

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองนี้เริ่มทำการทดลองเมื่อเดือนตุลาคม พ.ศ. 2523 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2525 ระยะเวลาประมาณ 18 เดือน โดยได้เริ่มทำการทดลองตามแผนการทดลองที่แสดงไว้ในหัวข้อ 4.1

5.1 การทดลองหาตัวกลาง (Media) ที่จะใช้ในการทดลอง

ก. การทดลองโดยใช้ทรายทั่ว ๆ ไปที่ใช้ในการก่อสร้าง ผลการทำ Sieve Analysis แสดงในตารางที่ 5.1 และรูปที่ 5.1 ได้ค่า Effective Size = 0.34 มิลลิเมตร และค่า Uniform Coefficient = 2.95

เมื่อนำทรายที่ได้ทำ Sieve Analysis แล้ว ใส่ในถังปฏิกิริยา และดำเนินการทดลองบ่มน้ำเสีย ซึ่งจะเป่าอากาศเข้าไปในชั้นทราย เพื่อให้มีออกซิเจนในถังปฏิกิริยาดังแสดงในรูปที่ 5.2 ปรากฏว่า อากาศที่เป่าเข้าไปย้อนออกมาทางท่อน้ำทิ้งที่ผ่านการกำจัดแล้ว (Effluent) ไม่ผ่านชั้นทรายขึ้นไป ถึงแม้ว่าจะยกถังปฏิกิริยาให้สูงขึ้น และต่อท่อน้ำทิ้งที่ผ่านการกำจัดแล้วให้ย้อยต่ำลงมา เป็นระยะ 2.50 เมตร ดังแสดงในรูป 5.3 ก็ตาม

สาเหตุที่อากาศที่เป่าเข้าไปในถังปฏิกิริยาย้อนออกมาทางท่อน้ำทิ้งที่ผ่านการกำจัดแล้ว (Effluent) ไม่ผ่านชั้นทรายขึ้นไป ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากการเรียงตัวของเม็ดทรายที่ละเอียดจะอยู่ด้านบน และทรายหยาบจะอยู่ด้านล่าง ซึ่งทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเม็ดทรายในด้านล่างมีมากกว่า อากาศจึงผ่านออกทางด้านล่างและออกทางท่อน้ำทิ้งที่ผ่านการกำจัดแล้ว

ข. การทดลองโดยใช้ทรายที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 8 (ขนาด 2.38 มิลลิเมตร) และค้ำตะแกรงเบอร์ 16 (ขนาด 1.19 มิลลิเมตร) เป็นตัวกลาง

ตารางที่ 5.1 แสดงผลการทำ Sieve Analysis

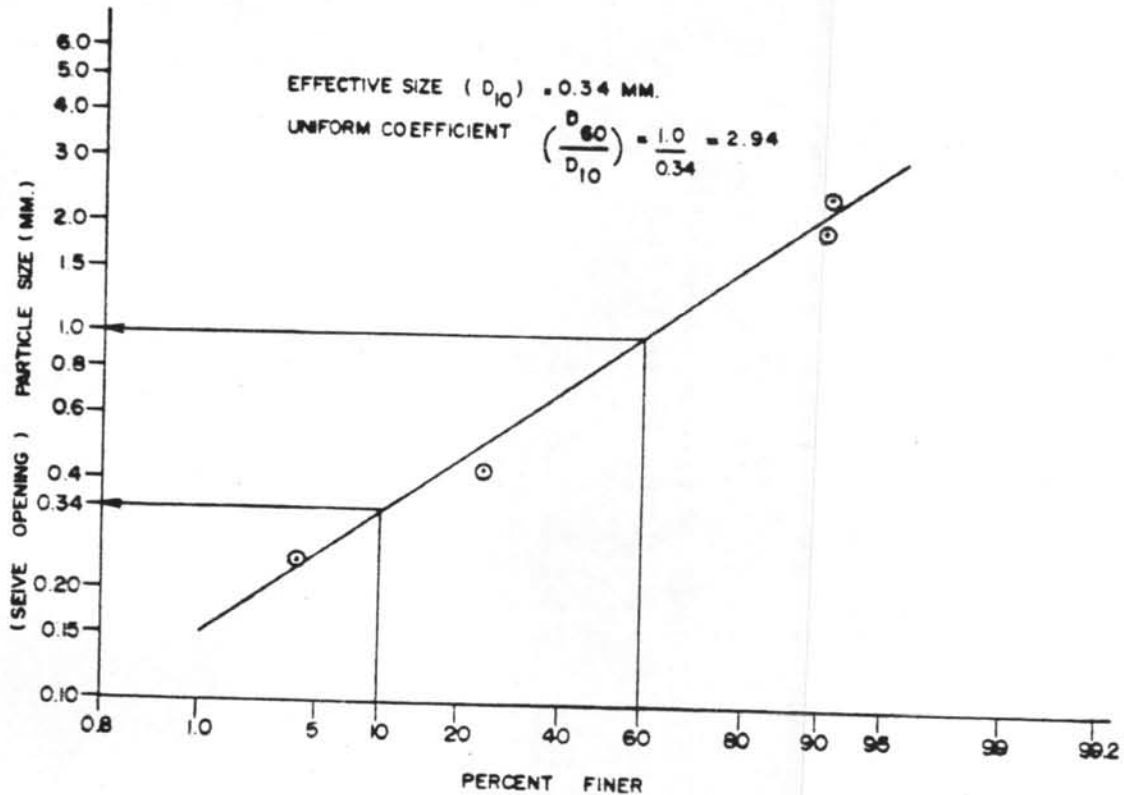
Wt. Container + Dry Sand in gm. 1,362.5

Wt. Container in gm. 360.0

Wt. Dry Sand in gm. 1,002.5

Sieve No.	Sieve Opening mm.	Wt. Sieve+Sand gm.	Wt. Sieve gm.	Wt. Sand Retained gm.	Percent Retained	Cumulative Percent Retained	Percent Finer
8	2.380	717.5	635.0	82.5	8.23	8.23	91.77
16	1.190	484.7	483.5	1.2	0.12	8.35	91.65
40	0.420	1,125.0	470.5	654.5	65.29	73.64	26.36
60	0.250	707.5	490.0	217.5	21.69	95.33	4.67
200	0.074	447.8	406.0	41.8	4.17	99.5	0.5
pan	-	668.5	663.5	5.0	0.50	100	

รูปที่ 5.1 แสดงการทำ SEIVE ANALYSIS ทดสอบ EFFECTIVE SIZE
และ UNIFORM COEFFICIENT

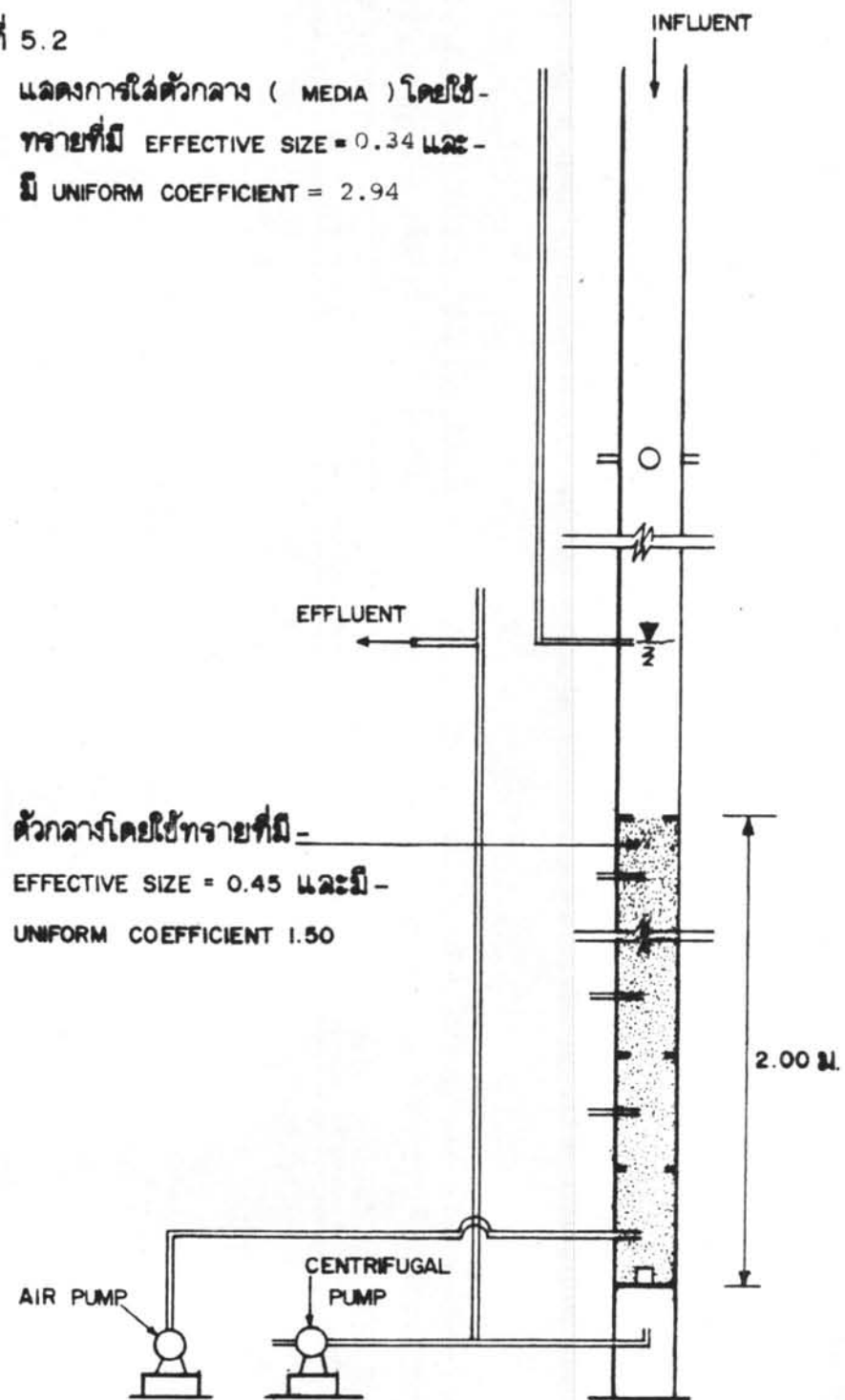


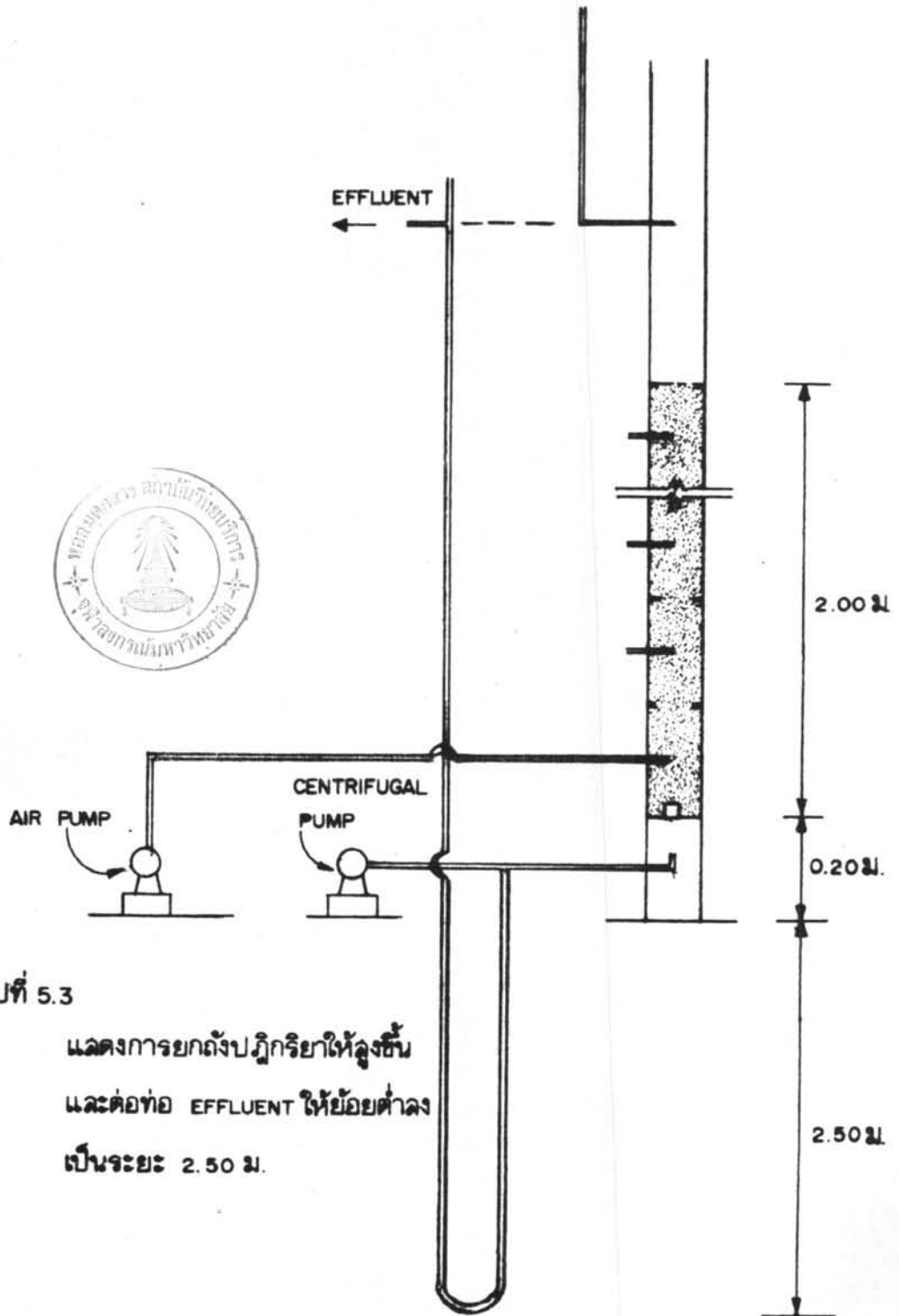
เมื่อนำทรายที่คัดขนาดแล้วใส่ในถังปฏิกิริยา และดำเนินการบำบัดน้ำเสีย ปรากฏว่า ในระยะเริ่มแรกนั้นไม่มีปัญหาเกี่ยวกับอากาศที่เป่าเข้าไปในถังปฏิกิริยา แต่เมื่อทำการทดลองประมาณ 3-4 วัน ปรากฏว่า อากาศย้อนกลับออกทางท่อน้ำทิ้งที่ผ่านการกำจัดแล้ว (Effluent) อีก

สาเหตุที่อากาศย้อนกลับออกทางท่อน้ำทิ้งที่ผ่านการกำจัดแล้ว (Effluent) นั้นอาจจะ เนื่องจากปริมาณจุลชีพเพิ่มขึ้นบริเวณผิวชั้นทรายส่วนบน เพราะการที่น้ำเสียไหลจากตอนบนลงมา ทำให้ตอนบนมีจุลชีพอยู่มาก ซึ่งทำให้เกิดการอุดตันของชั้นทราย เป็นผลให้อากาศที่เป่าเข้าไปในถังปฏิกิริยาผ่านขึ้นไปไม่สะดวก จึงย้อนกลับลงมาทางท่อน้ำทิ้งที่ผ่านการกำจัดแล้ว (Effluent)

รูปที่ 5.2

แสดงการใส่ตัวกลาง (MEDIA) โดยใช้ -
ทรายที่มี EFFECTIVE SIZE = 0.34 และ -
มี UNIFORM COEFFICIENT = 2.94



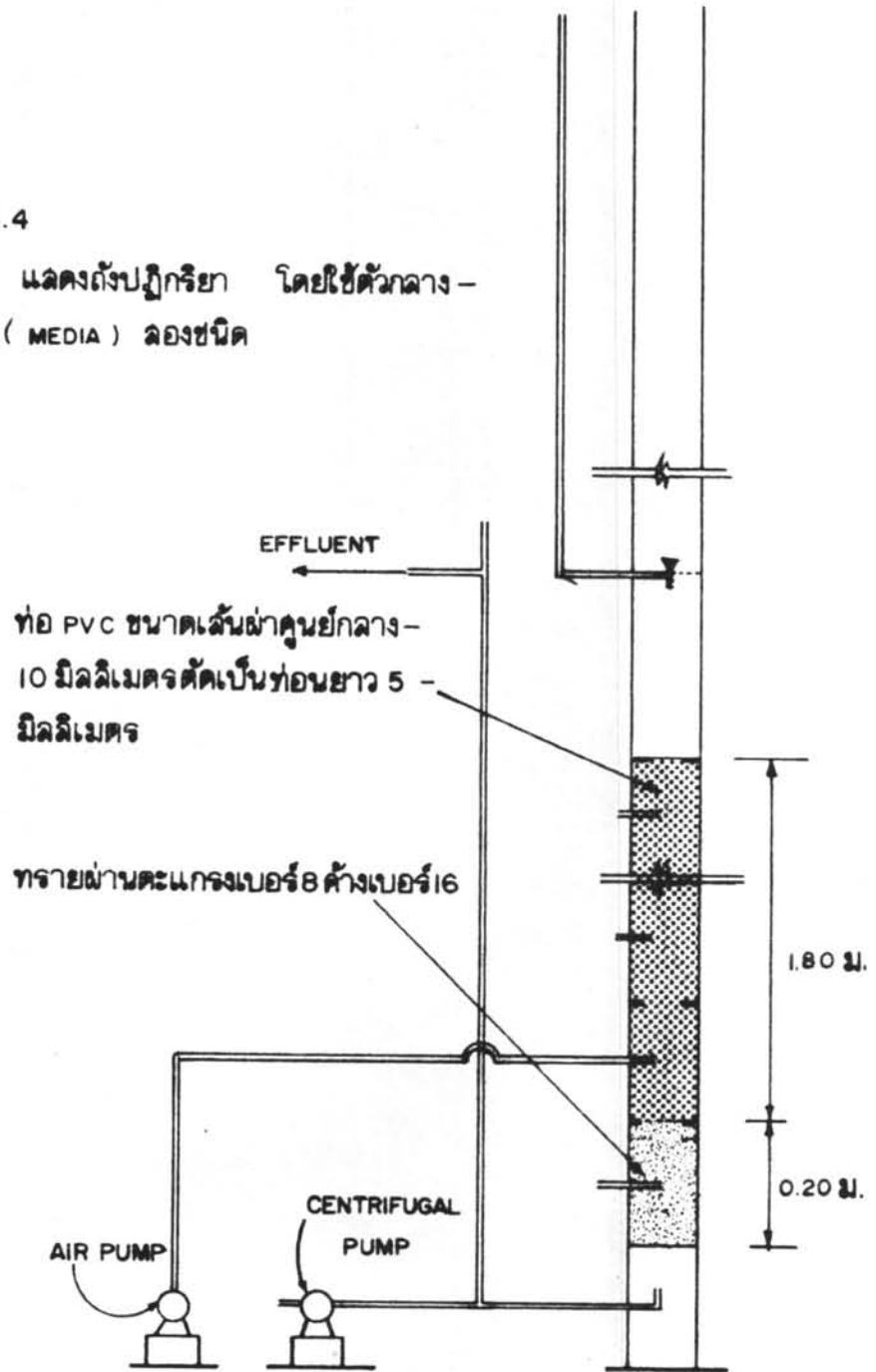


รูปที่ 5.3

แสดงการยกถังปฏิกิริยาให้สูงขึ้น
และต่อท่อ EFFLUENT ให้ย่อยต่ำลง
เป็นระยะ 2.50 ม.

