

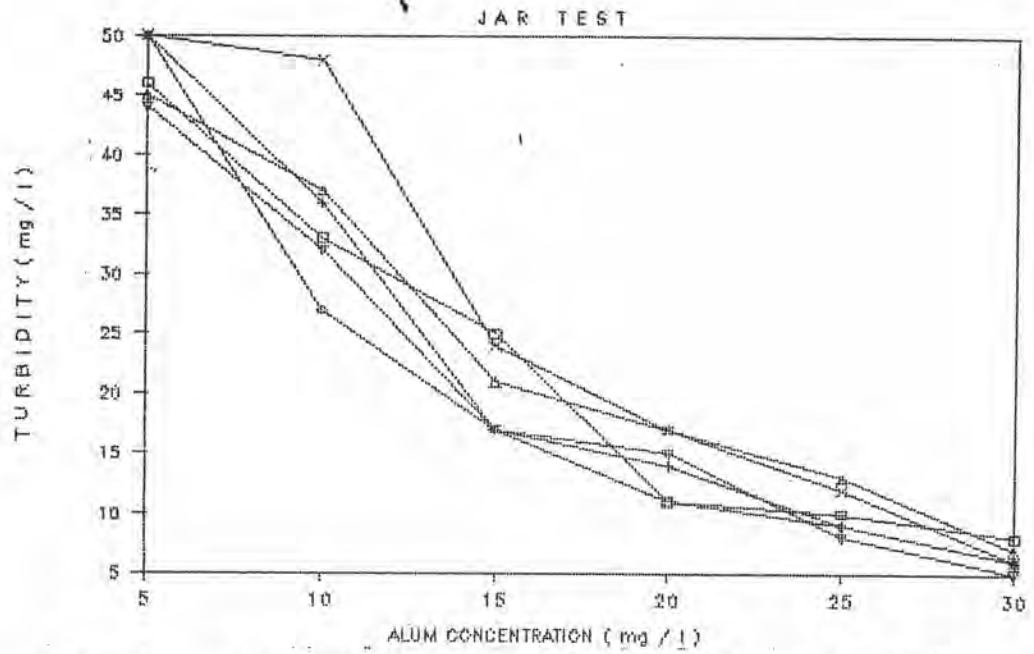
ผลการทดลอง และวิจารณ์

การเลือกชนิดและความเข้มข้นของโคแอกกูแลนต์เอค

โคแอกกูแลนต์เอคที่เลือกใช้เป็น โพลีเมอร์ประจุลบ การเลือกค่าความเข้มข้นของโพลีเมอร์เมื่อใช้ร่วมกับสารส้มในการกำจัดความขุ่นทำโดยใช้ jar test ซึ่งได้แปรค่า ความเข้มข้นสารส้ม (5 , 10 , 15 , 20 , 25 , 30 มก./ล.) และ ค่าความเข้มข้นโพลีเมอร์ (0 , 0.05 , 0.10 , 0.15 , 0.20 , 0.30 มก./ล.) ผลการทดลองแสดงไว้ในภาคผนวก ก.

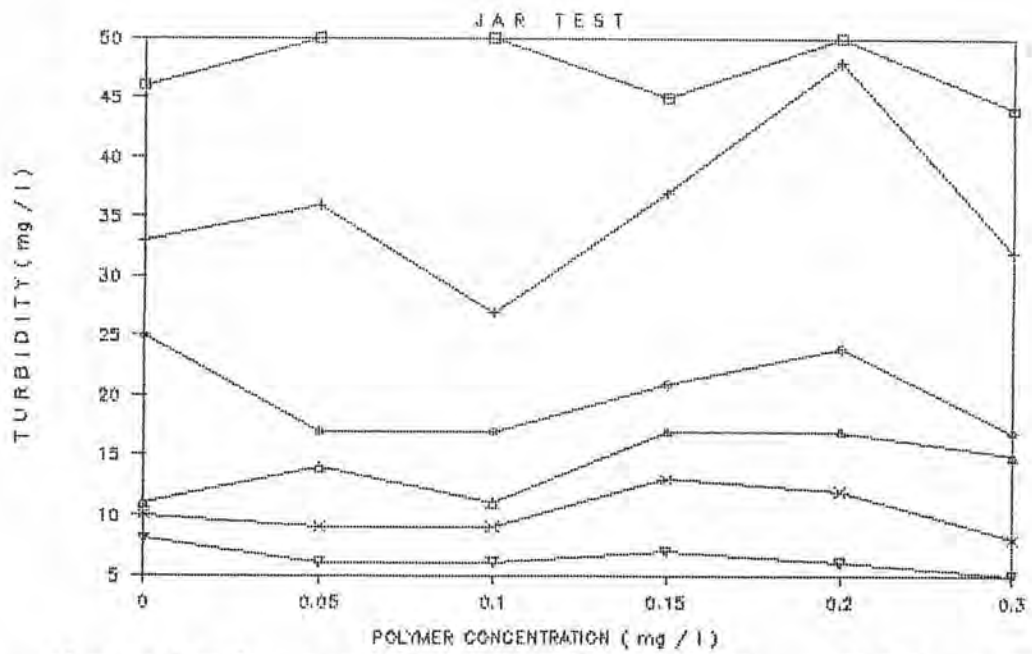
ความสัมพันธ์ระหว่าง ความขุ่นของส่วนน้ำใส หลังจากทิ้งตกตะกอน กับ ความเข้มข้นสารส้ม แสดงไว้ในรูปที่ 6.1 พบว่าการเพิ่มความเข้มข้นสารส้มทำให้ค่าความขุ่นของส่วนน้ำใสหลังจากตกตะกอนลดลง ดังนี้

1. เมื่อไม่ใช้โพลีเมอร์ และ ความเข้มข้นสารส้มเป็น 5 , 10 , 15 , 20 , 25 , 30 มก./ล. จะได้ค่าความขุ่นของส่วนน้ำใสหลังจากตกตะกอนเป็น 46 , 33 , 25 , 11 , 10 , 8 NTU ตามลำดับ
2. เมื่อความเข้มข้นโพลีเมอร์เป็น 0.05 มก./ล. และ ความเข้มข้นสารส้มเป็น 5 , 10 , 15 , 20 , 25 , 30 มก./ล. จะได้ค่าความขุ่นของส่วนน้ำใสหลังจากตกตะกอนเป็น 50 , 36 , 17 , 14 , 9 , 6 NTU ตามลำดับ
3. เมื่อความเข้มข้นโพลีเมอร์เป็น 0.10 มก./ล. และ ความเข้มข้นสารส้มเป็น 5 , 10 , 15 , 20 , 25 , 30 มก./ล. จะได้ค่าความขุ่นของส่วนน้ำใสหลังจากตกตะกอนเป็น 50 , 27 , 17 , 11 , 9 , 6 NTU ตามลำดับ
4. เมื่อความเข้มข้นโพลีเมอร์เป็น 0.15 มก./ล. และ ความเข้มข้นสารส้มเป็น 5 , 10 , 15 , 20 , 25 , 30 มก./ล. จะได้ค่าความขุ่นของส่วนน้ำใสหลังจากตกตะกอนเป็น 45 , 37 , 21 , 17 , 13 , 7 NTU ตามลำดับ
5. เมื่อความเข้มข้นโพลีเมอร์เป็น 0.20 มก./ล. และ ความเข้มข้นสารส้มเป็น 5 , 10 , 15 , 20 , 25 , 30 มก./ล. จะได้ค่าความขุ่นของส่วนน้ำใสหลังจากตกตะกอนเป็น 50 , 48 , 24 , 17 , 12 , 6 NTU ตามลำดับ



Polymer □ 0 mg/l + 0.05 mg/l ◊ 0.10 mg/l Δ 0.15 mg/l × 0.20 mg/l ▽ 0.30 mg/l

รูปที่ 6.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับความเข้มข้นสารส้มในการทดลองทำ jar test



Alum □ 5 mg/l + 10 mg/l ◊ 15 mg/l Δ 20 mg/l × 25 mg/l ▽ 30 mg/l

รูปที่ 6.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับความเข้มข้นโพลีเมอร์ในการทดลองทำ jar test

6. เมื่อความเข้มข้นโพลิเมอร์เป็น 0.30 มก./ล. และ ความเข้มข้นสารส้มเป็น 5 , 10 , 15 , 20 , 25 , 30 มก./ล. จะได้ค่าความขุ่นของส่วนน้ำใสหลังจากตกตะกอนเป็น 44 , 32 , 17 , 15 , 8 , 5 NTU ตามลำดับ

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การเพิ่มความเข้มข้นสารส้มมีผลต่อ การเพิ่มประสิทธิภาพของการกำจัดความขุ่น โดยมีประสิทธิภาพอยู่ในช่วง 0-90 % เมื่อแปรค่าความเข้มข้นสารส้มในช่วง 5-30 มก./ล.

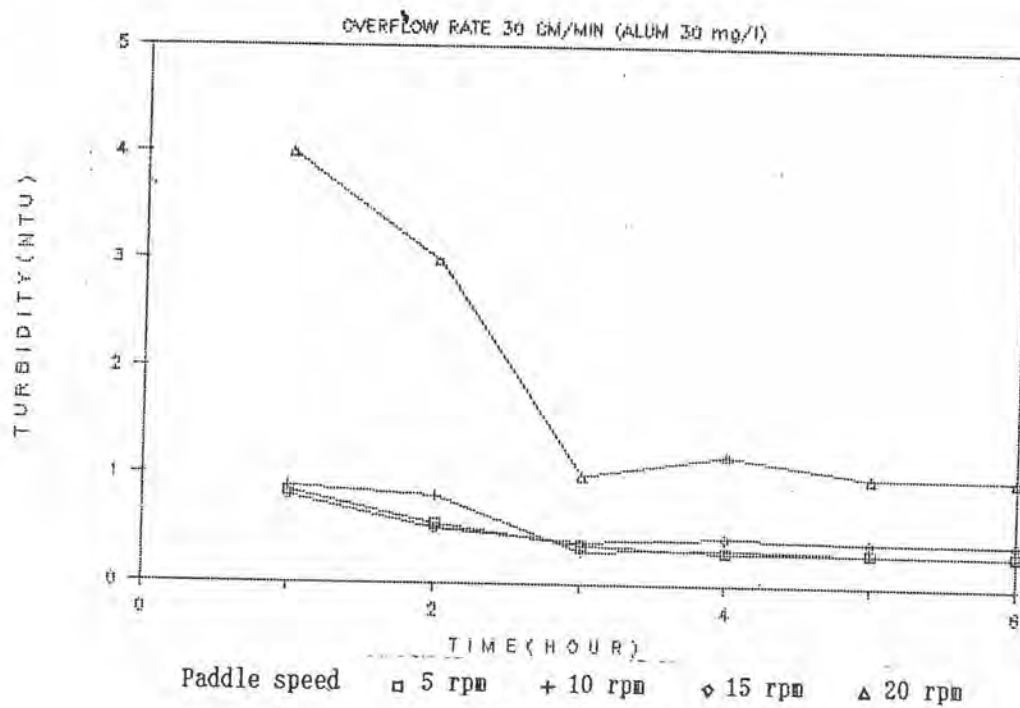
ความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าความขุ่นของส่วนน้ำใสหลังจากทิ้งตกตะกอน กับ ความเข้มข้นโพลิเมอร์ แสดงไว้ในรูปที่ 6.2 พบว่า การแปรค่าความเข้มข้นโพลิเมอร์ในช่วง 0-0.30 มก./ล. ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการกำจัดความขุ่นเท่าใดนัก ซึ่งจะเห็นได้จากเส้นกราฟแต่ละเส้น ที่ใช้แทนค่าความเข้มข้นของสารส้ม แต่ละค่า ไม่ได้มีความลาดชันอย่างเห็นได้ชัดว่าจะไปทางใด

อย่างไรก็ตาม นอกจากจะศึกษาอิทธิพลของความเข้มข้นสารส้ม และความเข้มข้นโพลิเมอร์ โดยการทำ jar test แล้ว ยังได้ทดลองเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการเดินระบบถึงทำน้ำใสแบบหมุนเวียนตะกอนอีกด้วย โดยทำการทดลองที่อัตราน้ำล้นผิวสูงสุด คือ 60 ซม./นาที ปริมาณสารส้ม 10 มก./ล. และ ทดลองแปรค่าความเข้มข้นโพลิเมอร์ประจุลบ 6 ค่า คือ 0 , 0.05 , 0.10 , 0.15 , 0.20 , 0.30 มก./ล. ผลปรากฏว่า ค่าความเข้มข้นโพลิเมอร์ประจุลบที่จะทำให้ระบบมีเสถียรภาพและสามารถกำจัดความขุ่นได้ มีค่าเดียว คือ 0.30 มก./ล. การใช้โพลิเมอร์ประจุลบ ที่ความเข้มข้นน้อยกว่านี้ จะทำให้ระบบไม่มีเสถียรภาพ และมีตะกอนหลุดออกไปจากระบบมากขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้นจึงเลือกใช้ค่าความเข้มข้นโพลิเมอร์ประจุลบเท่ากับ 0.30 มก./ล. มาใช้ในการทดลองต่อไป

การเข้าสู่สภาวะคงตัวของระบบ

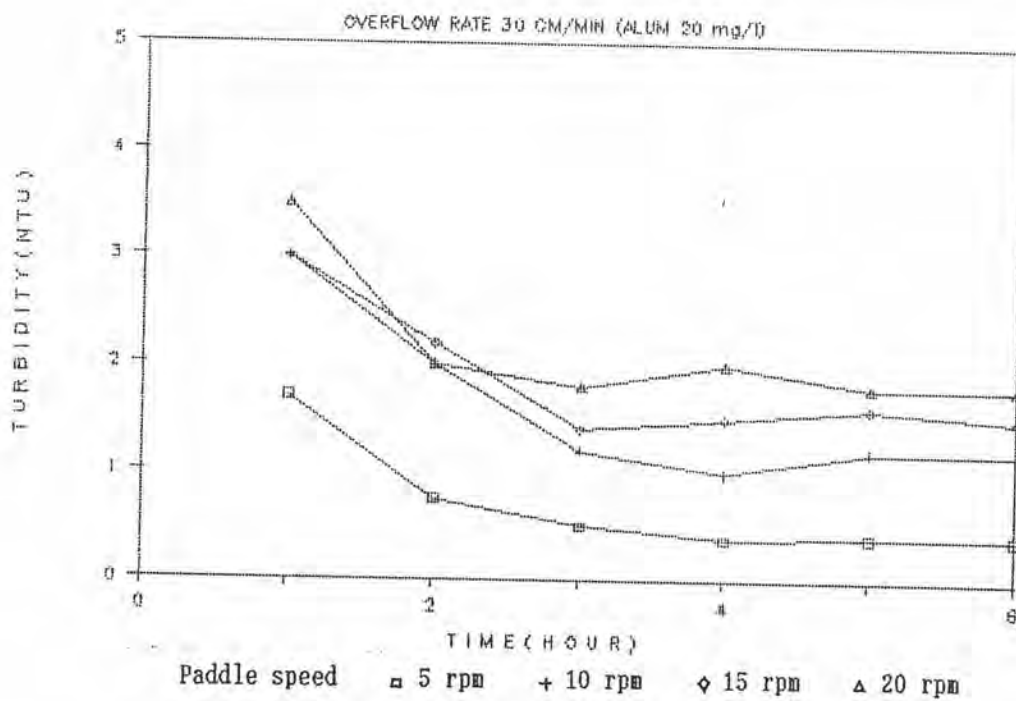
จากการตรวจวัดค่าความขุ่นของน้ำผลิตตั้งแต่ช่วงเริ่มต้นเดินระบบ พบว่าความขุ่นมีค่าสูงในช่วงแรก และจะค่อย ๆ ลดลงจนในที่สุดมีค่าค่อนข้างคงที่ เวลาที่ความขุ่นของน้ำผลิตเริ่มมีค่าคงที่ คือเวลาที่ระบบเริ่มมีสภาวะคงตัวนั่นเอง

ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นน้ำผลิต กับ เวลา เมื่อมีอัตราน้ำล้นผิว 30 , 40 , 50 , 60 ซม./นาที ความเข้มข้นสารส้ม 10 , 15 , 20 , 30 มก./ล. ความเร็วรอบใบกวน 5 , 10 , 15 , 20 รอบ/นาที แสดงไว้ในรูปที่ 6.3 ถึง



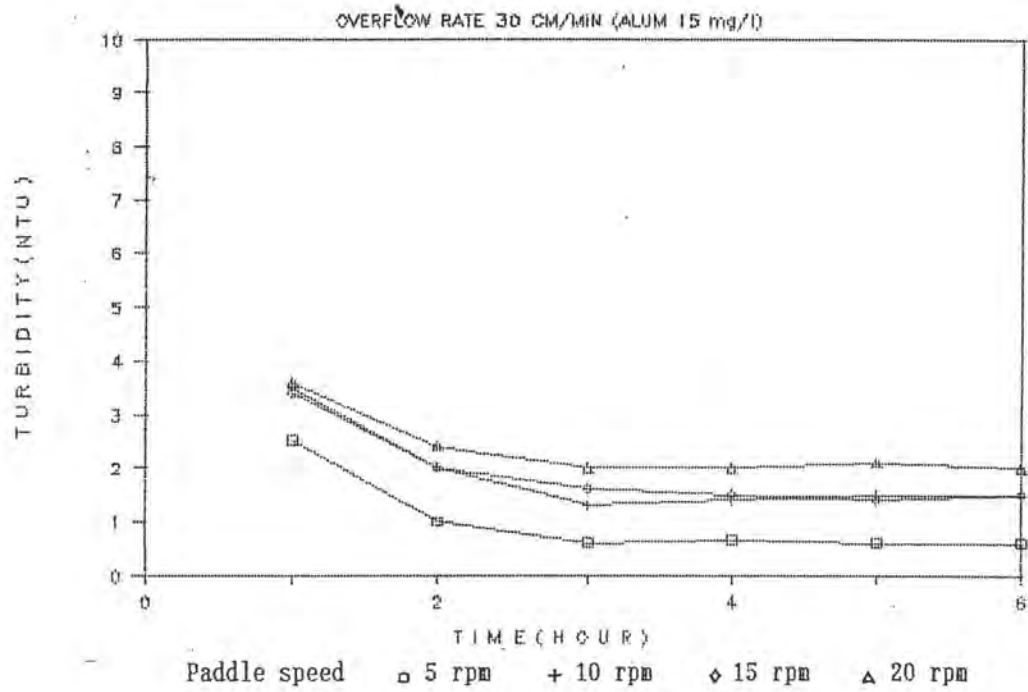
รูปที่ 6.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำผลิตกับเวลา

เมื่ออัตราการน้ำล้นผิวเป็น 30 ซม./นาที ความเข้มข้นสารส้ม 30 มก./ล.

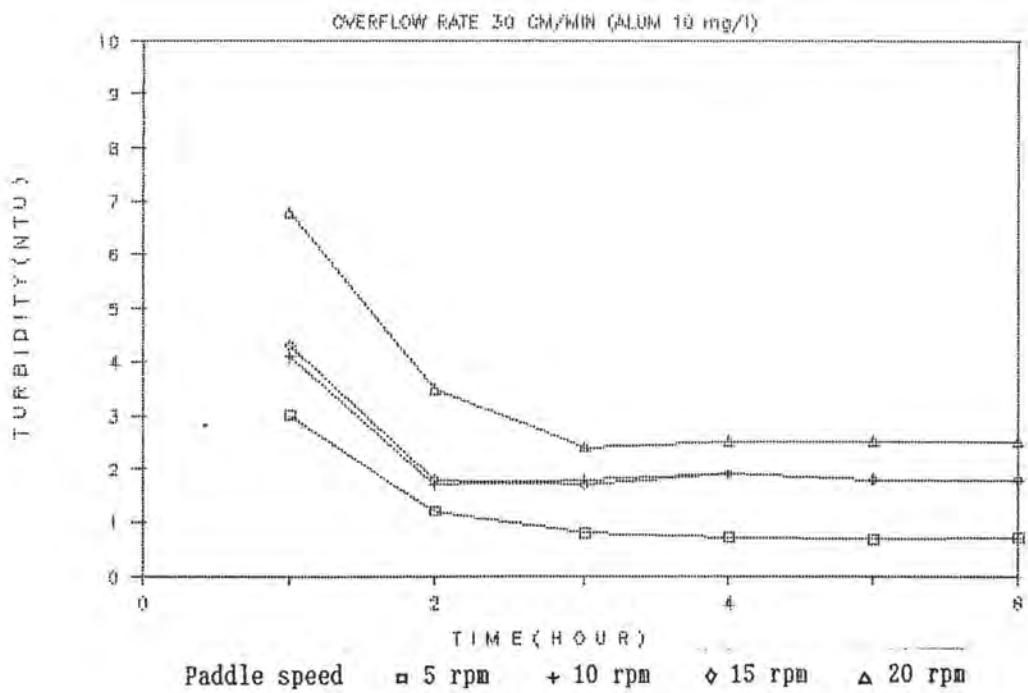


รูปที่ 6.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำผลิตกับเวลา

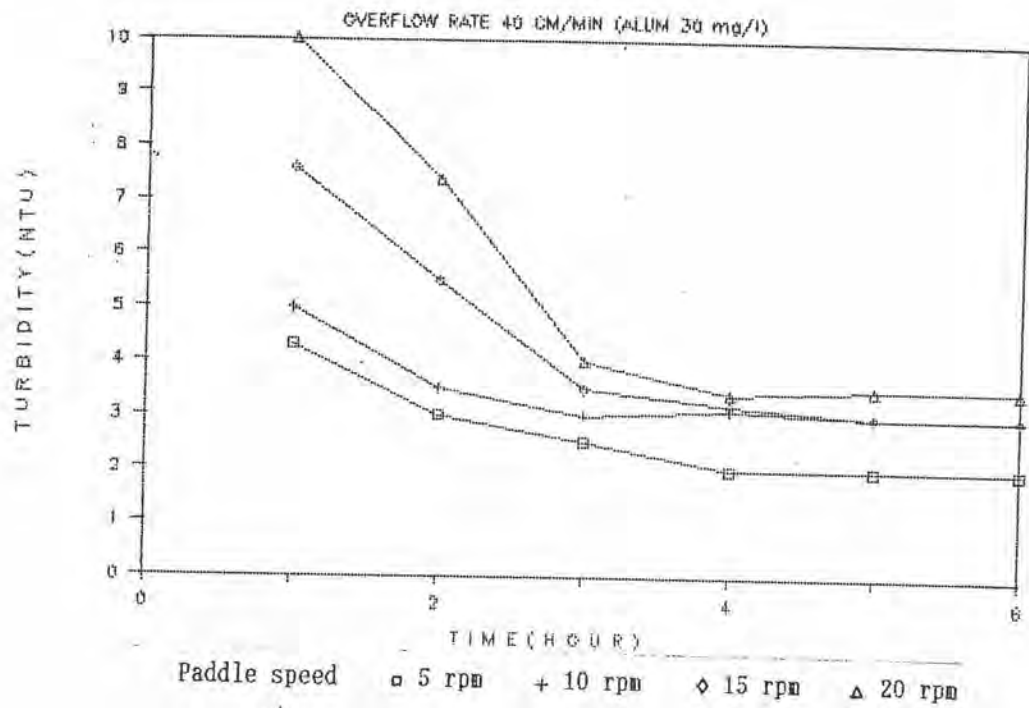
เมื่ออัตราการน้ำล้นผิวเป็น 30 ซม./นาที ความเข้มข้นสารส้ม 20 มก./ล.



