายกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 60% wt/wt ในปริมาตรต่างๆ เพื่อศึกษาผลของระยะเวลาที่ใช้ในการระเหยแอมโมเนียกับปริมาณสารรวมตะกอนต่างๆ พบว่า เมื่อความเข้มข้นของสารรวมตะกอนน้อยลง ยังคงมีประสิทธิภาพในการรวมตะกอนหางน้ำยางที่ระเหยแอมโมเนีย 1 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมง แต่เมื่อความเข้มข้นของสารรวมตะกอนลดลงไป 80 % ก็ไม่สามารถรวมตะกอนหางน้ำยางที่มี % แอมโมเนียเท่ากับ 0.06 (ระเหยแอมโมเนีย 8 ชั่วโมง) ได้แล้ว หากสามารถใช้เวลาในการระเหยแอมโมเนียได้นาน ก็จะทำให้สามารถลดปริมาณสารรวมตะกอนที่ต้องใช้ลงได้ถึง 60 % ผลที่ได้นี้สอดคล้องกับข้อมูลจากบทความเรื่อง “กระบวนการแปรรูปของน้ำยางสกิมและยางสกิม” โดยอดิศัย รุ่งวิชานิววัฒน์ (2542) ที่รายงานว่า การจับตัวของน้ำยางสกิมจะต้องคำนึงถึงปริมาณแอมโมเนียที่อยู่ในน้ำยางสกิม ไม่เช่นนั้นแล้วการจับตัวจะต้องใช้เวลาที่ค่อนข้างนานและสิ้นเปลืองกรดในการดำเนินการ สำหรับค่า pH ของน้ำเซรัมการรวมตะกอนเต็มรูปแบบ โดยใช้สารรวมตะกอนปริมาณต่างๆ แสดงผลดังภาพที่ 4.27 และ 4.28 เมื่อใช้สารละลาย

โคโคซานละลายในกรดอะซิติกเป็นสารรวมตะกอน ค่า pH ของน้ำเซรั่มอยู่ระหว่าง 5.70-6.15 และเมื่อใช้สารละลายกรดซัลฟิวริกรวมตะกอนหางน้ำยาง ค่า pH ของน้ำเซรั่มอยู่ระหว่าง 4.64-5.24 เห็นได้ว่าเมื่อรวมตะกอนหางน้ำยางที่ระเหยแอมโมเนียโดยใช้เวลานานขึ้น และใช้สารรวมตะกอนที่ปริมาตรลดลง ทำให้ค่า pH ของน้ำเซรั่มเข้าใกล้ความเป็นกลางมากขึ้นด้วย ดังนั้น การใช้ความเข้มข้นสารรวมตะกอนที่น้อยลง ทำให้น้ำเซรั่มหลังการรวมตะกอนมีความเป็นกรดลดลงด้วย หากโรงงานอุตสาหกรรมทำการระเหยแอมโมเนียให้ออกไปจากหางน้ำยางได้มาก ก็จะช่วยลดความเข้มข้นของสารรวมตะกอนที่ใช้และยังช่วยเพิ่มค่า pH ในน้ำเซรั่ม (ซึ่งเป็นน้ำทิ้ง) อีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาถึงวิธีการที่เหมาะสมในการระเหยแอมโมเนียในหางน้ำยาง เพื่อให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริงในโรงงานน้ำยางขึ้นเป็นสิ่งที่ยังต้องทำการศึกษาต่อไป

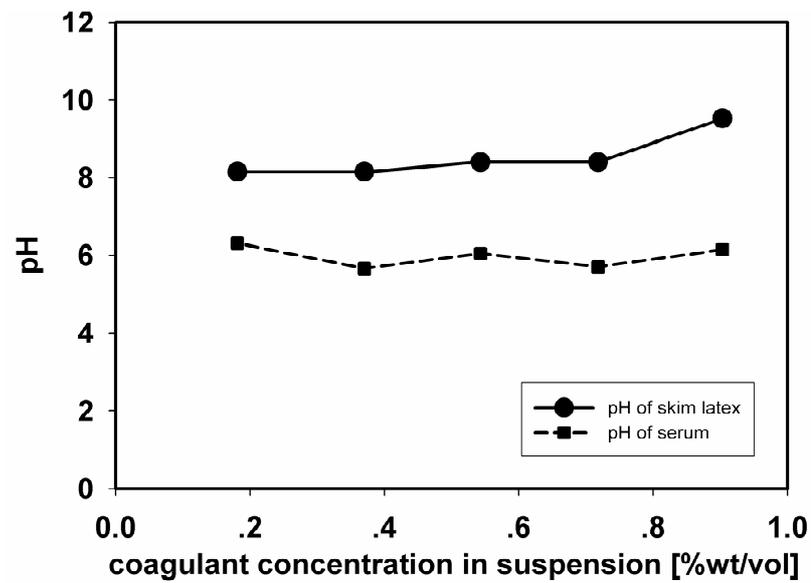
ตารางที่ 4.9

แสดงความเข้มข้นของปริมาณสารรวมตะกอนที่ใช้ในการทดสอบแบบเต็มรูปแบบ และ % เนื้อยางที่รวมตะกอนได้