รูปที่ 5.4

แสดงถึงปฏิกิริยา โดยใช้ตัวกลาง -
(MEDIA) ลอยชนิด



ค. การทดลองโดยใช้ตัวกลางสองชนิด คือ ทรายที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 8 (ขนาด 2.38 มิลลิเมตร) และค้ำงตะแกรงเบอร์ 16 (ขนาด 1. มิลลิเมตร) และท่อพีวีซี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร ตัดเป็นวงแหวนหนาประมาณ 5 มิลลิเมตร

รูปที่ 5.4 แสดงถึงปฏิกิริยาโดยใช้ตัวกลางสองชนิด คือ ทรายที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 8 (ขนาด 2.38 มิลลิเมตร) และค้ำงตะแกรงเบอร์ 16 (ขนาด 1. มิลลิเมตร) ใส่ลงในถังปฏิกิริยาหนา 20 เซนติเมตร เหนือชั้นทรายใช้ท่อ พีวีซี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร ตัดเป็นวงแหวนหนาประมาณ 5 มิลลิเมตร ใส่ในถังปฏิกิริยาเหนือชั้นทราย 1.80 เมตร ปรากฏว่า ไม่มีปัญหาเรื่องการเป่าอากาศเมื่อทำการทดลองบ่มักน้ำเสีย

5.2 ผลการทดลองบ่มักน้ำเสียและวิจารณ์

การทดลองบ่มักน้ำเสียด้วยกรรมวิธี แอร์เรคค์ ซิบเมอร์จค์ พิลเตอร์ ที่มีตัวกลางสองชนิด ตามหัวข้อ 5.1 เริ่มการเลี้ยงจุลชีพโดยใช้ Night Soil ประมาณ 10 ml ใส่ในถังปฏิกิริยา แล้วจึงบ่มักน้ำเสียเข้าระบบอย่างต่อเนื่องด้วยเครื่องสูบน้ำแบบโคอะแฟรม ในขณะที่เดียวกันก็จะเป่าอากาศเข้าไปในถังปฏิกิริยาคด้วย

ในขณะที่เลี้ยงจุลชีพให้เกิดขึ้นนั้น มิได้มีการควบคุมปริมาณอากาศที่เป่าเข้าไป จึงทำให้ปริมาณออกซิเจนที่วัดได้จากจุดเก็บตัวอย่าง ณ จุดต่าง ๆ มีค่าประมาณ 7 มิลลิเมตรต่อลิตร ซึ่งมีผลทำให้เกิดความสิ้นเปลืองอย่างมาก นอกจากนี้ยังทำให้เกิดการอุดตันในชั้นทรายอย่างรวดเร็ว

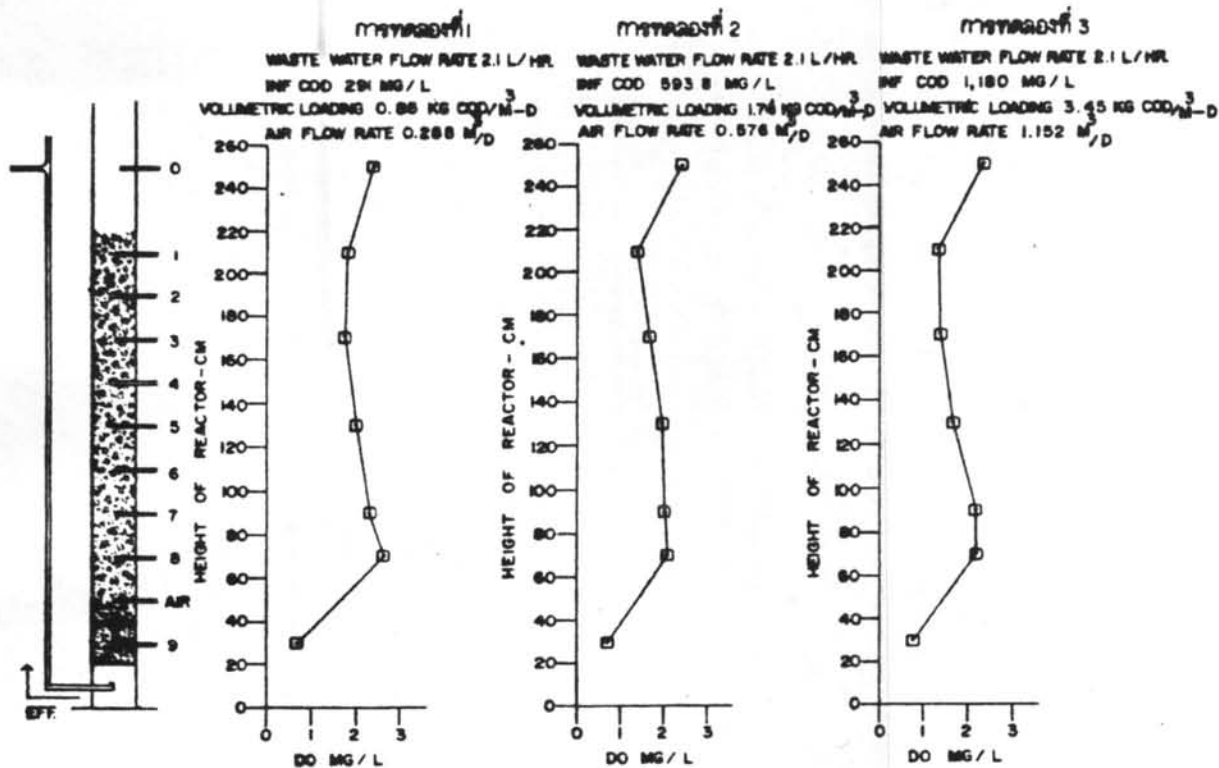
เนื่องจากการเป่าอากาศที่มากเกินไปนั้นทำให้เกิดการสิ้นเปลืองและการอุดตันของชั้นทรายอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะทำให้อายุการทำงานของเครื่องลดน้อยลง ดังนั้น จึงได้ทำการทดลองหาปริมาณอากาศที่เป่าเข้าไป เพื่อที่จะให้ได้ค่าออกซิเจนที่วัดได้จากจุดเก็บตัวอย่าง ณ จุดใดจุดหนึ่ง มีค่าอย่างต่ำประมาณ 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

5.2.1 ปริมาณการใช้อากาศ

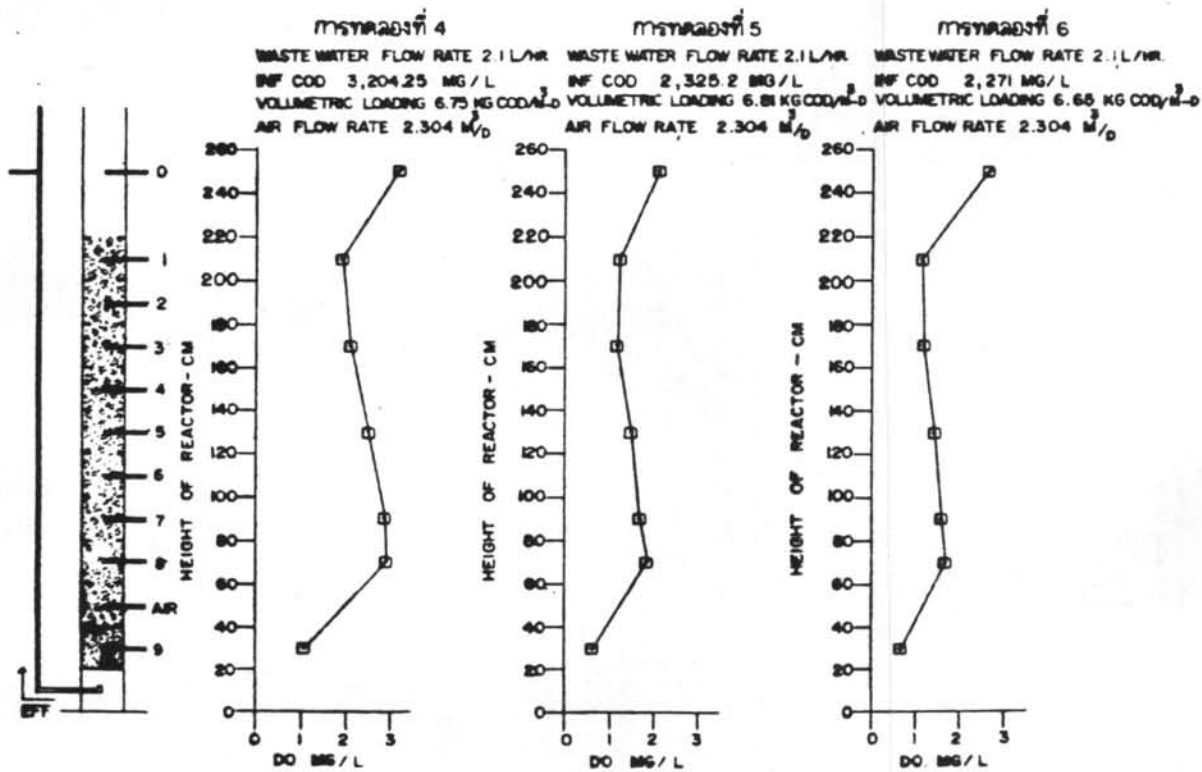
จากผลการทดลอง โดยการเก็บตัวอย่างจากจุดเก็บตัวอย่างเพื่อนำไปหาปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ (Dissolved Oxygen) ของแต่ละการทดลอง ซึ่งแสดงไว้ดังรูปที่ 5.5-5.8 จะเห็นว่า ปริมาณออกซิเจนในช่วงบนสุดจะมีปริมาณสูงประมาณ 2.09-3.01 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณออกซิเจนจะลดลงเหลือ 1.13-1.91 มิลลิกรัมต่อลิตร ในจุดเก็บตัวอย่างหมายเลข 1 (Sample Port No. 1) เพราะอยู่ในช่วงที่มีตัวกลางซึ่งทำให้มีจุลินทรีย์อยู่มากกว่าช่วงบนที่ไม่มีตัวกลางและปริมาณออกซิเจนก็จะเพิ่มขึ้นอีกใน Sample Ports ที่ถัดลงไป ทั้งนี้เนื่องจากการเป่าอากาศเข้าทางด้านล่าง แต่ปริมาณออกซิเจนใน Sample Port No. 9 จะลดลงเหลือประมาณ 0.59-1.03 มิลลิกรัมต่อลิตร เพราะจุดนี้อยู่ต่ำกว่าระดับที่เป่าอากาศ

อิทธิพลของปริมาณบรรทุกต่อปริมาณการใช้อากาศ การเพิ่มปริมาณบรรทุกให้สูงขึ้น จะทำให้ความต้องการออกซิเจนในระบบเพิ่มมากขึ้นด้วย สามารถอธิบายได้ว่า เมื่อปริมาณบรรทุกเพิ่มขึ้น ซึ่งก็หมายถึงการเพิ่มปริมาณสารอินทรีย์ ถ้าพิจารณาปริมาณสารอินทรีย์ในเทอมของความต้องการออกซิเจนที่จะใช้ในการออกซิเคชันสารอินทรีย์ก็จะเห็นได้ชัดเจนว่า การเพิ่มขึ้นของสารอินทรีย์หรือปริมาณบรรทุกย่อมจะมีผลทำให้ความต้องการออกซิเจนเพิ่มมากขึ้น

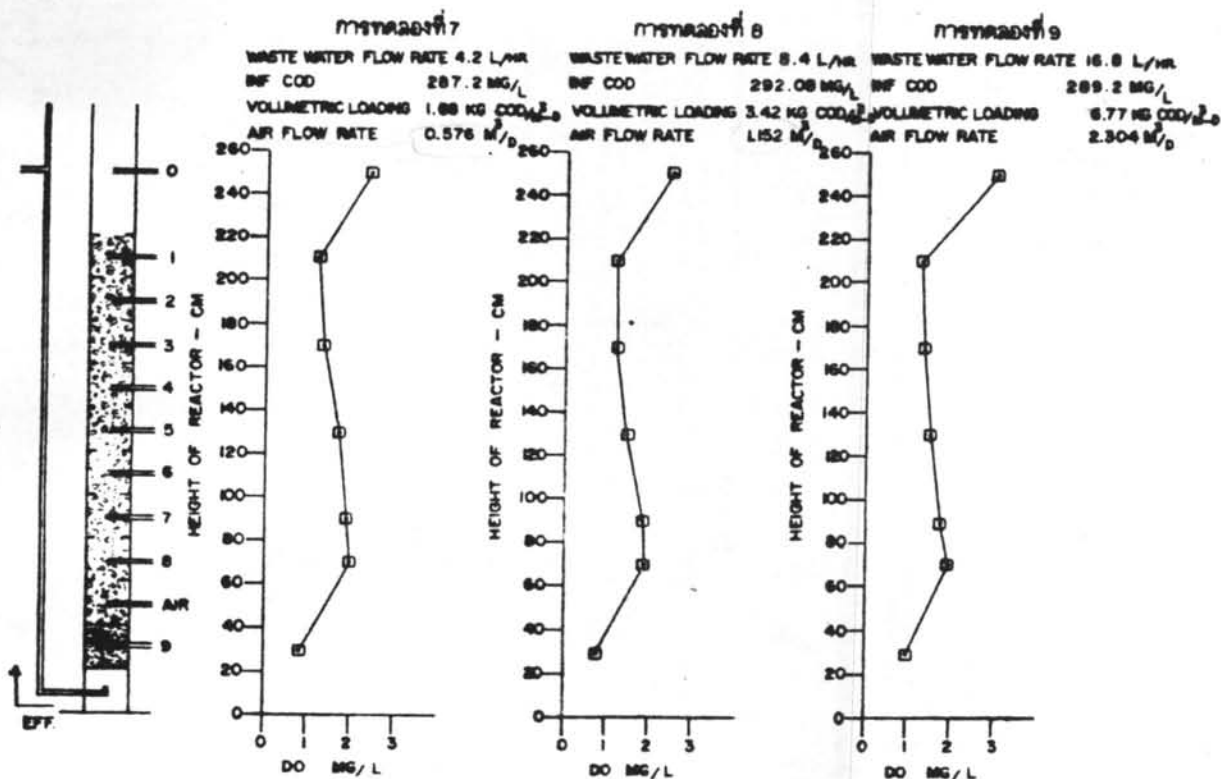
ปริมาณการใช้อากาศในการกำจัด ซี ไอ ดี เมื่อเทียบกับปริมาณบรรทุกที่เพิ่มขึ้นดังแสดงในตารางที่ 5.2 จะเห็นว่า ปริมาณอากาศที่ใช้ไม่ในการกำจัด ซี ไอ ดี อยู่ในช่วง 21.0-25.03 ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลกรัม ซี ไอ ดี ที่ถูกกำจัดไปและเมื่อเปรียบเทียบกับระบบแอ็กติเวตเต็ดสลัดจ์ ซึ่งจะใช้ปริมาณอากาศประมาณ 75-115 ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลกรัม ซี ไอ ดี ที่ถูกกำจัดไป (Metcalf & Eddy 1972) จะเห็นว่า แอร์เรตต์ ซับเมอร์จด์ พิลเลอร์ ใช้ปริมาณอากาศเพียงร้อยละ 21-28 เมื่อเทียบกับระบบแอ็กติเวตเต็ดสลัดจ์ ทั้งนี้เนื่องจากในระบบแอ็กติเวตเต็ดสลัดจ์นั้น ปริมาณอากาศบางส่วนจะใช้เพื่อทำให้เกิดการกวน (Mixing) นอกจากนี้ในแอร์เรตต์ ซับเมอร์จด์ พิลเลอร์ มีตัวกลางอยู่ซึ่งจะทำให้ฟองอากาศได้กระทบและแตกกระจาย จึงอาจจะทำให้ออกซิเจนมีโอกาสที่จะละลายในน้ำได้ดีกว่า



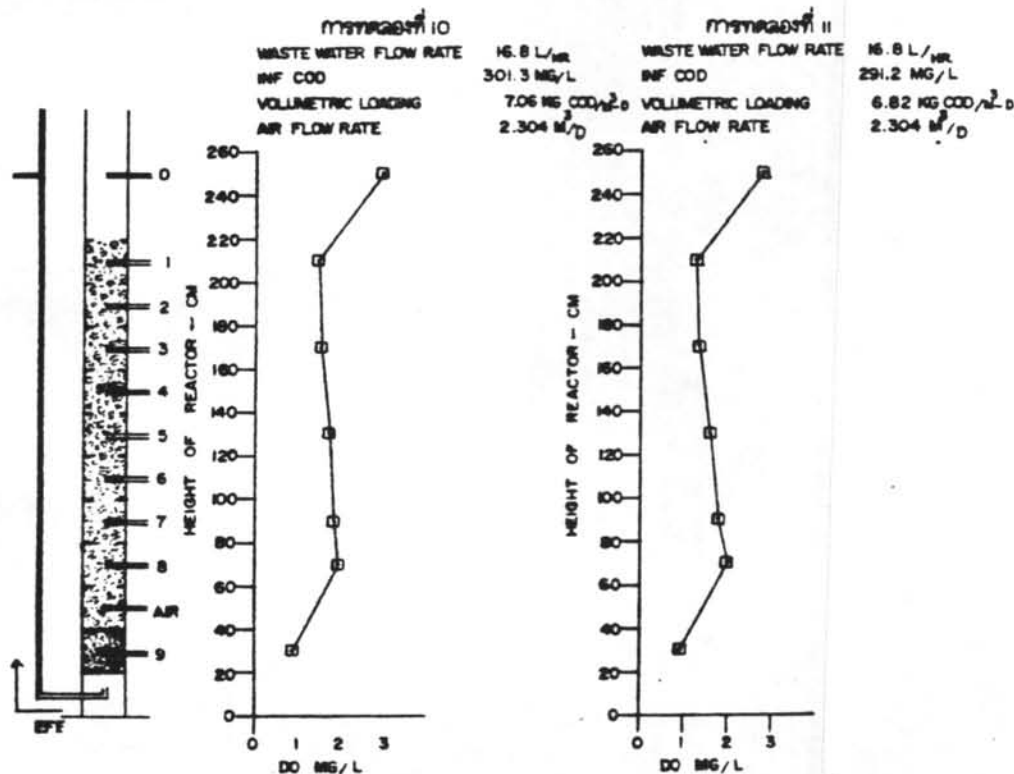
รูปที่ 5.5 แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของ DO ในพอร์ตตัวอย่าง การทดลองที่ 1 - 3



รูปที่ 5.6 แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของ DO ในพอร์ตตัวอย่าง การทดลองที่ 4 - 6