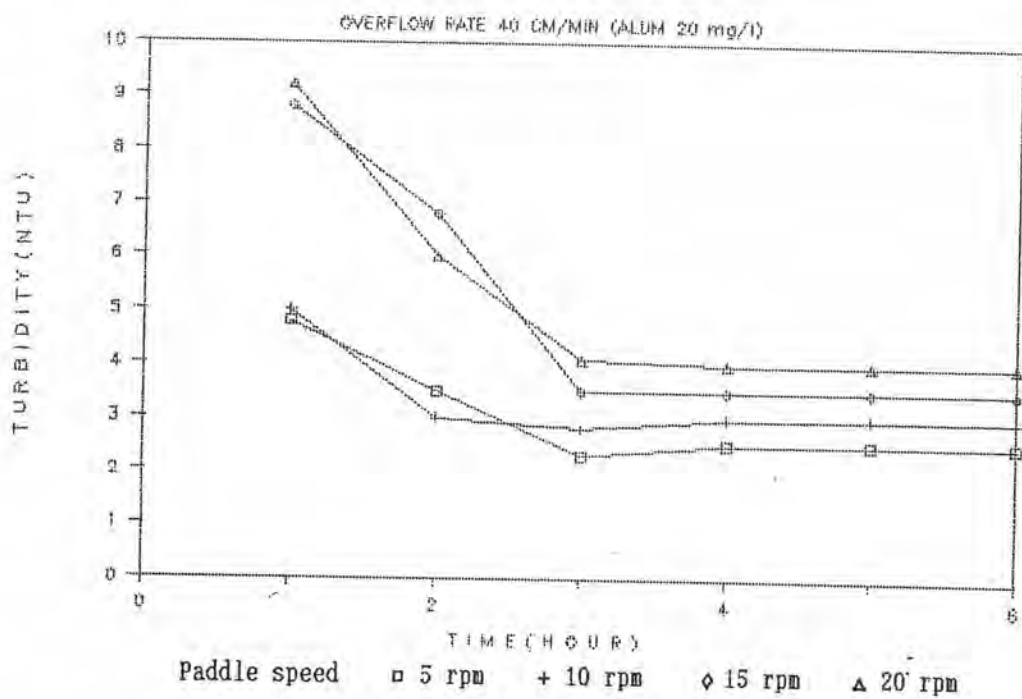
รูปที่ 6.5 ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำผลิตกับเวลา
เมื่ออัตราการน้ำล้นผิวเป็น 30 ซม./นาที ความเข้มข้นสารส้ม 15 มก./ล.



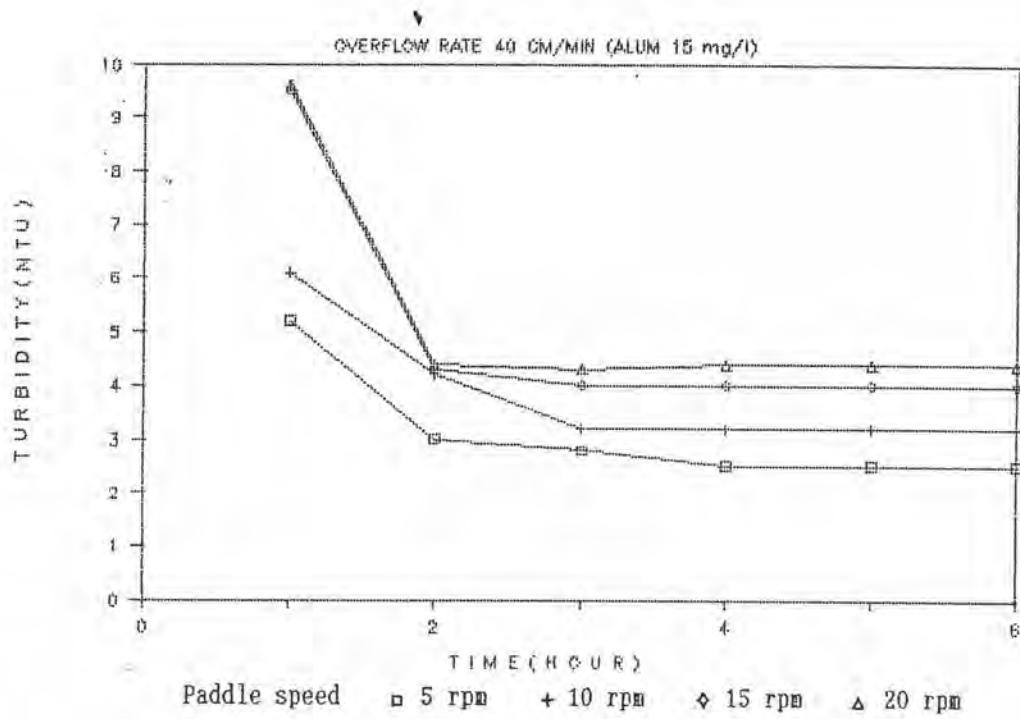
รูปที่ 6.6 ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำผลิตกับเวลา
เมื่ออัตราการน้ำล้นผิวเป็น 30 ซม./นาที ความเข้มข้นสารส้ม 10 มก./ล.



รูปที่ 6.7 ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำผลิตกับเวลา
เมื่ออัตราการน้ำล้นผิวเป็น 40 ซม./นาที ความเข้มข้นสารส้ม 30 มก./ล.

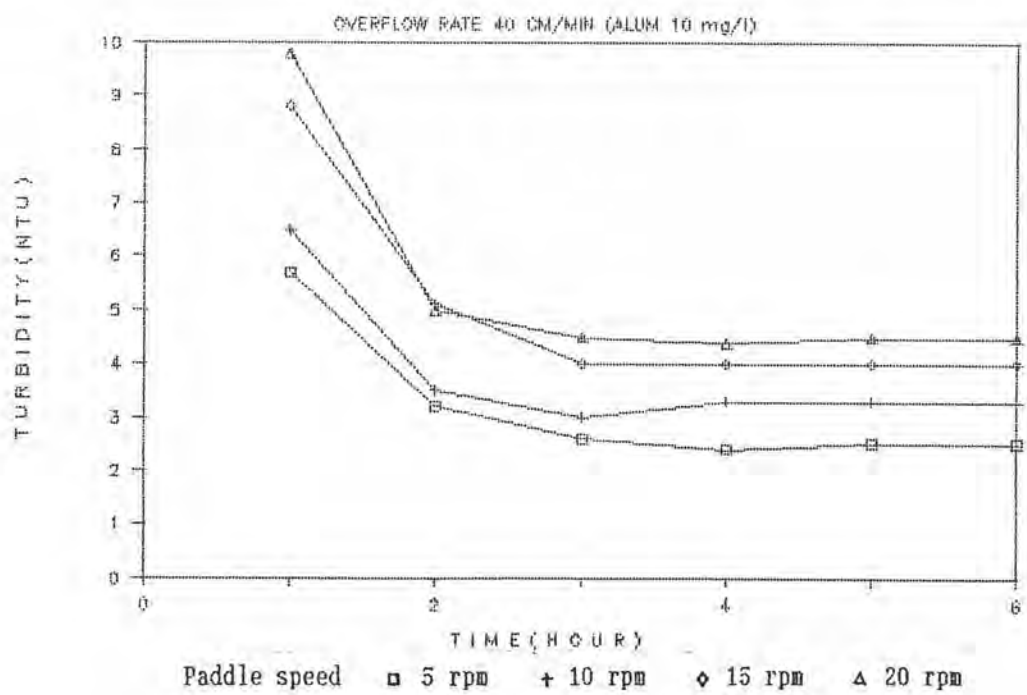


รูปที่ 6.8 ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำผลิตกับเวลา
เมื่ออัตราการน้ำล้นผิวเป็น 40 ซม./นาที ความเข้มข้นสารส้ม 20 มก./ล.



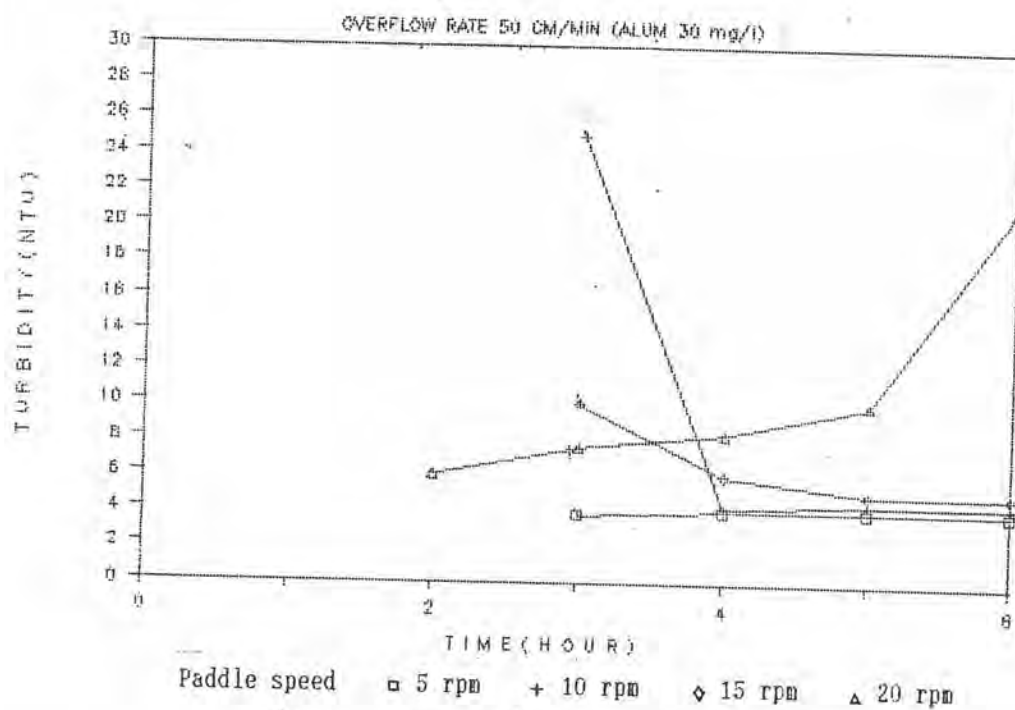
รูปที่ 6.9 ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำผลิตกับเวลา

เมื่ออัตราน้ำล้นผิวเป็น 40 ซม./นาที ความเข้มข้นสารส้ม 15 มก./ล.

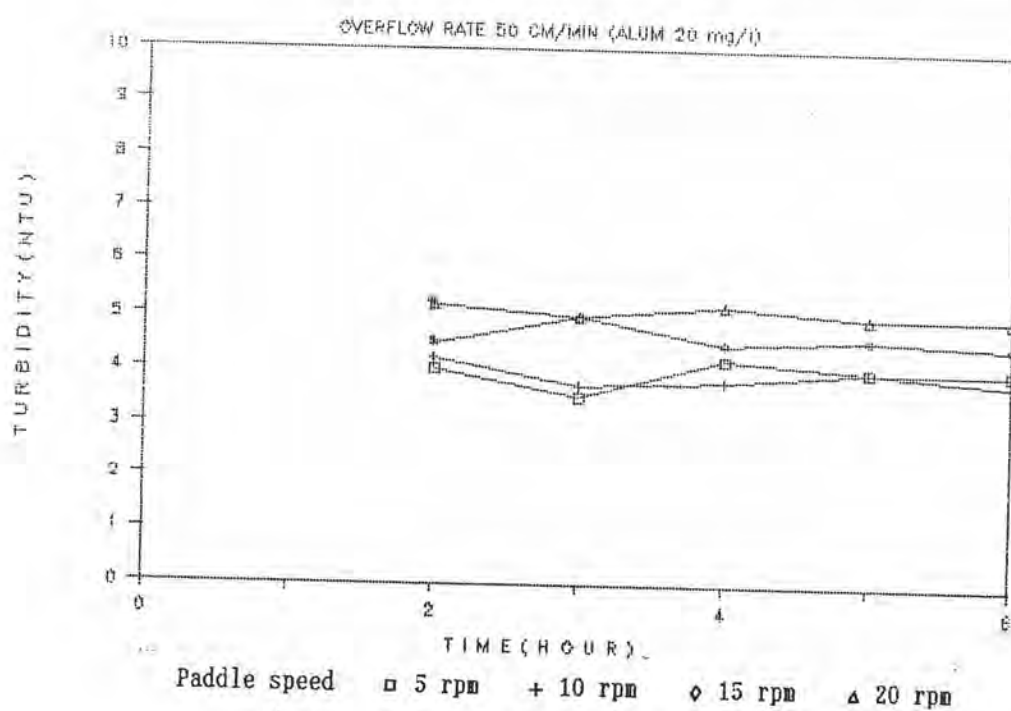


รูปที่ 6.10 ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำผลิตกับเวลา

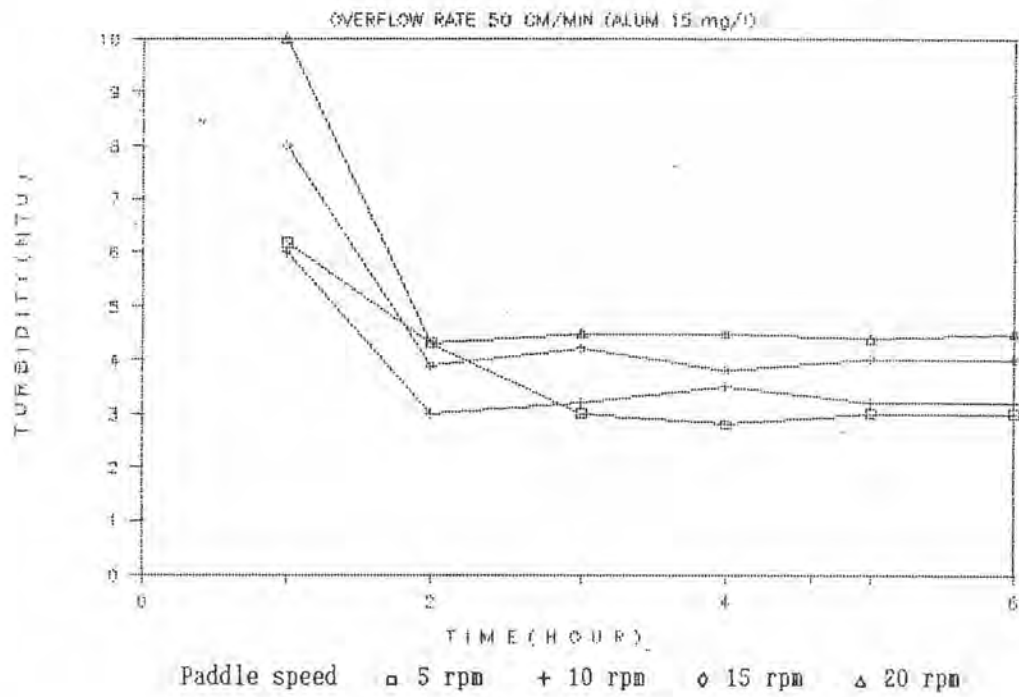
เมื่ออัตราน้ำล้นผิวเป็น 40 ซม./นาที ความเข้มข้นสารส้ม 10 มก./ล.



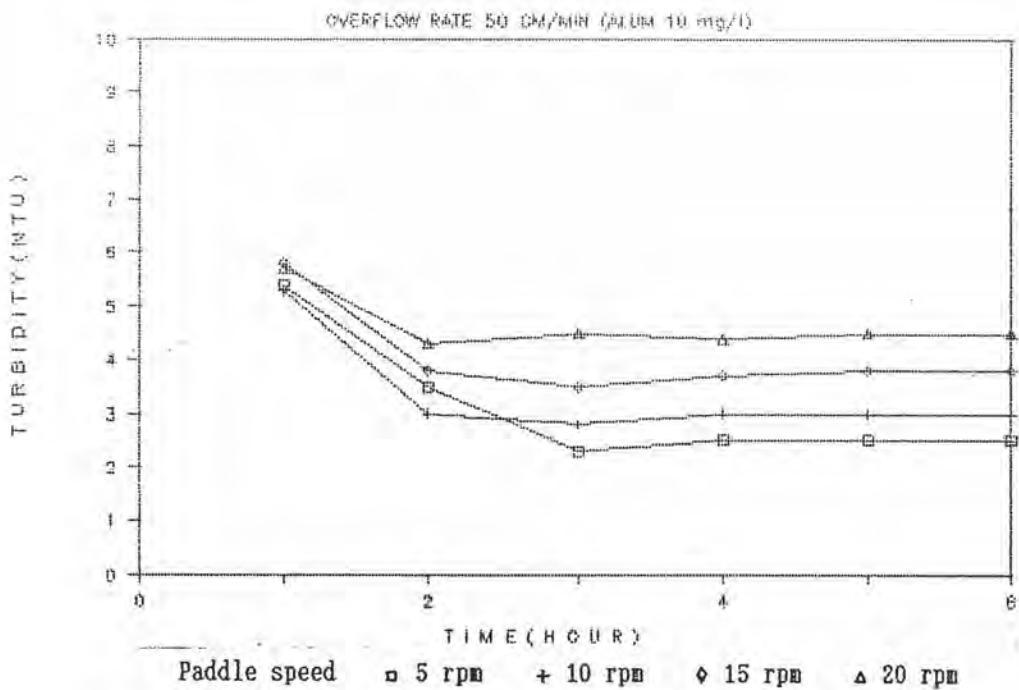
รูปที่ 6.11 ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำผลิตกับเวลา
เมื่ออัตราน้ำล้นผิวเป็น 50 ซม./นาที ความเข้มข้นสารส้ม 30 มก./ล.



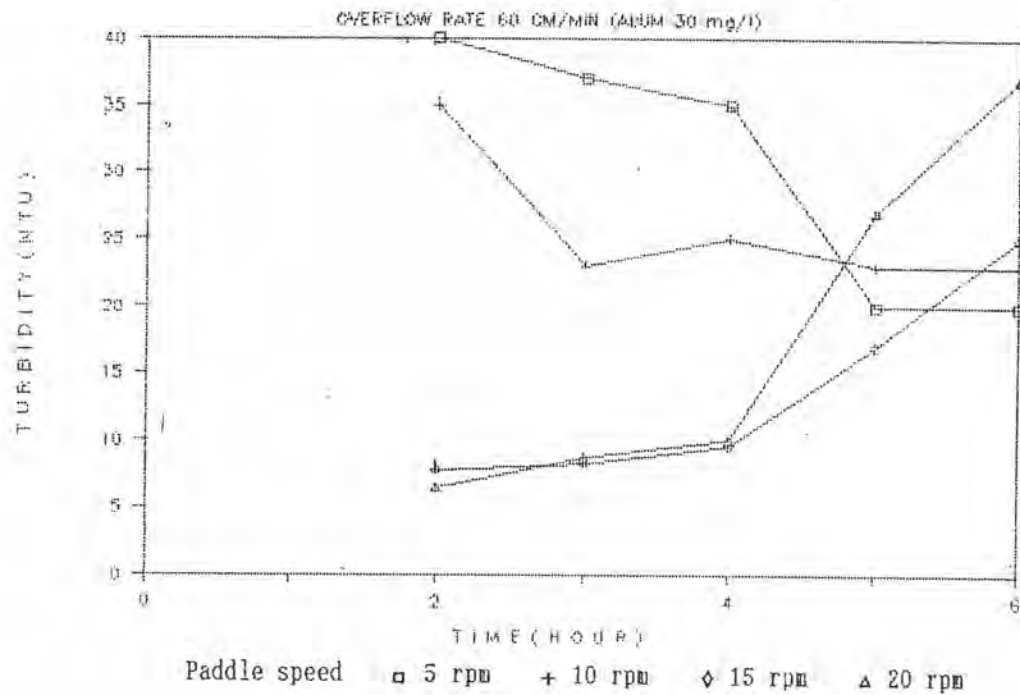
รูปที่ 6.12 ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำผลิตกับเวลา
เมื่ออัตราน้ำล้นผิวเป็น 50 ซม./นาที ความเข้มข้นสารส้ม 20 มก./ล.



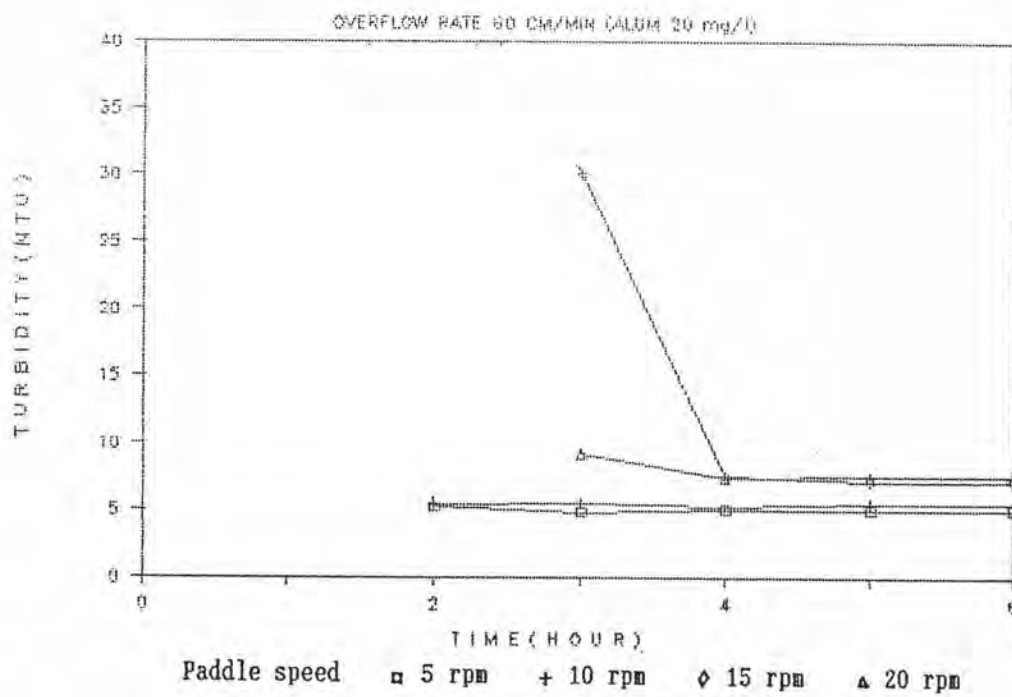
รูปที่ 6.13 ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำผลิตกับเวลา
เมื่ออัตราน้ำล้นผิวเป็น 50 ซม./นาที ความเข้มข้นสารส้ม 15 มก./ล.