	ปริมาตรของสาร รวมตะกอนที่ใช้ (ml)	ความเข้มข้นของสาร รวมตะกอนใน ปริมาตรทั้งหมด	%การลดลงของ ความเข้มข้นของ สารรวมตะกอน	%เนื้อยาง ที่รวม ตะกอนได้
สารละลายโคโคซานความเข้มข้น 1.2% wt/vol ละลายในกรดอะซิติก 1.5% wt/wt				
ไม่ระเหย	50	0.920 (18.5 phr)	0	47.90
ระเหย 1 ชม.	40	0.740 (14.9 phr)	20	50.07
ระเหย 1 ชม.	30	0.556 (11.1 phr)	40	49.98
ระเหย 8 ชม.	20	0.374 (7.5 phr)	60	59.39
ระเหย 8 ชม.	10	0.185 (3.7 phr)	80	0.00
สารละลายกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 60% wt/wt				
ไม่ระเหย	0.5	0.560 (7.5 phr)	0	45.00
ระเหย 1 ชม.	0.4	0.448 (6.0 phr)	20	46.96
ระเหย 1 ชม.	0.3	0.336 (4.5 phr)	40	47.26
ระเหย 8 ชม.	0.2	0.224 (3.0 phr)	60	57.39
ระเหย 8 ชม.	0.1	0.112 (1.5 phr)	80	0.00

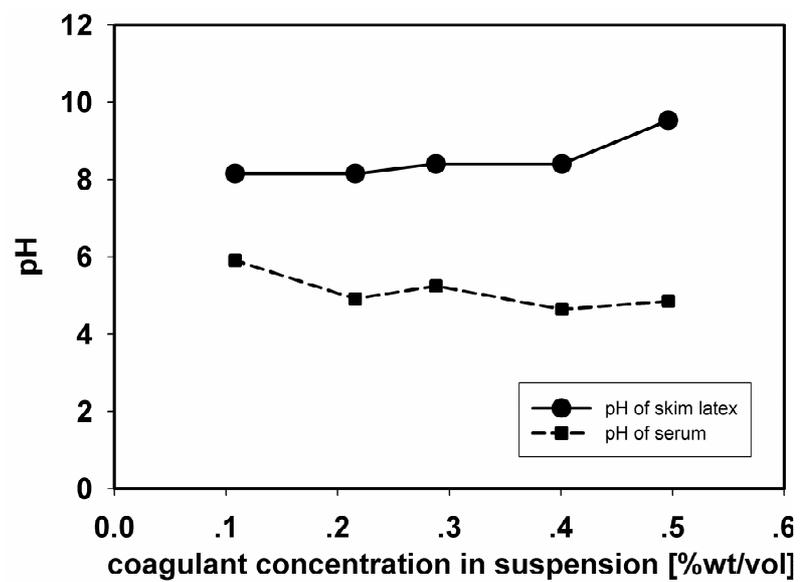
ภาพที่ 4.27

ค่าความเป็นกรดต่างของน้ำเซรัมจากการทดสอบเต็มรูปแบบ โดยใช้สารละลายโคโคโตซาน ความเข้มข้น 1.2% wt/vol ละลายในกรดอะซิติก 1.5% wt/wt ด้วยปริมาณต่างๆ



ภาพที่ 4.28

ค่าความเป็นกรดต่างของน้ำเซรัมจากการทดสอบเต็มรูปแบบ โดยใช้สารละลายกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 60% wt/wt ด้วยปริมาณต่างๆ



4.7 ผลการขยายขนาดการทดลอง (scale-up procedure)

จากการขยายขนาดการทดลองโดยใช้ขนาดของถังกวน ปริมาตรทั้งหมด ขนาดของใบพัด และความเร็วรอบที่ใช้ในการกวน ดังค่าที่แสดงในตารางที่ 3.2 (ในบทที่ 3) โดยแต่ละการทดสอบใช้ปริมาตรหางน้ำยาง และปริมาตรสารรวมตะกอนซึ่งมี 2 กลุ่ม ได้แก่ สารละลายไคโตซานความเข้มข้น 1.2% wt/vol ละลายในกรดอะซิติก 1.5% wt/wt (ซึ่งมีความเข้มข้นไคโตซาน (phr) ต่อความเข้มข้นของกรดอะซิติก (phr) เท่ากับ 8.26:10.84) และสารละลายกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 60% wt/wt (คิดเป็นกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 7.7 phr) ดังค่าที่แสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10