ပုံ ၅.၇ မြေအောက်ရေကန်တိုက်ပုံစံများ ဝေဖန်ပေးသည့် ဝေဖန်ပေးပုံစံ ၇-၉



ပုံ ၅.၈ မြေအောက်ရေကန်တိုက်ပုံစံများ ဝေဖန်ပေးသည့် ဝေဖန်ပေးပုံစံ ၁၀-၁၁

ตารางที่ 5.2 แสดงผลการใช้ปริมาณอากาศคือ ซี ไอ ดี ที่ถูกกำจัด

การทดลองที่	อัตราการไหลของน้ำเสีย ลิตร/ชั่วโมง	ปริมาตรบรรจุทุก กก. ซีไอดี/ ลบ.ม.-วัน	ปริมาณอากาศที่ใช้คือ ซี ไอ ดี ที่ถูกกำจัด ม ³ /กก.
1	2.1	0.85	21.34
2	2.1	1.74	21.0
3	2.1	3.45	21.53
4	2.1	6.75	25.03
5	2.1	6.81	23.91
6	2.1	6.65	22.65
7	4.2	1.68	22.13
8	8.4	3.42	22.16
9	16.8	6.77	23.74
10	16.8	7.06	21.93
11	16.8	6.82	23.80



5.2.2 ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส

การทดลองครั้งนี้ ไนโตรเจนได้จากการเติมยูเรีย (Urea) ส่วน ฟอสฟอรัสได้จาก K_2HPO_4 ที่ผสมลงไปให้น้ำเสีย ในการบำบัดน้ำเสียด้วยกรรมวิธี แอร์เรตต์ ซับเมอร์จค์ พิลเตอร์ ได้วิเคราะห์หาค่าไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ซึ่งได้ผล ดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 แสดงผลการหาไนโตรเจนและฟอสฟอรัส

การทดลองที่	อัตราการไหล ของน้ำเสีย ลิตร/ชั่วโมง	ปริมาณบรรทุก กก.ซีไอดี/ ลบ.ม.-วัน	ปริมาณไนโตรเจน ต่อปริมาณซีไอดีที่ ถูกกำจัด กรัม/100 กรัม	ปริมาณฟอสฟอรัส ต่อปริมาณซีไอดี ที่ถูกกำจัด กรัม/100 กรัม	ปริมาณจุลชีพ ต่อปริมาณซีไอดี ที่ถูกกำจัด กรัม/100 กรัม
1	2.1	0.85	2.71	0.26	9.38
2	2.1	1.74	3.05	0.29	11.74
3	2.1	3.45	3.64	0.33	15.80
4	2.1	6.75	3.41	0.47	23.76
5	2.1	6.81	3.15	0.51	19.79
6	2.1	6.65	3.62	0.43	20.12
7	4.2	1.68	3.43	0.30	14.56
8	8.4	3.42	3.12	0.29	19.66
9	16.8	6.77	3.48	0.30	28.18
10	16.8	7.06	3.37	0.26	27.71
11	16.8	6.82	3.89	0.30	28.03

จากการทดลองพบว่า อัตราส่วนระหว่าง ซี ไอ ดี ที่ถูกกำจัดไป 100 กรัม จะได้ ปริมาณจุลชีพประมาณ 9.38-28.03 กรัม และใช้ไนโตรเจนประมาณ 2.71-3.89 กรัม ใช้ ฟอสฟอรัสประมาณ 0.26-0.51 กรัม จะเห็นได้ว่า เมื่อปริมาณบรรทุก 0.85 กก.ซีไอดี/ ลบ.ม.-วัน ปริมาณจุลชีพที่เกิดขึ้นจะน้อย ตลอดจนการใช้ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสจะน้อยด้วย

แต่เมื่อปริมาณบรรทุกเพิ่มขึ้น ปริมาณจุลชีพที่เกิดจะมาก และการใช้ในไตรเจนก็จะมากด้วย ซึ่งสามารถที่จะอธิบายได้ว่า เมื่อปริมาณบรรทุกค่านั้น การทำงานของเครื่องกรองจะใช้เวลานานกว่าเมื่อปริมาณบรรทุกสูงขึ้น จึงมีผลทำให้จุลชีพถูกกักอยู่ในถังปฏิกริยานานจนทำให้จุลชีพย่อยสลายตัวเอง ทำให้จุลชีพลดน้อยลง

เมื่อพิจารณาสูตรโมเลกุลของแอร์โรบิคแมคทีเรีย $C_5H_7O_2NP_{0.2}$ (WPCF & ASCE 1977) จะเห็นว่า เซลล์จุลชีพแบบแอร์โรบิคจะประกอบด้วย ไนโตรเจนร้อยละ 11.8 ของน้ำหนักเซลล์และฟอสฟอรัสร้อยละ 5.2 ของน้ำหนักของเซลล์ นั่นคือ เซลล์ 1 กรัม จะต้องใช้ในไตรเจน 0.118 กรัม และฟอสฟอรัส 0.052 กรัม จากการทดลองพบว่า เซลล์ 1 กรัม จะใช้ในไตรเจนประมาณ 0.123-0.259 กรัม และฟอสฟอรัส 0.0094-0.0257 กรัม จะเห็นได้ว่า ปริมาณไนโตรเจนที่ใช้ไปนั้น ซึ่งเท่ากับ $Inf. TKN-Eff. TKN-(NO_3-N)-(NO_2-N)$ มากกว่าปริมาณไนโตรเจนเมื่อพิจารณาจากสูตรโมเลกุลของเซลล์ เนื่องจากอาจจะเกิดดีไนตริฟิเคชัน ซึ่งจะทำให้ NO_3-N และ NO_2-N เปลี่ยนไปเป็นก๊าซไนโตรเจน มีผลทำให้ค่าการใช้ไนโตรเจนเพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่ได้จากการทดลองมีค่าน้อยกว่าปริมาณฟอสฟอรัสเมื่อพิจารณาจากสูตรโมเลกุลของเซลล์ คาดว่าเนื่องจากเซลล์ที่เกิดขึ้นในระบบนั้นไม่ใช่แอร์โรบิคแมคทีเรียทั้งหมด แต่จะประกอบด้วยแพคคัลเทคทีฟแมคทีเรียและแอนแอร์โรบิคแมคทีเรียด้วยจึงทำให้ปริมาณการใช้ฟอสฟอรัสต่ำ

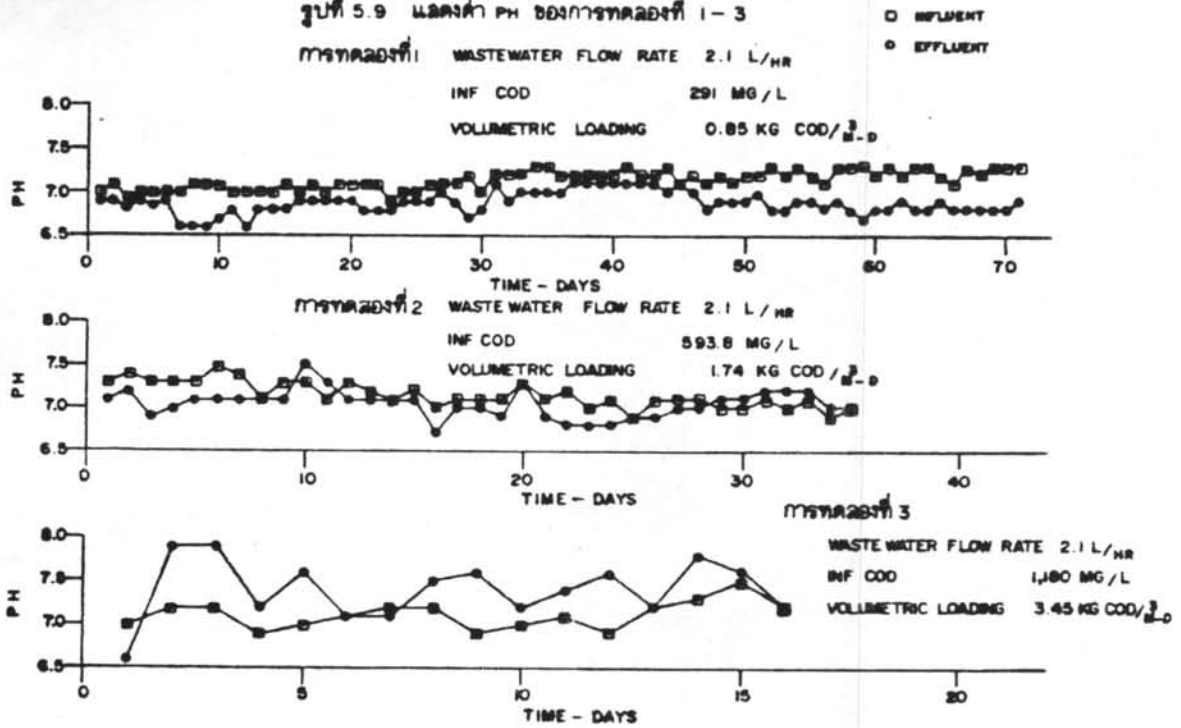
5.2.3 อุณหภูมิ

อุณหภูมิเป็นปัจจัยหนึ่งที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของปฏิกริยาชีวเคมี จากการทดลองกรรมวิธี แอร์เรคต์ ซับเมอร์จค์ พิลเคอร์ ครึ่งนี้ อุณหภูมิที่ใช้เป็นอุณหภูมิที่ปรากฏจริง ๆ มิได้มีการควบคุม อุณหภูมิของการทดลองจะเปลี่ยนแปลงอยู่ระหว่าง 25° - 32° ซ. ซึ่งก็เป็นช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมของปฏิกริยาชีวเคมีทั่ว ๆ ไป ดังได้กล่าวแล้วในข้อ 3.2.1

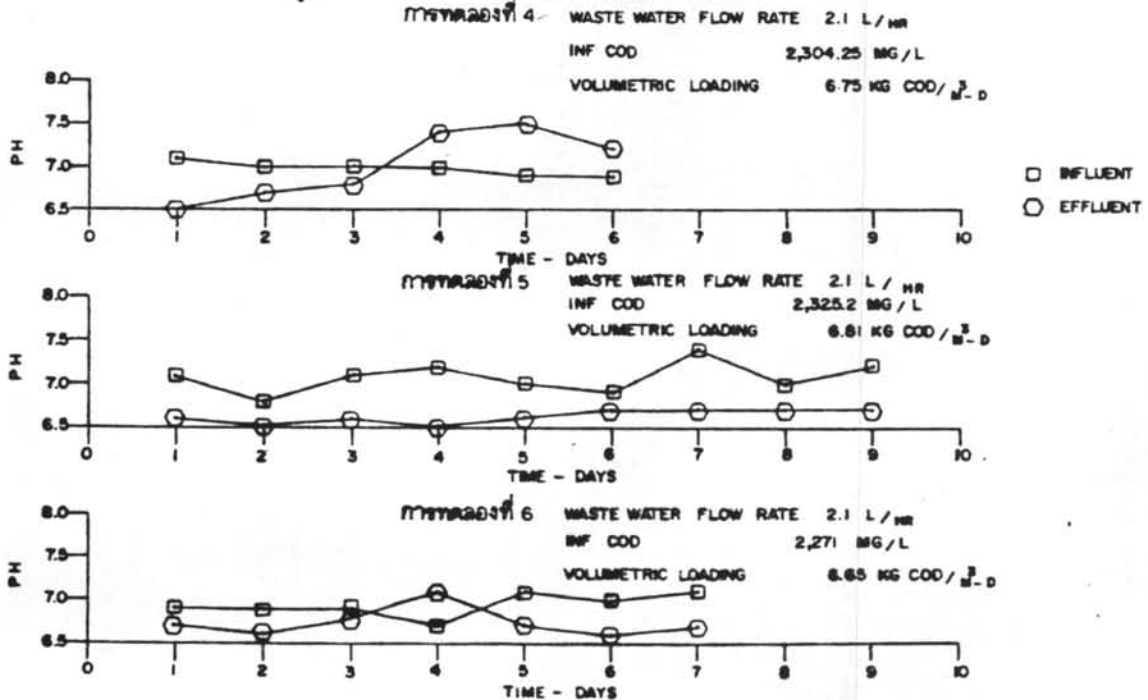
5.2.4 พี เอช

จากการทดลองจะเห็นได้ว่า พี เอช ของน้ำเสียที่เข้าระบบ แล้น้ำทิ้ง ที่ออกจากระบบ ซึ่งแสดงไว้ในรูปที่ 5.9-5.12 เป็นค่า พี เอช ที่แปรเปลี่ยนอยู่ในช่วง

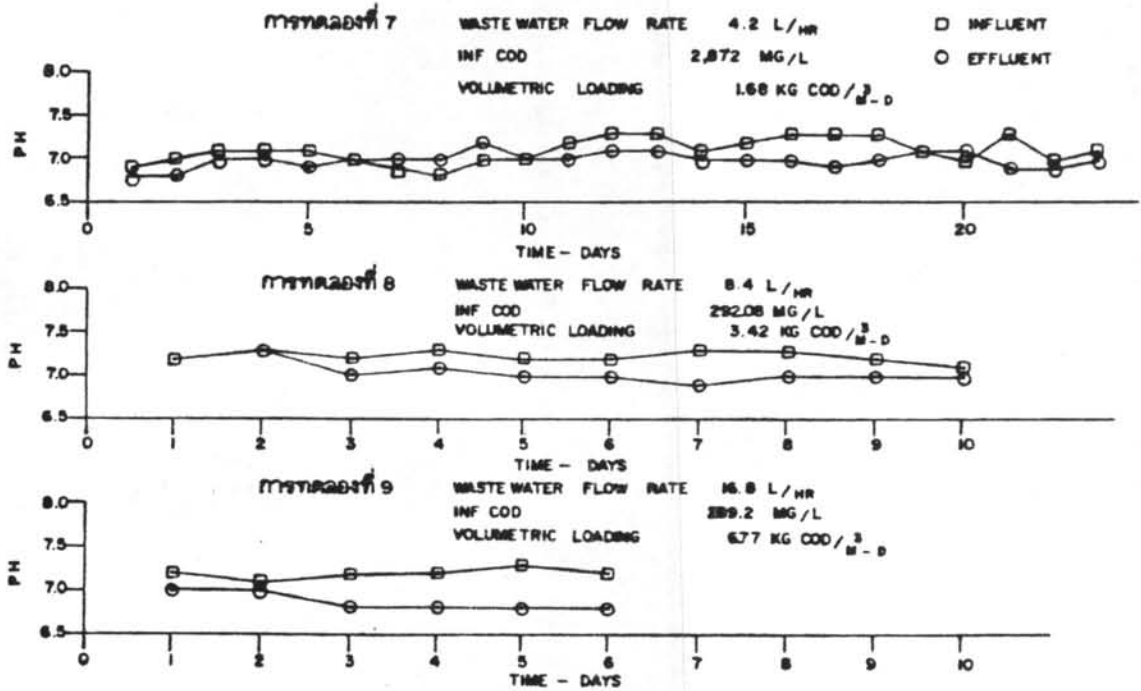
รูปที่ 5.9 แสดงค่า PH ของน้ำทิ้งในถังบำบัดน้ำเสีย 1-3



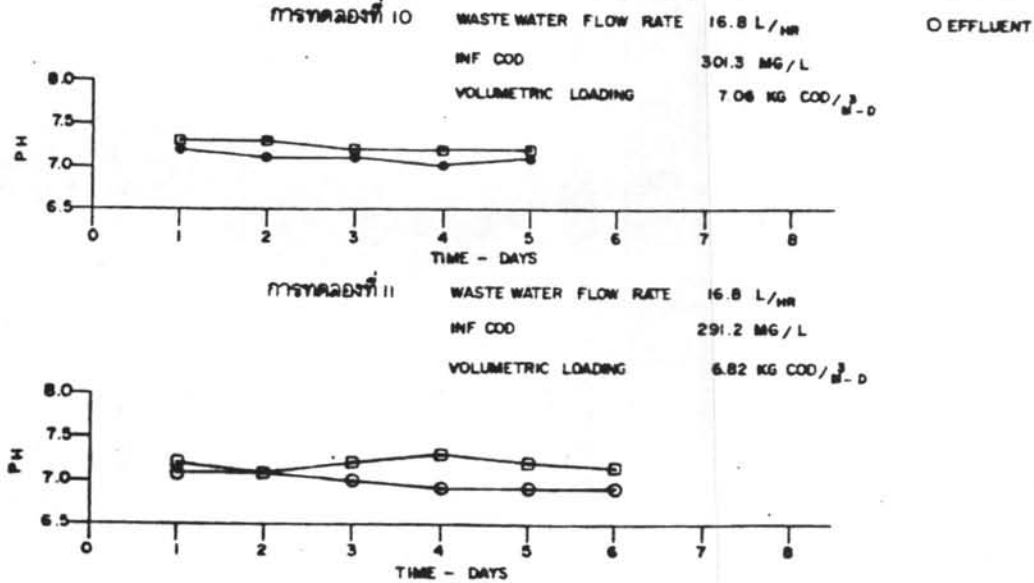
รูปที่ 5.10 แสดงค่า PH ของน้ำทิ้งในถังบำบัดน้ำเสีย 4-6



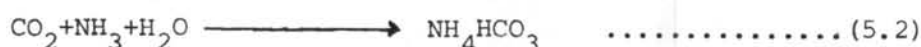
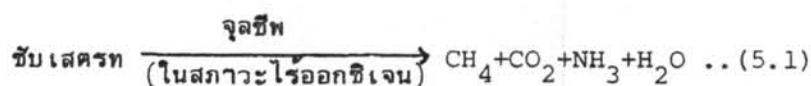
รูปที่ 5.11 แสดงค่า PH ของน้ำทิ้งในถังบำบัดที่ 7-9



รูปที่ 5.12 แสดงค่า PH ของน้ำทิ้งในถังบำบัดที่ 10-11



6.5-7.5 ซึ่งเป็นค่า พี เอช ที่อยู่ในช่วงที่จุลชีพจะมีชีวิตอยู่ได้ จากการทดลองพบว่า น้ำทิ้งที่ระบายออกจากระบบจะมีค่า พี เอช สูงขึ้น คาดว่าเนื่องจากจุลชีพที่ตกตะกอน อยู่ที่ชั้นทรายกรองถูกย่อยสลาย ทำให้ได้แอมโมเนียไฮโดรเจนคาร์บอเนต (NH_4HCO_3) ซึ่งจะทำให้ค่า พี เอช ของน้ำทิ้งที่ระบายออกมีค่าสูงขึ้น ดังสมการ



5.2.5 ปริมาณตะกอนแขวนลอย

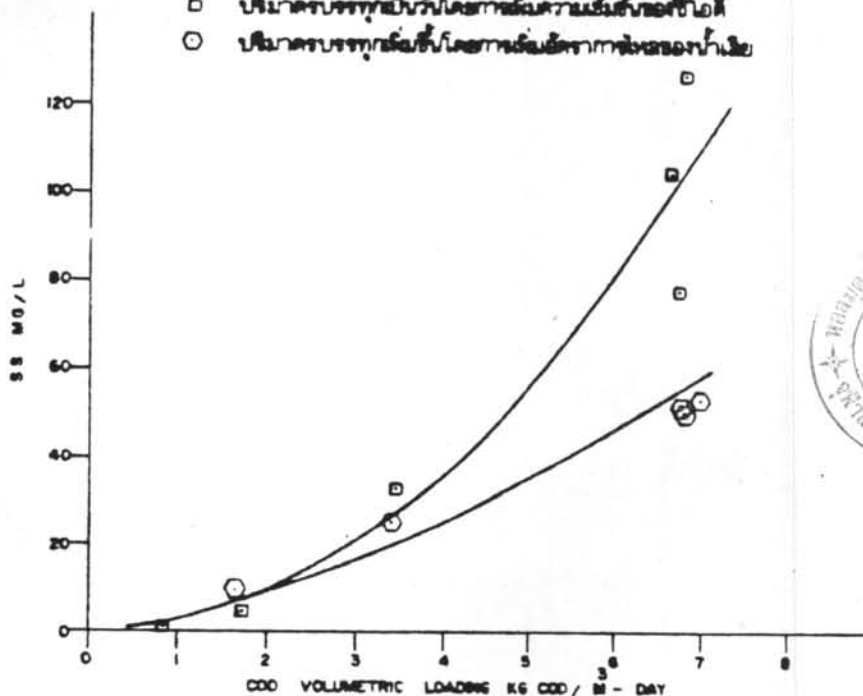
ปริมาณตะกอนแขวนลอยในน้ำทิ้งที่ออกจากเครื่อง แอร์ เรคต์ ชีวะ เมอร์จด์ พิล เคอร์ ในการทดลองนี้ แสดงในตารางที่ 5.4 ปริมาณตะกอนแขวนลอยในน้ำทิ้งที่ออกจาก เครื่องกรองจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณบรรทุกที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีสาเหตุมาจากการที่เพิ่มปริมาณสาร อินทรีย์ เข้าสู่ระบบบำบัดจะทำให้การสร้าง เซลล์แบคทีเรียภายในระบบ เพิ่มมากขึ้นด้วย

