

ผลการทดลอง

การทดลองครั้งนี้เป็นการบำบัดน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์และสีที่เกิดจากการย้อม โดยการไล่ผงถ่านลงในระบบแอกติเวเต็ดสัสต์จ (PACT) ในด้านการกำจัดสารอินทรีย์ไฮโซโอติเป็นค่ากำหนดในการวิเคราะห์ สำหรับการลดสีได้ใช้ค่าของสีเท่ากับ 300 เอติเอ็มไอเป็นบันทึกฐานในการวินิจฉัย กล่าวคือ ถ้าค่าของสีในน้ำทิ้งที่ผ่านระบบบำบัดฯ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300 เอติเอ็มไอจะถือว่าน้ำทิ้งนั้นไม่เป็นที่พึงรังเกียจทั้งนี้โดยอาศัยคำแนะนำจาก U.S.Environmental Protection Agency (2) การที่เสนอให้กำหนดค่านี้ขึ้น เนื่องจากประกาศของกระทรวงอุตสาหกรรมในปัจจุบันกำหนดขีดจำกัดของการถ่ายระบายน้ำเสียที่มีสีออกนอกบริเวณโรงงานว่าต้องอยู่ในลักษณะไม่เป็นที่รังเกียจ (5) ซึ่งยากแก่การประเมินผลมาก

ระบบ PACT สามารถกำจัดสารอินทรีย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนการลดสีนั้นขึ้นอยู่กับประเภทของสีและปริมาณผงถ่านที่ใส่ลงในระบบฯ ค่าใช้จ่ายจึงเกี่ยวข้องกับปริมาณผงถ่านโดยตรง การวิจัยนี้ได้กำหนดขอบเขตปริมาณผงถ่านที่ใช้ทดลองครั้งนี้ด้วยโดยให้อยู่ในช่วง 100-500 มก./ลบ.ตม. อันจะสิ้นค่าใช้จ่าย 3-15 บาท/ม³ ของน้ำเสีย (ค่าของเงินปี 2526) โดยค่าใช้จ่ายที่เกิน 15 บาท/ม³ ให้ถือว่าไม่พึงพิจารณาเนื่องด้วยมีราคาสูงเกินไป

การทดลองได้นำสีย้อมมาทดลองด้วยกัน 6 ประเภท รายละเอียดประเภทและชนิดของสีที่ใช้ทดลองแสดงไว้แล้วในหัวข้อที่ 4.1.2

อนึ่ง การทดลองนี้ใช้อายุเสตตะคอน = 10 วัน เป็นตัวควบคุมระบบและได้มีการปรับพีเอช ให้อยู่ในช่วง 6.5-8 เสมอ โดยใช้ K_2HPO_4 และ KH_2PO_4 เป็นตัวปรับสภาพพีเอชตลอดจนรักษาค่าดีไอในถังปฏิกริยามากกว่า 5 มก./ลบ.ตม. เสมอ

5.1 การคัดเลือกผงถ่านที่ใช้ในการทดลอง

Adsorption Isotherm Test เป็นวิธีการศึกษาเพื่อเลือกผงถ่านที่เหมาะสมที่สุด

ในที่นี้ใช้ค่าสีในหน่วยเอ็ด เอ็มไอ เป็นบันทึกฐานในการวิเคราะห์เพื่อหาความสามารถในการดูดติดสีของผงถ่านที่จะนำมาทดลอง

ผงถ่านที่ได้นำมาคัดเลือกใช้ในการทดลองมี 5 ชนิด ได้แก่

1. ผงถ่าน ทีเอช ผลิตโดยบริษัท Merck
2. ผงถ่าน ทีเอช ผลิตโดยบริษัท Fluka
3. ผงถ่าน ทีเอช ผลิตโดยบริษัท M & B
4. ผงถ่าน ทีเอช ผลิตโดยบริษัท Riedel-De Haenag
5. ผงถ่าน ทีเอช ผลิตโดยบริษัท BDH

ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 5.1 และรูปที่ 5.1 พบว่าผงถ่านที่ผลิตโดยบริษัท Merck และ M & B มีคุณสมบัติในการดูดติดสีใกล้เคียงกันมาก เส้น Adsorption Isotherm ของผงถ่าน M & B มีความชันน้อยกว่าของผงถ่าน Merck ดังนั้นผงถ่าน M & B จึงมีความเหมาะสมในการทดลองกำจัดสีแบบครั้งคราว (Batch-Treatment) มากกว่า (7, 11) ในการทดลองนี้จึงเลือกใช้ผงถ่านของบริษัท M & B ในการศึกษาขั้นต่อไป