แสดงปริมาตรหางน้ำยางและปริมาตรสารรวมตะกอนที่ใช้ในการขยายขนาดการทดลอง

	ปริมาตรทั้งหมด(ml)	ปริมาตรของหางน้ำยาง(ml)	ปริมาตรของสารรวมตะกอนที่ใช้(ml)
สารละลายไคโตซานความเข้มข้น 1.2% wt/vol ละลายในกรดอะซิติก 1.5%wt/wt			
V1	215.7	143.8	71.9
V2	883.5	589	294.5
V3	1725.5	1150.3	575.2
V4	3339.1	2226.1	1113
สารละลายกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 60%wt/wt			
V1	215.7	214.6	1.1
V2	883.5	879.1	4.4
V3	1725.5	1716.9	8.6
V4	3339.1	3322.5	16.6

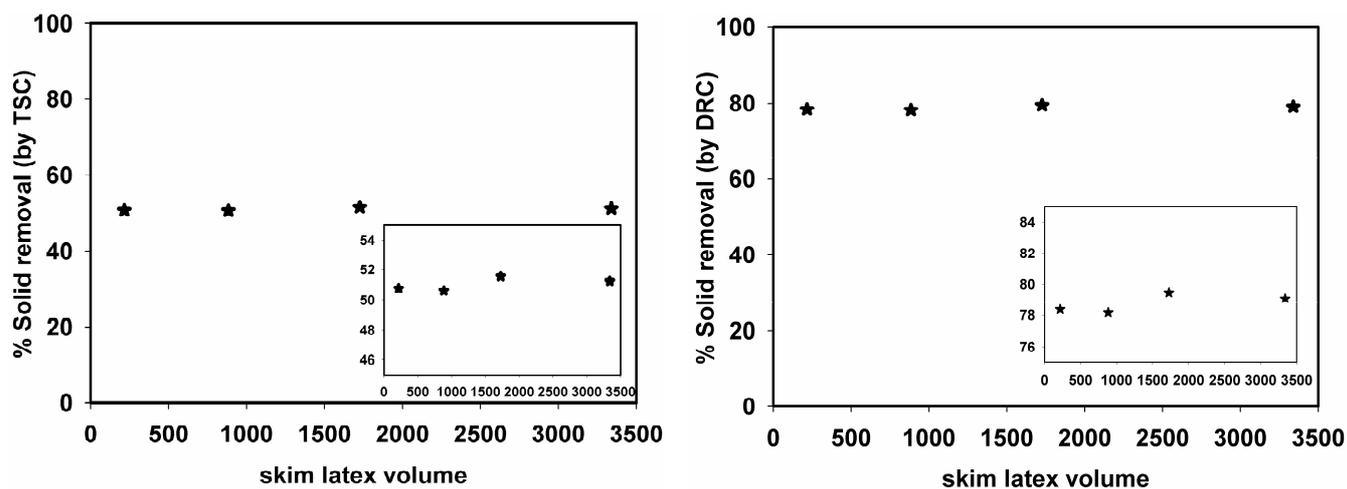
เมื่อศึกษาเวลาหลังเติมสารรวมตะกอนจนกระทั่งกระจายทั่ว ในระบบการขยายขนาดการทดลองจากเล็กไปใหญ่ (V_1 , V_2 , V_3 และ V_4) พบว่า เมื่อใช้สารละลายไคโตซานละลายในกรดอะซิติกซึ่งมีความเข้มข้นไคโตซาน (phr) ต่อความเข้มข้นของกรดอะซิติก (phr) เท่ากับ

8.26:10.84 ในระบบการทดสอบที่ใหญ่ขึ้นยังคงใช้เวลาในการกระจายสารรวมตะกอนจนทั่ว ไกล่เคียงกัน คือ 37, 26, 28 และ 29 วินาทีตามลำดับ และเมื่อใช้สารละลายกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 7.7 phr ในการทดสอบก็ให้ผลในทิศทางเดียวกัน คือ 2, 2.31, 2.25, 1.59 นาทีตามลำดับ ซึ่งให้เห็นว่า การปั่นป่วนจากการขยายขนาดการทดลองยังคงช่วยให้การกระจายของสารทั่วถึงในระบบได้เป็นอย่างดี