ตารางที่ 5.4 แสดงปริมาณตะกอนแขวนลอยของน้ำทิ้งที่ออกจากระบบ

การทดลองที่	อัตราการไหลของน้ำเสีย ลิตร/ชั่วโมง	ปริมาณบรรทุก กก. ซีโอดี/ ลบ.ม.-วัน	ปริมาณตะกอนแขวนลอยที่ออก จากระบบ กก./ล.
1	2.1	0.85	1.9
2	2.1	1.74	4.97
3	2.1	3.45	33.1
4	2.1	6.75	78.56
5	2.1	6.81	126.4
6	2.1	6.65	104
7	4.2	1.68	9.49
8	8.4	3.42	25.26
9	16.8	6.77	51.5
10	16.8	7.06	53.17
11	16.8	6.82	50.97

รูปที่ 5.13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณบรรทุกกับความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอย

- ปริมาณบรรทุกเป็นวัฏจักรของความเข้มข้นของซีไอดี
- ปริมาณบรรทุกเพิ่มขึ้นโดยการเพิ่มอัตราการไหลของน้ำเสีย



จากกราฟรูปที่ 5.13 จะได้ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยกับปริมาณบรรทุก (Volumetric Loading)

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยกับปริมาณบรรทุกที่เพิ่มขึ้น โดยการเพิ่มความเข้มข้นของ ซี ไอ ดี

$$SS = 2.2641 L^{2.01} \dots\dots\dots (5.3)$$

$$R^2 = 0.98$$

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยกับปริมาณบรรทุกที่เพิ่มขึ้น โดยการเพิ่มปริมาณการไหลของน้ำเสีย

$$SS = 3.1521 L^{1.5587} \dots\dots\dots (5.4)$$

$$R^2 = 0.96$$

- เมื่อ SS = ความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอย มก./ล.
 L = ปริมาตรบรรจุ (Volumetric Loading) กก. ซี ไอ ดี/
 ลบ.ม./วัน
 R^2 = สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

จากสมการ 5.3 และ 5.4 สามารถที่จะแสดงในรูปของสูตรเอ็มไพริคัล
 (Empirical Formula) ได้ดังนี้

$$SS = mL^n \dots\dots\dots (5.5)$$

m, n = ค่าคงที่ซึ่งหาได้จากการทดลอง

อิทธิพลของปริมาตรบรรจุต่อตะกอนแขวนลอยในน้ำทิ้ง การเพิ่มปริมาตรบรรจุ
 ให้สูงขึ้นจะทำให้การสร้างเซลล์ในระบบเพิ่มมากขึ้น และในขณะเดียวกันการเพิ่มปริมาตร
 บรรจุให้สูงขึ้นนั้น จำเป็นจะต้องเพิ่มปริมาณอากาศให้มากขึ้นด้วย ดังได้กล่าวแล้วในข้อ
 5.3.1 ดังนั้น การเพิ่มปริมาณอากาศให้มากขึ้นนั้น จึงมีผลทำให้เซลล์จุลชีพที่เกาะอยู่
 ที่ผิวของตัวกลางเกิดการฟุ้งกระจายและหลุดออกจากตัวกลางมากขึ้น จึงทำให้ตะกอนแขวน
 ลอยซึ่งเป็นจุลชีพนั้นไหลออกจากระบบมากกว่าที่ใช้ปริมาณอากาศค่า

5.2.6 ค่าระดับน้ำสูญเสีย

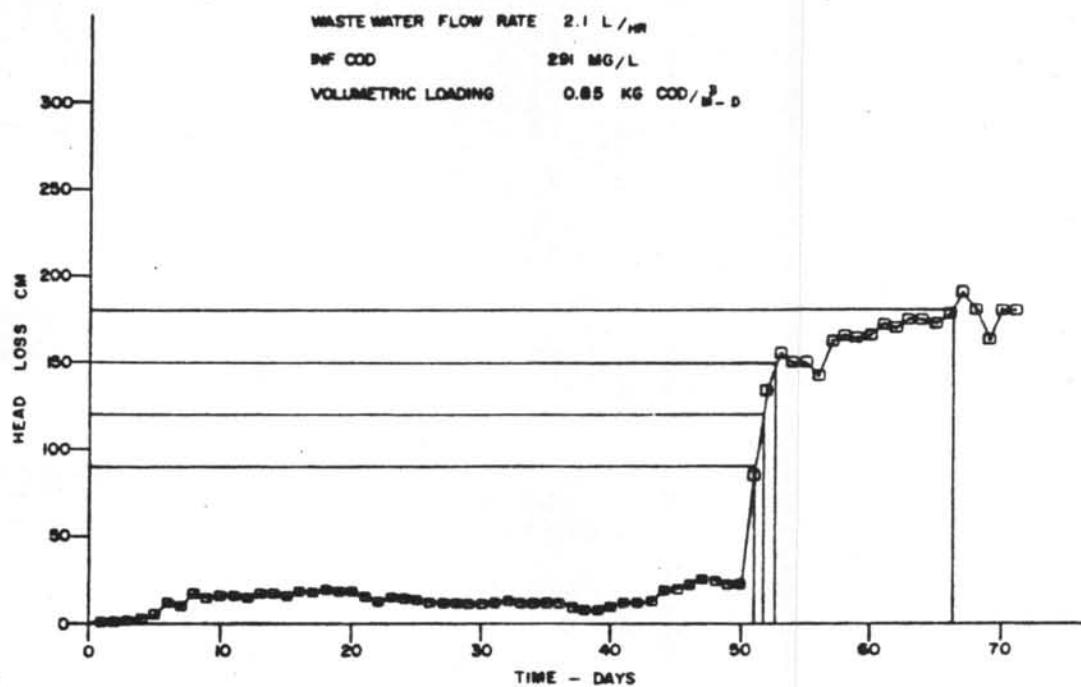
ค่าระดับน้ำสูญเสีย จากผลการทดลองดังแสดงในรูปที่ 5.14-5.24 และตารางที่ 5.5 เมื่อพิจารณาอัตราการไหลของน้ำเสียคงที่ประมาณ 2.1 ลิตรต่อชั่วโมง และเพิ่มความเข้มข้นของ ซี โอ ดี ในน้ำเสียที่ไหลเข้าระบบให้มากขึ้น จะเห็นว่า เมื่อความเข้มข้นของ ซี โอ ดี ในน้ำเสียประมาณ 291 มิลลิกรัมต่อลิตร ระยะเวลาที่ทำให้เกิดค่าระดับน้ำสูญเสีย 1.80 เมตร จะใช้เวลาประมาณ 66.7 วัน แต่เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของน้ำเสียเป็นประมาณ 2,300 มิลลิกรัมต่อลิตร ปรากฏว่า ระยะเวลาที่ทำให้เกิดระดับน้ำสูญเสีย 1.80 เมตร จะใช้เวลาประมาณ 3.6-4.45 วัน ทั้งนี้ เนื่องจากการเพิ่มความเข้มข้นของน้ำเสียนั้น ก็จะเพิ่มปริมาณบรรทุกให้เพิ่มขึ้น ทำให้เซลล์ในระบบเพิ่มขึ้นและปริมาณการใช้อากาศที่เพิ่มขึ้นทำให้จุลชีพที่เกาะอยู่ที่ผิวของตัวกลางฟุ้งกระจาย ตามที่กล่าวแล้วในข้อ 5.3.1 เซลล์จุลชีพที่เพิ่มมากขึ้นและฟุ้งกระจายนี้ จะตกลงมายังชั้นทรายกรอง จึงทำให้เกิดการอุดตันเร็วขึ้น

ส่วนการเพิ่มอัตราการไหลของน้ำเสียโดยควบคุมความเข้มข้นของ ซี โอ ดี ในน้ำเสียประมาณ 300 มิลลิกรัมต่อลิตรนั้น ปรากฏว่า เมื่อเพิ่มอัตราการไหลของน้ำเสียเป็นประมาณ 16.8 ลิตรต่อชั่วโมง ปรากฏว่า ระยะเวลาที่ทำให้เกิดค่าระดับน้ำสูญเสีย 1.80 เมตร จะใช้เวลาประมาณ 3.0-2.9 วัน จะเห็นว่า ระยะเวลาที่ทำให้เกิดการอุดตันจะเร็วขึ้นกว่าการเพิ่มความเข้มข้นของ ซี โอ ดี ในน้ำเสียเล็กน้อย ทั้งนี้ เนื่องจากการเพิ่มอัตราการไหลของน้ำเสียนั้นไม่เพียงแต่จะทำให้เพิ่มปริมาณบรรทุกให้สูงขึ้นแต่เพียงอย่างเดียว ยังมีผลทำให้เพิ่มพื้นที่บรรทุก (Surface Loading) ของทรายกรองด้วย จึงทำให้การอุดตันรวดเร็วยิ่งขึ้น

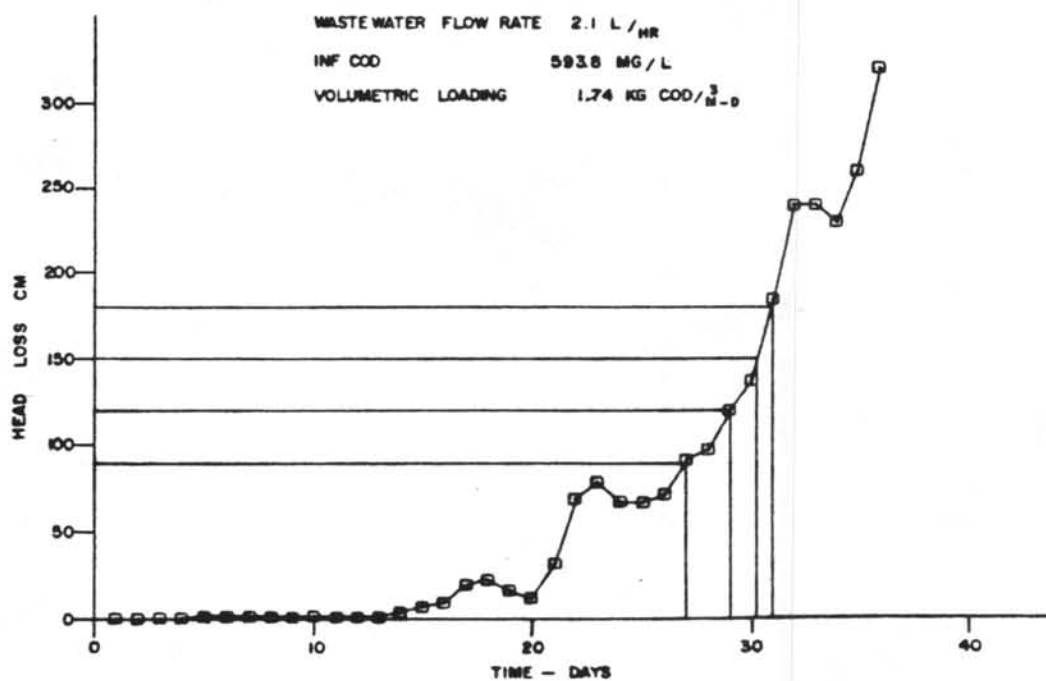
ตารางที่ 5.5 แสดงระยะเวลาที่ทำให้เกิดระดับน้ำสูญเสียที่ระดับต่าง ๆ

การทดลองที่	อัตราการไหล ของน้ำเสีย ลิตร/ชั่วโมง	ความเข้มข้นของ ซีโอดีในน้ำเสีย มก./ล.	ปริมาณบรรทุก กก.ซีโอดี/ลบ.ม-วัน	ระยะเวลาที่ทำให้เกิดระดับน้ำสูญเสีย วัน			
				1.80 ม.	1.50 ม.	1.20 ม.	0.90 ม.
1	2.1	291	0.85	66.7	52.7	51.7	51
2	2.1	593.8	1.74	31	30.2	29	27
3	2.1	1,180	3.45	12.3	11.8	11.2	10.7
4	2.1	2,304.25	6.75	5.37	5.2	5.0	4.45
5	2.1	2,325.2	6.81	7.4	6.1	4.8	4.25
6	2.1	2,271	6.65	4.8	4.4	4.0	3.6
7	4.2	287.2	1.68	21.6	20.3	16.0	15.3
8	8.4	292.08	3.42	8.35	7.75	7.25	6.55
9	16.8	289.2	6.77	5.1	4.75	4.35	3.9
10	16.8	301.3	7.06	4.0	3.7	3.35	3.0
11	16.8	291.2	6.82	5.25	4.8	4.3	3.7

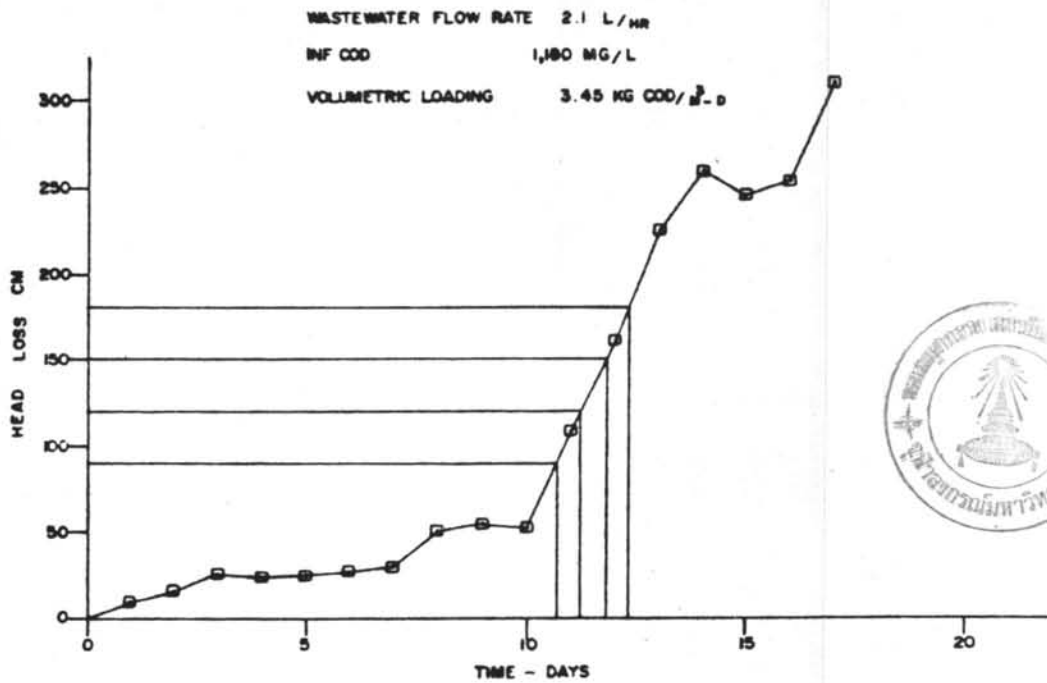
รูปที่ 5.14 แสดงผลการทดลองที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับน้ำสูงเฉลี่ยกับระยะเวลา



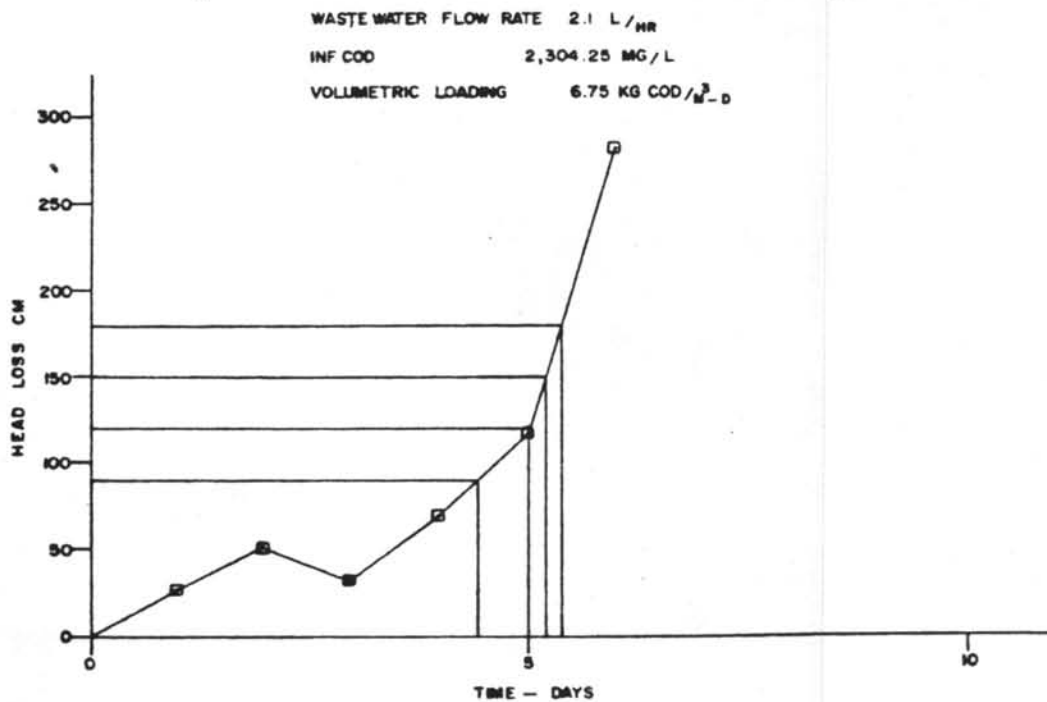
รูปที่ 5.15 แสดงผลการทดลองที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับน้ำสูงเฉลี่ยกับระยะเวลา



รูปที่ 5.16 แสดงผลการทดลองที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับน้ำดูเฉลี่ยกับระยะเวลา



รูปที่ 5.17 แสดงผลการทดลองที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับน้ำดูเฉลี่ยกับระยะเวลา