5.2 การบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากการย้อมสีรีแอกตีฟ

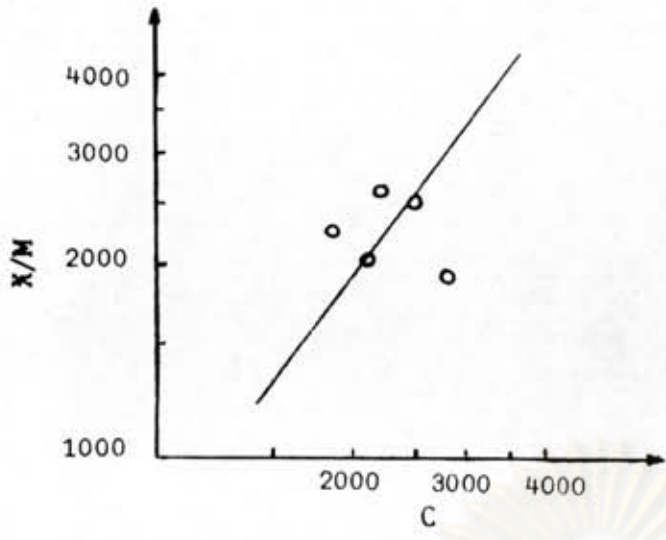
5.2.1 สีย้อมรีแอกตีฟชนิดควบคุม (ไม่มีสารช่วยย้อม)

จากการทดลองบำบัดน้ำเสียที่มีสีย้อมรีแอกตีฟความเข้มข้นของสีประมาณ 1500 เอ็ด เอ็มไอ และซีไอทีประมาณ 520 มก./ลบ.ตม. พบว่าระบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์สามารถกำจัดสารอินทรีย์ได้ถึง 90 % แต่สามารถลดสีได้เพียง 7 % เท่านั้น ผลการทดลองแสดงไว้ในรูปที่ 5.2 สำหรับระบบ PACT ที่ใส่ผงถ่าน 0.1 กรัม/ลบ.ตม. สามารถลดสารอินทรีย์ได้มากกว่า 90 % สามารถลดสีได้ 20 % (รูปที่ 5.3) และเมื่อเพิ่มปริมาณผงถ่านเป็น 0.2 กรัม/ลบ.ตม. ซีไอทีลดลงมากกว่า 90 % และสามารถลดสีได้เพิ่มขึ้นถึง 60 % (รูปที่ 5.4) แต่สีที่ออกจากระบบ ยังคงมากกว่ามาตรฐาน 300 เอ็ด เอ็มไอ

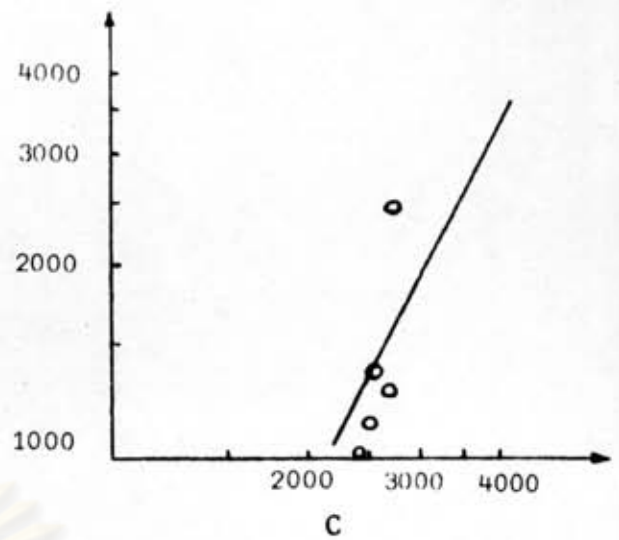
แต่เมื่อใส่ผงถ่าน 0.3 กรัม/ลบ.ตม. สามารถลดซีไอทีได้ 95 % และความสามารถในการลดสีเพิ่มขึ้นถึง 93 % คือ สีในน้ำทิ้งที่ออกจากระบบฯ มีความเข้มข้นเฉลี่ยเพียง 104 เอ็ด เอ็มไอ ซึ่งต่ำกว่าค่ากำหนด 300 เอ็ด เอ็มไอ ที่ต้องการ ดังแสดงในรูปที่ 5.5 ส่วนรูปที่ 5.6 ถึง 5.8 แสดงผลการทดลองใส่ปริมาณผงถ่าน 0.35, 0.4 และ 0.5 กรัม/ลบ.ตม. ลงในระบบ