ผลของประสิทธิภาพการรวมตะกอนทางน้ำยางในการขยายขนาดการทดลอง โดยใช้สารรวมตะกอนทั้งสองชนิด แสดงในภาพที่ 4.29 และ 4.31 เห็นได้ว่าเมื่อขยายขนาดการทดลองเป็นระบบที่ใหญ่ขึ้นประสิทธิภาพในการรวมตะกอนไม่แตกต่างไปจากเดิม เมื่อใช้สารละลายโคโคซานละลายในกรดอะซิติก ผล %Solid removal ที่เทียบกับค่า TSC อยู่ระหว่าง 50.63-51.57% (หากคำนวณ %Solid removal เทียบกับค่า DRC จะได้ระหว่าง 78.16-79.46%) และเมื่อใช้สารละลายกรดซัลฟิวริก ผล %Solid removal ที่เทียบกับค่า TSC อยู่ระหว่าง 46.67-48.12% (หากคำนวณ %Solid removal เทียบกับค่า DRC จะได้ระหว่าง 76.44-78.90%) ส่วนผลของค่า pH ของน้ำเซรัมจากการขยายขนาดการทดลองโดยใช้สารรวมตะกอนทั้งสองชนิด แสดงในภาพที่ 4.30 และ 4.32 ค่า pH ของน้ำเซรัมจากการใช้สารละลายโคโคซานละลายในกรดอะซิติกประมาณ 6 ในทุกการทดสอบขยายขนาดการทดลอง และค่า pH ของน้ำเซรัมจากการใช้กรดซัลฟิวริกประมาณ 5 ในทุกการทดสอบขยายขนาดการทดลอง ภาพที่ 4.33 และ 4.34 แสดงให้เห็นว่าในระหว่างการทดลอง (สารรวมตะกอนเริ่มกระจายทั่ว, สิ้นสุดการปั่นกวน และตั้งทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง) พฤติกรรมการรวมตะกอนที่แสดงออกจากการขยายขนาดการทดลองมีลักษณะคล้ายคลึงกัน

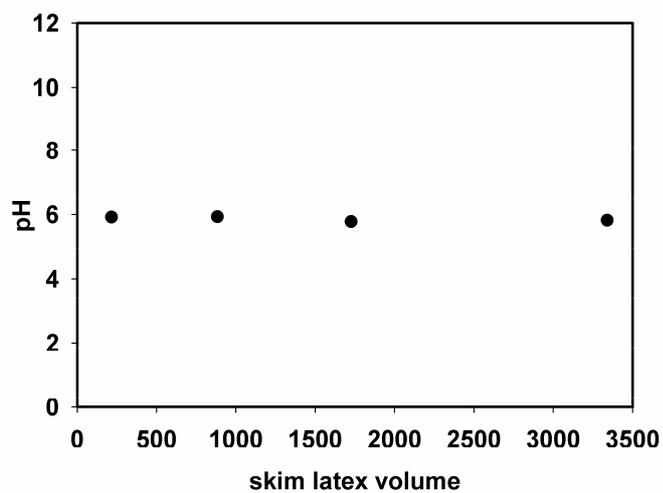
ภาพที่ 4.29

ผลของการรวมตะกอนหางน้ำยางในการขยายขนาดการทดลองโดยใช้
สารละลายไคโตซาน 1.2% wt/vol ละลายในกรดอะซิติก 1.5% wt/wt



ภาพที่ 4.30

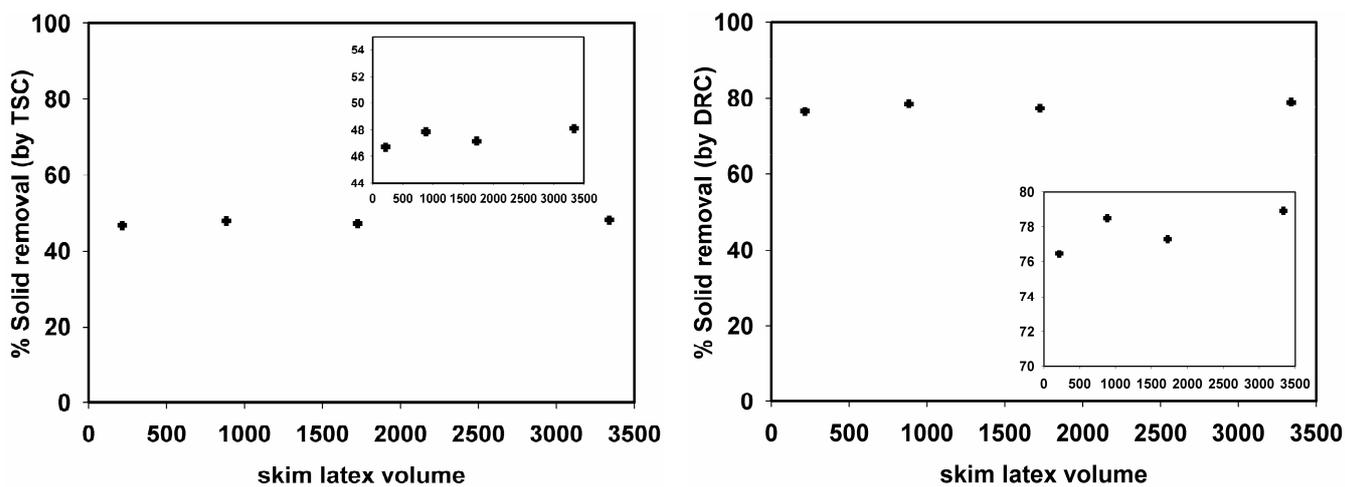
ผลของค่าความเป็นกรดต่างของน้ำเซรั่มในการขยายขนาดการทดลองโดยใช้
สารละลายไคโตซาน 1.2% wt/vol ละลายในกรดอะซิติก 1.5% wt/wt