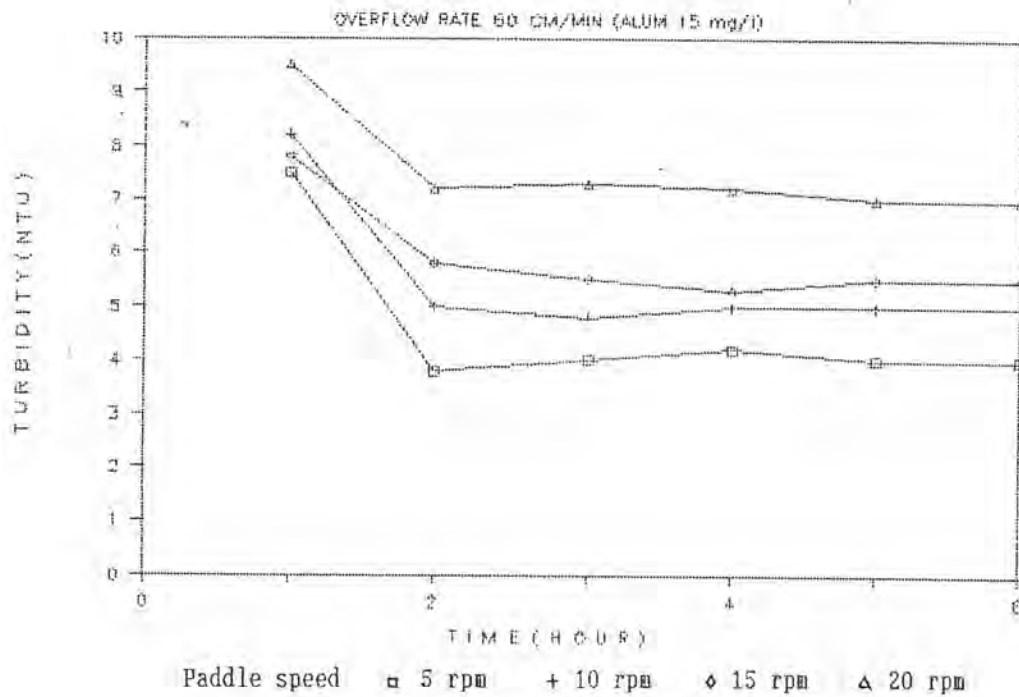
รูปที่ 6.14 ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำผลิตกับเวลา
เมื่ออัตราน้ำล้นผิวเป็น 50 ซม./นาที ความเข้มข้นสารส้ม 10 มก./ล.



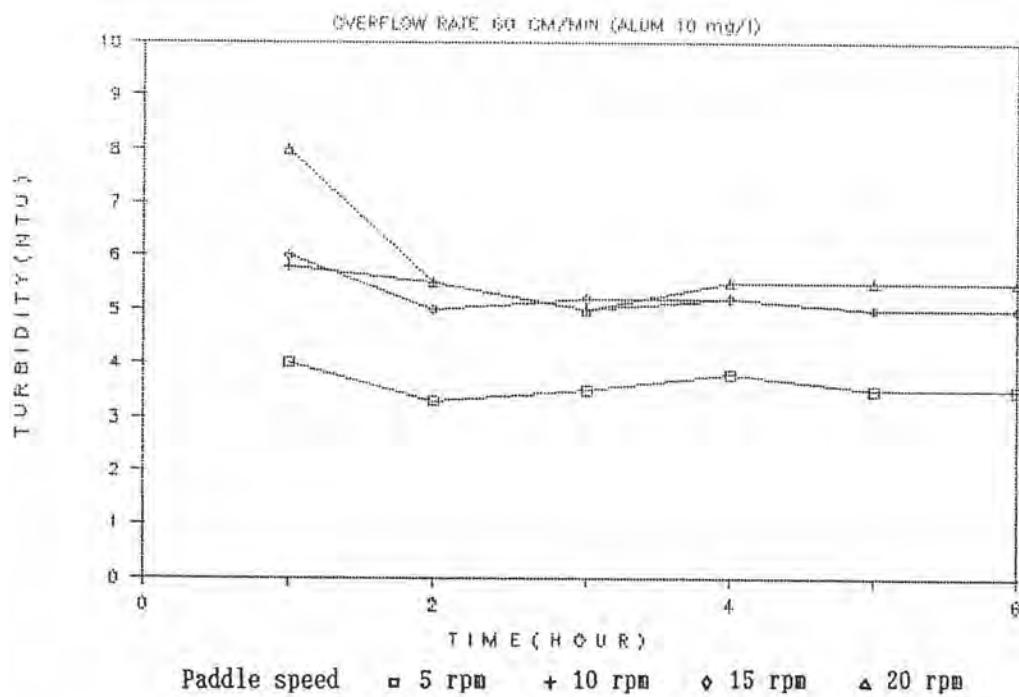
รูปที่ 6.15 ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำผลิตกับเวลา
เมื่ออัตราน้ำล้นผิวเป็น 60 ซม./นาที ความเข้มข้นสารส้ม 30 มก./ล.



รูปที่ 6.16 ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำผลิตกับเวลา
เมื่ออัตราน้ำล้นผิวเป็น 60 ซม./นาที ความเข้มข้นสารส้ม 20 มก./ล.



รูปที่ 6.17 ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำผลิตกับเวลา
เมื่ออัตราน้ำล้นผิวเป็น 60 ซม./นาที ความเข้มข้นสารส้ม 15 มก./ล.



รูปที่ 6.18 ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำผลิตกับเวลา
เมื่ออัตราน้ำล้นผิวเป็น 60 ซม./นาที ความเข้มข้นสารส้ม 10 มก./ล.

รูปที่ 6.18 พบว่าระบบจะปรับตัวเข้าสู่สภาวะคงตัวในช่วงเวลาที่ 2 ถึง 4 ชกเว้นในกรณีที่ระบบไม่มีเสถียรภาพ ซึ่งมี 3 กรณีคือ

1. อัตราน้ำล้นผิว 50 ซม./นาที ความเข้มข้นสารส้ม 30 มก./ล. ความเร็วรอบใบกวน 20 รอบ/นาที (รูปที่ 6.11)

2. อัตราน้ำล้นผิว 60 ซม./นาที ความเข้มข้นสารส้ม 30 มก./ล. ความเร็วรอบใบกวน 15 รอบ/นาที (รูปที่ 6.15)

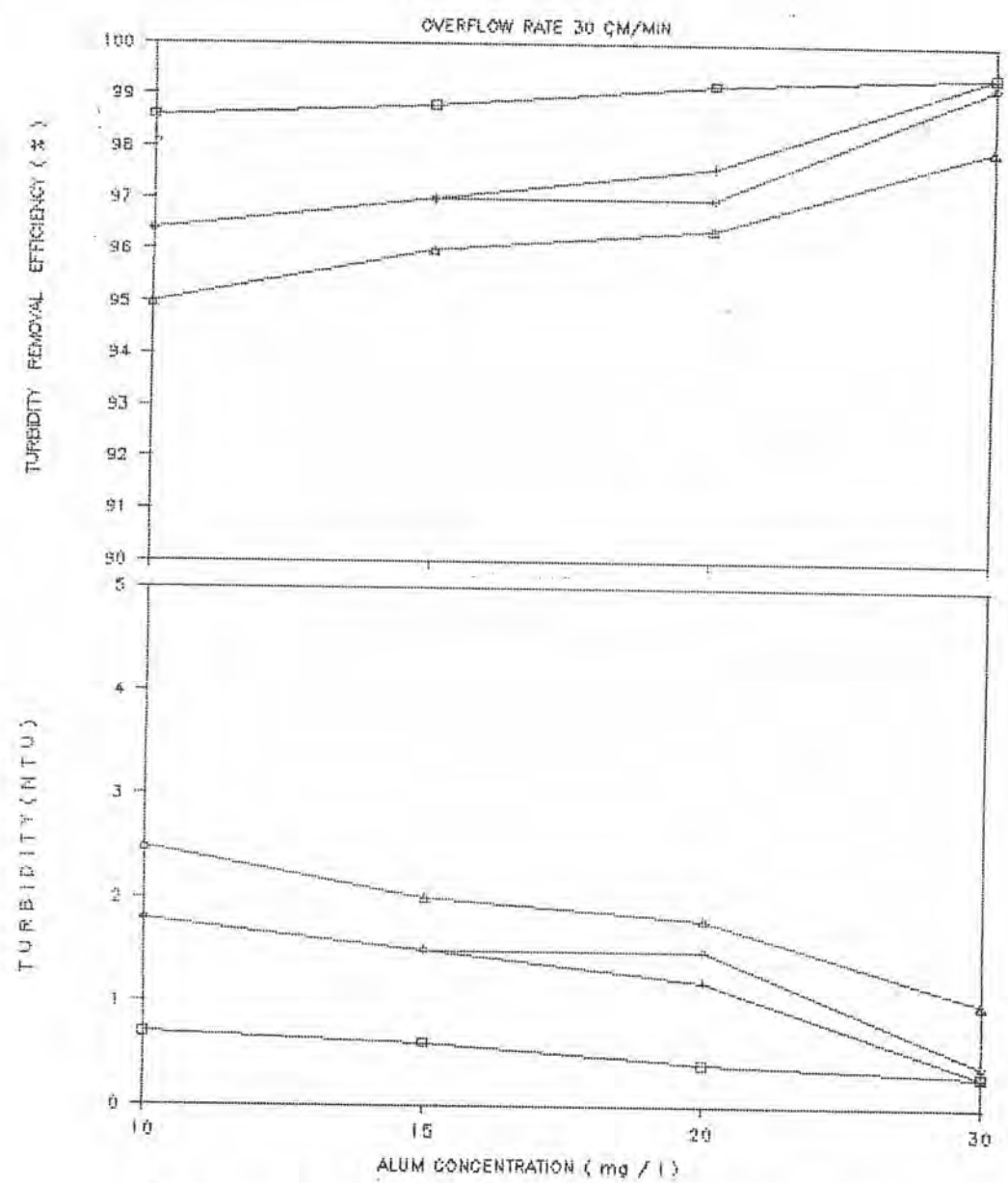
3. อัตราน้ำล้นผิว 60 ซม./นาที ความเข้มข้นสารส้ม 30 มก./ล. ความเร็วรอบใบกวน 20 รอบ/นาที (รูปที่ 6.15)

ทั้ง 3 กรณีข้างต้นนี้ ขณะเดินระบบจะมีตะกอนหลุดออกไปจากระบบมากขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งเป็นผลมาจากตะกอนมีสภาพไม่เหมาะสม เมื่อน้ำตะกอนเหล่านี้ออกมาทดลองตกตะกอนในกระบอกตวง 1000 cc. จะพบว่า มีตะกอนที่จมตัวได้เพียงบางส่วน ตะกอนส่วนใหญ่จะไม่จมตัว เป็นไปได้ว่าความเข้มข้นสารส้ม 30 มก./ล. ทำให้เกิดฟล็อกที่มีความหนาแน่นต่ำและ เมื่อถูกแรงเฉือนจากการกวนด้วยความเร็วสูง คือ 15 และ 20 รอบ/นาที จะทำให้ฟล็อกแตก และมีขนาดเล็กลงมา การที่ฟล็อกมีความหนาแน่นต่ำ และมีขนาดเล็กนี้เอง ทำให้ฟล็อกไม่สามารถแขวนลอยอยู่ในถังที่อัตราน้ำล้นผิวสูง ๆ ได้ จึงมีตะกอนหลุดไปกับน้ำผลิต

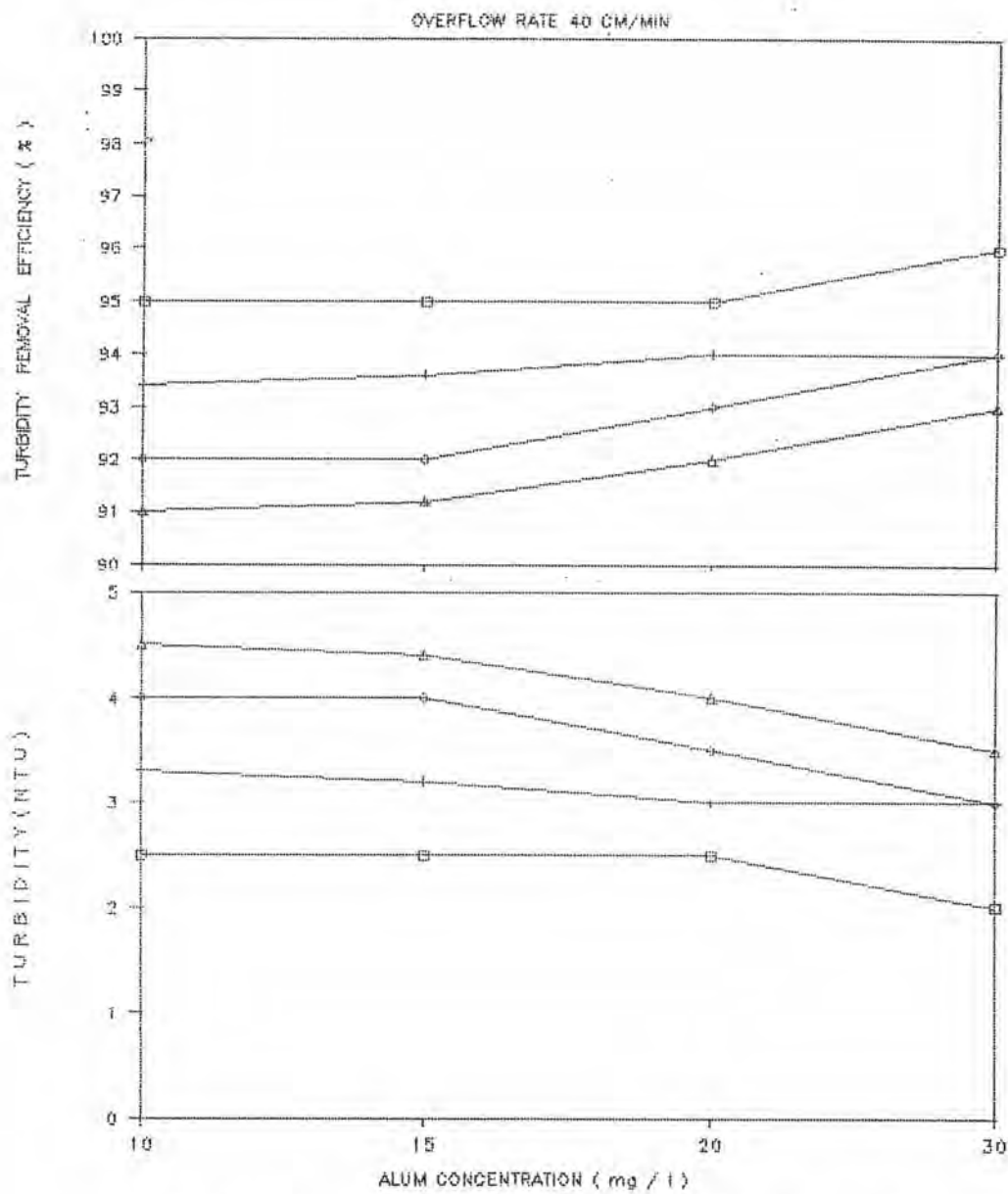
อีกอิทธิพลของความเข้มข้นสารส้ม

การศึกษาอิทธิพลของ ความเข้มข้นสารส้ม ที่มีต่อ ค่าความขุ่นของน้ำผลิตประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่น ความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอน และ ความเข้มข้นของแข็งแขวนลอย กระทำโดยการแปรค่าความเข้มข้นสารส้ม 4 ค่า คือ 10 , 15 , 20 และ 30 มก./ล. ผลการทดลองแสดงไว้ในรูปที่ 6.19 ถึงรูปที่ 6.30 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผลของความเข้มข้นสารส้มที่มีต่อความขุ่นของน้ำผลิตและประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่น ความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าความขุ่นของน้ำผลิต และประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่น กับ ความเข้มข้นสารส้ม ที่ความเร็วรอบใบกวน 5 , 10 , 15 , 20 รอบ/นาที อัตราน้ำล้นผิว 30 , 40 , 50 และ 60 ซม./นาที ได้แสดงไว้ในรูปที่ 6.19 ถึงรูปที่ 6.22 รูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าความขุ่นของน้ำผลิตกับความเข้มข้นสารส้ม ขึ้นอยู่กับ อัตราน้ำล้นผิว เมื่ออัตราน้ำล้นผิวเป็น

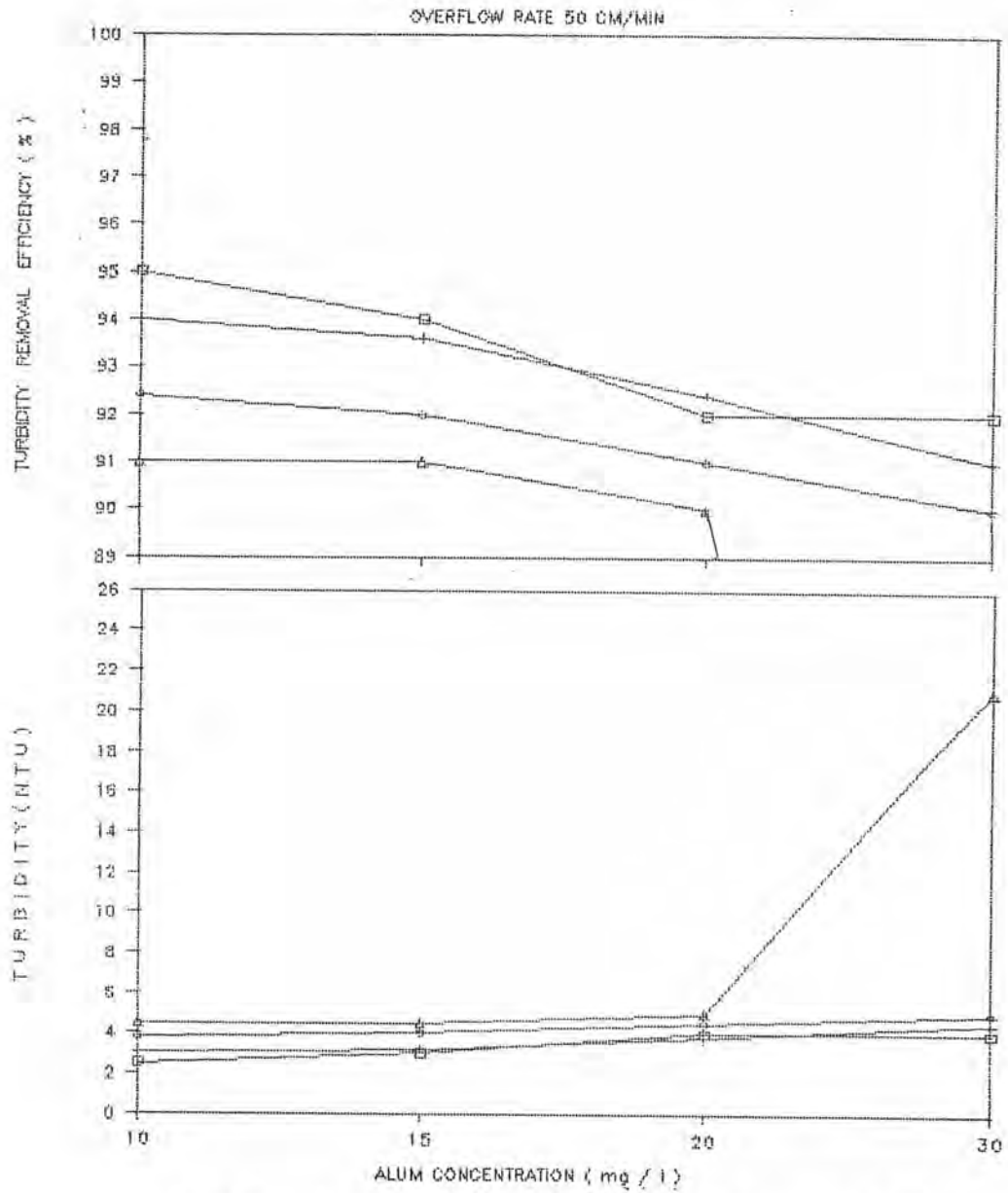


Paddle speed □ 5 rpm + 10 rpm ◇ 15 rpm △ 20 rpm
รูปที่ 6.19 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของน้ำยาลดและประสิทธิภาพการกำจัด
ความขุ่นกับความเข้มข้นสารส้ม เมื่ออัตราการน้ำล้นผิวเป็น 30 ซม./นาที