ตารางที่ 5.1 ผลการทดลอง Adsorption Isothem

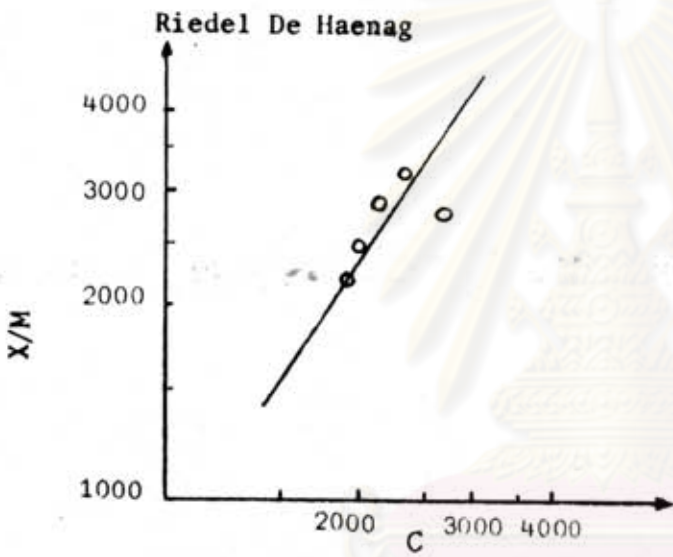
ชนิดผงถ่าน	น.พ. ของผงถ่าน (m)	ความเข้มข้นของสีที่เหลือ ADMI (c)	สีที่ถูกดูดซับไป ADMI x	X/M
Merck	0	2991	-	-
	0.1	2719	272	2720
	0.2	2353	638	3190
	0.3	2133	858	2860
	0.4	2008	983	2458
	0.5	1900	1091	2182
Fluka	0	2991	-	-
	0.1	2812	179	1790
	0.2	2621	370	1850
	0.3	2412	579	1930
	0.4	2371	620	1550
	0.5	2245	746	1492
M X B	0	2991	-	-
	0.1	2689	302	3020
	0.2	2352	639	3195
	0.3	2171	820	2733
	0.4	2009	982	2455
	0.5	1860	1131	2262
Riedel De Haenag	0	2991	-	-
	0.1	2798	193	1930
	0.2	2485	506	2530
	0.3	2202	789	2630
	0.4	2171	820	2458
	0.5	1860	1131	2262
BHD	0	2991	-	-
	0.1	2745	246	2460
	0.2	2736	255	1275
	0.3	2581	410	1367
	0.4	2534	457	1142.5
	0.5	2495	496	992



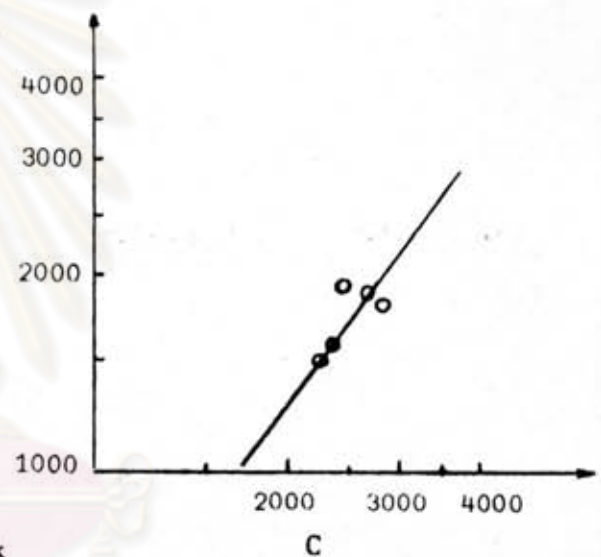
Adsorption Isotherm ของผงถ่าน Riedel De Haenag



