

บทที่ 6

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเครื่องกรองไร้อากาศ : ผลของ - อัตราการไหลต่อประสิทธิภาพการบำบัด เป็นการบำบัดน้ำเสียชุมชนบ้านพักอาศัย เป็นน้ำทิ้งรวมทุกประเภทจากบ้านเรือนอาศัยเช่น น้ำจากการซักล้าง จากครัว และจากส้วม จัดอยู่ประเภทสารอินทรีย์ความเข้มข้นต่ำ (low organic waste) บำบัดด้วยเครื่องกรองไร้ออกซิเจน (anaerobic filter) หรือ (prefabricated tank) ขนาดความจุปริมาณน้ำได้ 4.5 m^3

สรุปการศึกษาเป็นข้อ ๆ ดังนี้

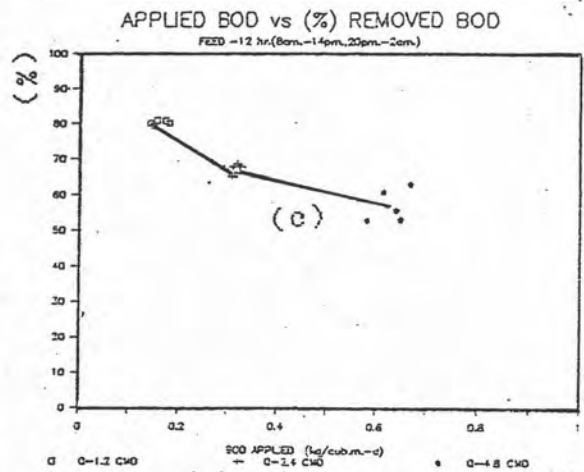
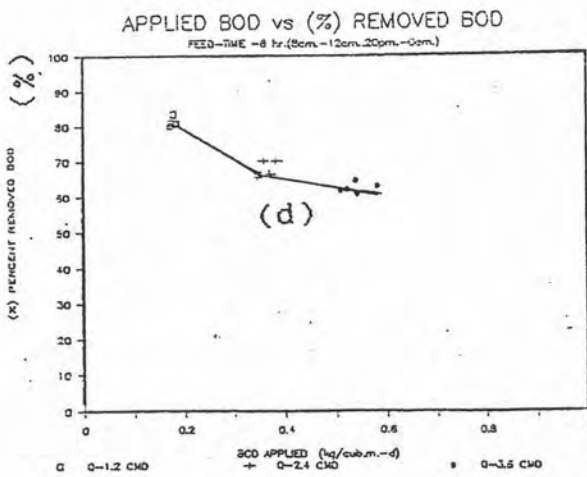
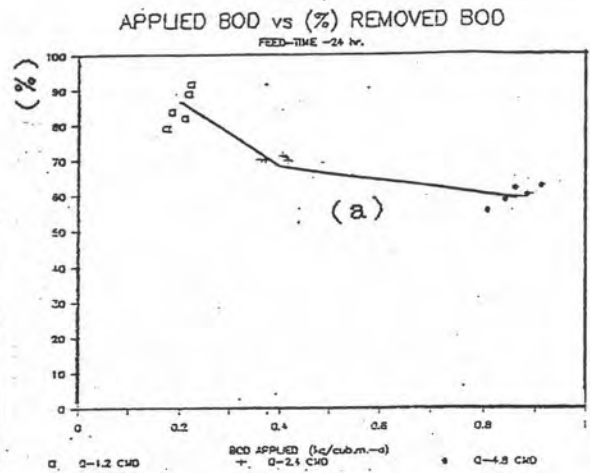
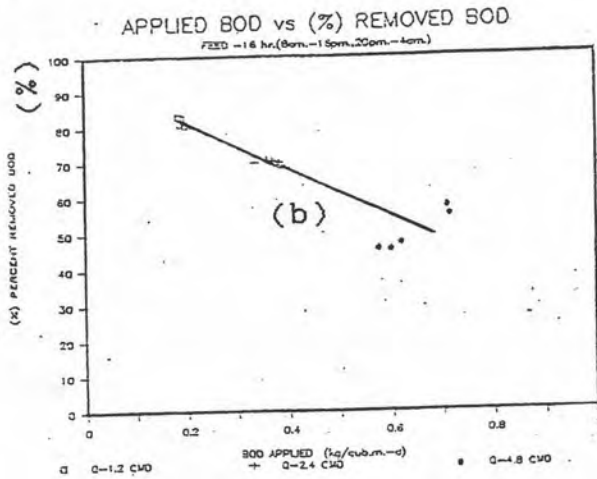
1. ผลของการแปรผันของอัตราการไหลของน้ำเสีย (hydraulic loading) ต่าง ๆ คือที่ $Q = 1.2, 2.4$ และ 4.8 CMD และระยะเวลาการผ่านน้ำเสียเข้าระบบฯ เท่ากับ 24, 16, 12 และ 8 ชั่วโมงต่อวัน ดังในแผนการทดลองที่ 1-4 จะได้ผลการทดลองในลักษณะเป็นเส้นกราฟโค้งเว้าลงเล็กน้อย (ดังรูปที่ 6.1)