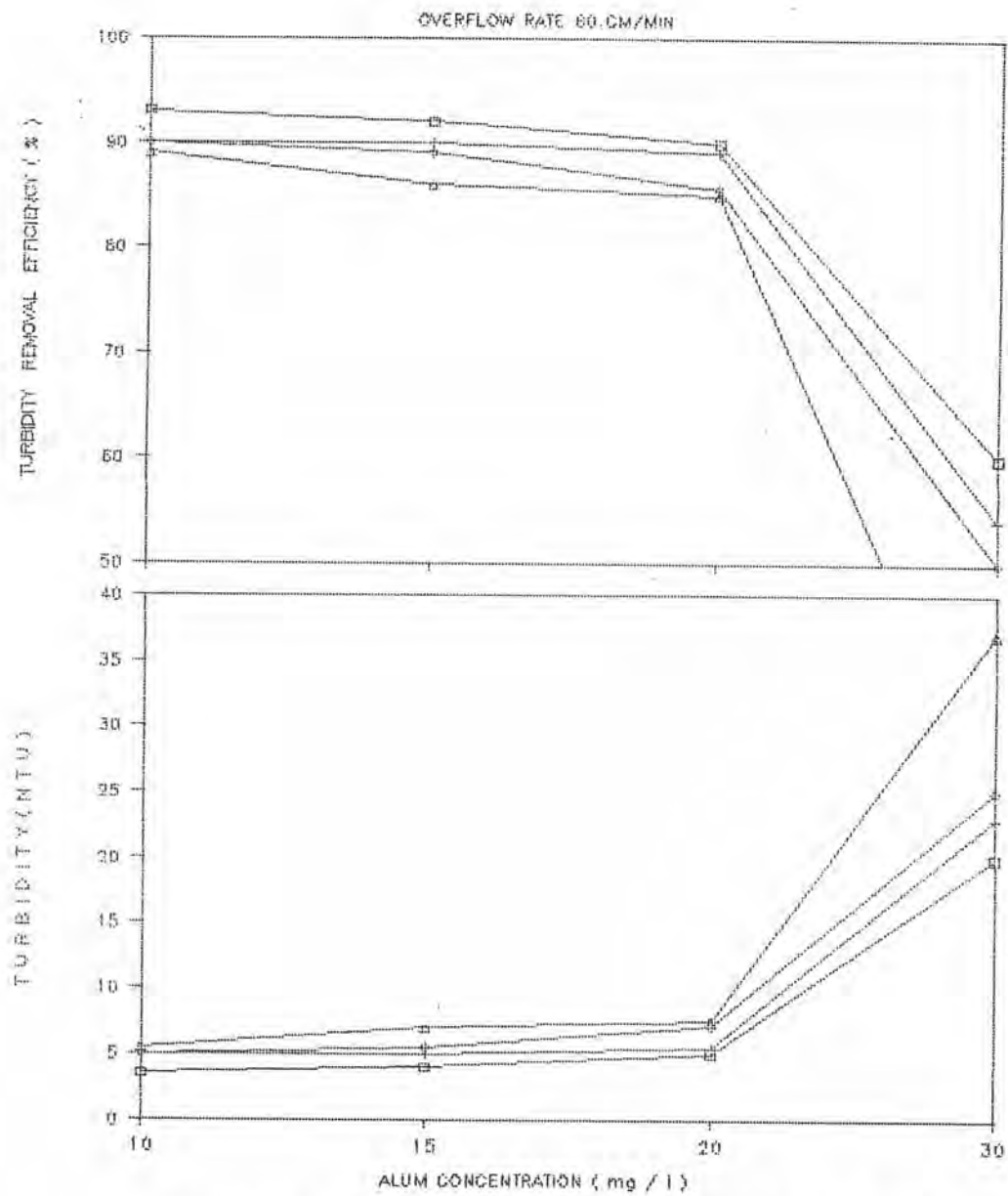
Paddle speed □ 5 rpm + 10 rpm ◇ 15 rpm △ 20 rpm

รูปที่ 6.20 ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำผลิตและประสิทธิภาพการกำจัด
ความขุ่นกับความเข้มข้นสารส้ม เมื่ออัตราการน้ำล้นผิวเป็น 40 ซม./นาที



Paddle speed □ 5 rpm + 10 rpm ◊ 15 rpm ▲ 20 rpm

รูปที่ 6.21 ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำผลิตและประสิทธิภาพการกำจัด
ความขุ่นกับความเข้มข้นสารส้ม เมื่ออัตราการน้ำล้นผิวเป็น 50 ซม./นาที



Paddle speed □ 5 rpm + 10 rpm ◇ 15 rpm △ 20 rpm

รูปที่ 6.22 ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำดิบและประสิทธิภาพการกำจัด
ความขุ่นกับความเข้มข้นสารส้ม เมื่ออัตราน้ำดิบเป็น 60 ซม./นาที

30 และ 40 ซม./นาทึ พบว่าการเพิ่มความเข้มข้นสารส้ม ทำให้ ค่าความขุ่นของน้ำผลิตลดลงในช่วง 4.5 ถึง 0.30 NTU. และประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นเพิ่มขึ้นในช่วง 91 ถึง 99.4 % แต่เมื่ออัตราน้ำล้นผิวเป็น 50 และ 60 ซม./นาทึ พบว่าการเพิ่มความเข้มข้นสารส้มทำให้ค่าความขุ่นของน้ำผลิตเพิ่มขึ้นในช่วง 2.5 ถึง 23 NTU. และ ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นลดลงในช่วง 95 ถึง 54 %

เหตุที่เป็นเช่นนี้ เป็นไปได้ว่าการเพิ่มความเข้มข้นของสารส้มจะส่งผลให้การทำลายเสถียรภาพ ของอนุภาคความขุ่นเกิดอย่างสมบูรณ์มากขึ้น ดังนั้น ค่าความขุ่นของน้ำผลิตจึงลดลง เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารส้ม ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการทดลองทำ jar test การเพิ่มความเข้มข้นสารส้ม นอกจากจะทำให้การทำลายเสถียรภาพ ของอนุภาคความขุ่นเกิดอย่างสมบูรณ์มากขึ้นแล้ว ยังเป็นผลให้เกิดฟล็อกที่มีความหนาแน่นลดลงด้วย (Tambo, N. และ Watanabe, Y , 1979) ในกรณีที่ อัตราน้ำล้นผิวไม่สูงมาก คือ 30 และ 40 ซม./นาทึ ฟล็อกที่เกิดขึ้นส่วนมาก แม้จะมีความหนาแน่นต่ำลง จากการเพิ่มความเข้มข้นของสารส้ม ก็ยังแขวนลอยอยู่ในถังได้อย่างมีเสถียรภาพ ดังนั้นค่าความขุ่นของน้ำผลิตจึงลดลง เมื่อเพิ่มความเข้มข้นสารส้ม ที่อัตราน้ำล้นผิว 30 และ 40 ซม./นาทึ

ในกรณีที่อัตราน้ำล้นผิวสูง คือ 50 และ 60 ซม./นาทึ แม้ว่าการเพิ่มความเข้มข้นสารส้ม จะช่วยให้การทำลายเสถียรภาพเกิดสมบูรณ์มากขึ้นก็ตาม แต่ในขณะเดียวกันฟล็อกที่เกิดขึ้นจะมีความหนาแน่นต่ำลงด้วย และจะหลุดออกไปกับน้ำผลิต ซึ่งทำให้ค่าความขุ่นสูงขึ้น

2. ผลของความเข้มข้นสารส้มที่มีต่อความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอน
ความสัมพันธระหว่ง ความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอน กับความเข้มข้นสารส้ม ที่ความเร็วรอบใบกวน 5 , 10 , 15 , 20 รอบ/นาทึ ได้แสดงไว้ในรูปที่ 6.23 ถึงรูปที่ 6.26 ผลการทดลองแสดงว่า การเพิ่มความเข้มข้นสารส้มทำให้ความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนลดลง โดยจะมีผลมากขึ้น เมื่ออัตราน้ำล้นผิวสูงขึ้น

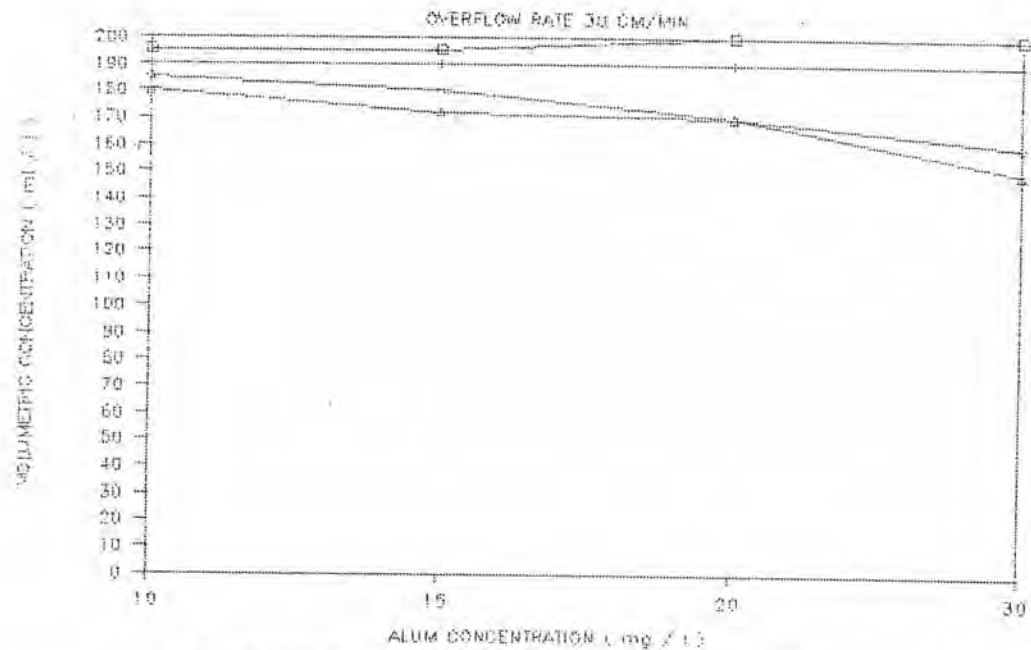
ที่อัตราน้ำล้นผิว 30 และ 40 ซม./นาทึ เมื่อเพิ่มความเข้มข้นสารส้มแล้ว ค่าความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนไม่เปลี่ยนแปลงมากนักโดยมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย ดังแสดงในแต่ละเส้นกราฟของรูปที่ 6.23 และ 6.24 การเพิ่มความเข้มข้นสารส้ม จะทำให้ค่าความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอน มีค่าลดลงมาก

ที่สุดคือ ในช่วง 185 ถึง 160 มล./ล. เมื่ออัตราน้ำล้นผิวเป็น 30 ซม./นาทีกี และ ความเร็วรอบใบกวนเป็น 20 รอบ/นาทีกี และ มีบางกรณีที ค่าความเข้มข้นโดย ปริมาตรของตะกอน มีค่าไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเพิ่มความเข้มข้นสารส้ม คือ ในกรณีที อัตราน้ำล้นผิว เป็น 30 , 40 , 40 ซม./นาทีกี และ ความเร็วรอบใบกวนเป็น 10 , 10 , 15 รอบ/นาทีกี ตามลำดับ

ทีอัตราน้ำล้นผิว 50 และ 60 ซม./นาทีกี เมื่อเพิ่มความเข้มข้นสารส้ม แล้ว ค่าความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนจะลดลง ดังแสดงในแต่ละเส้นกราฟ ของรูปที 6.25 และ 6.26 การเพิ่มความเข้มข้นสารส้ม จะทำให้ค่าความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอน มีค่าลดลงมากที่สุดคือ ในช่วง 145 ถึง 54 มล./ล. เมื่ออัตราน้ำล้นผิวเป็น 50 ซม./นาทีกี และความเร็วรอบใบกวนเป็น 15 รอบ/นาทีกี และ มีบางกรณีทีไม่สามารถวัดค่าความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนได้ เนื่องจาก ตะกอนมีลักษณะฟุ้ง และไม่จับตัว ซึ่งมี 4 กรณี คือ

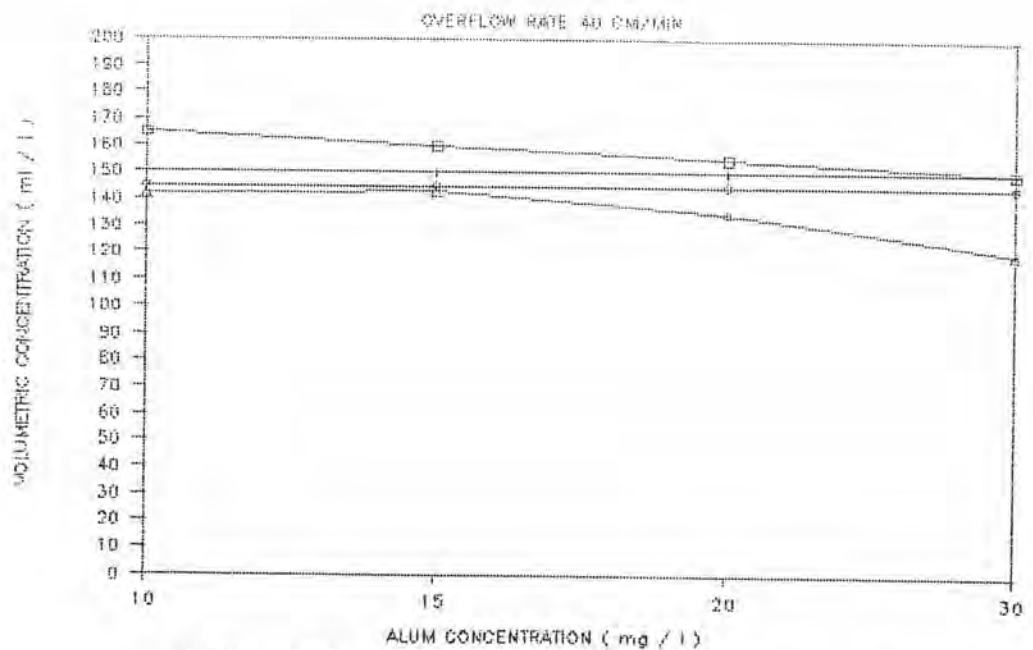
1. อัตราน้ำล้นผิว 50 ซม./นาทีกี ความเข้มข้นสารส้ม 30 มก./ล. ความเร็วรอบใบกวน 20 รอบ/นาทีกี (รูปที 6.25)
2. อัตราน้ำล้นผิว 60 ซม./นาทีกี ความเข้มข้นสารส้ม 30 มก./ล. ความเร็วรอบใบกวน 15 รอบ/นาทีกี (รูปที 6.26)
3. อัตราน้ำล้นผิว 60 ซม./นาทีกี ความเข้มข้นสารส้ม 30 มก./ล. ความเร็วรอบใบกวน 20 รอบ/นาทีกี (รูปที 6.26)
4. อัตราน้ำล้นผิว 60 ซม./นาทีกี ความเข้มข้นสารส้ม 20 มก./ล. ความเร็วรอบใบกวน 20 รอบ/นาทีกี (รูปที 6.26)

เหตุทีการเพิ่มความเข้มข้นสารส้ม ทำให้ค่าความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอน มีค่าลดลงนั้น เป็นไปได้ว่าเกิดจากการทีอนุภาค หรือตะกอนหลุดออกไปจากถังได้มากขึ้น ปริมาณฟลอคทีจะหลุดออกไปกับน้ำผลิตขึ้นอยู่กั ความหนาแน่น และขนาดของฟลอค ฟลอคทีมีความหนาแน่นต่ำ และมีขนาดเล็กจะมีความเร็วในการตกตะกอนต่ำ และมีโอกาสหลุดออกไปกับน้ำล้นได้มากขึ้น ดังนั้น ในกรณีทีเดินระบบทีอัตราน้ำล้นผิวสูง เช่น 50 และ 60 ซม./นาทีกี การใช้สารส้มเพิ่มขึ้น จะมีผลให้ ความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอน ลดลงอย่างเห็นได้ชัดมากกว่า กรณีทีอัตราน้ำล้นผิวต่ำ



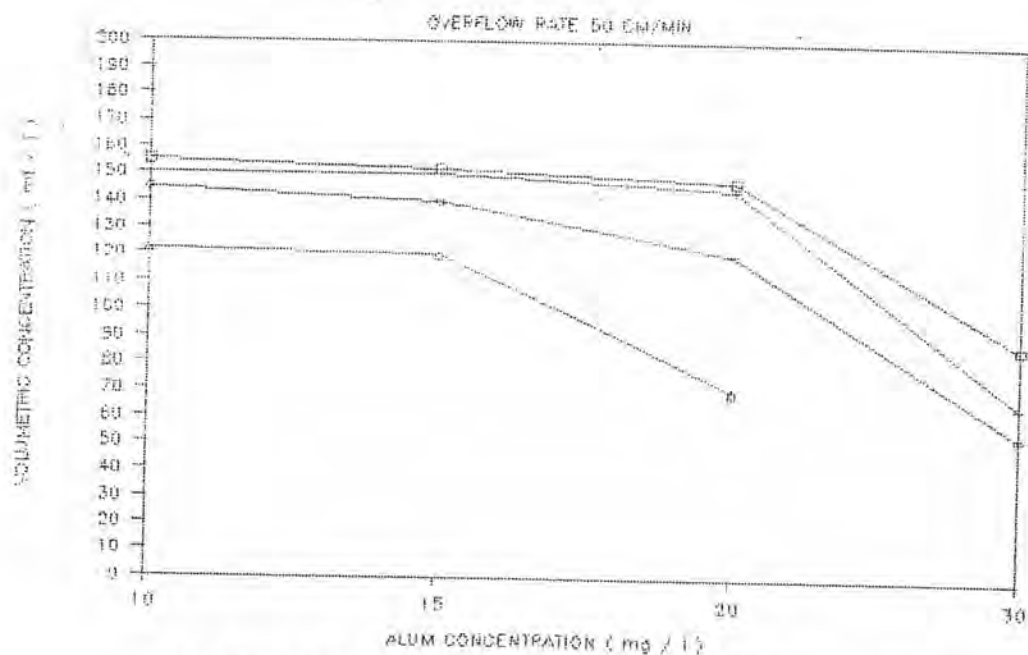
Paddle speed □ 5 rpm + 10 rpm ◇ 15 rpm △ 20 rpm

รูปที่ 6.23 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนกับความเข้มข้นสารส้ม ที่อัตราการล้นผิว 30 ซม./นาที



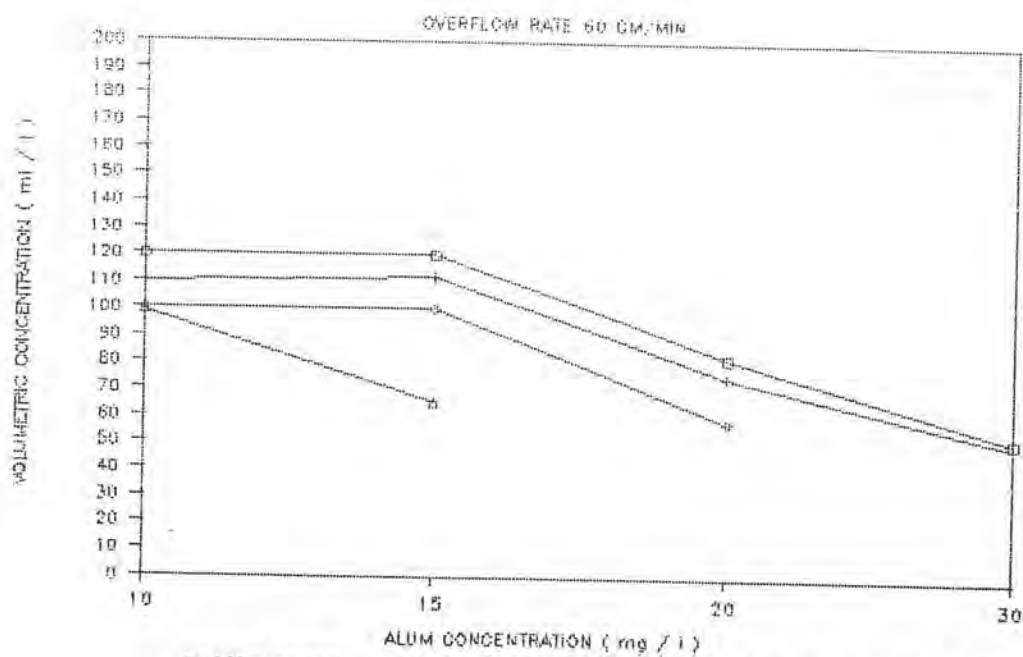
Paddle speed □ 5 rpm + 10 rpm ◇ 15 rpm △ 20 rpm

รูปที่ 6.24 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนกับความเข้มข้นสารส้ม ที่อัตราการล้นผิว 40 ซม./นาที



Paddle speed □ 5 rpm + 10 rpm ◇ 15 rpm ▲ 20 rpm

รูปที่ 6.25 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนกับ
ความเข้มข้นสารส้ม ที่อัตราการล้นผิว 50 ซม./นาที



Paddle speed □ 5 rpm + 10 rpm ◇ 15 rpm ▲ 20 rpm

รูปที่ 6.26 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนกับ
ความเข้มข้นสารส้ม ที่อัตราการล้นผิว 60 ซม./นาที

3. ผลของปริมาณสารส้มที่มีต่อความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยในถัง
 ความสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยในถัง กับ ปริมาณสารส้ม ที่
 ความเร็วรอบใบกวน 5 , 10 , 15 , 20 รอบ/นาที อัตราน้ำล้นผิว 30 , 40 ,
 50 , 60 ซม./นาที ได้แสดงไว้ในรูปที่ 6.27 ถึงรูปที่ 6.30 ผลการทดลอง
 แสดงว่าความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยในถังลดลงเมื่อ เพิ่มความเข้มข้นของสารส้ม
 ซึ่งสรุปได้ดังนี้

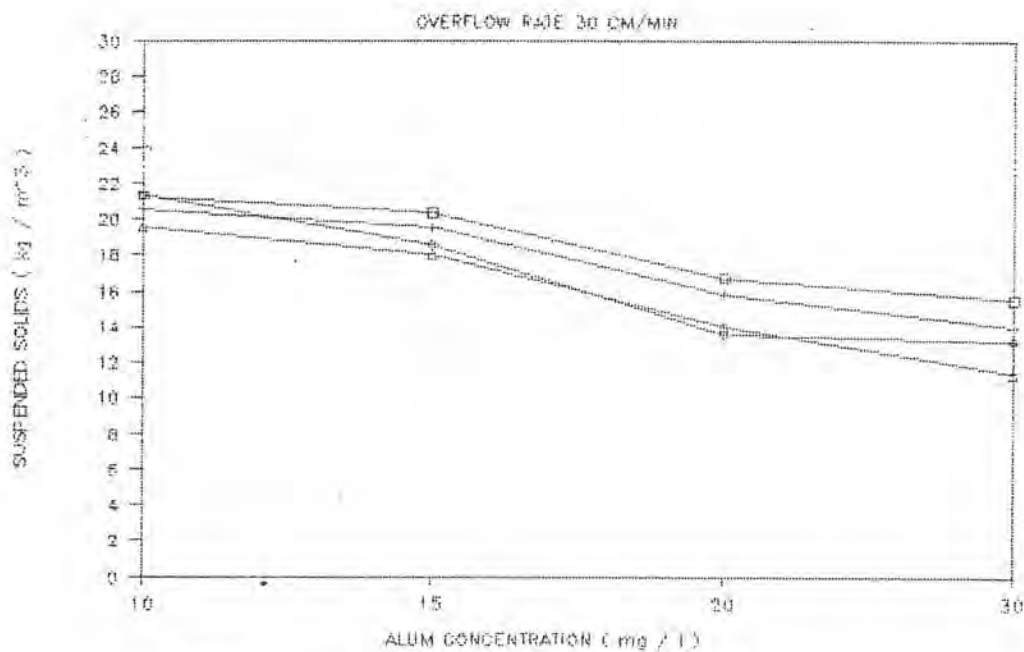
3.1 ที่อัตราน้ำล้นผิวเป็น 30 ซม./นาที ค่าความเข้มข้นของแข็ง-
 แขวนลอยจะมีค่าพิสัยในช่วง 11.41 ถึง 21.34 กก./ลบม.