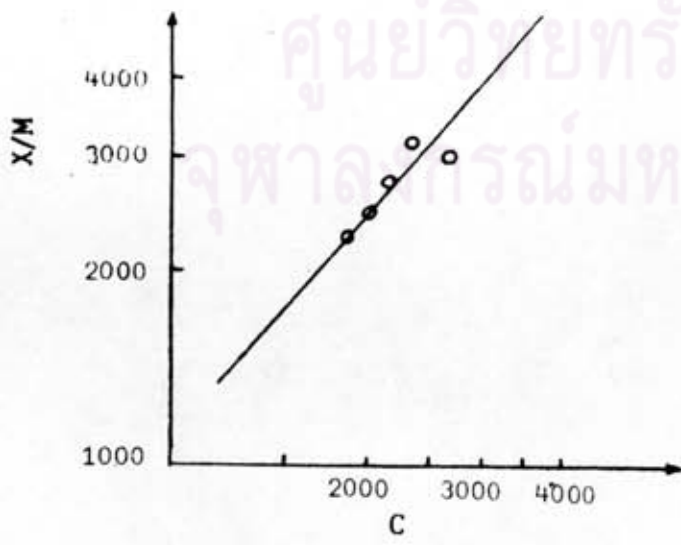
Adsorption Isotherm ของผงถ่าน Merck



Adsorption Isotherm ของผงถ่าน M + B

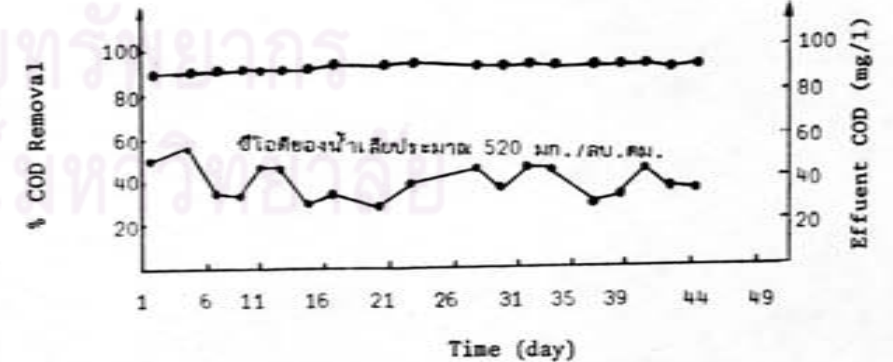
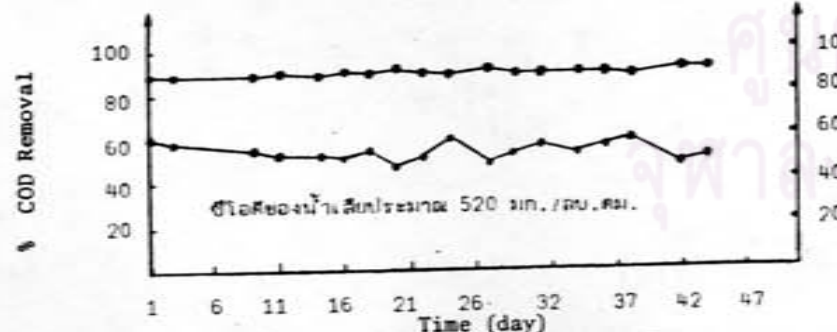
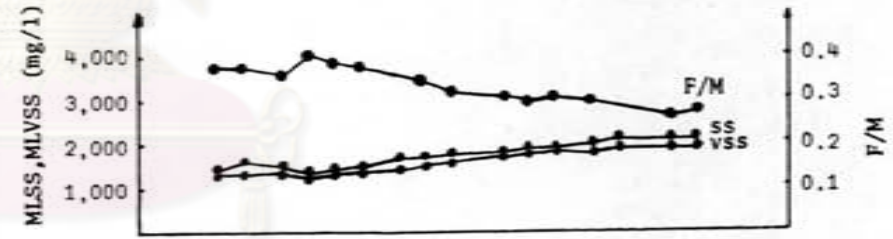
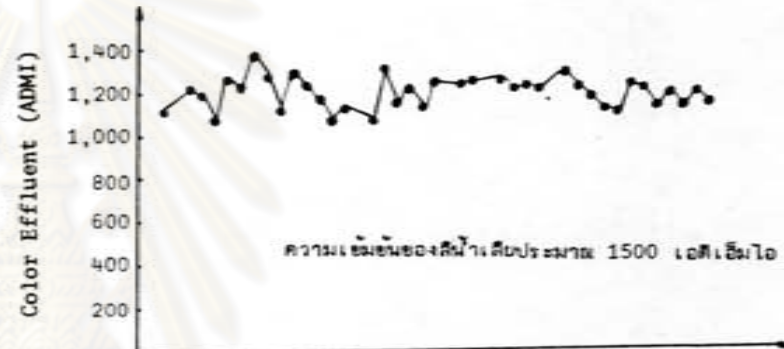
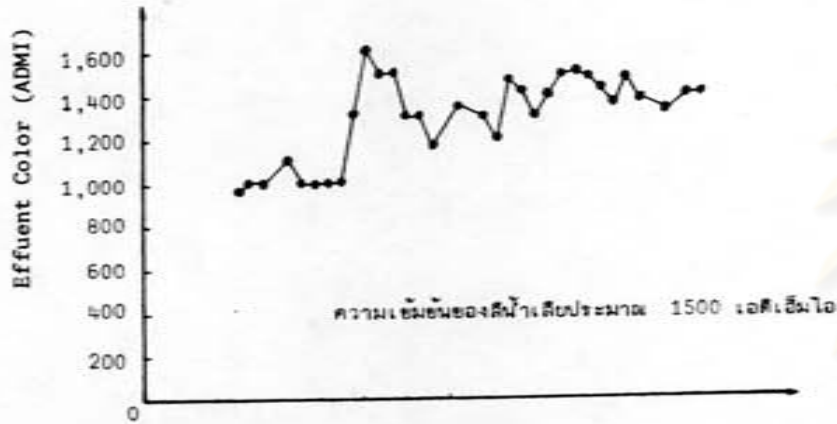