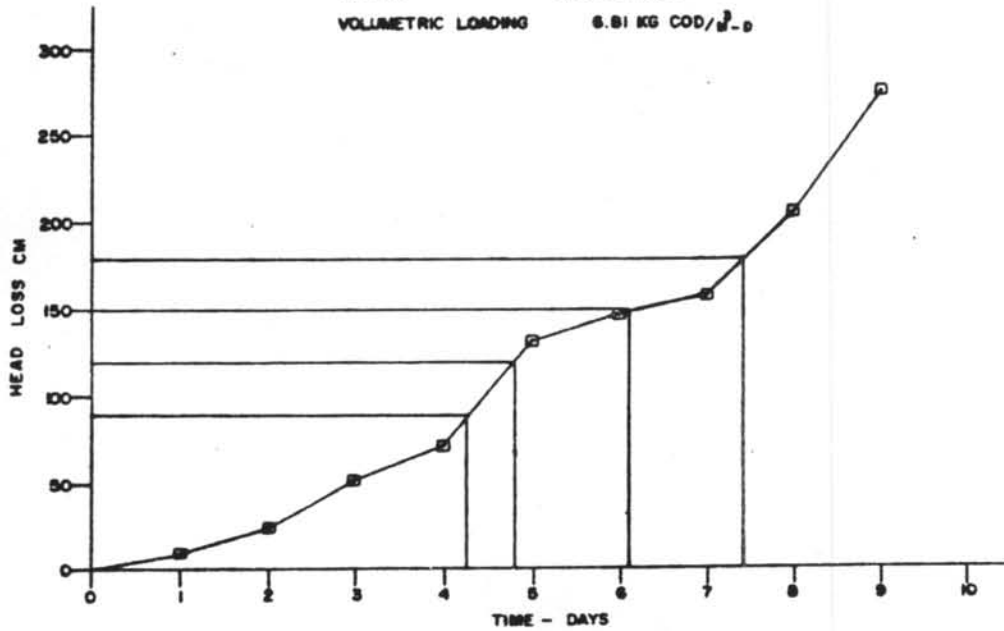


รูปที่ 5.18 แสดงผลการทดลองที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับน้ำสูงเฉลี่ยกับระยะเวลา

WASTE WATER FLOW RATE 2.1 L/HR

INF COD 2,325.2 MG/L

VOLUMETRIC LOADING 6.81 KG COD/m³-D

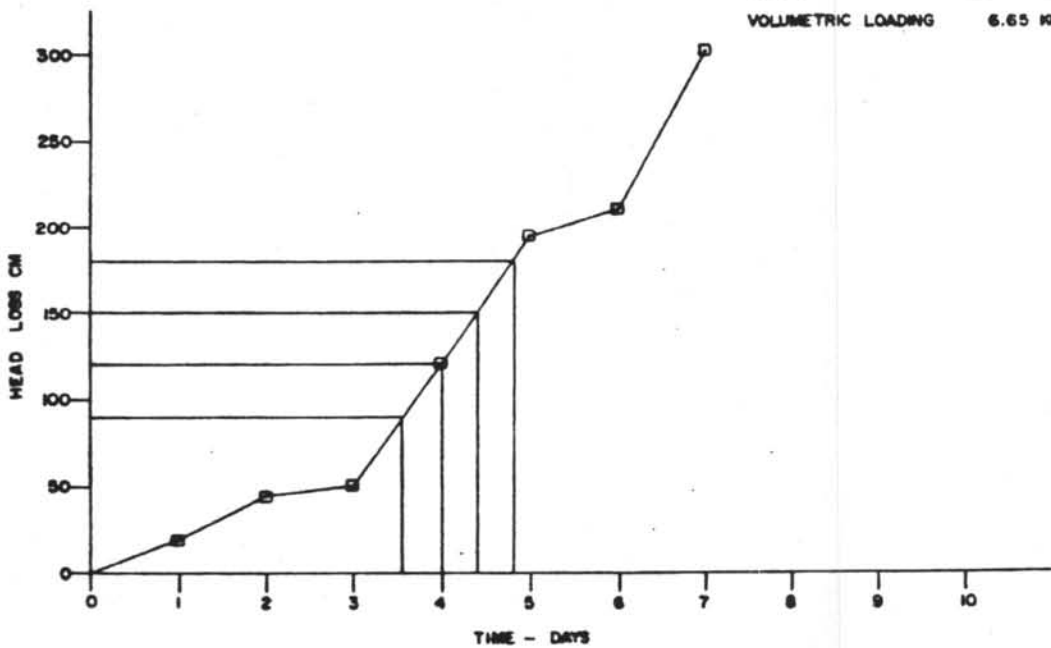


รูปที่ 5.19 แสดงผลการทดลองที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับน้ำสูงเฉลี่ยกับระยะเวลา

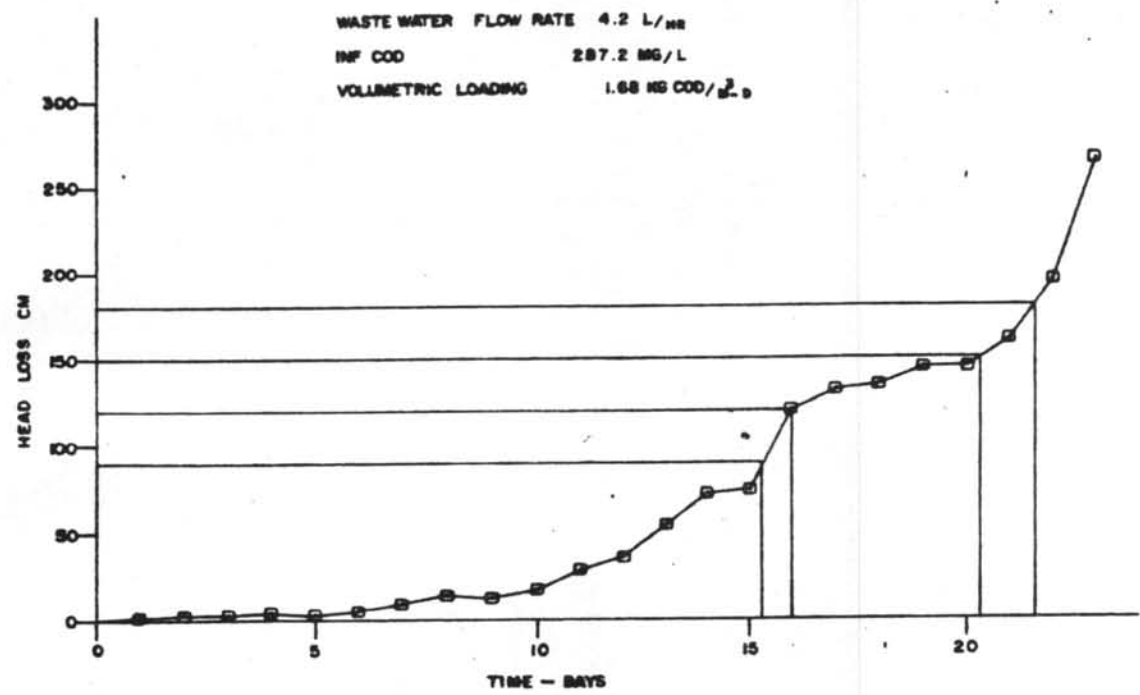
WASTE WATER FLOW RATE 2.1 L/HR

INF COD 2,271 MG/L

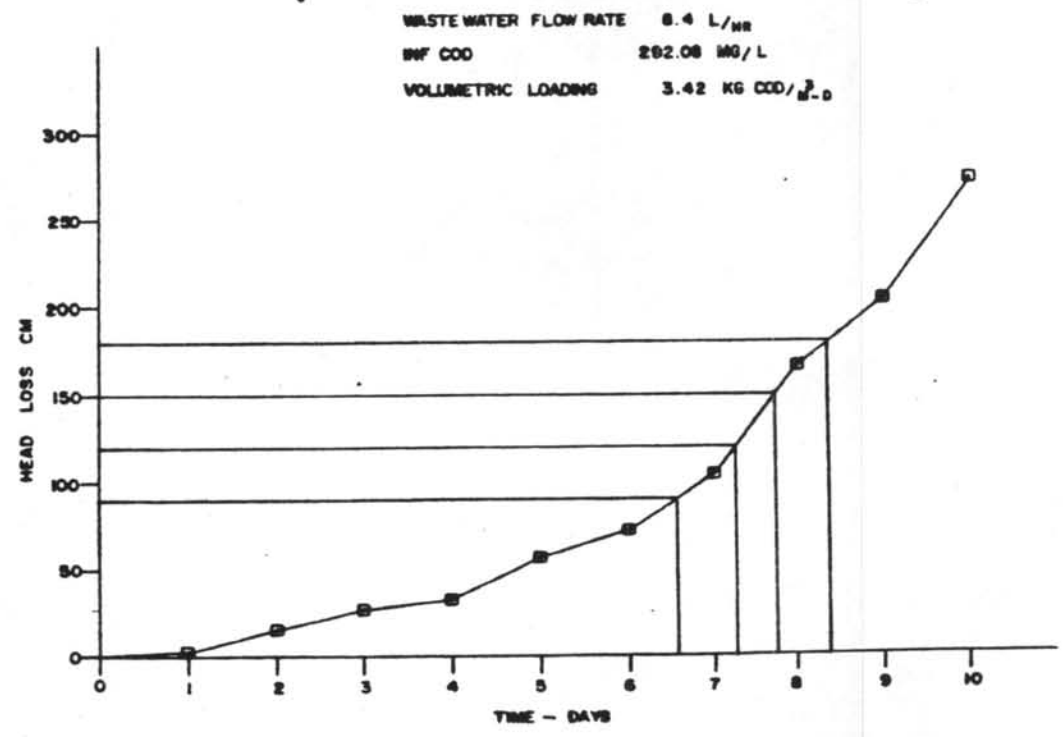
VOLUMETRIC LOADING 6.65 KG COD/m³-D



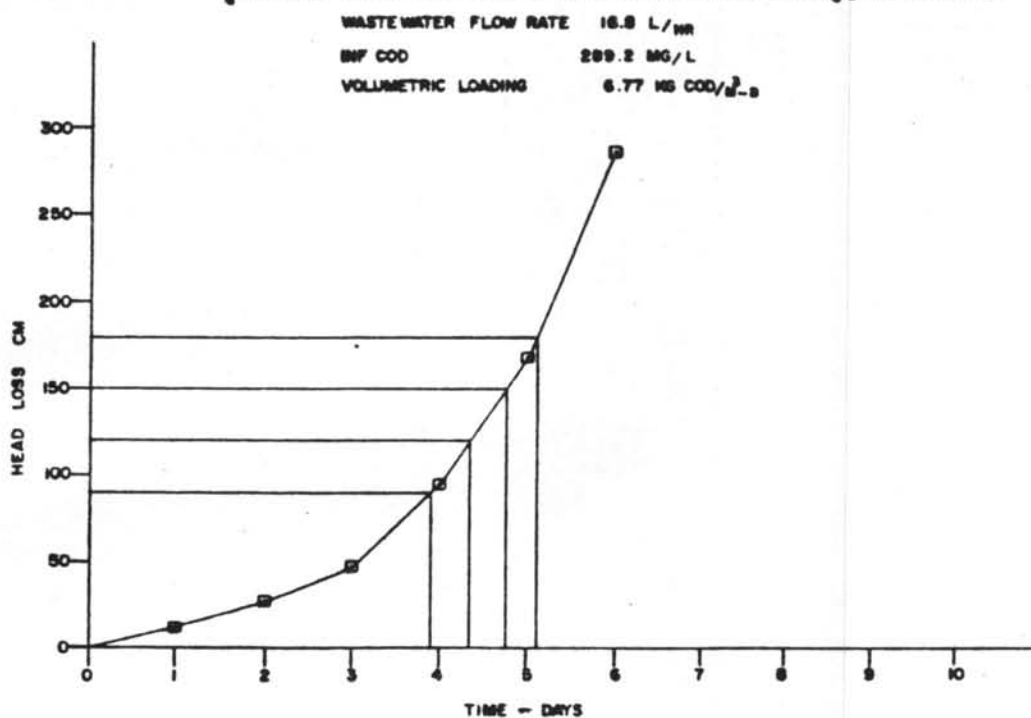
รูปที่ 5.20 แสดงผลการทดลองที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับน้ำสูงเฉลี่ยกับระยะเวลา



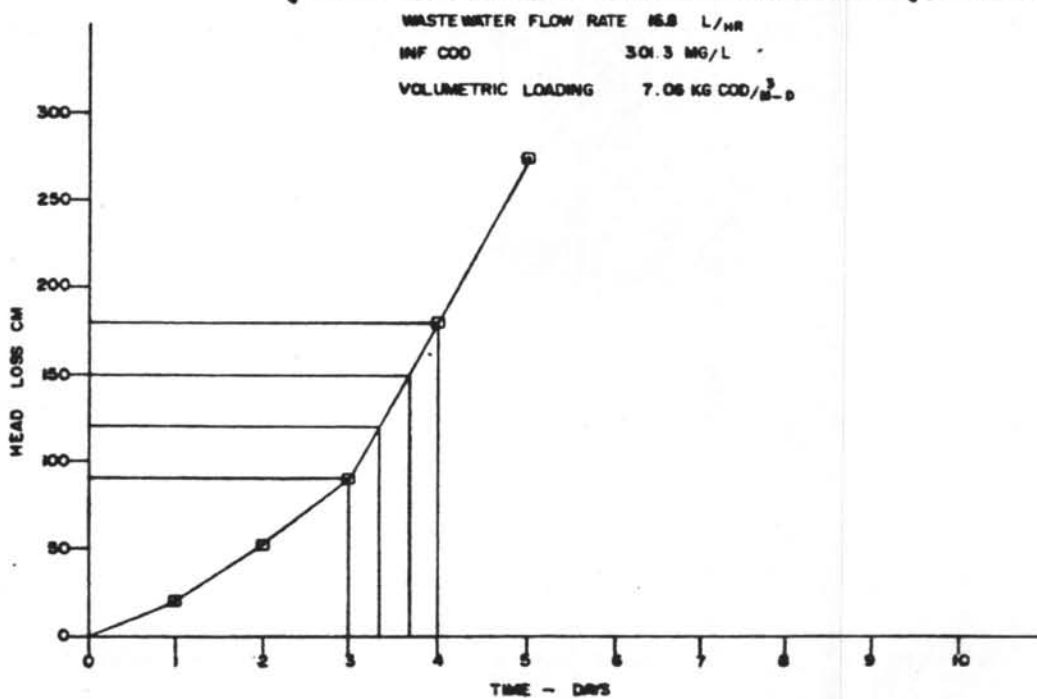
รูปที่ 5.21 แสดงผลการทดลองที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับน้ำสูงเฉลี่ยกับระยะเวลา



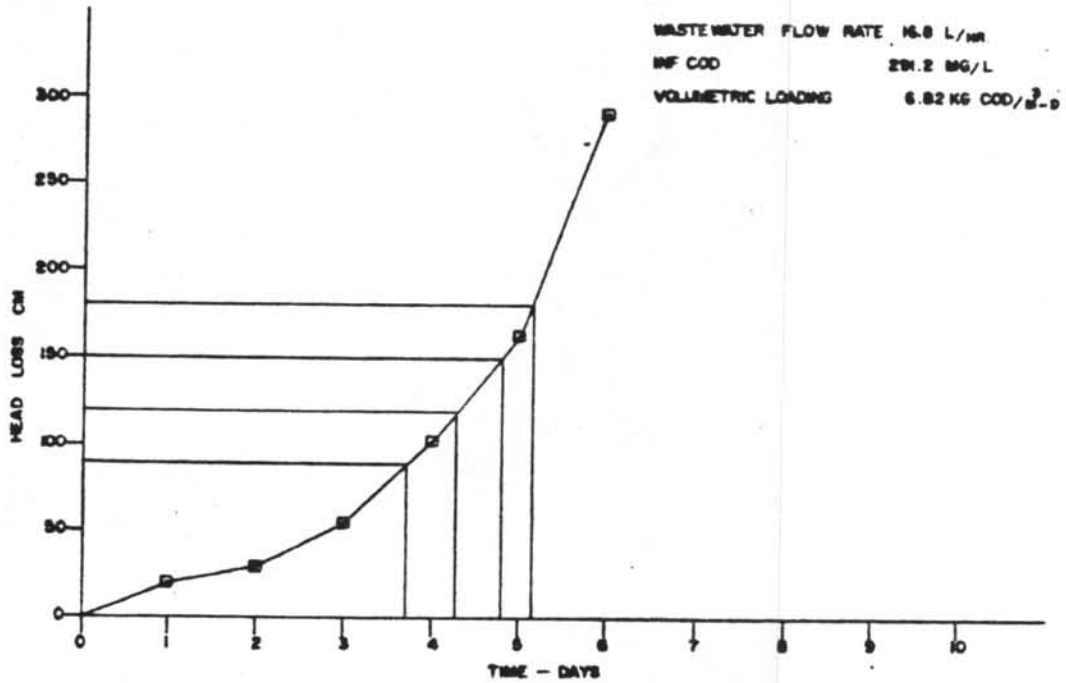
รูปที่ 5.22 แสดงผลการทดลองที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับน้ำสูงเฉลี่ยกับระยะเวลา



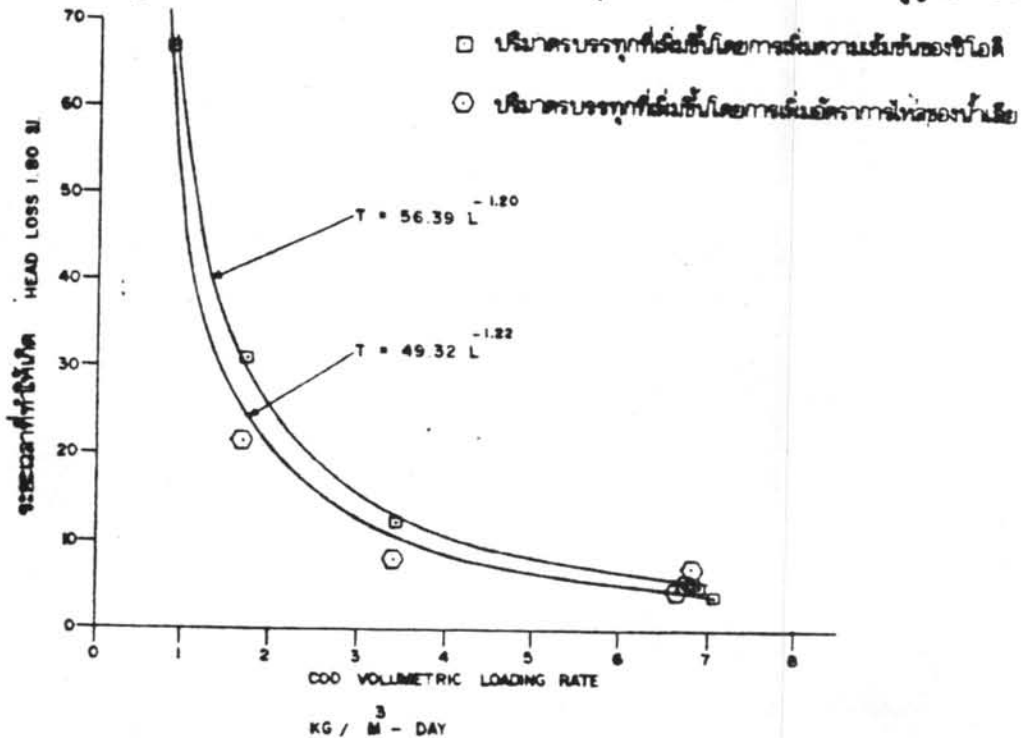
รูปที่ 5.23 แสดงผลการทดลองที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับน้ำสูงเฉลี่ยกับระยะเวลา