3.2 ที่อัตราน้ำล้นผิวเป็น 40 ซม./นาที ค่าความเข้มข้นของแข็ง-
 แขวนลอยจะมีค่าพิสัยในช่วง 8.54 ถึง 19.61 กก./ลบม.

3.3 ที่อัตราน้ำล้นผิวเป็น 50 ซม./นาที ค่าความเข้มข้นของแข็ง-
 แขวนลอยจะมีค่าพิสัยในช่วง 1.46 ถึง 20.88 กก./ลบม.

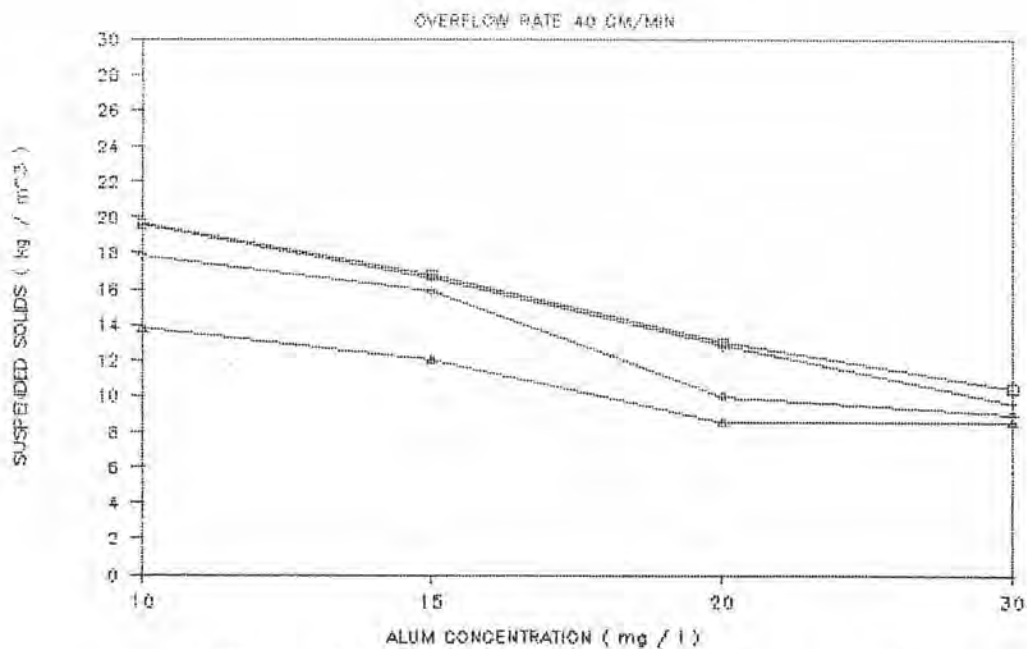
3.4 ที่อัตราน้ำล้นผิวเป็น 60 ซม./นาที ค่าความเข้มข้นของแข็ง-
 แขวนลอยจะมีค่าพิสัยในช่วง 1.43 ถึง 14.65 กก./ลบม.

การที่ความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยในถัง ลดลงเมื่อ เพิ่มความเข้มข้น
 ของสารส้มนั้น เป็นไปได้ว่าการเพิ่มความเข้มข้นของสารส้มทำให้ความหนาแน่นของ
 แต่ละอนุภาคฟล็อกลดลง (Tambo ,N. และ Watanabe ,Y. ,1979) ดังนั้น
 ความหนาแน่นของของแข็งแขวนลอยในถัง ซึ่งก็คือ ฟล็อกในถังจะลดลงด้วย



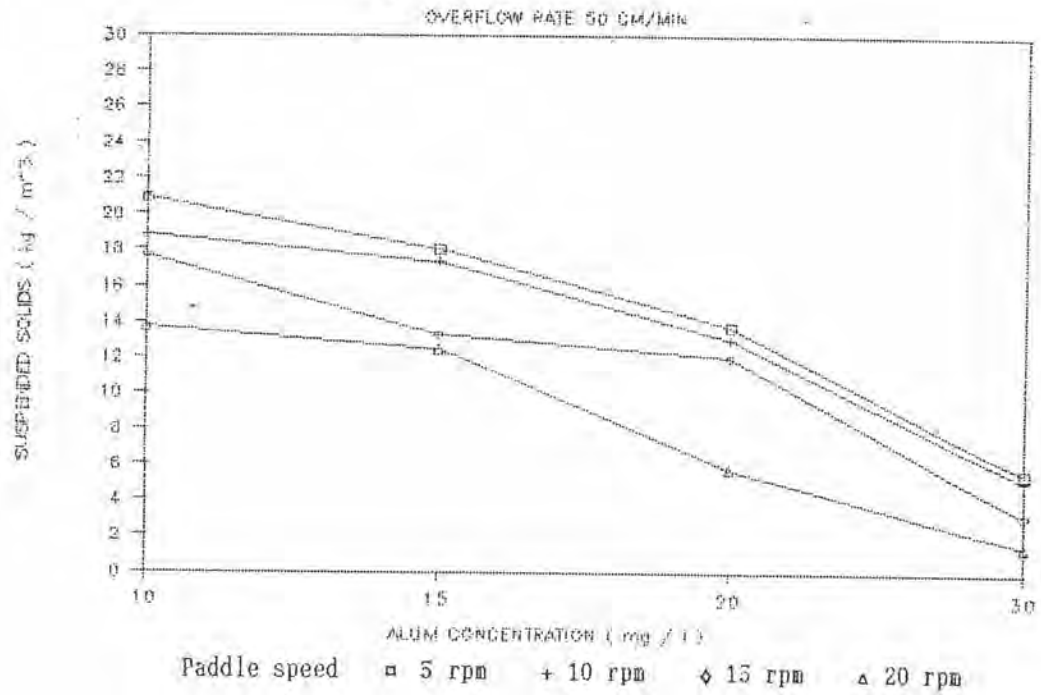
Paddle speed □ 5 rpm + 10 rpm ◊ 15 rpm ▲ 20 rpm

รูปที่ 6.27 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยกับ
ความเข้มข้นสารส้ม ที่อัตราการล้นผิว 30 ซม./นาที

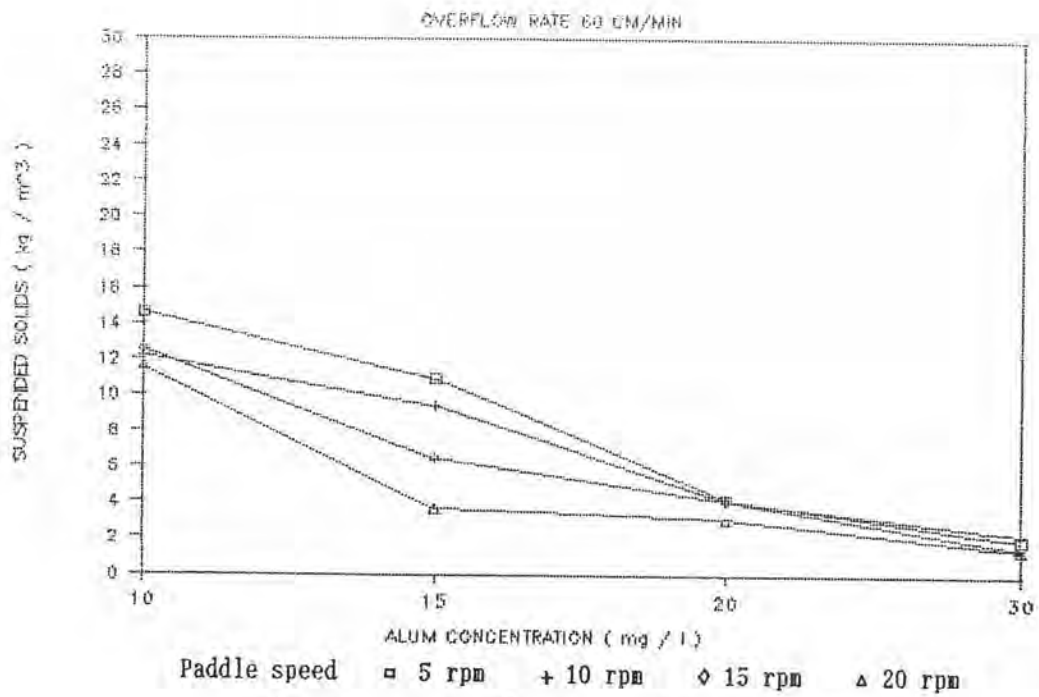


Paddle speed □ 5 rpm + 10 rpm ◊ 15 rpm ▲ 20 rpm

รูปที่ 6.28 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยกับ
ความเข้มข้นสารส้ม ที่อัตราการล้นผิว 40 ซม./นาที



รูปที่ 6.29 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยกับ
ความเข้มข้นสารส้ม ที่อัตราการล้นผิว 50 ซม./นาที



รูปที่ 6.30 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยกับ
ความเข้มข้นสารส้ม ที่อัตราการล้นผิว 60 ซม./นาที

อิทธิพลของความเร็วยรอบใบกวน

การกวนด้วยใบกวนทำให้เกิดความเร็วเกรเดียนท์, G ในเนื้อของเหลว การแปรค่าความเร็วรอบใบกวน จึงทำให้ค่า G เปลี่ยนแปลงตามไปด้วย Camp, T.R. (1968) ได้แสดงว่า ค่า G มีค่าแปรตามรากที่สองของกำลังงานที่ให้กับของเหลว ตามสมการ

$$G = (P / \mu / V)^{1/2} \dots\dots\dots (6.1)$$

โดยที่

- P = กำลังงานที่ใบกวนให้กับของเหลว
 = กำลังงานที่ใช้ในการกวนขณะมีของเหลว
 - กำลังงานที่ใช้ในการกวนขณะไม่มีของเหลว
- μ = ความหนืดจลน์
- V = ปริมาตรของเหลวที่กวน

ในการวิจัยนี้ ได้วัดค่ากำลังงานที่ใช้ในการกวน ขณะมีของเหลว และวัดกำลังงานที่ใช้ในการกวนขณะไม่มีของเหลว ผลปรากฏว่า ไม่สามารถวัดค่าความแตกต่างระหว่างกำลังงานที่ใช้ในการกวนทั้ง 2 กรณีข้างต้นได้ ทั้งนี้ เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย มีความละเอียดไม่เพียงพอ ดังนั้น ในการวิจัยนี้ จะไม่แสดงผลของการแปรค่าความเร็วเกรเดียนท์ แต่จะแสดงผล ของการแปรค่าความเร็วรอบใบกวนแทน

การศึกษาอิทธิพลของ ความเร็วยรอบใบกวนที่มีต่อ ค่าความขุ่นของน้ำผลิต ความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอน และ ความเข้มข้นของแข็งแขวนลอย กระทำ โดยการแปรค่าความเร็วรอบใบกวน 4 ค่า คือ 5, 10, 15 และ 20 รอบ/นาที ผลการทดลองแสดงไว้ในรูปที่ 6.31 ถึงรูปที่ 6.42 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผลของความเร็วยรอบใบกวนที่มีต่อความขุ่นของน้ำผลิต ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำผลิต กับ ความเร็วยรอบใบกวน ที่ความเข้มข้นของสารส้ม 10, 15, 20, 30 มก./ล. อัตราน้ำล้นผิว 30, 40, 50, 60 ซม./นาที ได้แสดงไว้ในรูปที่ 6.31 ถึงรูปที่ 6.34 ผลการทดลองแสดงว่า การเพิ่มความเร็วย-

รอบใบกวนในช่วง 5 ถึง 20 รอบ/นาที ทำให้น้ำผลิตมีความขุ่นเพิ่มขึ้นดังนี้

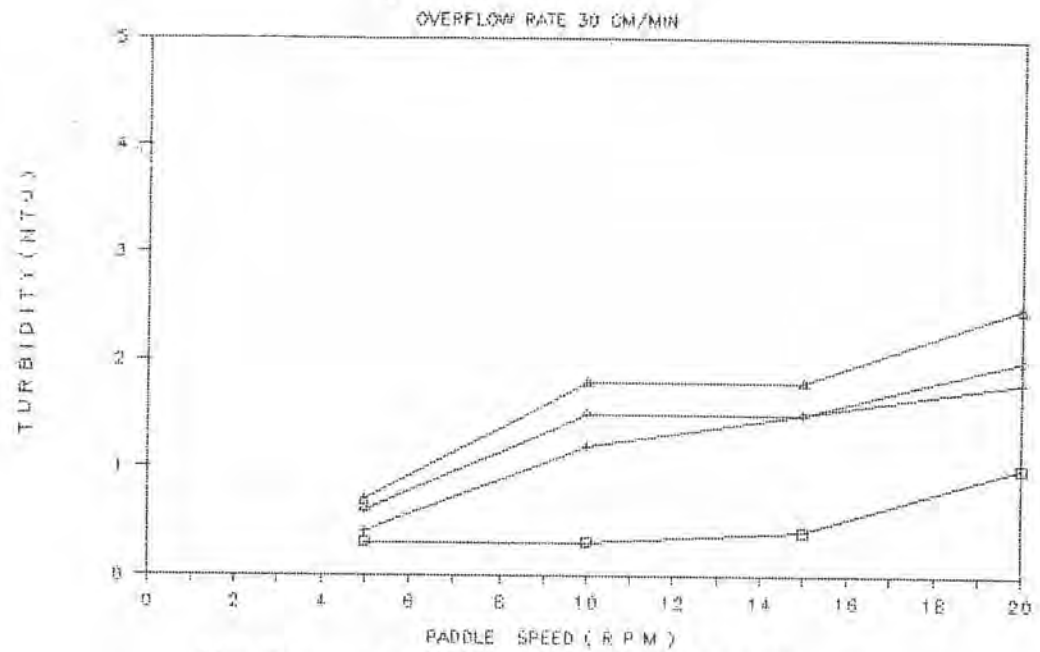
1.1 ที่อัตราน้ำล้นผิว 30 ซม./นาที เมื่อเพิ่มความเร็วรอบใบกวนในช่วง 5 ถึง 20 รอบ/นาที ค่าความขุ่นของน้ำผลิตจะเพิ่มขึ้นจาก 0.3 , 0.4 , 0.6 และ 0.7 NTU. เป็น 1.0 , 1.8 , 2.0 และ 2.5 NTU. ที่ความเข้มข้นของสารส้ม 30 , 20 , 15 และ 10 มก./ล. ตามลำดับ

1.2 ที่อัตราน้ำล้นผิว 40 ซม./นาที เมื่อเพิ่มความเร็วรอบใบกวนในช่วง 5 ถึง 20 รอบ/นาที ค่าความขุ่นของน้ำผลิตจะเพิ่มขึ้นจาก 2.0 , 2.5 , 2.5 และ 2.5 NTU. เป็น 3.5 , 4.0 , 4.4 และ 4.5 NTU. ที่ความเข้มข้นของสารส้ม 30 , 20 , 15 และ 10 มก./ล. ตามลำดับ

1.3 ที่อัตราน้ำล้นผิว 50 ซม./นาที เมื่อเพิ่มความเร็วรอบใบกวนในช่วง 5 ถึง 20 รอบ/นาที ค่าความขุ่นของน้ำผลิตจะเพิ่มขึ้นจาก 4.0 , 4.0 , 3.0 และ 2.5 NTU. เป็น 21.0 , 5.0 , 4.5 และ 4.5 NTU. ที่ความเข้มข้นของสารส้ม 30 , 20 , 15 และ 10 มก./ล. ตามลำดับ

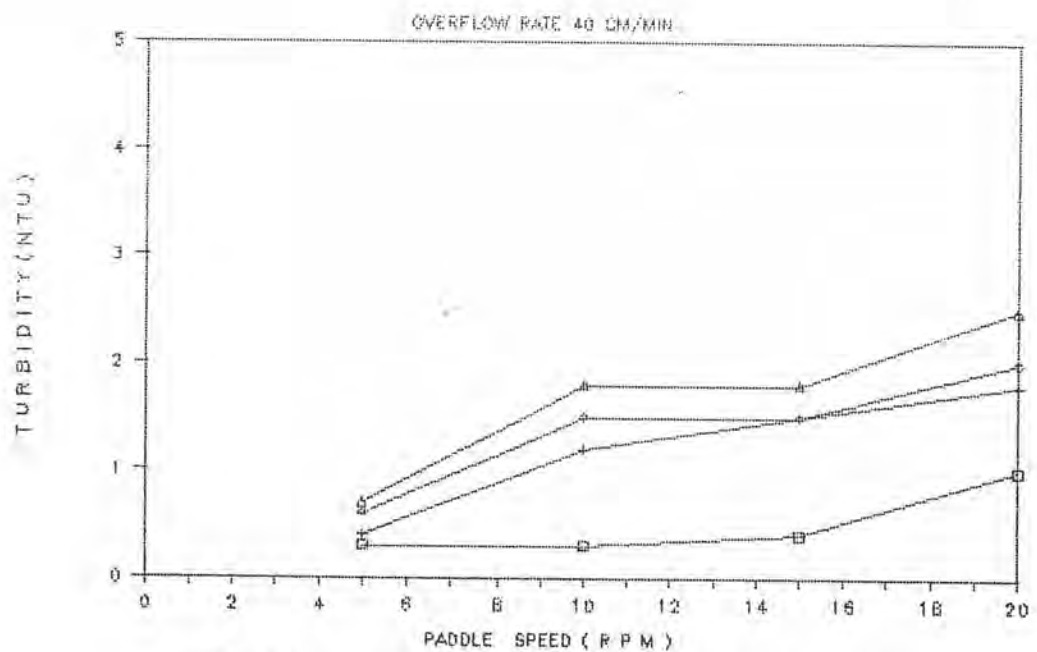
1.4 ที่อัตราน้ำล้นผิว 60 ซม./นาที เมื่อเพิ่มความเร็วรอบใบกวนในช่วง 5 ถึง 20 รอบ/นาที ค่าความขุ่นของน้ำผลิตจะเพิ่มขึ้นจาก 5.0 , 4.0 และ 3.5 NTU. เป็น 7.5 , 7.0 และ 5.5 NTU. ที่ความเข้มข้นของสารส้ม 20 , 15 และ 10 มก./ล. ตามลำดับ

การเพิ่มความเร็วรอบใบกวนจะทำให้ เกิดฟล็อกโดยเฉลี่ยมีขนาดเล็กลง ฟล็อกที่มีขนาดใหญ่จะแตกออก ฟล็อกที่แตกออกนี้จะมีขนาดเล็ก และ มีความเร็วในการตกตะกอนไม่มากพอที่จะแขวนลอยอยู่อย่างมีเสถียรภาพในถังได้ ดังนั้น ฟล็อกเหล่านี้จึงถูกระแสน้ำผลักดันให้เคลื่อนออกไปกับน้ำผลิต ซึ่งทำให้ความขุ่นของน้ำผลิตเพิ่มขึ้น



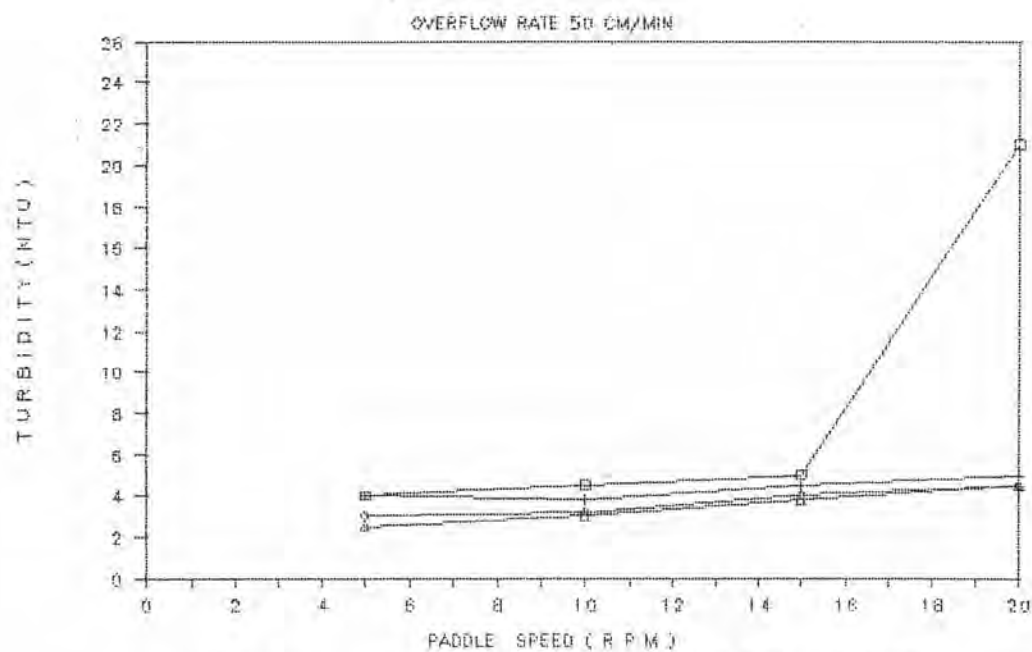
Alum dose □ 30 mg/l + 20 mg/l ◇ 15 mg/l △ 10 mg/l

รูปที่ 6.31 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขุ่นของน้ำผลิตกับความเร็วรอบใบกวน
ที่อัตราการล้นผิว 30 ซม./นาที