Adsorption Isotherm ของผงถ่าน Flu



Adsorption Isotherm ของผงถ่าน M + B

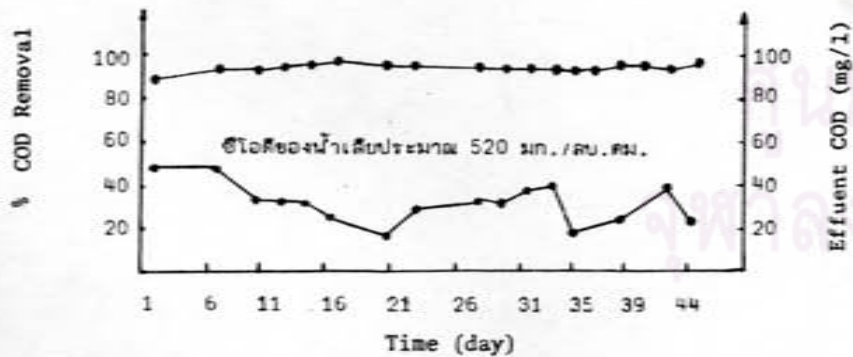
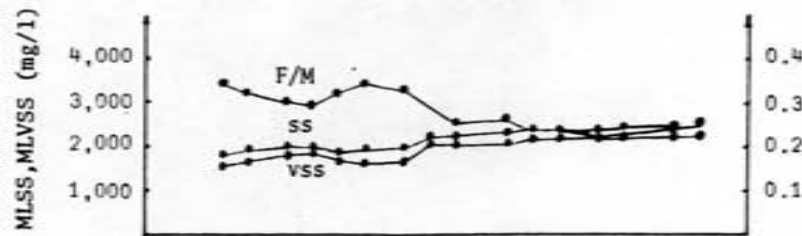
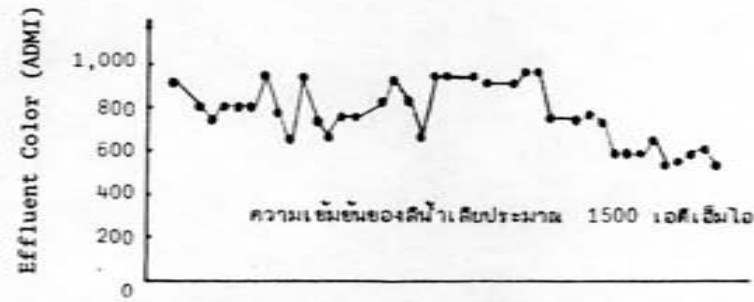
หมายเหตุ กราฟที่ได้ไม่ตรงกัน เนื่องจากความเข้มข้นของสื่อค่อนข้างสูง ทำให้การวัดสื่อจำเป็นต้องมีการเผื่อจางเสียก่อน ซึ่งอาจผิดพลาดได้



รูปที่ 5.2 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสีและคอลลอยด์ควบคู่

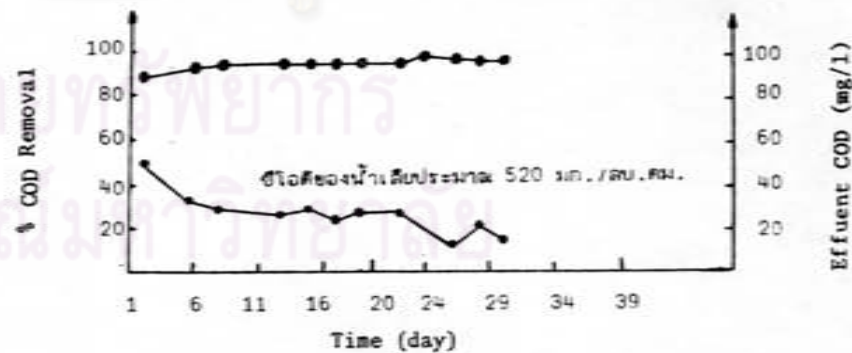
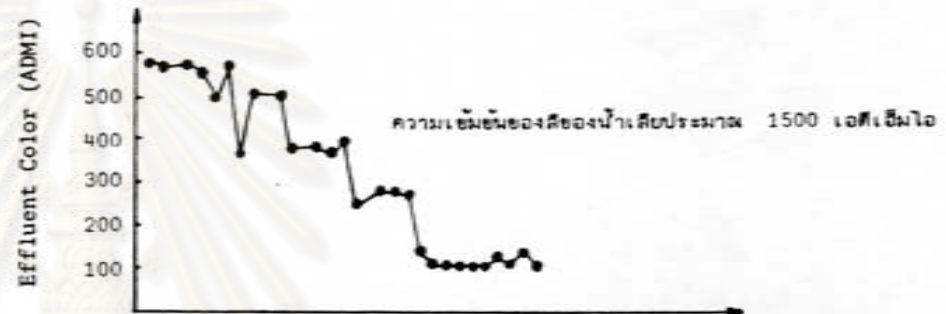
ปริมาณผงถ่าน 0 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_C = 10$ วัน