ภาพที่ 4.31

ผลของการรวมตะกอนหางน้ำยางในการขยายขนาดการทดลองโดยใช้

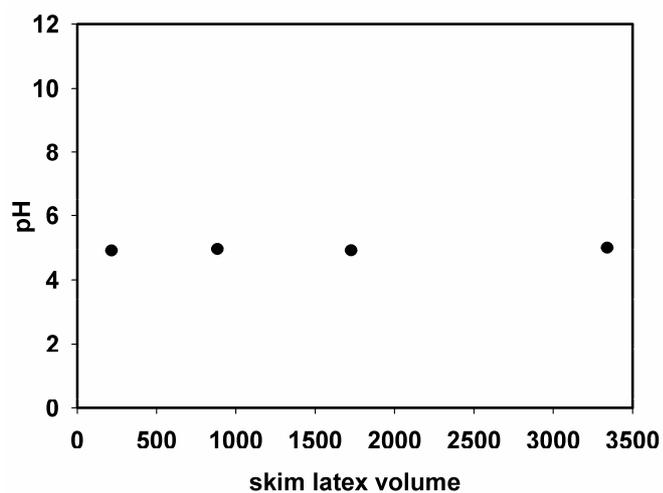
สารละลายกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 60% wt/wt



ภาพที่ 4.32

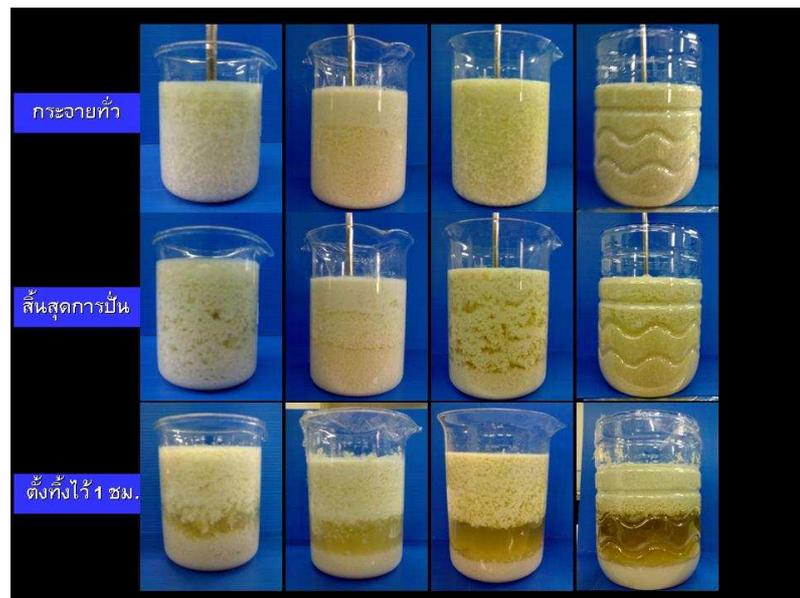
ผลของค่าความเป็นกรดต่างของน้ำเซรัมในการขยายขนาดการทดลองโดยใช้

สารละลายกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 60% wt/wt



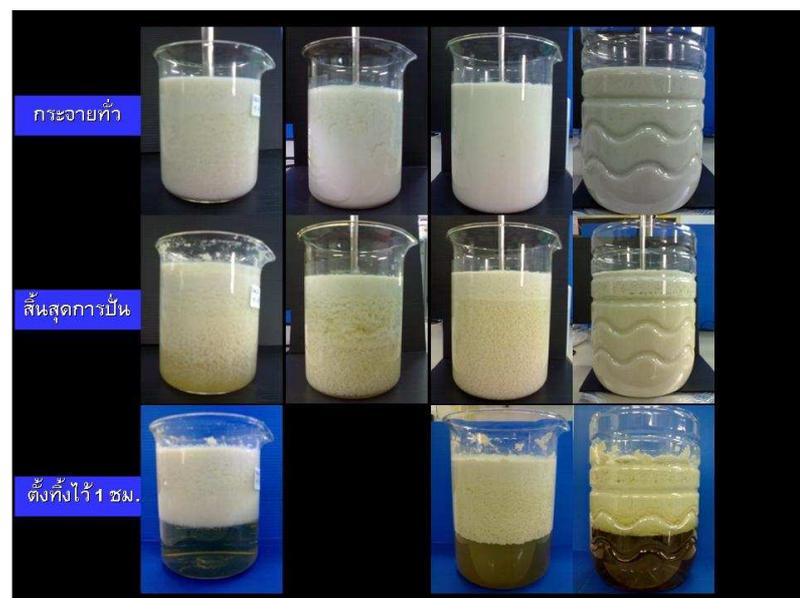
ภาพที่ 4.33

แสดงลักษณะของตะกอนยางระหว่างขยายขนาดการผลิตโดยใช้สารละลายไคโตซาน 1.2% wt/vol ละลายในกรดอะซิติก 1.5% wt/wt