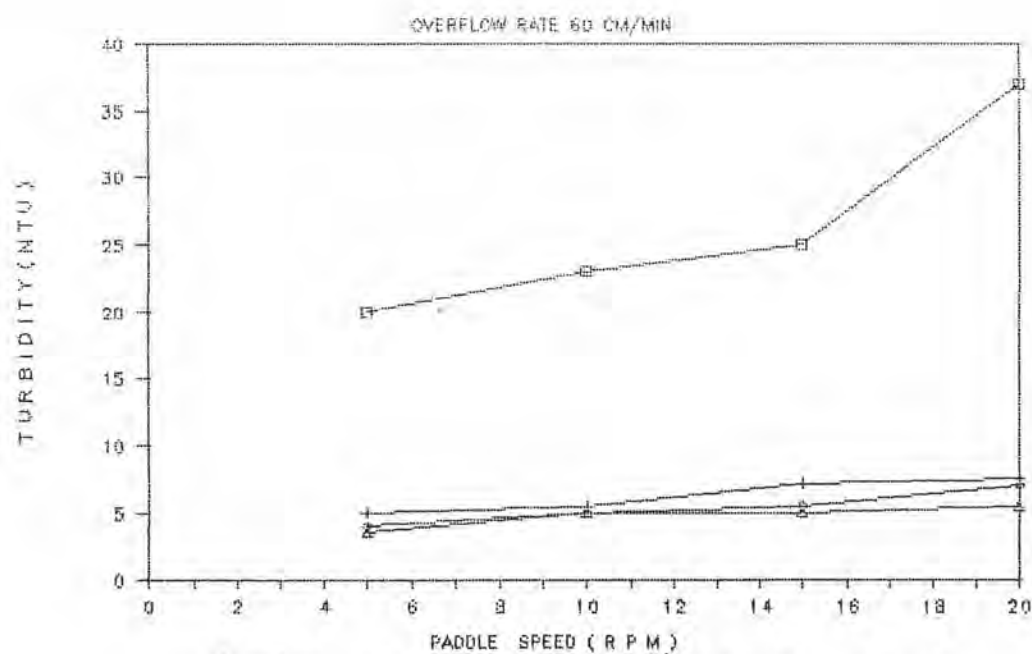
Alum dose □ 30 mg/l + 20 mg/l ◇ 15 mg/l △ 10 mg/l

รูปที่ 6.32 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขุ่นของน้ำผลิตกับความเร็วรอบใบกวน
ที่อัตราการล้นผิว 40 ซม./นาที



Alum dose □ 30 mg/l + 20 mg/l ◇ 15 mg/l △ 10 mg/l

รูปที่ 6.33 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขุ่นของน้ำผลิตกับความเร็วรอบใบกวน
ที่อัตราการผันน้ำ 50 ซม./นาที



Alum dose □ 30 mg/l + 20 mg/l ◇ 15 mg/l △ 10 mg/l

รูปที่ 6.34 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขุ่นของน้ำผลิตกับความเร็วยรอบใบกวน
ที่อัตราการผันน้ำ 60 ซม./นาที

2. ผลของความเร็วยรอบใบกวนที่มีต่อความเข้มข้นโดยปริมาตรของ-

ตะกอน ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอน กับ ความเร็วรอบใบกวน ที่ปริมาตรสารส้ม 10 , 15 , 20 , 30 มก./ล. อัตราน้ำล้นผิว 30 , 40 , 50 , 60 ซม./นาที ได้แสดงไว้ในรูปที่ 6.35 ถึงรูปที่ 6.38 ผลการทดลองแสดงว่า การเพิ่มความเร็วยรอบใบกวนในช่วง 5 ถึง 20 รอบ/นาที ทำให้ความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนลดลงดังนี้

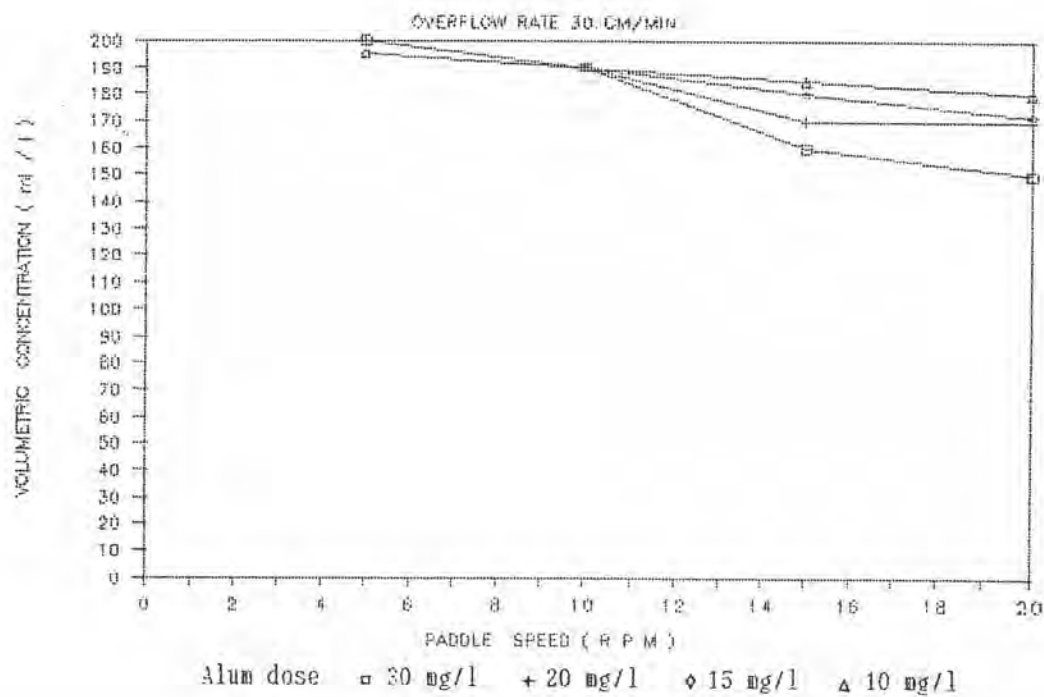
2.1 ที่อัตราน้ำล้นผิว 30 ซม./นาที เมื่อเพิ่มความเร็วยรอบใบกวนในช่วง 5 ถึง 20 รอบ/นาที ค่าความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนจะลดลงจาก 200 , 200 , 195 และ 195 มล./ล. เป็น 150 , 170 , 172 และ 180 มล./ล. ที่ความเข้มข้นของสารส้ม 30 , 20 , 15 และ 10 มก./ล. ตามลำดับ

2.2 ที่อัตราน้ำล้นผิว 40 ซม./นาที เมื่อเพิ่มความเร็วยรอบใบกวนในช่วง 5 ถึง 20 รอบ/นาที ค่าความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนจะลดลงจาก 150 , 155 , 160 และ 165 มล./ล. เป็น 120 , 135 , 143 และ 142 มล./ล. ที่ความเข้มข้นของสารส้ม 30 , 20 , 15 และ 10 มก./ล. ตามลำดับ

2.3 ที่อัตราน้ำล้นผิว 50 ซม./นาที เมื่อเพิ่มความเร็วยรอบใบกวนในช่วง 5 ถึง 20 รอบ/นาที ค่าความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนจะลดลงจาก 148 , 152 และ 155 มล./ล. เป็น 70 , 120 และ 122 มล./ล. ที่ความเข้มข้นของสารส้ม 20 , 15 และ 10 มก./ล. ตามลำดับ

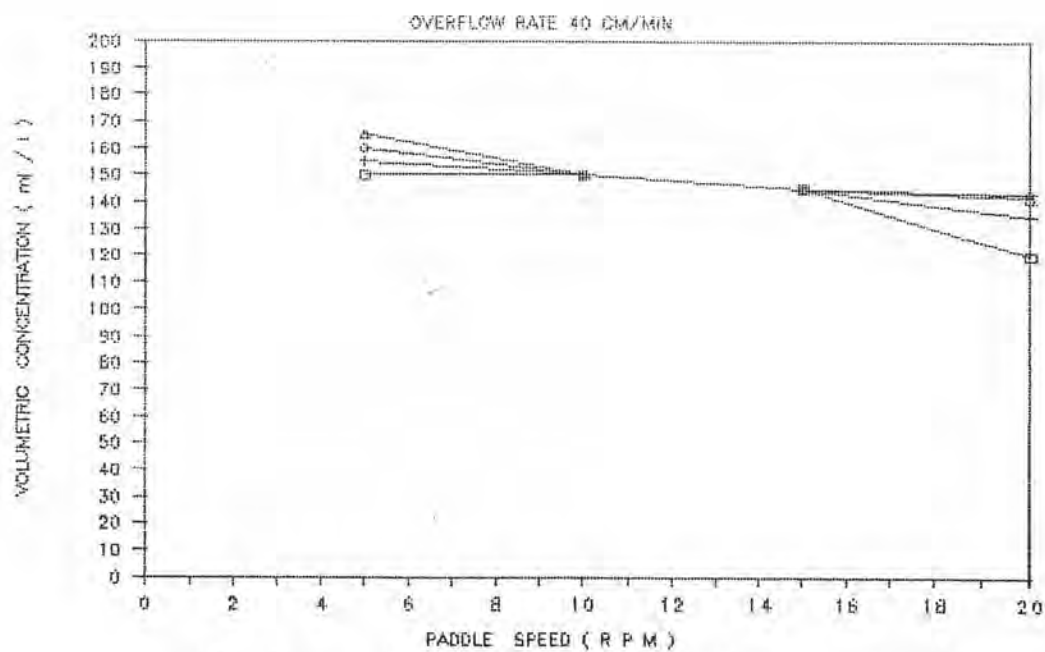
2.4 ที่อัตราน้ำล้นผิว 60 ซม./นาที เมื่อเพิ่มความเร็วยรอบใบกวนในช่วง 5 ถึง 20 รอบ/นาที ค่าความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนจะลดลงจาก 120 และ 120 มล./ล. เป็น 65 และ 99 มล./ล. ที่ความเข้มข้นของสารส้ม 15 และ 10 มก./ล. ตามลำดับ

เหตุที่เป็นเช่นนี้เป็นไปได้ว่า การเพิ่มความเร็วยรอบใบกวน จะมีผลให้ได้ฟลอคที่มีขนาดเล็ก ซึ่งมีความเร็วตกตะกอนไม่มากพอ ที่จะแขวนลอยในถังได้อย่างมีเสถียรภาพจำนวนมากขึ้น ปริมาตรฟลอคที่หลุดออกไปจากถัง จึงมากขึ้นเมื่อเพิ่มความเร็วยรอบใบกวน ซึ่งส่งผลให้มีปริมาตรเนื้อฟลอคเหลืออยู่ในถังน้อยลง และทำให้ค่าความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนลดลงด้วย



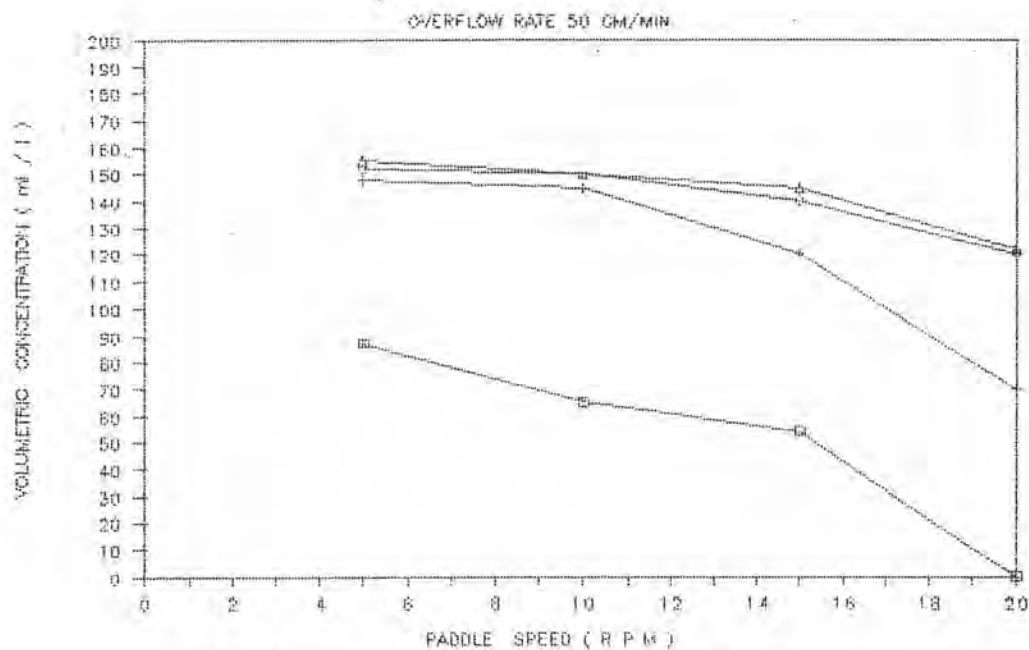
รูปที่ 6.35 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนกับ

ความเร็วรอบใบกวน ที่อัตราการน้ำล้นผิว 30 ซม./นาที



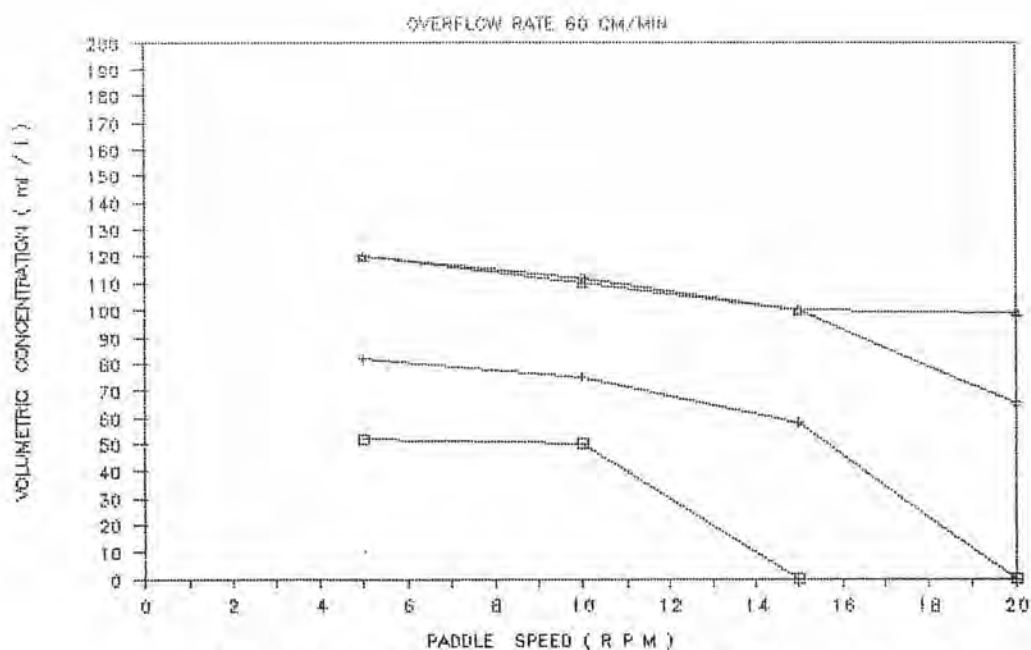
รูปที่ 6.36 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนกับ

ความเร็วรอบใบกวน ที่อัตราการน้ำล้นผิว 40 ซม./นาที



Alum dose □ 30 mg/l + 20 mg/l ◇ 15 mg/l △ 10 mg/l

รูปที่ 6.37 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นโดยปริมาณของตะกอนกับความเร็วยกใบกวน ที่อัตราการล้นผิว 50 ซม./นาที



Alum dose □ 30 mg/l + 20 mg/l ◇ 15 mg/l △ 10 mg/l

รูปที่ 6.38 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นโดยปริมาณของตะกอนกับความเร็วยกใบกวน ที่อัตราการล้นผิว 60 ซม./นาที

3. ผลของความเร็วยรอบใบกวนที่มีต่อความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยในถัง
ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยในถัง กับ ความเร็วยรอบใบกวน
ที่ปริมาตรสารส้ม 10 , 15 , 20 , 30 มก./ล. อัตราน้ำล้นผิว 30, 40 , 50 , 60
ซม./นาที ได้แสดงไว้ในรูปที่ 6.39 ถึงรูปที่ 6.42 ผลการทดลองแสดงว่าการ
เพิ่มความเร็วยรอบใบกวนในช่วง 5 ถึง 20 รอบ/นาที ทำให้น้ำผลิตมีความเข้มข้น
ของแข็งแขวนลอยลดลงดังนี้

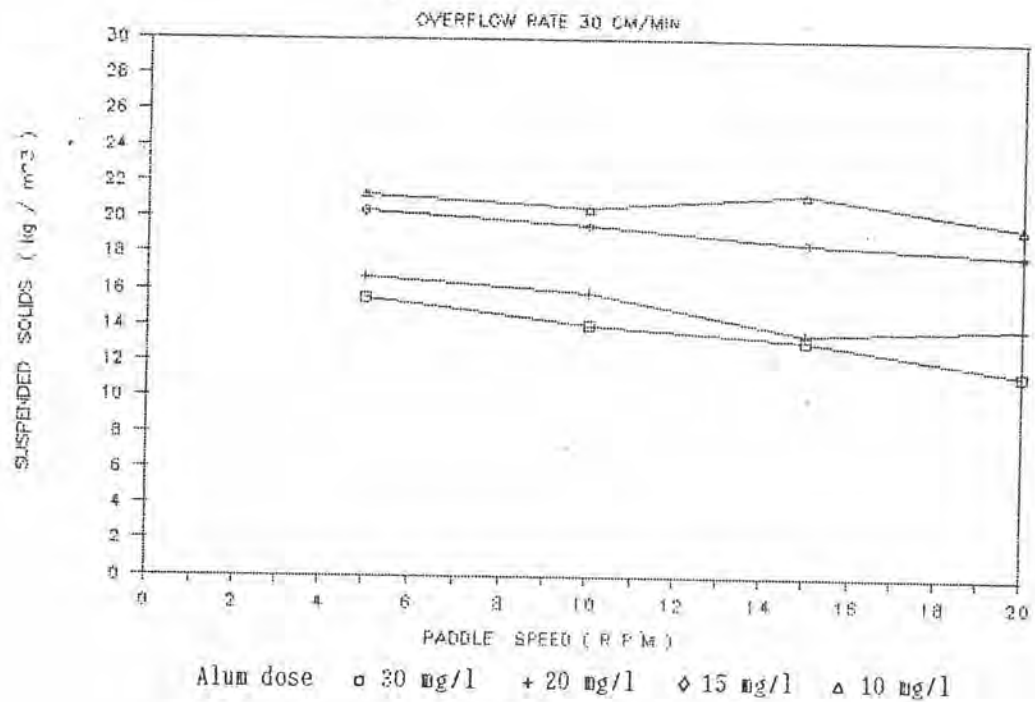
3.1 ที่อัตราน้ำล้นผิว 30 ซม./นาที เมื่อเพิ่มความเร็วยรอบใบ
กวนในช่วง 5 ถึง 20 รอบ/นาที ค่าความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยจะลดลงจาก
15.51 , 16.73 , 20.37 และ 21.32 กก./ลบม. เป็น 11.41 , 13.97 ,
18.00 และ 19.58 กก./ลบม. ที่ความเข้มข้นของสารส้ม 30 , 20 , 15 และ
10 มก./ล. ตามลำดับ

3.2 ที่อัตราน้ำล้นผิว 40 ซม./นาที เมื่อเพิ่มความเร็วยรอบใบ
กวนในช่วง 5 ถึง 20 รอบ/นาที ค่าความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยจะลดลงจาก
10.39 , 12.98 , 16.77 และ 19.61 กก./ลบม. เป็น 8.55 , 8.54 ,
12.05 และ 13.80 กก./ลบม. ที่ความเข้มข้นของสารส้ม 30 , 20 , 15 และ
10 มก./ล. ตามลำดับ

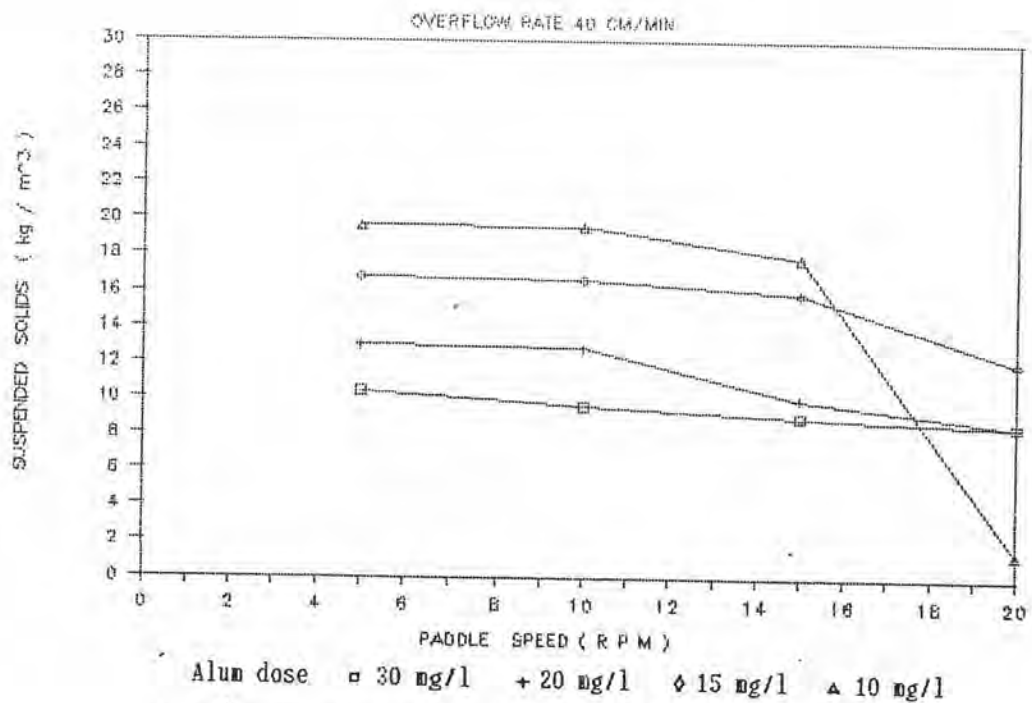
3.3 ที่อัตราน้ำล้นผิว 50 ซม./นาที เมื่อเพิ่มความเร็วยรอบใบ
กวนในช่วง 5 ถึง 20 รอบ/นาที ค่าความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยจะลดลงจาก
5.55 , 13.71 , 18.05 และ 20.88 กก./ลบม. เป็น 1.46 , 5.74 , 12.46
และ 13.70 กก./ลบม. ที่ความเข้มข้นของสารส้ม 30 , 20 , 15 และ 10
มก./ล. ตามลำดับ