รูปที่ 5.3 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสีและคอลลอยด์ควบคู่



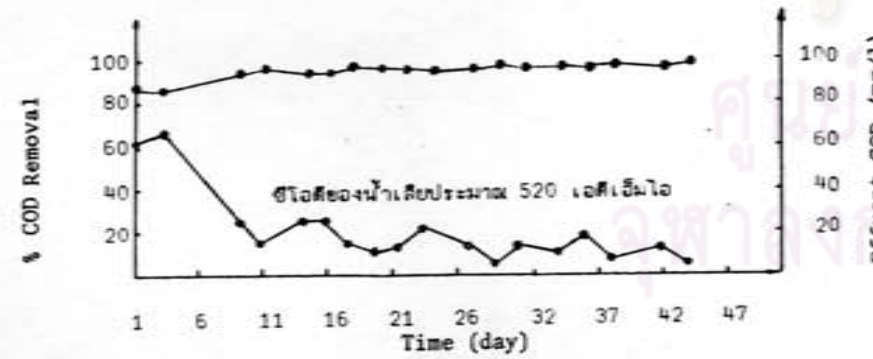
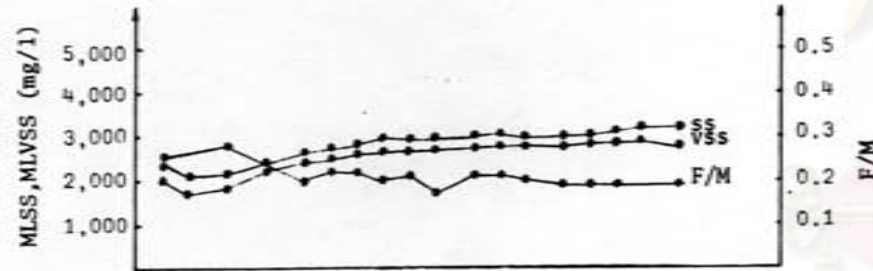
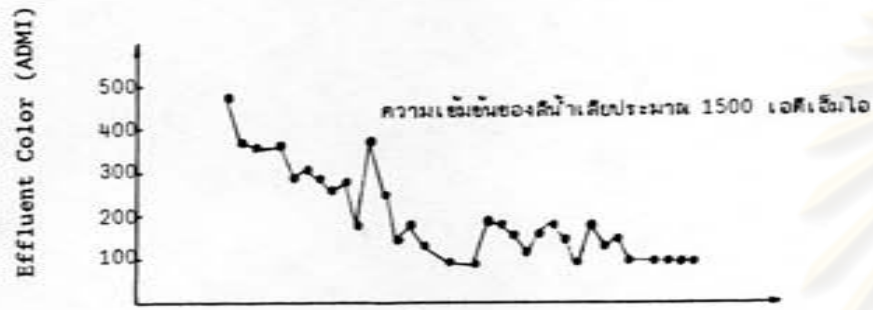
รูปที่ 5.4 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของเสียบริเวณคอกเลี้ยงสัตว์

ปริมาณผงถ่าน = 0.2 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_c = 10$ วัน

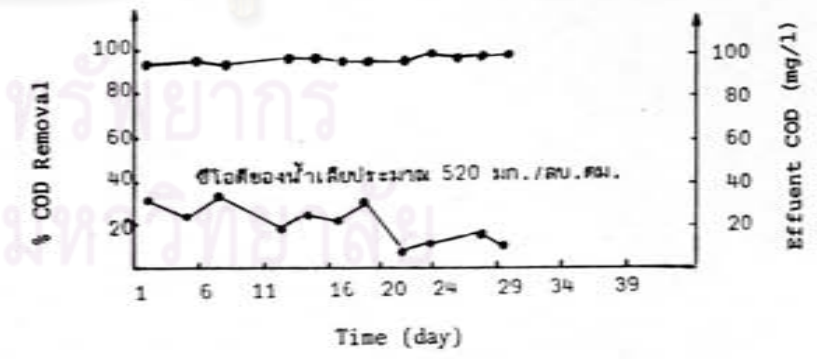
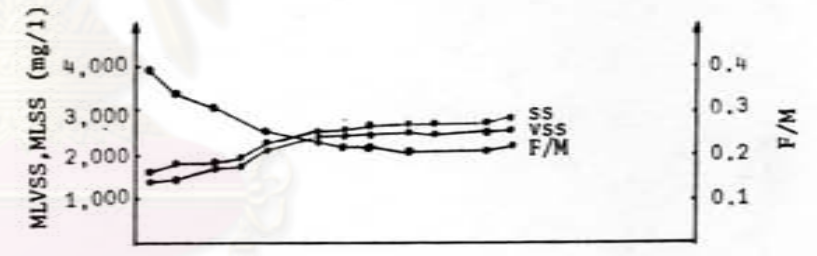
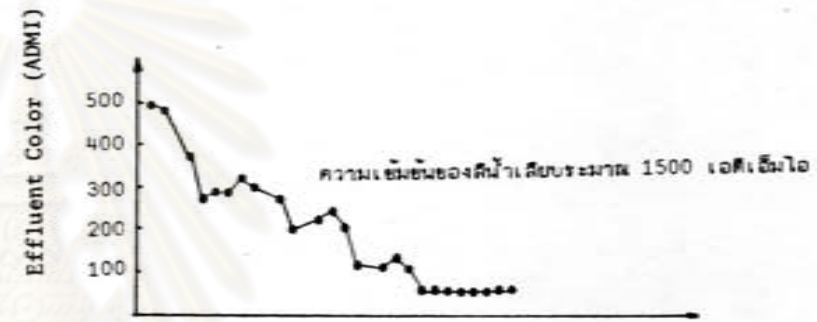