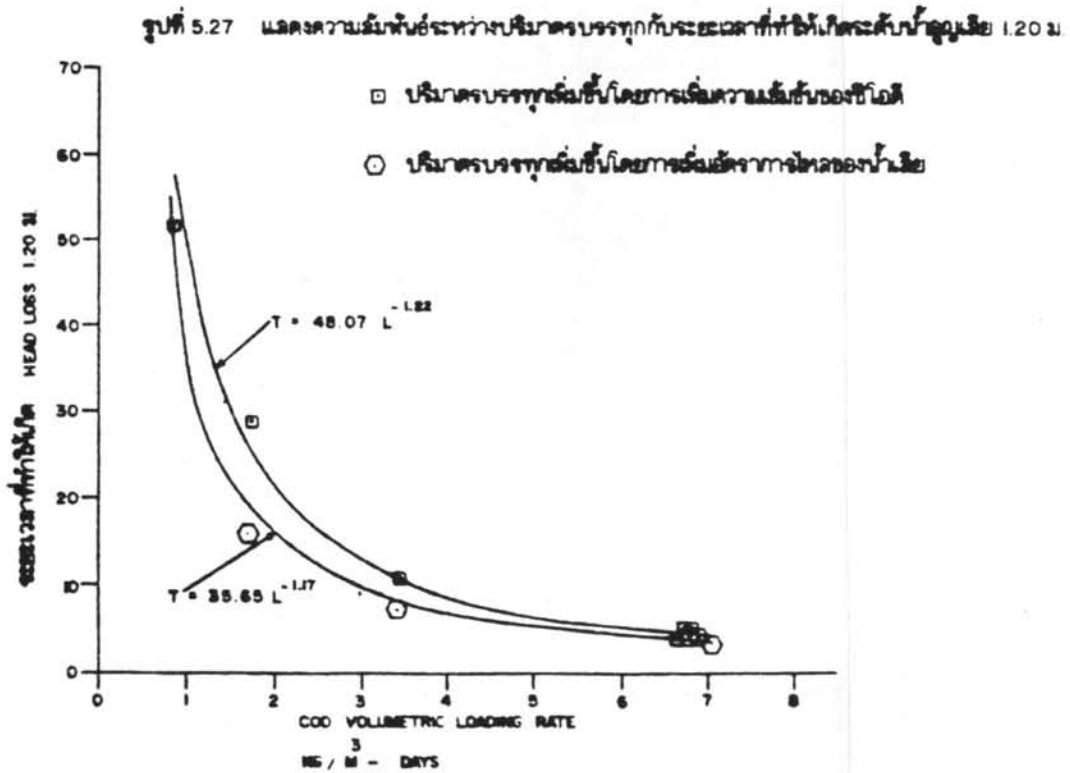
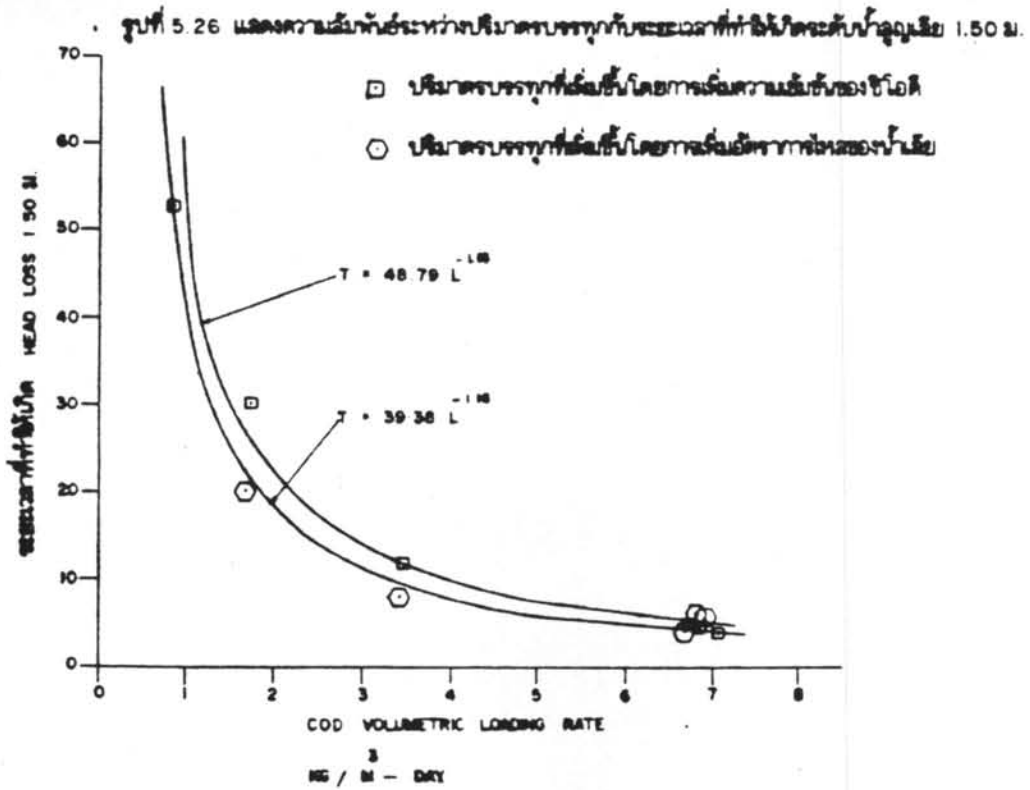


รูปที่ 5.24 แสดงผลการทดลองที่ II ความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับน้ำสูงเฉลี่ยกับระยะเวลา

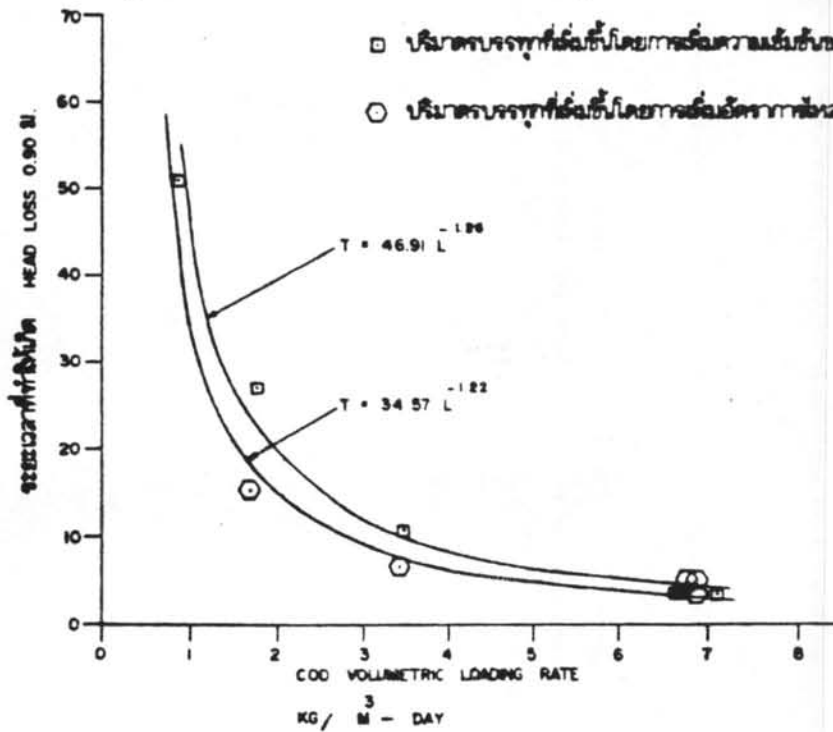


รูปที่ 5.25 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณบรรจุกับระยะเวลาที่ทำให้น้ำระดับน้ำสูงเฉลี่ย 1.80 ม.





รูปที่ 5.28 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณบรรทุกกับระยะเวลาที่ทำให้เกิดระดับน้ำสูญเสีย 0.90 ม



จากรูปที่ 5.25-5.28 จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณบรรทุกกับระยะเวลาที่ทำให้เกิดระดับน้ำสูญเสีย (Head Loss) ที่ระดับ 1.80 เมตร, 1.50 เมตร, 1.20 เมตร และ 0.90 เมตร ตามลำดับ ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นในรูปสมการดังตารางที่ 5.6 และ 5.7

ตารางที่ 5.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ทำให้เกิดระดับน้ำสูญเสียกับปริมาณบรรทุกที่เพิ่มขึ้นโดยการเพิ่มความเข้มข้นของ ซี โอ ดี ในน้ำเสีย

ค่าระดับน้ำสูญเสีย เมตร	ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ทำให้เกิดระดับน้ำ สูญเสียกับปริมาณบรรทุกที่เพิ่มขึ้นโดยการเพิ่มความ เข้มข้นของ ซี โอ ดี ในน้ำเสีย	ส.ป.ส. การตัด สินใจ R^2
1.80	$T = 56.39 L^{-1.20}$	0.98
1.50	$T = 48.79 L^{-1.16}$	0.96
1.20	$T = 48.07 L^{-1.22}$	0.99
0.90	$T = 46.91 L^{-1.26}$	0.99

ตารางที่ 5.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ทำให้เกิดระดับน้ำสูงเฉย
กับปริมาณบรรทุกที่เพิ่มขึ้น โดยการเพิ่มอัตราการไหลของน้ำเสีย

ค่าระดับน้ำสูงเฉย เมตร	ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ทำให้เกิดระดับน้ำ สูงเฉยกับปริมาณบรรทุกที่เพิ่มขึ้นโดยการเพิ่มอัตรา การไหลของน้ำเสีย	ส.ป.ส. การตัด สินใจ R^2
1.80	$T = 46.5 L^{-1.22}$	0.98
1.50	$T = 39.38 L^{-1.16}$	0.98
1.20	$T = 35.65 L^{-1.17}$	0.98
0.90	$T = 34.57 L^{-1.22}$	0.97

เมื่อ T = ระยะเวลาที่ทำให้เกิดระดับน้ำสูงเฉย วัน

L = ปริมาณบรรทุก (Volumetric Loading) กก.ซีไอดี/
ลบ.บ.-วัน

R^2 = สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

จากความสัมพันธ์ตามตารางที่ 5.6 และ 5.7 นี้ สามารถแสดงในรูปสูตร
เอ็มไพริคัล (Empirical Formula) ได้ดังนี้

$$T = mL^{-v} \dots \dots \dots (5.6)$$

u, v = ค่าคงที่ซึ่งได้จากการทดลอง

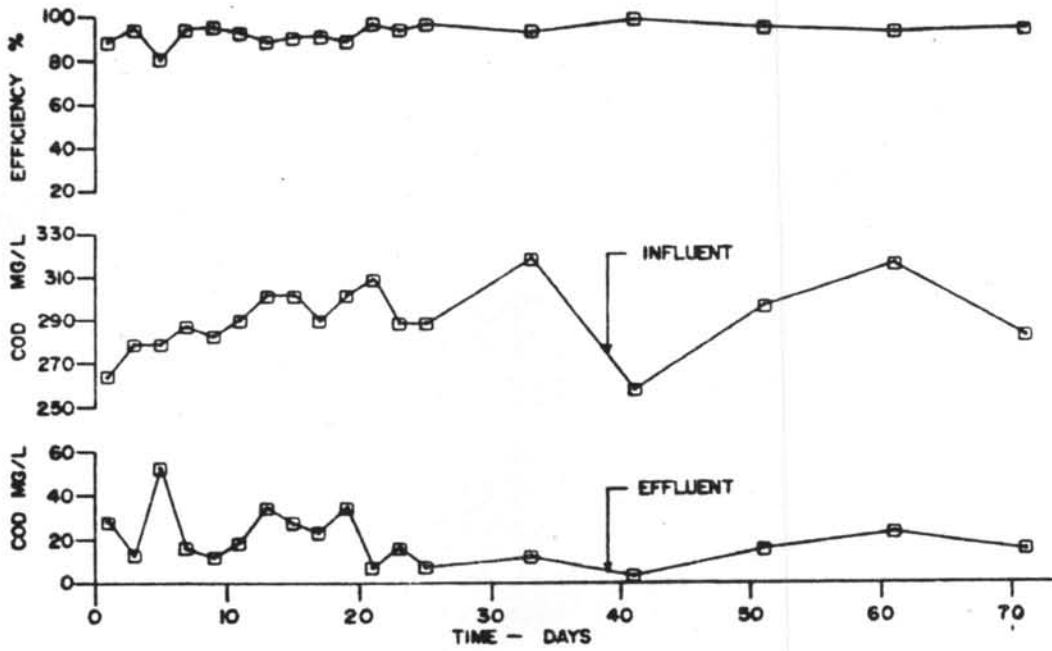
5.2.7 ประสิทธิภาพในการกำจัด ซี ไอ ดี

การกำจัด ซี ไอ ดี ของน้ำเสียด้วยกรรมวิธี แอร์เรดซ์ ซับเมอร์จด์ ฟิลเตอร์ ในระยะเริ่มแรกที่มีการเลี้ยงจุลชีพลำให้เกิดขึ้นในถังปฏิกริยานั้น จะไม่มีการเก็บข้อมูลหาประสิทธิภาพการกำจัด ซี ไอ ดี ของน้ำเสีย จนกระทั่งเกิดการอุดตันของเครื่องกรองครึ่งหนึ่งแล้วทำการล้าง (back wash) ถังปฏิกริยา หลังจากนั้นจึงเริ่มการทดลอง โดยการบ่อน้ำเสียตามปริมาณบรรทุกที่ต้องการ และจะเก็บข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพในการกำจัด ซี ไอ ดี ในวันรุ่งขึ้นทันที ผลการทดลอง ปรากฏผลดังนี้

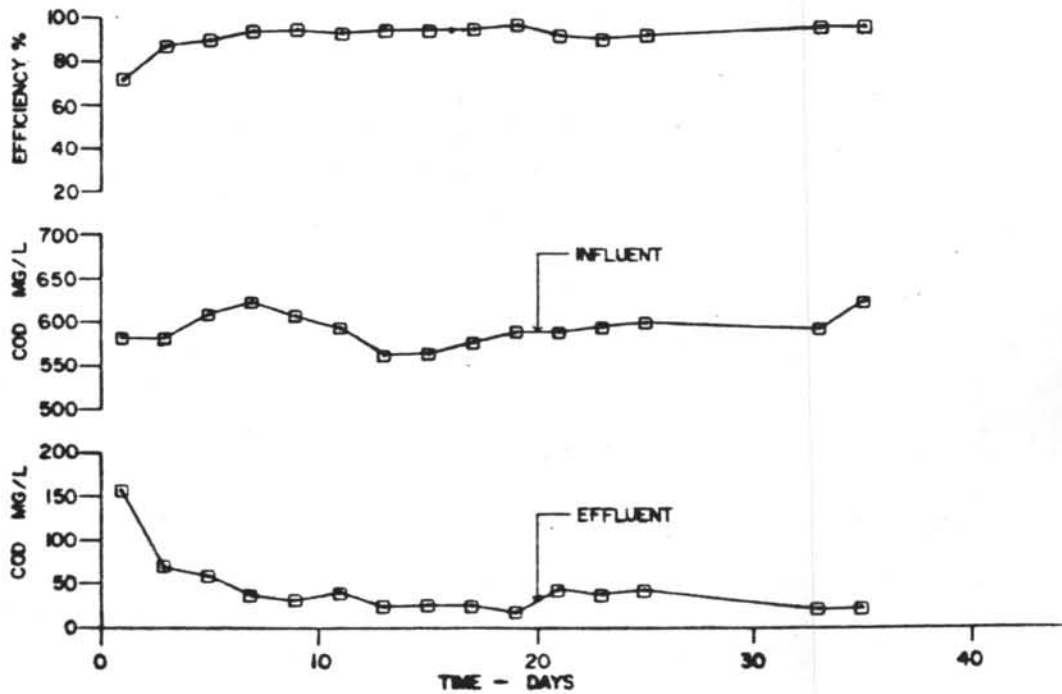
ก. ประสิทธิภาพในการกำจัด ซี ไอ ดี ดังแสดงในรูปที่ 5.29-5.39 จะเห็นว่า หลังจากการล้างถังปฏิกริยาแล้วและเริ่มบ่อน้ำเสียใหม่เพื่อหาประสิทธิภาพในการกำจัด ซี ไอ ดี ในวันรุ่งขึ้นทันที ผลปรากฏว่า ประสิทธิภาพในการกำจัด ซี ไอ ดี ของน้ำเสียมีค่าประมาณร้อยละ 70-80 ทั้งนี้เนื่องจากถังปฏิกริยานั้นมีตัวกลางที่เป็นท่อนิวทริช และมีจุลชีพเจริญเติบโตอยู่ การล้าง (back wash) ไม่สามารถที่จะทำให้จุลชีพหลุดออกจากตัวกลางได้หมด จึงทำให้มีจุลชีพมากพอที่จะกำจัด ซี ไอ ดี ได้ ประกอบกับถังปฏิกริยามีความสูงถึง 2.50 เมตร จึงทำให้น้ำเสียมีโอกาสที่จะถูกจุลชีพที่เหลือนอยู่ หลังจากการล้าง นำไปใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโตของมันได้ ซึ่งมีผลทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดหลังจากการล้างถังปฏิกริยาลดลงเพียงเล็กน้อย ส่วนการทดลองที่ 5 นั้น ในวันแรกประสิทธิภาพการกำจัด ซี ไอ ดี ลดลงเหลือเพียงร้อยละ 39.6 ทั้งนี้เนื่องจาก หลังจากทำการทดลองที่ 4 แล้วได้หยุดการบ่อน้ำเสียเข้าในถังปฏิกริยาประมาณหนึ่งเดือน (ปกติเมื่อทำการล้างถังปฏิกริยาแล้วจะเริ่มบ่อน้ำเสียของการทดลองต่อไป) จึงทำให้ปริมาณจุลชีพที่เหลือนอยู่ในถังปฏิกริยาน้อยเนื่องจากขาดอาหาร แต่ประสิทธิภาพในการกำจัดจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จากรูปที่ 5.33 จะเห็นว่า ประสิทธิภาพในการกำจัด ซี ไอ ดี จะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 94.2 ในวันที่สามเท่านั้น

ข. ประสิทธิภาพในการกำจัด ซี ไอ ดี ของน้ำเสียเฉลี่ยจากการทดลองที่มีการเปลี่ยนแปลงค่าปริมาณบรรทุกดังแสดงในตารางที่ 5.8