ภาพที่ 4.34

แสดงลักษณะของตะกอนยางระหว่างขยายขนาดการผลิตโดยใช้สารละลายกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 60% wt/wt



4.8 ผลการทดสอบสมบัติของยางสีกิมที่จับก้อนได้ และสมบัติของน้ำเซราม

4.8.1 ผลทดสอบสมบัติของยางสีกิมที่จับก้อนได้

ผลการทดสอบสมบัติของยางสีกิมที่จับก้อนได้ จากการใช้สารละลายไคโตซานความเข้มข้น 1.2%wt/vol ละลายในกรดอะซิติกเข้มข้น 1.5% wt/wt (ความเข้มข้นของไคโตซาน (phr):กรดอะซิติก (phr) เท่ากับ 8.26:10.84), สารละลายกรดซัลฟิวริก 60% wt/wt (ความเข้มข้น 7.7 phr) และสารละลายโพลีอะคริลาไมด์ตัดแปรความเข้มข้น 0.1% wt/vol ละลายในกรดอะซิติกความเข้มข้น 1.5% wt/wt (ความเข้มข้นของโพลีอะคริลาไมด์ (phr):กรดอะซิติก (phr) เท่ากับ 0.54:8.58) รวมตะกอนหางน้ำยางปกติ แสดงดังตารางที่ 4.11 ปริมาณสิ่งสกปรกของยางสีกิมที่ได้จากการรวมตะกอนหางน้ำยางโดยใช้สารรวมตะกอนทั้ง 3 ชนิดดังกล่าวข้างต้น ต่ำกว่ากับคุณสมบัติมาตรฐานยางเอสทีอาร์ 20 เป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากขั้นตอนในการได้มาของยางสีกิมในระดับห้องปฏิบัติการมีข้อจำกัด คือ ในห้องปฏิบัติการหลังจากได้เนื้อยางแล้ว จะรวบรวมเนื้อยางแล้วบีบอัดให้เป็นแผ่นแล้วจึงนำไปล้างน้ำ ก่อนจะนำเข้าอบจนกระทั่งแห้ง ซึ่งแตกต่างจากกระบวนการผลิตยางสีกิมบล็อก ที่จะนำเนื้อยางเข้าสู่เครื่องรีด เครื่องบดอัดและเครื่องตัดย่อย โดยระหว่างดำเนินการมีการฉีดน้ำล้างยางอยู่ตลอดเวลา ก่อนจะนำเข้าอบ เห็นได้ว่ายางสีกิมบล็อกมีขั้นตอนช่วยชะล้างสิ่งสกปรก และสารอื่นๆ ออกจากยางได้มากกว่าที่ทำในห้องปฏิบัติการ

เมื่อเปรียบเทียบผลคุณสมบัติของยางสีกิมจากการรวมตะกอนหางน้ำยางด้วยสารรวมตะกอนแต่ละกลุ่ม พบว่า ยางสีกิมจากการเติมด้วยสารละลายกรดซัลฟิวริก มีปริมาณสิ่งสกปรกและปริมาณไนโตรเจนต่ำที่สุด เป็นไปได้ว่าหมู่เอมีนจากทั้งไคโตซานและโพลีอะคริลาไมด์ไปเกาะติดอยู่บนเนื้อยางช่วยเพิ่มปริมาณไนโตรเจน การที่มีปริมาณไนโตรเจนมาก จะลดเวลาที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ยางสีกิมจากสารรวมตะกอนทั้ง 3 ชนิด มีปริมาณเถ้าใกล้เคียงกัน หากค่าความอ่อนตัวเริ่มแรก (P_0) และความหนืดมูนี้ของยางต่ำ จะแสดงว่าเนื้อยางมีลักษณะนิ่ม จะทำให้ช่วยลดพลังงานในการบดผสมยางกับสารเคมีได้ แต่ผลการทดสอบนี้ของยางสีกิมจากการใช้สารรวมตะกอนทั้ง 3 ชนิดมีค่าอยู่ในเกณฑ์ดี ผลของค่าดัชนีความอ่อนตัว (PRI) ของการใช้สารรวมตะกอนทั้ง 3 ชนิดรวมตะกอนหางน้ำยางมีค่าสูง สามารถทนต่อการเสื่อมสภาพได้ดี เพราะต้านทานการเกิดออกซิเดชันของยางได้ดี ดังนั้นเนื้อยางสีกิมจากการใช้สารละลายกรดซัลฟิวริก รวมตะกอนหางน้ำยาง มีการปนเปื้อนของสารที่ไม่ใช่ยาง (non-rubber) ในปริมาณต่ำกว่าการใช้สารละลายไคโตซานละลายในกรดอะซิติกและสารละลายโพลีอะคริลาไมด์ตัดแปรละลายในกรดอะซิติก