3.4 ที่อัตราน้ำล้นผิว 60 ซม./นาที เมื่อเพิ่มความเร็วยรอบใบ
กวนในช่วง 5 ถึง 20 รอบ/นาที ค่าความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยจะลดลงจาก
1.95 , 4.23 , 10.92 และ 14.65 กก./ลบม. เป็น 1.43 , 3.08 , 3.65
และ 11.62 กก./ลบม. ที่ความเข้มข้นของสารส้ม 30 , 20 , 15 และ 10
มก./ล. ตามลำดับ

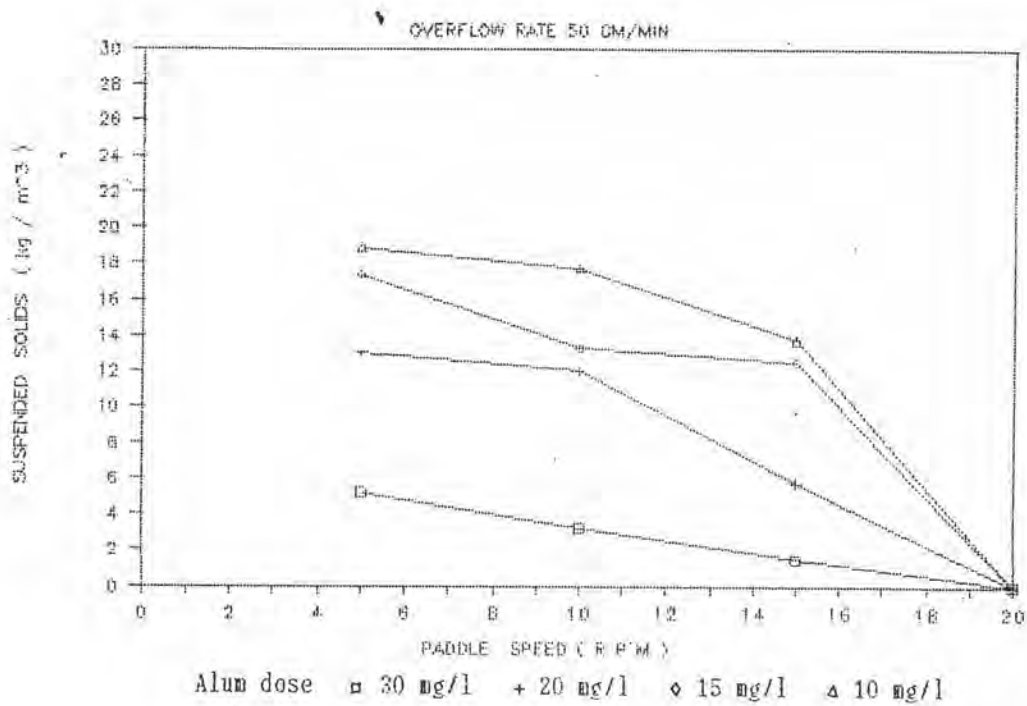
เหตุที่เป็นเช่นนี้เป็นไปได้ว่า การเพิ่มความเร็วยรอบใบกวน จะมีผลให้ได้
ฟลอคที่มีขนาดเล็ก ซึ่งมีความเร็วตกตะกอนไม่มากพอ ที่จะแขวนลอยในถังได้อย่างมี
เสถียรภาพจำนวนมากขึ้น ปริมาตรฟลอคที่หลุดออกไปจากถัง จึงมากขึ้นเมื่อเพิ่ม
ความเร็วยรอบใบกวน ซึ่งส่งผลให้มีปริมาณเนื้อฟลอคเหลืออยู่ในถังน้อยลง และทำ-



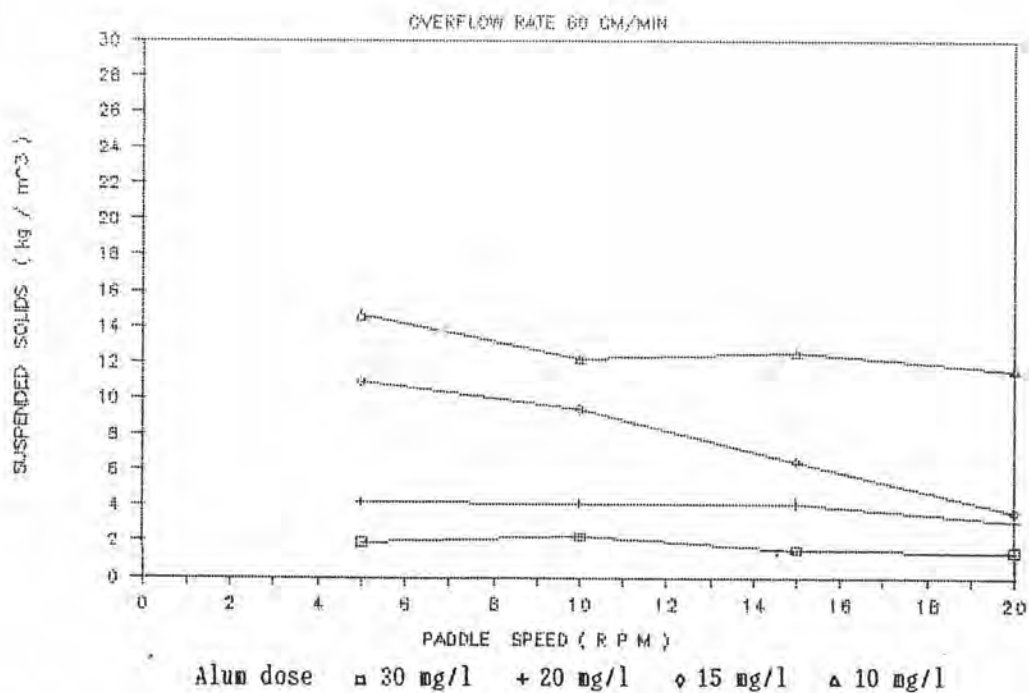
รูปที่ 6.39 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยกับ
ความเร็วรอบใบกวน ที่อัตราการล้นผิว 30 ซม./นาที



รูปที่ 6.40 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยกับ
ความเร็วรอบใบกวน ที่อัตราการล้นผิว 40 ซม./นาที



รูปที่ 6.41 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยกับความเร็วยกวน ที่อัตราการล้นผิว 50 ซม./นาที



รูปที่ 6.42 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยกับความเร็วยกวน ที่อัตราการล้นผิว 60 ซม./นาที

ให้ ค่าความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยลดลงด้วย

อิทธิพลของอัตราน้ำล้นผิว

การศึกษาอิทธิพลของอัตราน้ำล้นผิวที่มีต่อ ค่าความขุ่นของน้ำผลิต ความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอน และ ความเข้มข้นของแข็งแขวนลอย กระทำโดยการแปรค่าอัตราน้ำล้นผิว 4 ค่าคือ 30, 40 , 50 และ 60 รอบ/นาที ผลการทดลองแสดงไว้ในรูปที่ 6.43 ถึงรูปที่ 6.54 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

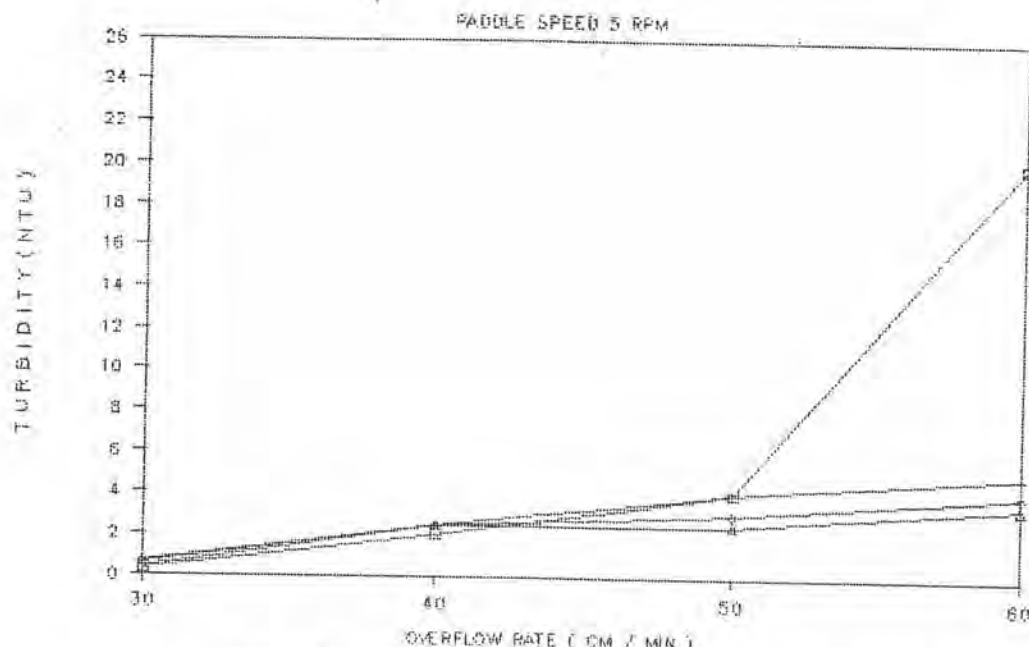
1. ผลของอัตราน้ำล้นผิวที่มีต่อความขุ่นของน้ำผลิต ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำผลิต กับ อัตราน้ำล้นผิว ที่ความเข้มข้นของสารส้ม 10 , 15 , 20 , 30 มก./ล. ความเร็วรอบใบกวน 5 , 10 , 15 , 20 รอบ/นาที ได้แสดงไว้ในรูปที่ 6.43 ถึงรูปที่ 6.46 ผลการทดลองแสดงว่าการเพิ่มอัตราน้ำล้นผิวในช่วง 30 ถึง 60 ชม./นาที ทำให้ค่าความขุ่นเพิ่มขึ้น ดังนี้

1.1 ที่ความเร็วรอบใบกวน 5 รอบ/นาที เมื่อเพิ่มอัตราน้ำล้นผิวในช่วง 30 ถึง 60 ชม./นาที ค่าความขุ่นน้ำผลิตจะเพิ่มขึ้นจาก 0.3 , 0.4 , 0.6 และ 0.7 NTU. เป็น 2.0 , 5.0 , 4.0 และ 3.5 NTU. ที่ความเข้มข้นสารส้ม 30 , 20 , 15 และ 10 มก./ล. ตามลำดับ

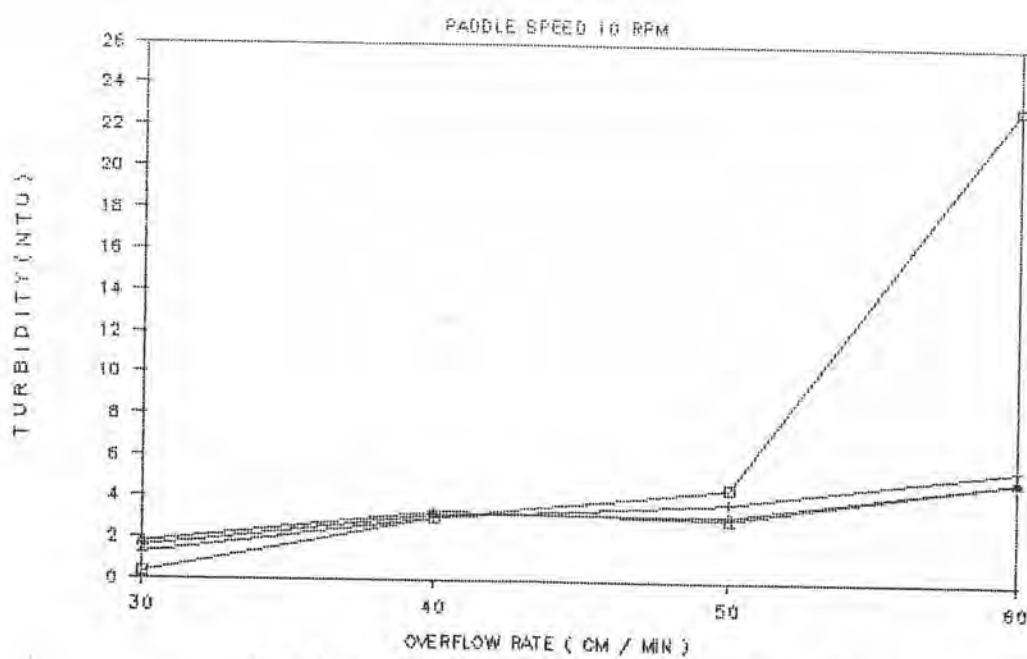
1.2 ที่ความเร็วรอบใบกวน 10 รอบ/นาที เมื่อเพิ่มอัตราน้ำล้นผิวในช่วง 30 ถึง 60 ชม./นาที ค่าความขุ่นน้ำผลิตจะเพิ่มขึ้นจาก 0.3 , 1.2 , 1.5 และ 1.8 NTU. เป็น 2.3 , 5.5 , 5.0 และ 5.0 NTU. ที่ความเข้มข้นสารส้ม 30 , 20 , 15 และ 10 มก./ล. ตามลำดับ

1.3 ที่ความเร็วรอบใบกวน 15 รอบ/นาที เมื่อเพิ่มอัตราน้ำล้นผิวในช่วง 30 ถึง 60 ชม./นาที ค่าความขุ่นน้ำผลิตจะเพิ่มขึ้นจาก 0.4 , 1.5 , 1.5 และ 1.8 NTU. เป็น 2.5 , 7.2 , 5.5 และ 5.0 NTU. ที่ความเข้มข้นสารส้ม 30 , 20 , 15 และ 10 มก./ล. ตามลำดับ

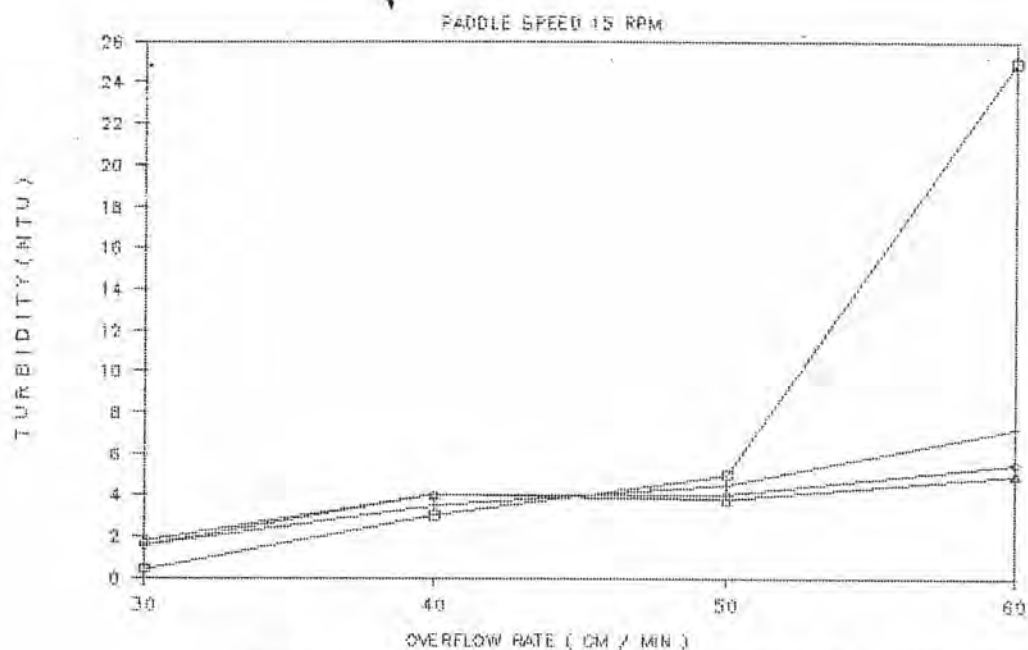
1.4 ที่ความเร็วรอบใบกวน 20 รอบ/นาที เมื่อเพิ่มอัตราน้ำล้นผิวในช่วง 30 ถึง 60 ชม./นาที ค่าความขุ่นน้ำผลิตจะเพิ่มขึ้นจาก 1.0 , 1.8 , 2.0 และ 2.5 NTU. เป็น 3.7 , 7.5 , 7.0 และ 5.5 NTU. ที่ความเข้มข้นสารส้ม 30 , 20 , 15 และ 10 มก./ล. ตามลำดับ



Alum dose □ 30 mg/l + 20 mg/l ◇ 15 mg/l △ 10 mg/l
 รูปที่ 6.43 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขุ่นของน้ำผลิตกับอัตราน้ำดื่ม
 ที่ความเร็วรอบใบกวน 5 รอบ/นาที

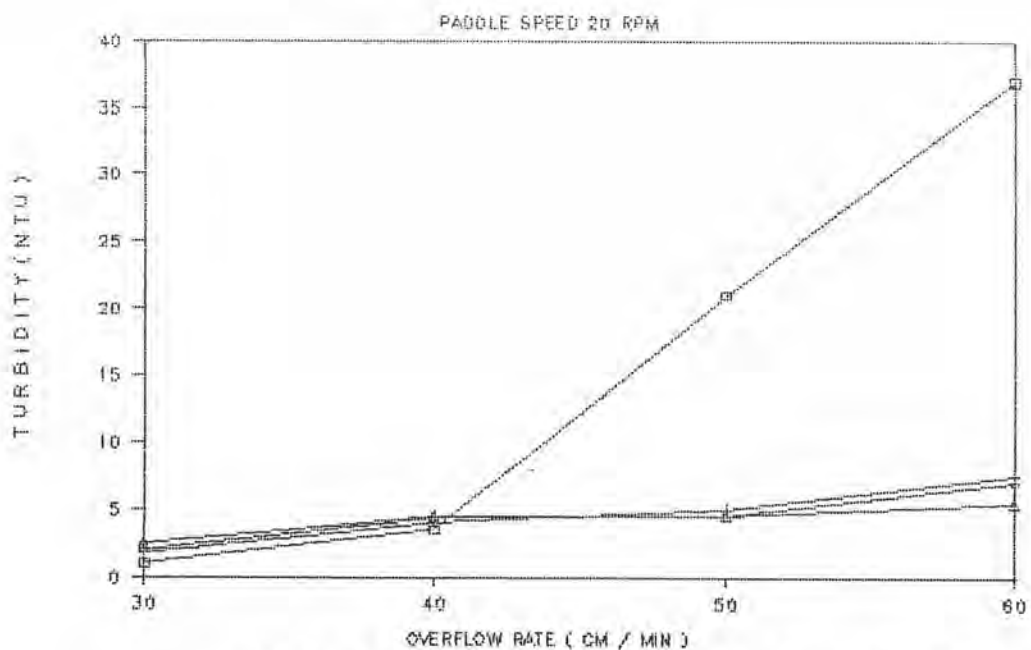


Alum dose □ 30 mg/l + 20 mg/l ◇ 15 mg/l △ 10 mg/l
 รูปที่ 6.44 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขุ่นของน้ำผลิตกับอัตราน้ำดื่ม
 ที่ความเร็วรอบใบกวน 10 รอบ/นาที



Alum dose □ 30 mg/l + 20 mg/l ◇ 15 mg/l △ 10 mg/l

รูปที่ 6.45 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขุ่นของน้ำผลิตกับอัตราน้ำดิบที่
 ที่ความเร็วรอบใบกวน 15 รอบ/นาที



Alum dose □ 30 mg/l + 20 mg/l ◇ 15 mg/l △ 10 mg/l

รูปที่ 6.46 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขุ่นของน้ำผลิตกับอัตราน้ำดิบที่
 ที่ความเร็วรอบใบกวน 20 รอบ/นาที

เหตุที่เป็นเช่นนี้เป็นไปได้ว่า การเพิ่มอัตราน้ำล้นผิวจะเป็นการเพิ่มระดับความปั่นป่วนในถังซึ่งจะทำให้มีผลตกหลุดออกไปกับน้ำผลิตมากขึ้น ผลตกที่หลุดออกไปกับน้ำผลิตได้มากขึ้นนี้เองที่ทำให้ความชื้นของน้ำผลิตเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การเพิ่มอัตราน้ำล้นผิวจะทำให้เวลาที่ใช้ในการสमानตะกอนในถังสั้นลง ดังนั้นความสมบูรณ์ของการสमानตะกอนในถัง จึงลดลง จนเป็นเหตุให้ค่าความชื้นของน้ำผลิตเพิ่มขึ้น

2. ผลของอัตราน้ำล้นผิวที่มีต่อความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอน

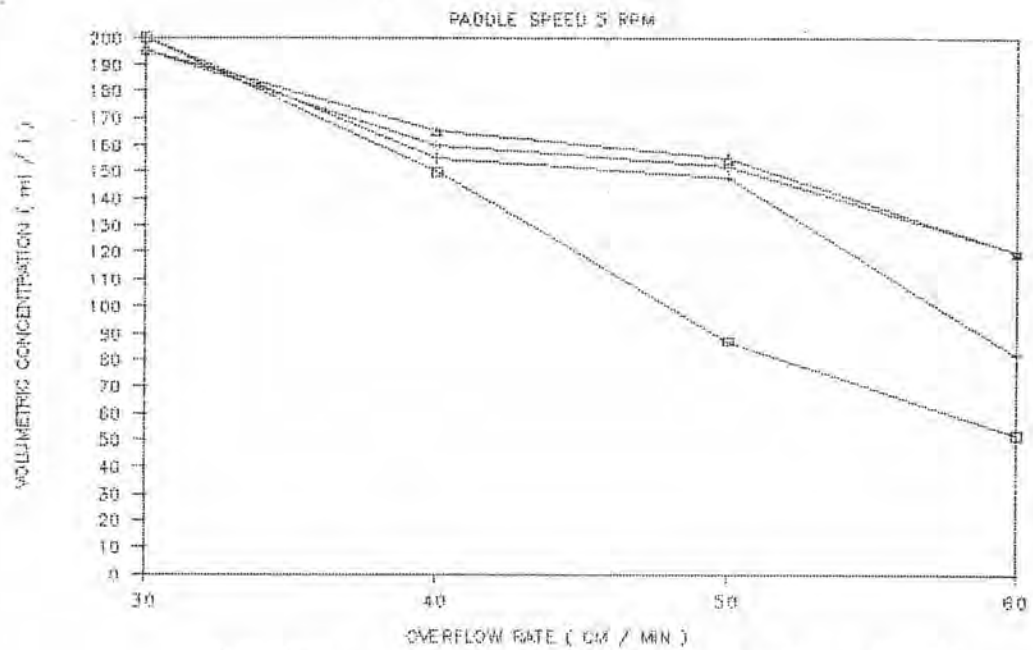
ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนกับอัตราน้ำล้นผิว ที่ปริมาตรสารส้ม 10 , 15 , 20 , 30 มก./ล. ความเร็วรอบใบกวน 5 , 10 , 15 , 20 รอบ/นาที ได้แสดงไว้ในรูปที่ 6.47 ถึงรูปที่ 6.50 ผลการทดลองแสดงว่าการเพิ่มอัตราน้ำล้นผิวในช่วง 30 ถึง 60 ซม./นาที ทำให้น้ำผลิตมีความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนลดลง ดังนี้