รูปที่ 5.5 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของเสียบริเวณคอกเลี้ยงสัตว์

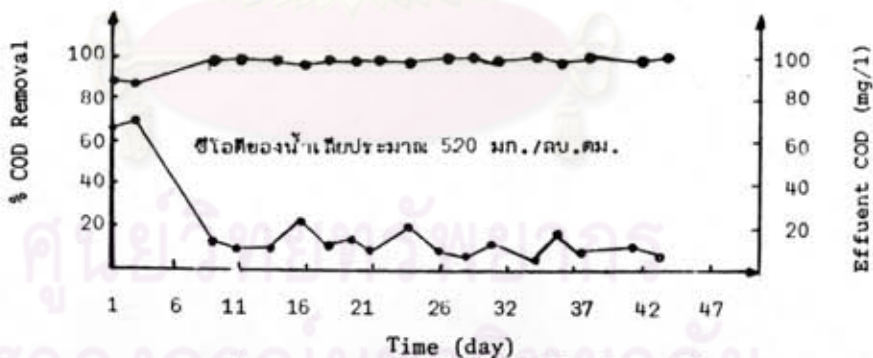
ปริมาณผงถ่าน = 0.3 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_c = 10$ วัน



รูปที่ 5.6 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสิโอดีที่ขั้วคิดควบคุม ปริมาณผงถ่าน = 0.35 กรัม/ลบ.ตม. $\theta_C = 10$ วัน



รูปที่ 5.7 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสิโอดีที่ขั้วคิดควบคุม ปริมาณผงถ่าน = 0.4 กรัม/ลบ.ตม. $\theta_C = 10$ วัน



รูปที่ 5.8 การกำจัดคอดีและค่าอินทรีย์ของดีฟแอกซิฟายด์ควบคุม
 ปริมาณผงถ่าน = 0.5 กรัม/ลบ.ตม. $\theta_C = 10$ วัน

ผลแสดงว่าสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการลดสารอินทรีย์ได้ถึงมากกว่า 95 % และสามารถลดสีได้เพิ่มขึ้นอีกด้วย

กล่าวโดยสรุปสีย้อมรีแอกทีฟชนิดควบคุมสามารถถูกกำจัดได้ด้วยระบบ PACT ที่ใส่ปริมาณผงถ่านอยู่ในช่วง 0.2-0.3 กรัม/ลบ.ตม. เพราะสามารถลดสีให้ต่ำกว่าข้อกำหนดได้

5.2.2 สีย้อมรีแอกทีฟชนิดปกติ (มีสารช่วยย้อม)