2. ขีดความสามารถกำจัดอินทรีย์สารหรือ BOD จากการทดลองได้เป็นเส้นกราฟตรงที่มีความชันต่าง ๆ สำหรับการทดลองที่ 1 คือที่ระยะเวลาการผ่านน้ำเสียเข้าระบบฯ เท่ากับ 24 ชั่วโมง จะให้ขีดความสามารถกำจัด BOD สูงที่สุด ซึ่งมีความชัน (slope) คำนวณจากค่า $\tan \theta$ เท่ากับ 0.53 ดังข้อมูล (ตารางที่ 6.1)

3. ภาวะชลศาสตร์ (hydraulic loading) ที่เหมาะสมกับภาวะอินทรีย์ (organic loading) คือเมื่ออัตราการไหลของน้ำเสีย (Q) เท่ากับ 1.2, 2.4 และ 4.8 CMD จะมีขีดความสามารถรับปริมาณอินทรีย์สารเท่ากับ 0.2, 0.3 และ $0.5 \text{ kg BOD/m}^3\text{-d}$ ตามลำดับ

4. ประสิทธิภาพของระบบ ที่ใช้ในการศึกษา จะให้ผลสูงสุดที่ระยะเวลาผ่านน้ำเสียเข้าระบบฯ 24 ชั่วโมง ด้วยอัตราไหล (Q) = 1.2, 2.4 และ 4.8 CMD คิดเป็นประสิทธิภาพของระบบฯ ในการกำจัด BOD = 85.40% 70.51% และ 59.95% (ดังในตารางที่ 6.2)

สรุปผลการทดลองที่ 1-4 จะได้ว่าเมื่อให้น้ำเสียผ่านเข้าระบบเป็นระยะเวลาตลอด 24 ชั่วโมง (feed-time = 24 hr.) จะมีการผสมของน้ำเสีย (mixing) ในระบบได้ดีกว่าให้ระยะเวลาผ่านน้ำเสียเข้าระบบฯ เท่ากับ 16, 12 และ 8 ชั่วโมงต่อวันตามลำดับ สำหรับ



รูปที่ 6.1 แสดงลักษณะกราฟเส้นโค้งว่า ผลของอัตราการไหลต่อประสิทธิภาพการบำบัดที่สภาวะการผ่านน้ำเสียต่อวัน (a) = 24 hr., (b) = 16 hr., (c) = 12 hr., (d) = 8 hr.

@ จากรูปที่ 4.4(b1-b4)

ตารางที่ 6.1 แสดงค่าเฉลี่ยขีดความสามารถกำจัดบีโอดี (BOD removal) ของระบบที่ติดตั้ง
เมื่อสถานะที่ระยะเวลาการผ่านน้ำเสียเข้าระบบตลอด 24 ชั่วโมง ของอัตราการ

ไหล (Q) = 1.2, 2.4 และ 4.8 m³/d (CMD) และค่าอื่น ๆ

PARAMETER	REMOVAL (mg/L)	Q=1.2 CMD HRT=90 hr.	Q=2.4 CMD HRT=45 hr.	Q=4.8 CMD HRT=22.5 hr.
COD	INFLUENT	399.87	381.85	357.44
	EFFLUENT	99.37	146.85	169.99
	REMOVAL	300.50	235.00	187.45
BOD	INFLUENT	166.80	163.40	179.20
	EFFLUENT	24.37	48.20	71.77
	REMOVAL	142.43	115.20	107.43
SS	INFLUENT	156.80	158.80	154.80
	EFFLUENT	18.60	34.95	72.86
	REMOVAL	138.20	123.85	81.94
MPN(10)	INFLUENT	5500.00	1920.00	HRT=*30 hr. 2280.00
	EFFLUENT	94.00	188.00	232.00
	REMOVAL	5406.00	1732.00	2048.00