ตารางที่ 4.11

คุณสมบัติของสีกิมที่ได้จากการรวมตะกอนหางน้ำย่างด้วยสารรวมตะกอนต่างๆ

ผลการทดสอบ	สารละลาย CS 1.2% wt/vol ละลายในกรดอะ ซีติก 1.5% wt/wt	สารละลายกรด ซัลฟิวริก 60% wt/wt	สารละลาย WF5803 0.1% wt/vol ละลายใน กรดอะซีติก 1.5% wt/wt
ปริมาณสิ่งสกปรก (%โดยน้ำหนัก)	4.47*	1.97*	3.30*
ปริมาณเถ้า (%โดยน้ำหนัก)	1.14	1.37	1.50
ปริมาณไนโตรเจน (%โดยน้ำหนัก)	3.95*	3.24*	4.16*
ความอ่อนตัวเริ่มแรก (P_0)	68.5	51.0	66.0
ดัชนีความอ่อนตัว (PRI)	92.0	73.5	71.2
ความเหนียวนี้ ML (1+4) 100 °C	111.4	98.7	115.7

หมายเหตุ: * หมายถึง ผลการทดสอบไม่อยู่ในช่วงของขอบเขตยอมรับได้ของยาง STR 20

4.8.2 ผลทดสอบสมบัติของน้ำเซรัม

ผลการตรวจสอบสมบัติของน้ำเซรัมที่ได้จากการรวมตะกอนหางน้ำย่างด้วยสารรวมตะกอนทั้ง 3 ชนิด คือ สารละลายโคโคซานความเข้มข้น 1.2%wt/vol ละลายในกรดอะซีติกเข้มข้น 1.5% wt/wt (ความเข้มข้นของโคโคซาน (phr):กรดอะซีติก (phr) เท่ากับ 8.26:10.84), สารละลายกรดซัลฟิวริก 60% wt/wt (ความเข้มข้น 7.7 phr) และสารละลายโพลีอะคริลาไมด์ตัดแปรความเข้มข้น 0.1% wt/vol ละลายในกรดอะซีติกความเข้มข้น 1.5% wt/wt (ความเข้มข้นของโพลีอะคริลาไมด์ (phr):กรดอะซีติก (phr) เท่ากับ 0.54:8.58) เทียบกับสมบัติหางน้ำย่างสด แสดงในตารางที่ 4.12 พบว่า การใช้สารละลายโคโคซานละลายในกรดอะซีติกให้ผลคุณภาพน้ำเซรัมที่ดีที่สุด มีค่า BOD, COD และปริมาณไนโตรเจน ต่ำกว่าน้ำเซรัมจากการใช้สารรวมตะกอนอื่นๆ นั่นคือมี

สารอินทรีย์อยู่ในน้ำน้อย รวมทั้งมีค่า pH ที่ใกล้เคียงความเป็นกลางที่สุดด้วย อย่างไรก็ตามจากข้อจำกัดของขนาดอุปกรณ์ที่ทำการทดสอบและการที่ต้องกรองเนื้อเยื่อออกจากน้ำเซรั่ม จึงทำให้การทดสอบในห้องปฏิบัติการนี้ยังไม่สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริงนัก จึงควรทำการศึกษาในเรื่องนี้ร่วมกับโรงงานน้ำยางขั้นต่อไป

ตารางที่ 4.12

คุณสมบัติของน้ำเซรั่มที่ได้จากการรวมตะกอนหางน้ำยางด้วยสารรวมตะกอนต่างๆ

ชื่อตัวอย่าง	Parameter (mg/l)						
	BOD	COD	TKN	NH ₃	Organic-N	SS	pH
หางน้ำยาง	34,500	147,260	9,000	1,770	7,230	4,756	9.5
สารละลาย CS							
1.2%wt/vol ละลาย ในกรดอะซิติก	7,500	28,486	1,982	566	1,416	500	6.0
1.5%wt/wt							
สารละลาย							
กรดซัลฟิวริก	24,600	34,329	3,349	666	2,683	137	5.0
60%wt/wt							
สารละลาย							
WF5803							
0.1%wt/vol ละลาย ในกรดอะซิติก	21,900	27,025	2,403	468	1,935	580	5.5
1.5%wt/wt							

4.9 การประเมินค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการเตรียมยางสกิมในระดับห้องปฏิบัติการ

ปริมาณสารต่างๆ ที่ใช้ในการรวมตะกอนหางน้ำยาง 1 ลิตร ของแต่ละกลุ่มสารรวมตะกอน มีดังต่อไปนี้

สารละลายไคโตซาน 1.2%wt/vol ละลายในกรดอะซิติก 1.5%wt/wt ใช้ไคโตซาน = 6 กรัม (0.006 กิโลกรัม) และกรดอะซิติกเข้มข้น 99.98%wt/wt = 0.00075 ลิตร

สารละลายกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 60% wt/wt ใช้กรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 98% wt/wt = 0.0031 ลิตร

สารละลาย WF5803 0.1%wt/vol ละลายในกรดอะซิติก 1.5%wt/wt ใช้ WF5803 = 0.4 กรัม (0.0004 กิโลกรัม) และกรดอะซิติกเข้มข้น 99.98%wt/wt = 0.00075 ลิตร

ดังนั้นสามารถคิดเป็นจำนวนเงินค่าใช้จ่ายสารรวมตะกอนระดับห้องปฏิบัติการต่อการรวมตะกอนหางน้ำยาง 1 ลิตรได้ดังต่อไปนี้

สารละลายไคโตซาน 1.2% wt/vol ละลายในกรดอะซิติก 1.5%wt/wt คิดเป็นเงิน (ไคโตซาน 0.006 กิโลกรัม × 850 บาทต่อกิโลกรัม) + (กรดอะซิติก 0.00075 ลิตร × 1500 บาทต่อ 30 กิโลกรัม × 1.05 กิโลกรัมต่อลิตร) = 5.14 บาท

สารละลายกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 60%wt/wt คิดเป็นเงิน (กรดซัลฟิวริก 0.0031 ลิตร × 720 บาทต่อ 35 กิโลกรัม × 1.835 กิโลกรัมต่อลิตร) = 0.12 บาท

สารละลาย WF5803 0.1%wt/vol ละลายในกรดอะซิติก 1.5%wt/wt คิดเป็นเงิน (WF5803 0.0004 กิโลกรัม × 220บาทต่อกิโลกรัม) + (กรดอะซิติก 0.00075 ลิตร × 1500 บาทต่อ 30 กิโลกรัม × 1.05 กิโลกรัมต่อลิตร) = 0.13 บาท

หมายเหตุ: กรดอะซิติกเข้มข้น 99.98%wt/wt 1 ลิตร = 1.05 กิโลกรัม

กรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 98%wt/wt 1 ลิตร = 1.835 กิโลกรัม

เห็นได้ว่า ค่าใช้จ่ายของสารรวมตะกอนของการเตรียมยางสภิมระดับห้องปฏิบัติการที่ราคาต่ำที่สุด ได้แก่ สารละลายกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 60% wt/wt (ความเข้มข้น 7.7 phr) รองลงมาคือ สารละลาย WF5803 0.1% wt/vol ละลายในกรดอะซิติก 1.5% wt/wt (ความเข้มข้นของโพลีอะคริลาไมด์ (phr):กรดอะซิติก (phr) เท่ากับ 0.54:8.58) และสารละลายไคโตซาน 1.2%wt/vol ละลายในกรดอะซิติก 1.5%wt/wt (ความเข้มข้นของไคโตซาน (phr):กรดอะซิติก (phr) เท่ากับ 8.26:10.84) ตามลำดับ ในทางพาณิชย์โรงงานน้ำยางชั้นย่อมต้องการต้นทุนในการผลิตที่ต่ำที่สุด ซึ่งการใช้สารละลายกรดซัลฟิวริกก็เป็นวิธีการที่ให้ค่าต้นทุนต่ำอยู่แล้ว อย่างไรก็ตาม การเจือจางความเข้มข้นของกรดให้ลดลงดังที่งานวิจัยนี้ทดสอบ ยังคงสามารถรวมตะกอนหางน้ำยางได้อย่างมีประสิทธิภาพและยังช่วยลดต้นทุนค่าใช้จ่ายลงจากเดิมอีกด้วย แนวทางการใช้ความเข้มข้นของกรดที่ลดลงจึงเป็นแนวทางหนึ่ง que ควรส่งเสริมให้เกิดผลในทางปฏิบัติ ซึ่งยังต้อง

ศึกษาเพิ่มเติมสำหรับแนวทางนี้กับหาน้ำยางต่างๆ (ตามแหล่งที่มา, พันธุ์ยาง) สำหรับโพลีอะครีลาไมด์ซึ่งเป็นโพลิเมอร์ที่ใช้บำบัดน้ำเสียโดยทั่วไปก็มีกำลังผลิตสูงจึงได้ราคาต่ำ แตกต่างจากโคโตซานซึ่งยังมีบริษัทที่ผลิตไม่มากนักและกำลังการผลิตยังไม่สูง หากพิจารณาจากต้นทุนที่แท้จริงของโคโตซานน่าจะถูกกว่าราคาที่ขายอยู่ในปัจจุบัน เพราะวัตถุดิบซึ่งเป็นเปลือกกุ้ง กระจงคองปู หรือแกนปลาหมึกนั้นเป็นเศษเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมอาหารทะเล อีกทั้งสารเคมีที่ใช้ในการผลิตก็เป็นสารเคมีพื้นฐาน ได้แก่ กรดไฮโดรคลอริก และโซเดียมไฮดรอกไซด์ ในอนาคตจึงน่าจะมีราคาถูกลงได้