2.1 ที่ความเร็วรอบใบกวน 5 รอบ/นาที เมื่อเพิ่มอัตราน้ำล้นผิวในช่วง 30 ถึง 60 ซม./นาที ค่าความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนจะลดลงจาก 200 , 200 , 195 และ 195 มล./ล. เป็น 52 , 82 , 120 และ 120 มล./ล. ที่ความเข้มข้นสารส้ม 30 , 20 , 15 และ 10 มก./ล. ตามลำดับ

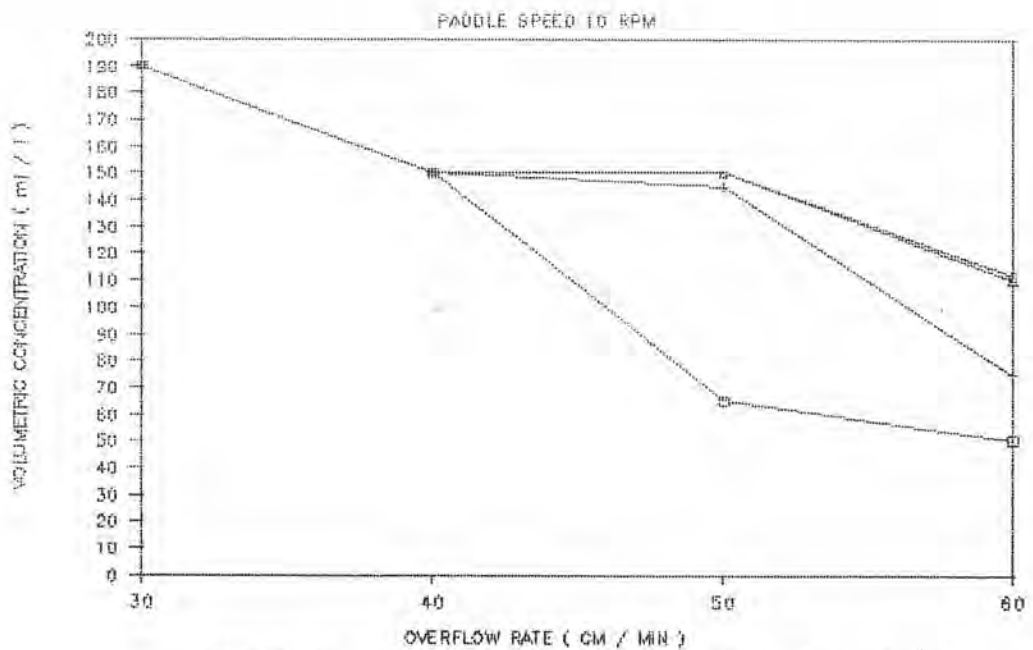
2.2 ที่ความเร็วรอบใบกวน 10 รอบ/นาที เมื่อเพิ่มอัตราน้ำล้นผิวในช่วง 30 ถึง 60 ซม./นาที ค่าความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนจะลดลงจาก 190 , 190 , 190 และ 190 มล./ล. เป็น 50 , 75 , 112 และ 110 มล./ล. ที่ความเข้มข้นสารส้ม 30 , 20 , 15 และ 10 มก./ล. ตามลำดับ

2.3 ที่ความเร็วรอบใบกวน 15 รอบ/นาที เมื่อเพิ่มอัตราน้ำล้นผิวในช่วง 30 ถึง 60 ซม./นาที ค่าความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนจะลดลงจาก 170 , 180 และ 185 มล./ล. เป็น 58 , 100 และ 100 มล./ล. ที่ความเข้มข้นสารส้ม 20 , 15 และ 10 มก./ล. ตามลำดับ

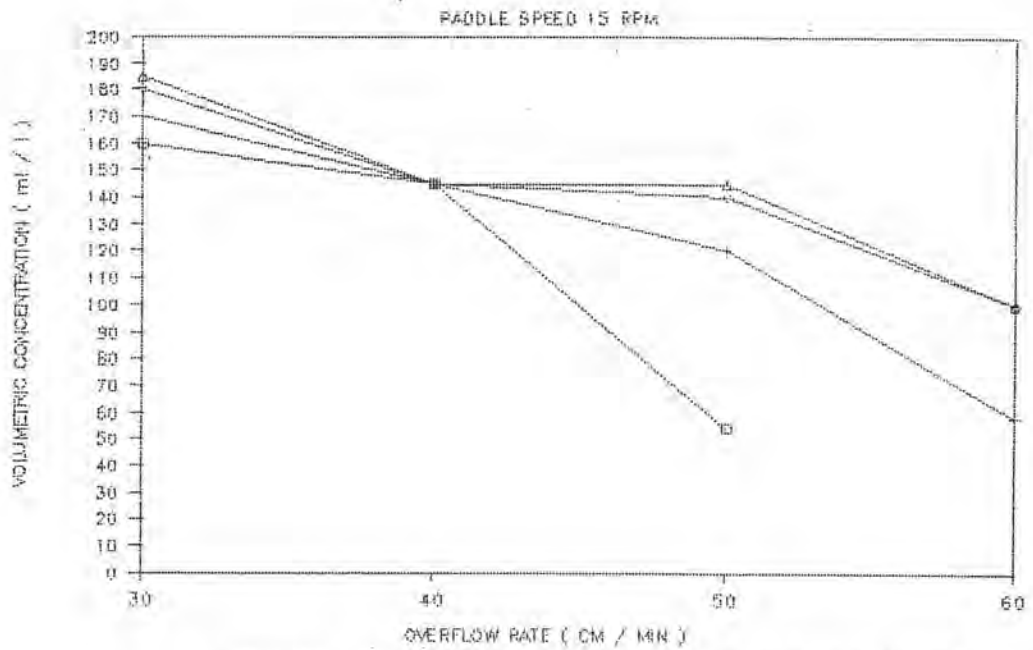
2.4 ที่ความเร็วรอบใบกวน 20 รอบ/นาที เมื่อเพิ่มอัตราน้ำล้นผิวในช่วง 30 ถึง 60 ซม./นาที ค่าความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนจะลดลงจาก 172 และ 180 มล./ล. เป็น 65 และ 99 มล./ล. ที่ความเข้มข้นสารส้ม 15 และ 10 มก./ล. ตามลำดับ



รูปที่ 6.47 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนกับ อัตราน้ำล้นผิว ที่ความเร็วรอบใบกวน 5 รอบ/นาที

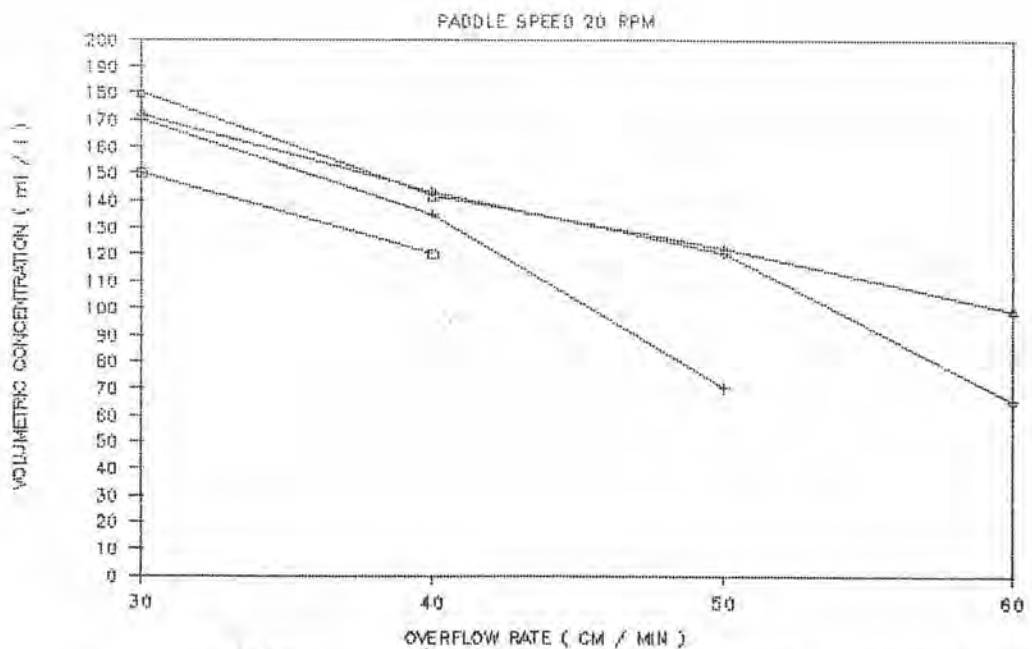


รูปที่ 6.48 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนกับ อัตราน้ำล้นผิว ที่ความเร็วรอบใบกวน 10 รอบ/นาที



Alum dose □ 30 mg/l + 20 mg/l ◇ 15 mg/l △ 10 mg/l

รูปที่ 6.49 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนกับ อัตราน้ำล้นผิว ที่ความเร็วรอบใบกวน 15 รอบ/นาที



Alum dose □ 30 mg/l + 20 mg/l ◇ 15 mg/l △ 10 mg/l

รูปที่ 6.50 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนกับ อัตราน้ำล้นผิว ที่ความเร็วรอบใบกวน 20 รอบ/นาที

เหตุที่เป็นเช่นนี้ เป็นไปได้ว่าการเพิ่มอัตราน้ำล้างผิวจะทำให้ฟลอคหลุดออกไปกับน้ำผลิตมากขึ้น ความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนจึงลดลง

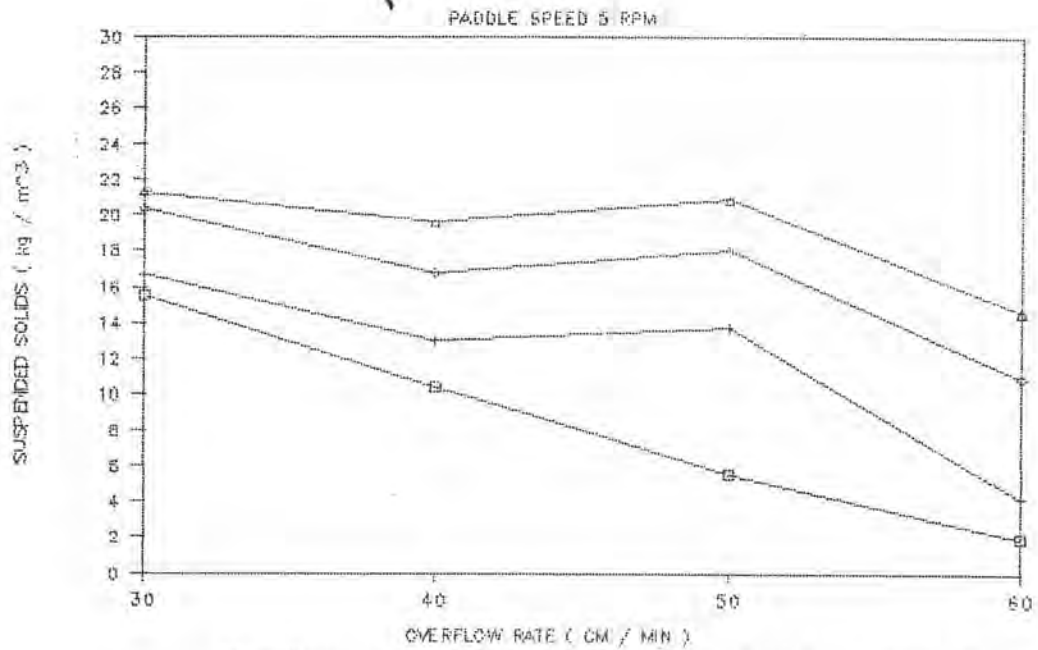
3. ผลของอัตราน้ำล้างผิวที่มีต่อความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยในถัง
ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยในถังกับอัตราน้ำล้างผิว ที่ปริมาตรสารส้ม 10 , 15 , 20 , 30 มก./ล. ความเร็วรอบใบกวน 5 , 10 , 15 , 20 รอบ/นาที ได้แสดงไว้ในรูปที่ 6.51 ถึงรูปที่ 6.54 ผลการทดลองแสดงว่าการเพิ่มอัตราน้ำล้างผิวในช่วง 30 ถึง 20 รอบ/นาที ทำให้น้ำผลิตมีความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยลดลงดังนี้

3.1 ที่ความเร็วรอบใบกวน 5 รอบ/นาที เมื่อเพิ่มอัตราน้ำล้างผิวในช่วง 30 ถึง 60 ชม./นาที ค่าความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยจะลดลงจาก 15.51 , 16.73 , 20.37 และ 21.32 กก./ลบม. เป็น 1.95 , 4.23 , 10.92 และ 14.65 กก./ลบม. ที่ความเข้มข้นสารส้ม 30 , 20 , 15 และ 10 มก./ล. ตามลำดับ

3.2 ที่ความเร็วรอบใบกวน 10 รอบ/นาที เมื่อเพิ่มอัตราน้ำล้างผิวในช่วง 30 ถึง 60 ชม./นาที ค่าความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยจะลดลงจาก 14.02 , 15.77 , 19.53 และ 20.53 กก./ลบม. เป็น 2.28 , 4.14 , 9.39 และ 12.17 กก./ลบม. ที่ความเข้มข้นสารส้ม 30 , 20 , 15 และ 10 มก./ล. ตามลำดับ

3.3 ที่ความเร็วรอบใบกวน 15 รอบ/นาที เมื่อเพิ่มอัตราน้ำล้างผิวในช่วง 30 ถึง 60 ชม./นาที ค่าความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยจะลดลงจาก 13.18 , 13.56 , 18.56 และ 21.34 กก./ลบม. เป็น 1.54 , 4.12 , 6.49 และ 12.53 กก./ลบม. ที่ความเข้มข้นสารส้ม 30 , 20 , 15 และ 10 มก./ล. ตามลำดับ

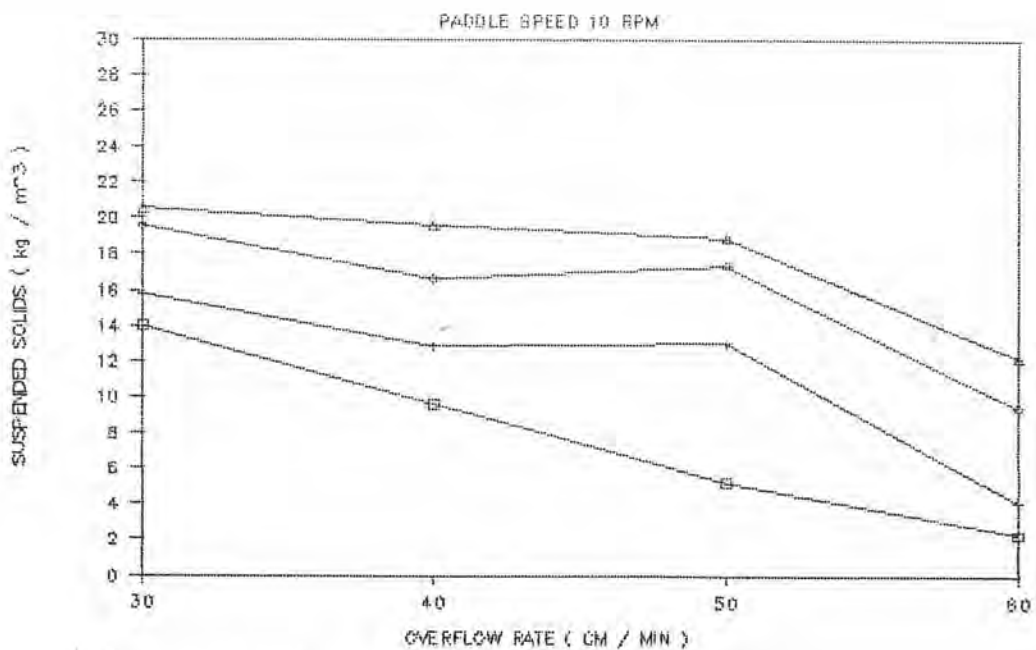
3.4 ที่ความเร็วรอบใบกวน 20 รอบ/นาที เมื่อเพิ่มอัตราน้ำล้างผิวในช่วง 30 ถึง 60 ชม./นาที ค่าความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยจะลดลงจาก 11.41 , 13.97 , 18.00 และ 19.58 กก./ลบม. เป็น 1.43 , 3.08 , 3.65 และ 11.62 กก./ลบม. ที่ความเข้มข้นสารส้ม 30 , 20 , 15 และ 10 มก./ล. ตามลำดับ



Alum dose □ 30 mg/l + 20 mg/l ◇ 15 mg/l △ 10 mg/l

รูปที่ 6.51 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยกับ

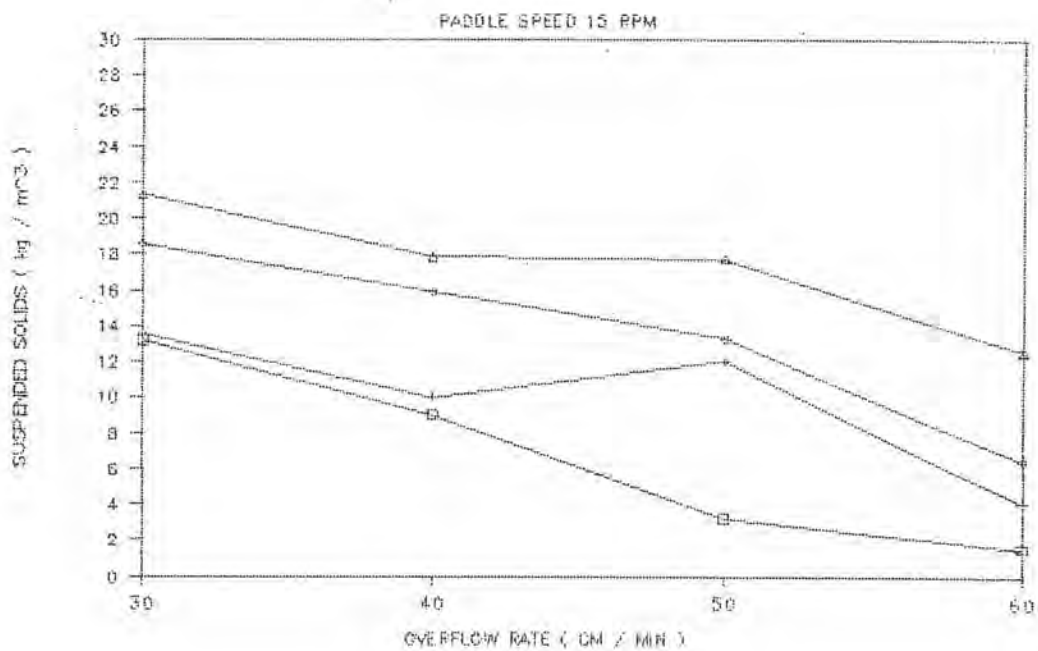
อัตราน้ำล้นผิว ที่ความเร็วรอบใบกวน 5 รอบ/นาที



Alum dose □ 30 mg/l + 20 mg/l ◇ 15 mg/l △ 10 mg/l

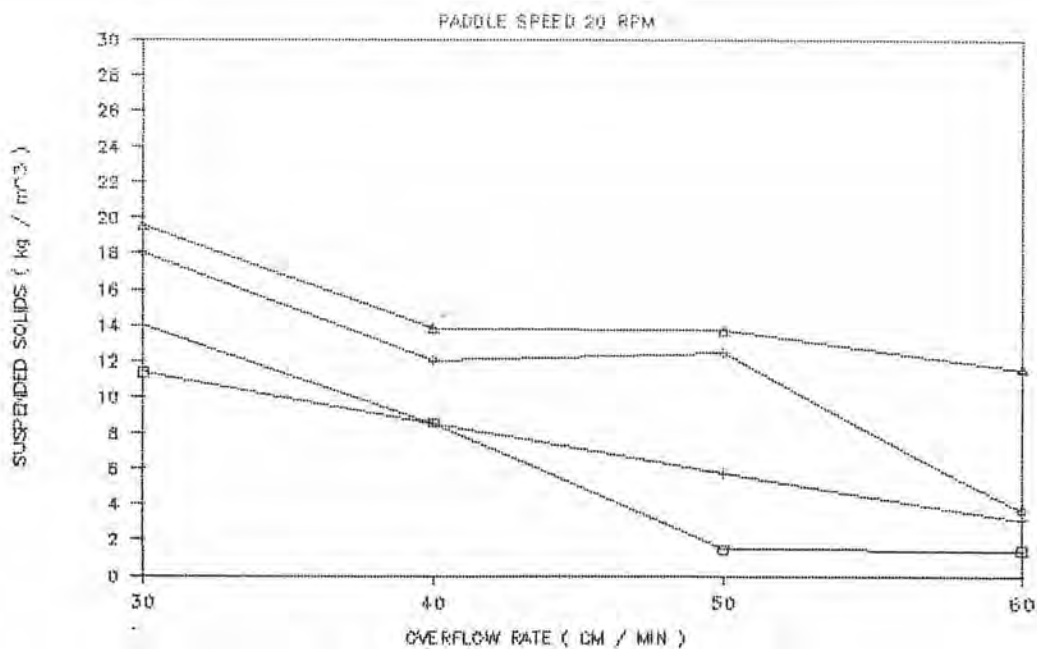
รูปที่ 6.52 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยกับ

อัตราน้ำล้นผิว ที่ความเร็วรอบใบกวน 10 รอบ/นาที



Alum dose □ 30 mg/l + 20 mg/l ◇ 15 mg/l ▲ 10 mg/l

รูปที่ 6.53 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยกับ
อัตราน้ำล้นผิว ที่ความเร็วรอบใบกวน 15 รอบ/นาที



Alum dose □ 30 mg/l + 20 mg/l ◇ 15 mg/l ▲ 10 mg/l

รูปที่ 6.54 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยกับ
อัตราน้ำล้นผิว ที่ความเร็วรอบใบกวน 20 รอบ/นาที

เหตุที่เป็นเช่นนี้เป็นไปได้ว่าการเพิ่มอัตราน้ำสิ้นเปลืองจะทำให้ผลผลิตออกไปกับน้ำผลิตมากขึ้น ความเข้มข้นโดยปริมาตรของตะกอนจึงลดลง