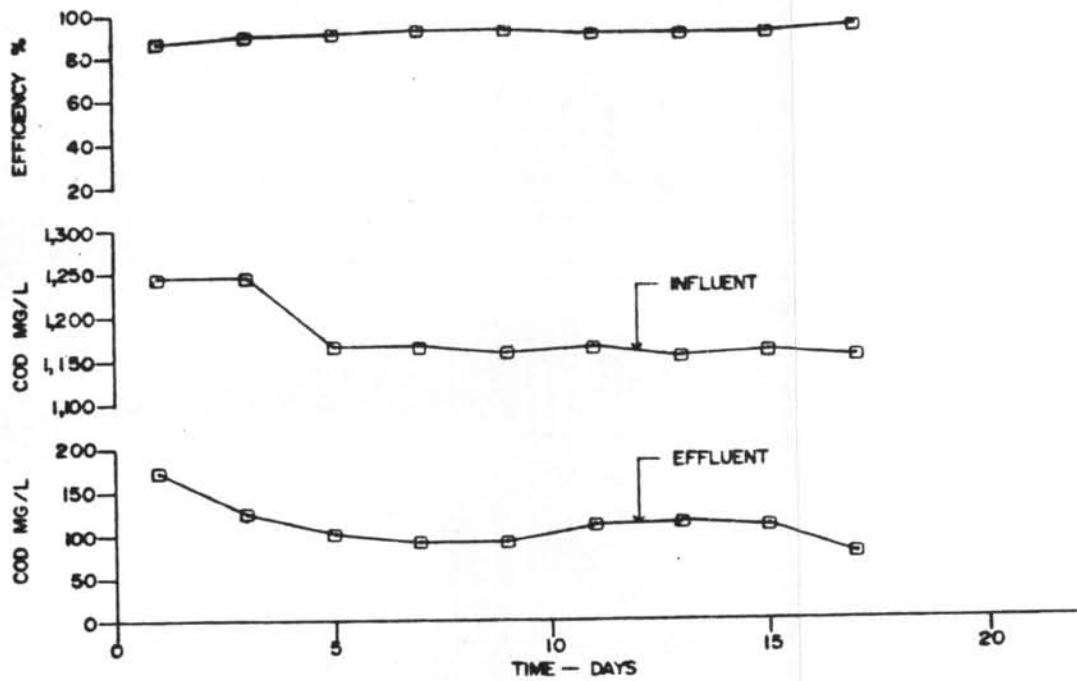
รูปที่ 5.29 แสดงประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย การทดลองที่ 1
อัตราการไหลของน้ำเสีย 2.1 ลิตร / ชั่วโมง



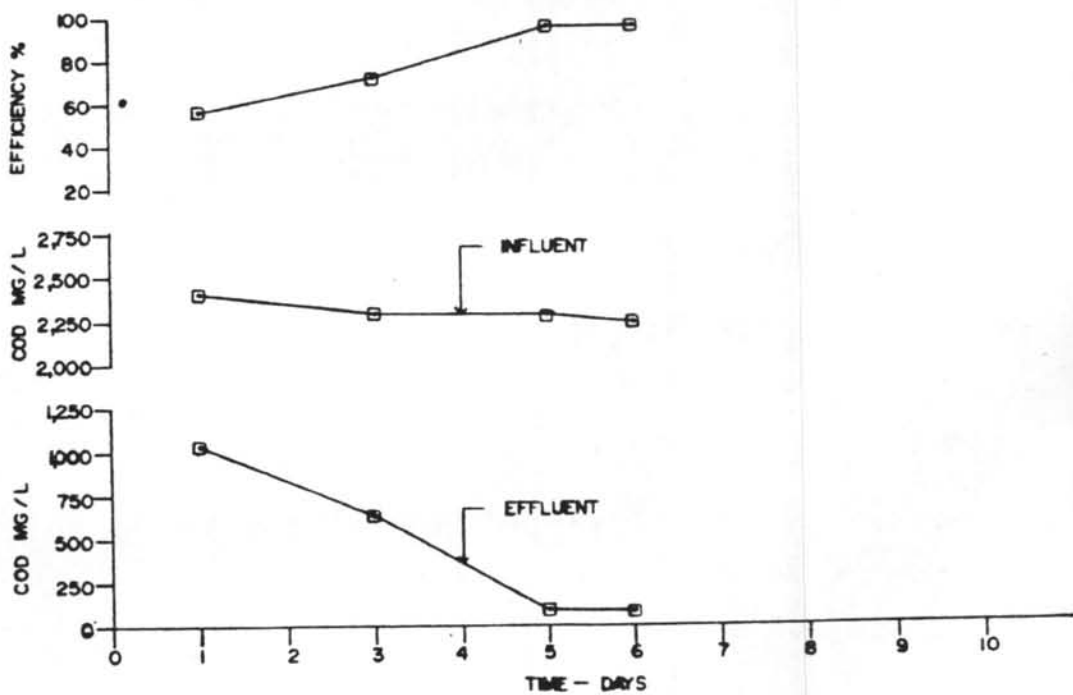
รูปที่ 5.30 แสดงประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย การทดลองที่ 2
อัตราการไหลของน้ำเสีย 2.1 ลิตร / ชั่วโมง



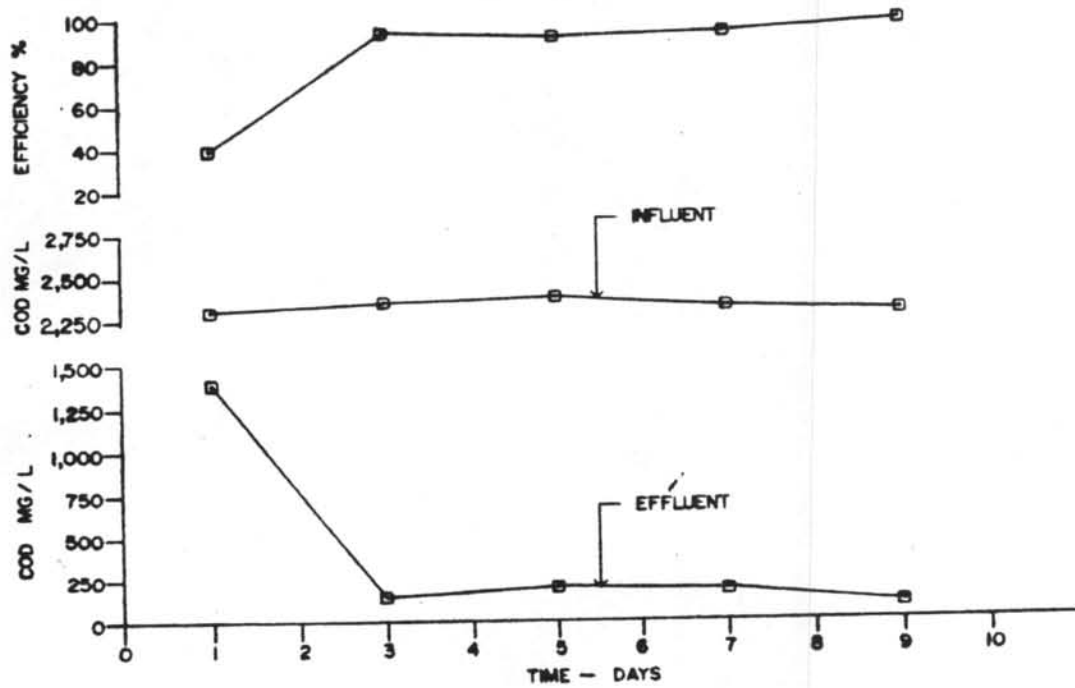
รูปที่ 5.31 แสดงประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย การทดลองที่ 3
อัตราการไหลของน้ำเสีย 2.1 ลิตร / ชั่วโมง



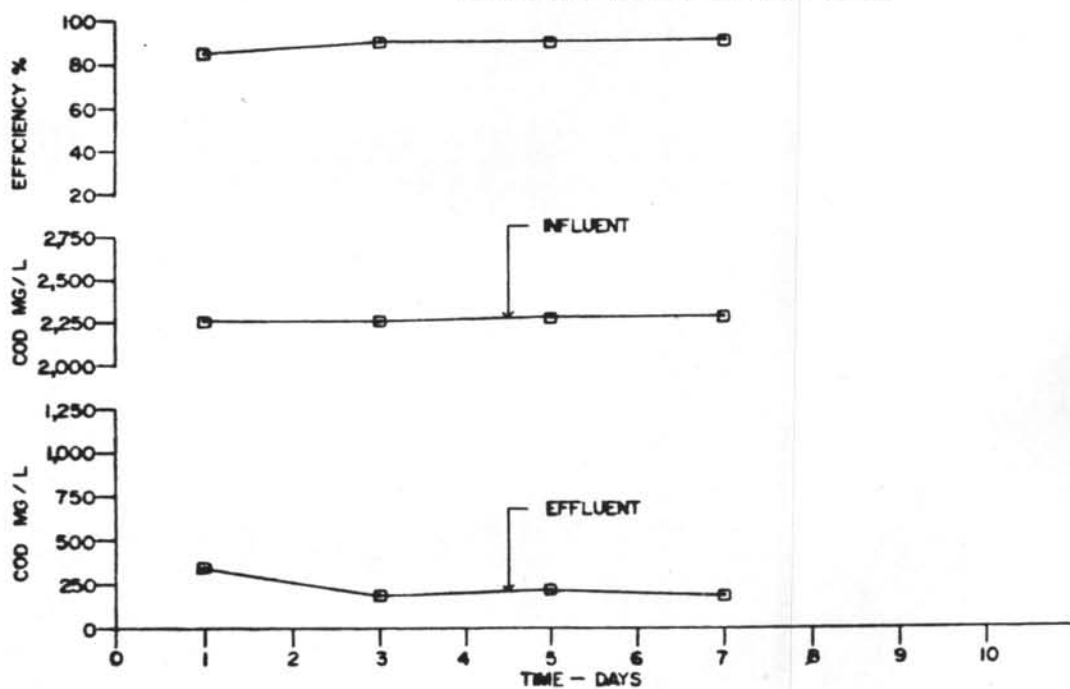
รูปที่ 5.32 แสดงประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย การทดลองที่ 4
อัตราการไหลของน้ำเสีย 2.1 ลิตร / ชั่วโมง



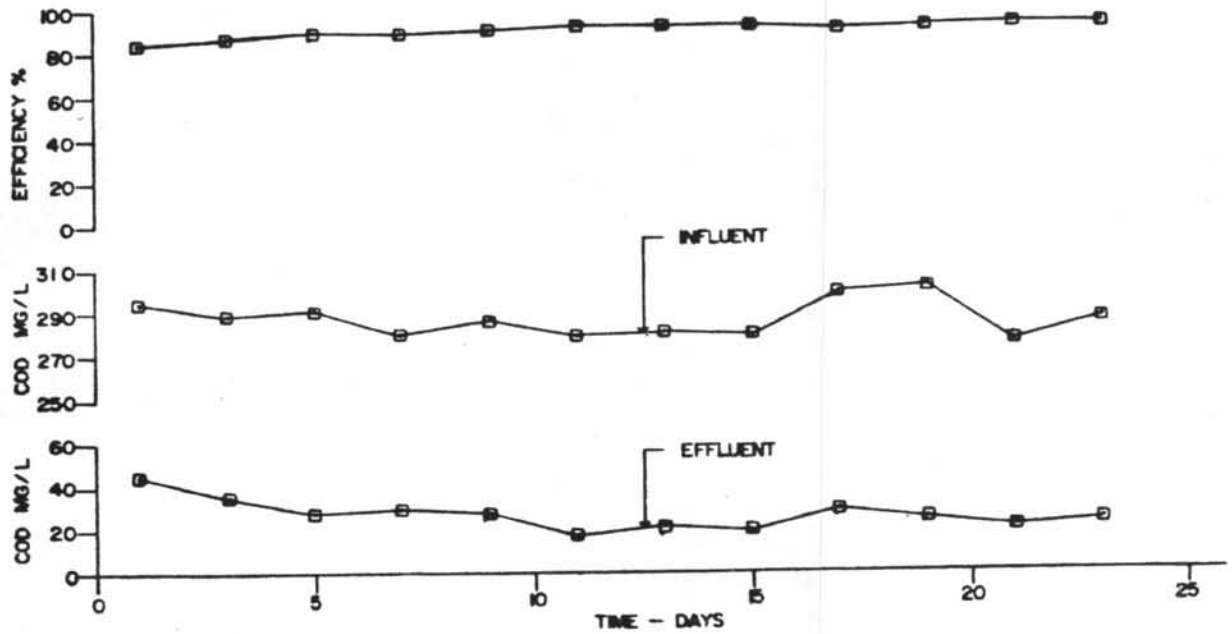
รูปที่ 5.33 แสดงประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย การทดลองที่ 5
อัตราการไหลของน้ำเสีย 2.1 ลิตร / ชั่วโมง



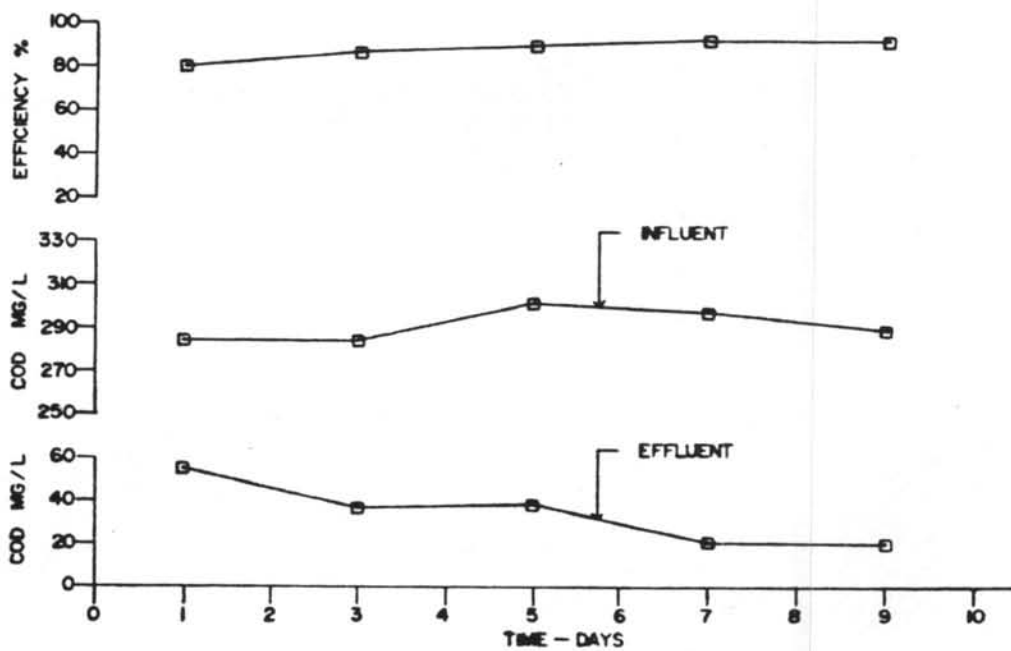
รูปที่ 5.34 แสดงประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย การทดลองที่ 6
อัตราการไหลของน้ำเสีย 2.1 ลิตร / ชั่วโมง



รูปที่ 5.35 แสดงประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย การทดลองที่ 7
อัตราการไหลของน้ำเสีย 4.2 ลิตร / ชั่วโมง

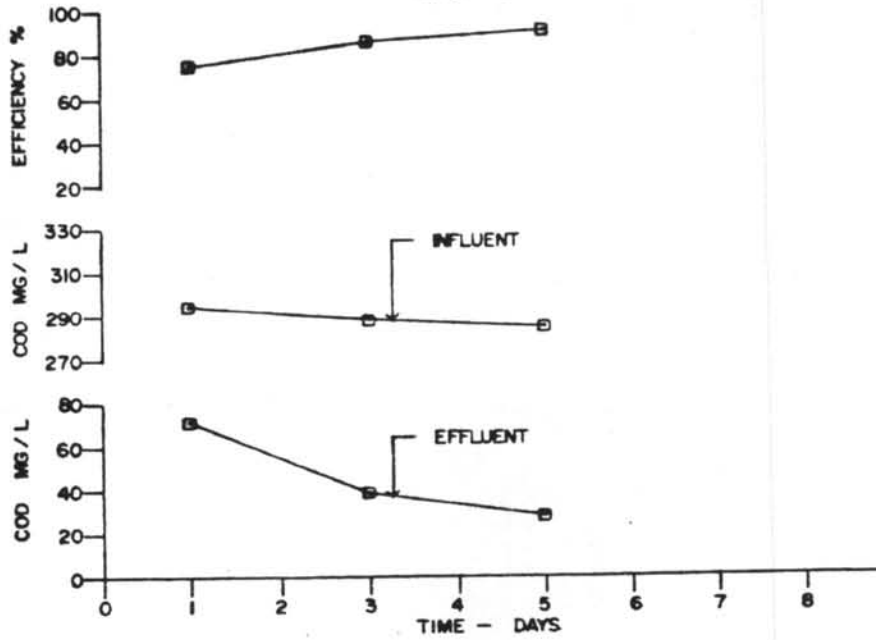


รูปที่ 5.36 แสดงประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย การทดลองที่ 8
อัตราการไหลของน้ำเสีย 8.4 ลิตร / ชั่วโมง



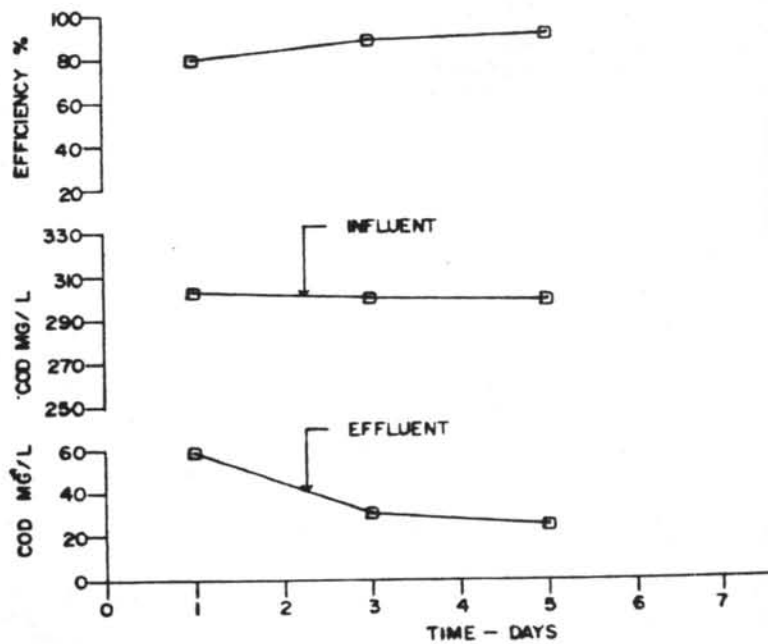
รูปที่ 5.37 แสดงประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย การทดลองที่ 9

อัตราการไหลของน้ำเสีย 16.8 ลิตร/ ชั่วโมง

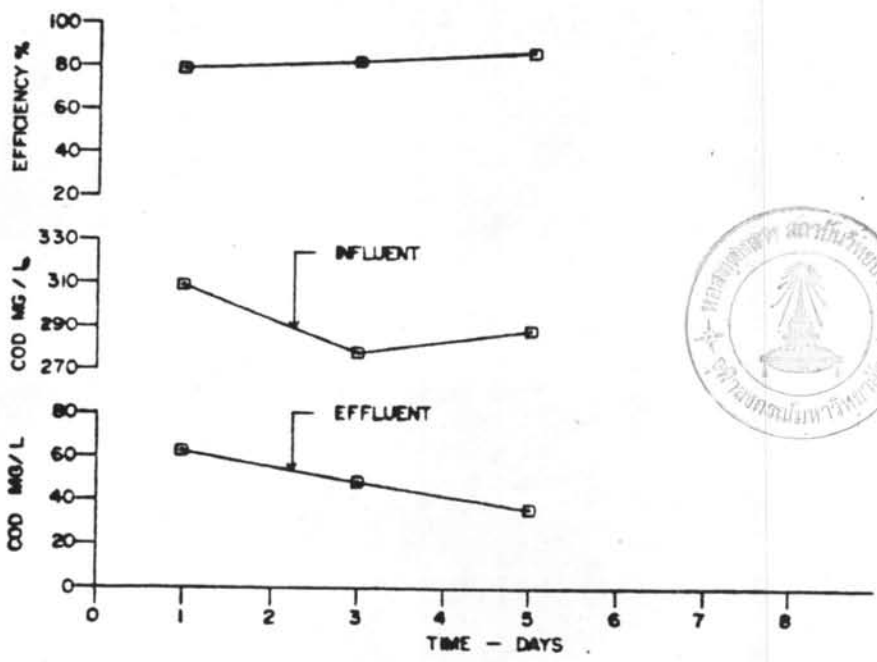


รูปที่ 5.38 แสดงประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย การทดลองที่ 10