*HRT: (HRT=*30 hr., Q=3.6 CMD)

ตารางที่ 6.2 สรุป (%) ประสิทธิภาพการกำจัด BOD ของระบบเครื่องกรองไร้อากาศที่อัตรา
การไหลต่าง ๆ และ การผ่านน้ำเสียเข้าระบบเป็นเวลาต่าง ๆ

(%) BOD removal :	Q=1.2 CMD HRT=90 hr.	Q=2.4 CMD HRT=45 hr.	Q=4.8 CMD HRT=22.5 hr.
FEED-TIME			
feed=24 hr.	85.40	70.51	59.95
feed=16 hr.	82.04	69.87	50.67
feed=12 hr.	80.15	67.28	57.39
feed= 8 hr.	81.07	67.86	*HRT: 62.53
AVG.(%)BOD removal:	82.17	68.87	55.80
MAX.(%)BOD removal:	85.40	70.51	59.95
MIN.(%)BOD removal:	80.15	67.28	50.67

*HRT = (HRT=*30 hr., Q=3.6 CMD)

ผลการทดลองบางครั้งไม่เป็นดังนี้ เป็นผลมาจากความผิดพลาดจากการทำงานของระบบที่ไม่ต่อเนื่อง (discontinuous) ตามแผนการทดลองที่วางไว้ เกิดจากความผิดพลาดและอุปสรรคของการทดลอง ดังจะกล่าวไว้ในข้อเสนอนี้

6.2 ข้อเสนอนี้

ในการศึกษาวิจัยนี้ ระบบการผ่านน้ำเสียเข้าถังบำบัดใช้ระบบกาลักน้ำโดยการกรอกน้ำผ่านกรวยลงไปตามท่อเพื่อให้เป็นสูญญากาศ (ดังรูปที่ 3.3) ได้เกิดปัญหาขึ้น 3 กรณีดังนี้คือ

1. การผ่านน้ำเสียเข้าระบบฯ ไม่ต่อเนื่องดังแผนการทดลองต่าง ๆ เนื่องจากระบบกาลักน้ำไม่เป็นสูญญากาศจากวาล์ว (valve) ต่าง ๆ ปิดไม่สนิท

2. เมื่อปริมาณน้ำเสียจากบ่อนักน้ำทิ้งมีปริมาณน้อยในช่วงเวลาการวิจัย น้ำเสียจากรางส่งน้ำจะสูงไม่ท่วมท่อปากทางเข้า อากาศจึงแทรกตัวในท่อส่งน้ำเสียได้ ระบบจึงไม่เป็นสูญญากาศ การผ่านน้ำเสียจึงไม่ต่อเนื่องดังแผนการทดลองที่ได้วางไว้

3. การอุดตันจากตะกอนที่มาค้ำน้ำเสียตามท่อส่งน้ำต่าง ๆ เกิดขึ้นง่ายและบ่อยในช่วงเวลาน้ำเสียเข้าระบบฯ การทดลองไม่เป็นไปตามค่าอัตราการไหลที่ตั้งไว้คืออัตราการไหลของน้ำเสีย ลดต่ำลงกว่าที่ต้องการ เนื่องจากแรงดันที่เกิดขึ้น (pressure head) ในการทดลองนี้ไม่สูงนัก ตะกอนขนาดใหญ่ เช่น เศษอาหาร, กลุ่มเส้นผม ฯลฯ จะติดอยู่ตามท่อผ่านน้ำเสียเกิดการอุดตันสะสมตลอดเวลา ต้องถอดล้างระบบฯตลอดเวลาเช่นกัน และเมื่อทำการทดลองต่อไปเรื่อยๆการสะสมของเศษตะกอนที่ล้างไม่หมดติดค้างอยู่จะทำให้ความดันน้ำ (pressure head) ไม่เพียงพอให้เกิดเป็นค่าอัตราการไหลของน้ำเสีย (Q) ได้สูงตามแผนการทดลองที่วางไว้

ข้อเสนอนี้ : จึงควรจะใช้ระบบการสูบน้ำ (pump) เข้าถังบำบัดฯที่ใช้ในการทดลองด้วยเครื่องสูบน้ำวัดค่าอัตราไหลในช่วงที่ศึกษาได้ แทนระบบกาลักน้ำที่ศึกษา