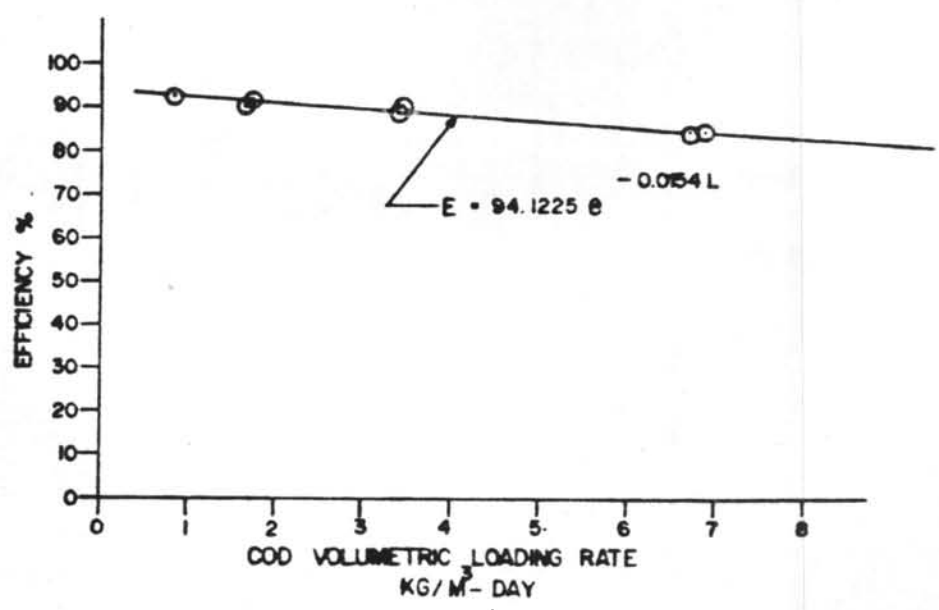
อัตราการไหลของน้ำเสีย 16.8 ลิตร/ ชั่วโมง



รูปที่ 5.39 แสดงประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย การทดลองที่ 11
อัตราการไหลของน้ำเสีย 16.8 ลิตร / ชั่วโมง



รูปที่ 5.40 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพในการกำจัดอินทรีย์ของน้ำเสียกับปริมาณบรรทุก



ตารางที่ 5.8 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัด ซี ไอ ดี

อัตราการไหลของ น้ำเสีย ลิตร/ชั่วโมง	ปริมาณบรรทุก กก.ซีไอดี/ ลบ.ม.-วัน	ซีไอดีของน้ำทิ้งที่ เข้าระบบ มก/ล.	ซีไอดีของน้ำทิ้ง ที่ออกจากระบบ มก/ล.	ประสิทธิภาพ ในการกำจัด ซีไอดี %
2.1	0.85	291	21.1	92.8
2.1	1.74	593.8	45.3	92.1
2.1	3.45	1,180	109.9	90.7
2.1	6.74	2,300.15	374.97	84.23
4.2	1.68	287.2	26.89	90.66
8.4	3.42	292.08	32.2	88.9
16.8	6.88	293.39	44.88	84.85

จากการทดลองจะมีความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพในการกำจัด ซี ไอ ดี ของ
น้ำเสียกับปริมาณบรรทุก ดังนี้

$$E = 94.1225 e^{-0.0154 L} \dots\dots\dots (5.7)$$

$$R^2 = 0.94$$

เมื่อ E = ประสิทธิภาพในการกำจัด ซี ไอ ดี %

L = ปริมาณบรรทุก (Volumetric Loading) กก. ซีไอดี/
ลบ.ม.-วัน

R² = สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการกำจัด ซี ไอ ดี ของน้ำเสียกับความเข้มข้น
ของ ซี ไอ ดี ที่เข้าและออกจากระบบ ซึ่งแสดงได้ดังสมการ

$$E = \frac{S_o - S}{S_o} \times 100 \dots\dots\dots (5.8)$$

เมื่อ S_0 = ความเข้มข้นของ ซี ไอ ดี ที่เข้าระบบ มก./ล.

S = ความเข้มข้นของ ซี ไอ ดี ที่ออกจากระบบ มก./ล.

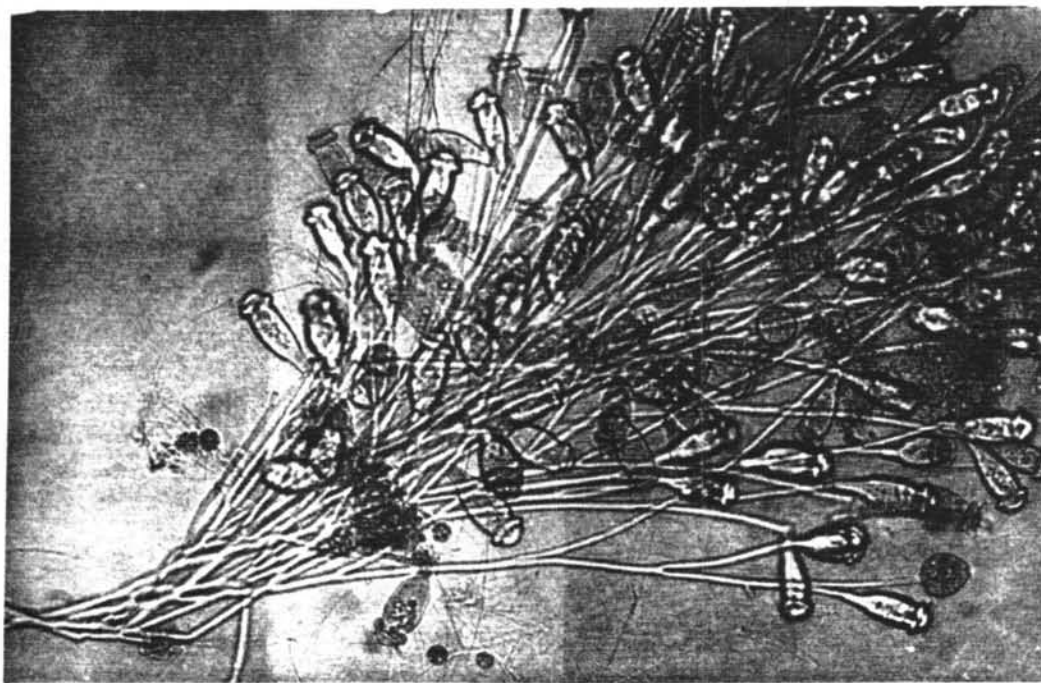
แทนค่าสมการ 5.8 ในสมการ 5.7 จะได้

$$\frac{S}{S_0} = 1 - 0.941225 e^{-0.0154 L} \dots\dots\dots (5.9)$$

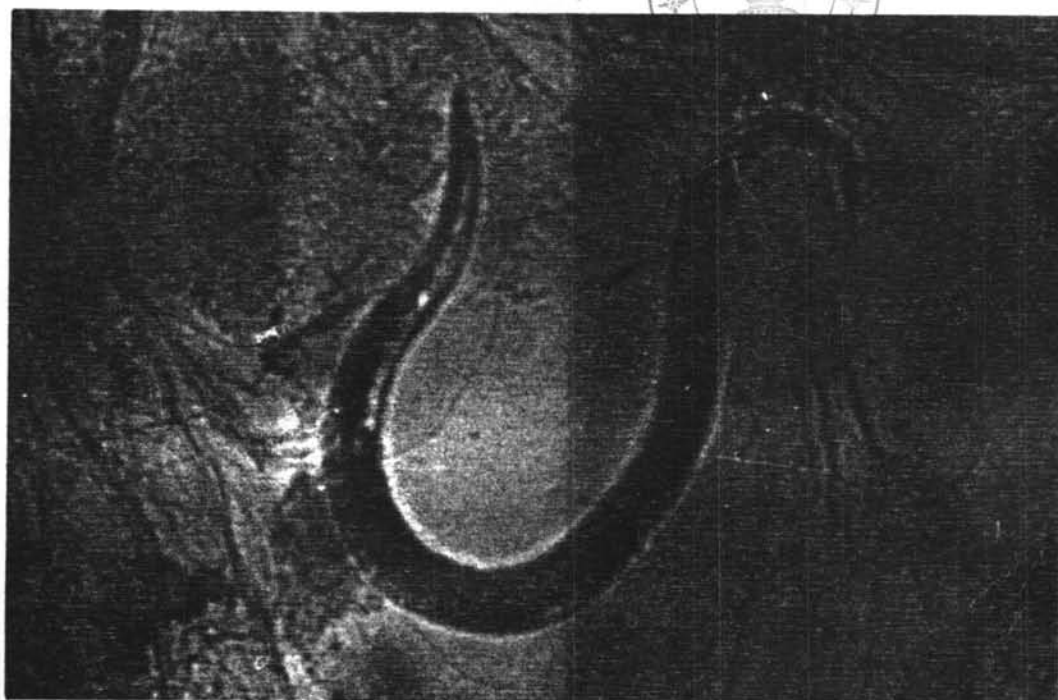
เมื่อพิจารณาจากสมการที่ได้และผลการทดลอง พบว่า การที่ปริมาณบรรทุกเพิ่มขึ้น จะทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัด ซีไอดี ลดลง เนื่องจากการทำงานของกรรมวิธี แอร์เรตต์ ซับเมอร์จค์ พิลเตอร์ ไม่มีการหมุนเวียนของตะกอนและไม่สามารถที่จะควบคุม SRT ได้ จาก การที่ประสิทธิภาพในการกำจัด ซีไอดี ขึ้นอยู่กับปริมาณของจุลชีพที่มีอยู่ในระบบ ซึ่งมีค่าค่อนข้าง จำกัด เมื่อปริมาณบรรทุกเพิ่มขึ้นทำให้อัตราส่วนของอาหารต่อมวลจุลชีพ (F/m) สูงขึ้น ทั้ง ยังต้องมีการเพิ่มปริมาณอากาศทำให้เซลล์จุลชีพที่เกาะอยู่ที่ผิวของตัวกลาง เกิดการฟุ้งกระจาย และหลุดออกจากระบบมากขึ้นจนปริมาณจุลชีพที่มีอยู่ในระบบน้อยลง เมื่ออัตราส่วนระหว่าง F/m สูงขึ้นทำให้ SRT ต่ำลง เป็นผลให้ประสิทธิภาพในการกำจัด ซีไอดี ลดลง

5.2.8 ลักษณะของจุลชีพ

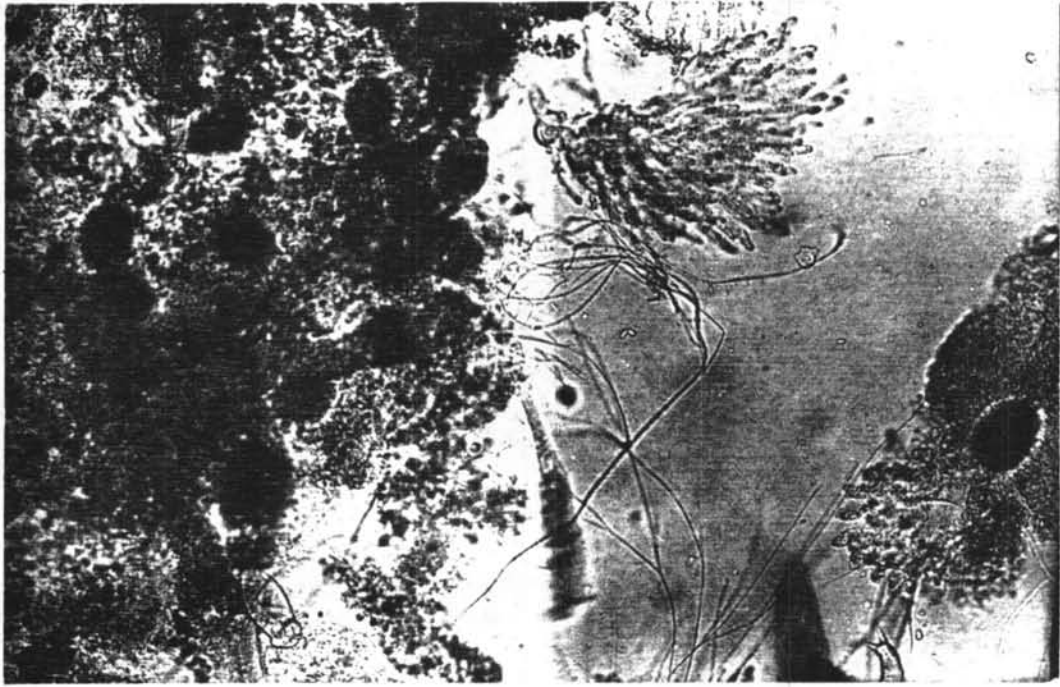
จากการสังเกตโดยการส่องกล้องจุลทรรศน์ลดการทดลองนั้น ลักษณะของ จุลชีพที่มีอยู่ในระบบก็จะเป็นจุลชีพที่มักพบกันอยู่เสมอในระบบที่ใช้ขบวนการกำจัดแบบใช้ออกซิเจน เช่น ในระบบแอกติเวตเต็ดสลัดจ์ ระบบทรिकคิ่ง พิลเตอร์ ระบบ อาร์ บี ซี และอื่น ๆ ทั้งนี้ เนื่องจากการวิธี แอร์เรตต์ ซับเมอร์จค์ พิลเตอร์นั้น จะประกอบด้วยจุลชีพที่มีลักษณะแขวนลอยและจุลชีพที่ยึดเกาะกับตัวกลาง ซึ่งจะมี Stock Ciliates, Free Swimming Ciliates, Rotifers, Worms, Filamentous Bacterias, Slim Bacterias แต่จุลชีพที่พบเป็นส่วน ใหญ่นั้นได้แก่ Slime Bacterias, Filamentous Bacterias จุลชีพที่พบในระบบที่การทดลอง ต่าง ๆ แสดงไว้ดังรูปที่ 5.41-5.45



รูปที่ 5.41 แสดงจุลชีพที่อยู่ในถังปฏิกริยาที่ปริมาตรบรรทุก 0.85 กก.ซี โอ ดี /ลบ.ม-วัน



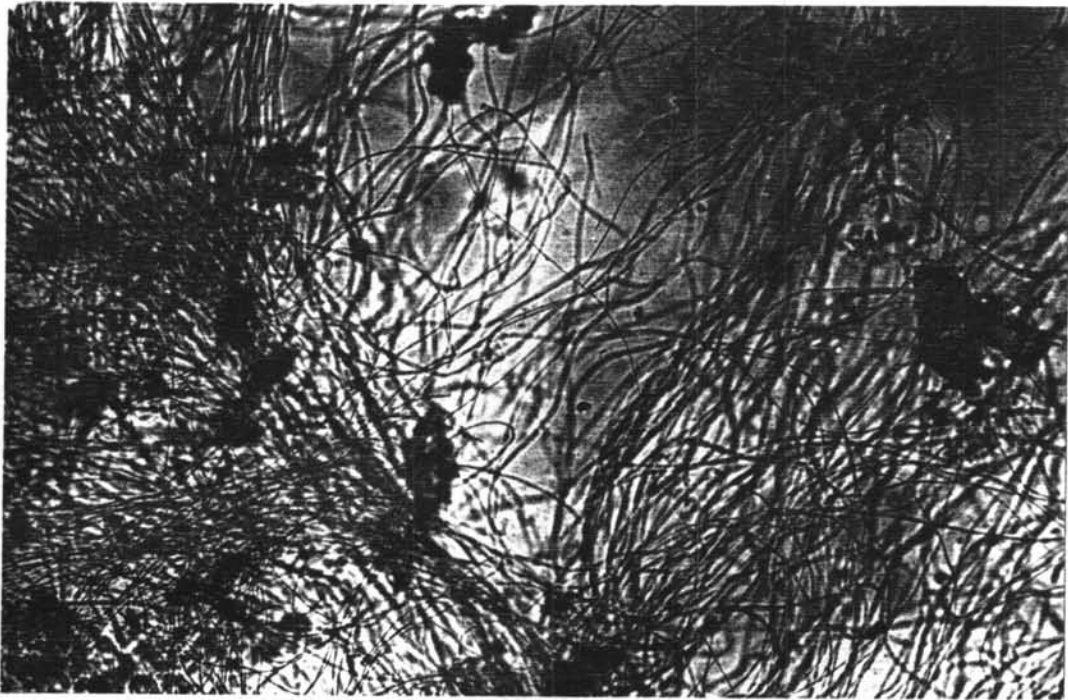
รูปที่ 5.42 แสดงจุลชีพที่อยู่ในถังปฏิกริยาที่ปริมาตรบรรทุก 1.74 กก.ซี โอ ดี/ลบ.ม-วัน



รูปที่ 5.43 แสดงจุลชีพที่อยู่ในถังปฏิกิริยาที่ปริมาตรบรรทุก 3.42 กก. ซี โอ ดี/ลบ.ม-วัน



รูปที่ 5.44 แสดงจุลชีพที่อยู่ในถังปฏิกิริยาที่ปริมาตรบรรทุก 3.45 กก. ซี โอ ดี/ลบ.ม-วัน



รูปที่ 5.45 แสดงจุลชีพที่อยู่ในถังปฏิกิริยาที่ปริมาตรบรรจุ 6.75 กก.ซี ไอ ดี/ลบ.ม-วัน

5.2.9 อัตราการกรองของทรายกรอง

การทดลองนี้ใช้อัตราการไหลของน้ำเสีย 2.1 ถึง 16.8 ลิตร/ชั่วโมง หรือคิดเป็นอัตราการกรองของทรายกรองจะได้ 0.11 ถึง 0.88 แกลลอน/นาทิตารางฟุต เมื่อเทียบกับอัตราการกรองของทรายกรองช้าและทรายกรองเร็ว ซึ่งมีอัตราการกรองประมาณ 0.05 ถึง 0.10 แกลลอน/นาทิตารางฟุต และ 2-5 แกลลอน/นาทิตารางฟุต ตามลำดับแล้ว จะเห็นว่า อัตราการกรองที่ใช้ในการทดลองนี้อยู่ระหว่างอัตราการกรองของทรายกรองช้าและทรายกรองเร็ว

ผลการทดลองพบว่า อัตราการไหลของน้ำเสียหรืออัตราการกรองของทรายกรองไม่มีผลต่อการกำจัดตะกอนแขวนลอยที่หลุดออกจากระบบ เพราะค่าอัตราการกรองยังต่ำอยู่ ส่วนการอุดตันของชั้นทราย ซึ่งจะต้องทำการล้าง (back wash) นั้นขึ้นอยู่กับปริมาตรบรรจุถังได้กล่าวแล้วในหัวข้อ 5.2.6