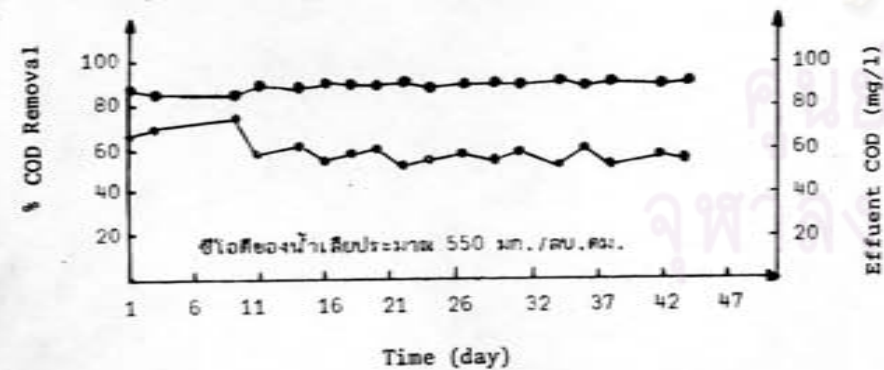
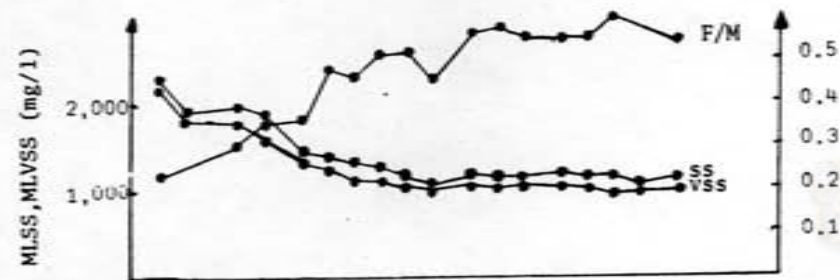
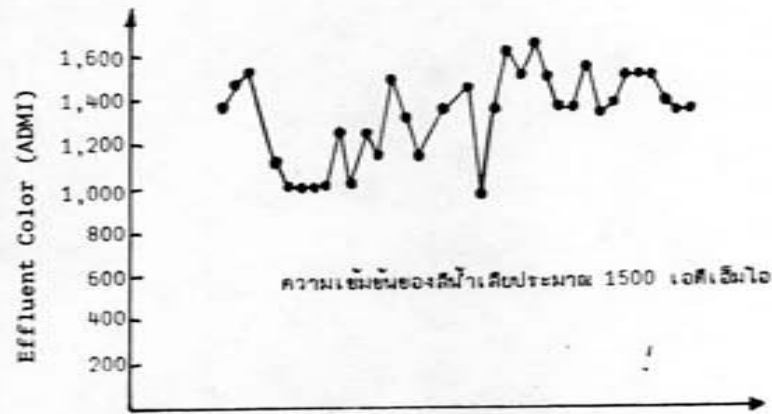
น้ำเสียที่มีสีย้อมรีแอกทีฟชนิดปกติ มีความเข้มข้นของสีประมาณ 1500 เอดีเอ็มไอ และซีไอดี เฉลี่ย 550 มก./ลบ.ตม. รูปที่ 5.9 แสดงผลการบำบัดด้วยระบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์ธรรมดาพบว่าประสิทธิภาพในการลดซีไอดีสูงถึง 90 % แต่สามารถลดสีได้เพียง 8 % ส่วนจากระบบ PACT ซึ่งผลการศึกษาได้แสดงไว้ในรูปที่ 5.10 ถึง 5.15 สำหรับปริมาณผงถ่าน 0.1, 0.2, 0.3, 0.35, 0.4 และ 0.5 กรัม/ลบ.ตม. ตามลำดับ พบว่าในกรณีใช้ปริมาณผงถ่าน 0.1 กรัม/ลบ.ตม. สามารถลดซีไอดีได้มากกว่า 90 % และลดสีได้ 27 % สำหรับปริมาณผงถ่าน 0.2 กรัม/ลบ.ตม. สามารถลดซีไอดีได้เพิ่มขึ้นเป็น 95 % และสามารถลดสีได้ 60 % แต่ก็ยังสูงกว่า 300 เอดีเอ็มไอ แต่เมื่อใส่ผงถ่านเท่ากับ 0.3 กรัม/ลบ.ตม. จะสามารถลดซีไอดีมากกว่า 95 % และลดสีได้ถึง 92 % กล่าวคือ สีในน้ำทิ้งที่ออกจากระบบฯ มีความเข้มข้นเฉลี่ย 110 เอดีเอ็มไอ อันต่ำกว่าข้อกำหนด 300 เอดีเอ็มไอ ส่วนกรณีใช้ปริมาณผงถ่านที่เกินกว่า 0.3 กรัม/ลบ.ตม. สามารถลดซีไอดีมากกว่า 95 % และสามารถลดสีได้จนต่ำกว่า 100 เอดีเอ็มไอ ดังนั้นปริมาณผงถ่านที่เหมาะสมในการบำบัดฯ คือ ช่วง 0.2-0.3 กรัม/ลบ.ตม. ซึ่งเหมือนกับสีย้อมรีแอกทีฟชนิดควบคุม

สรุปผลการทดลองใช้ระบบ PACT บำบัดน้ำเสียที่มีสีย้อมรีแอกทีฟชนิดควบคุมและชนิดปกติ สามารถลดซีไอดีได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถลดสีให้ต่ำกว่ามาตรฐาน 300 เอดีเอ็มไอ โดยใส่ผงถ่านอยู่ในช่วง 0.2-0.3 กรัม/ลบ.ตม. และสารช่วยย้อมไม่มีผลต่อระบบ PACT ในประเด็นที่พิจารณา

5.3 การบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากการย้อมสีโคเรกซ์

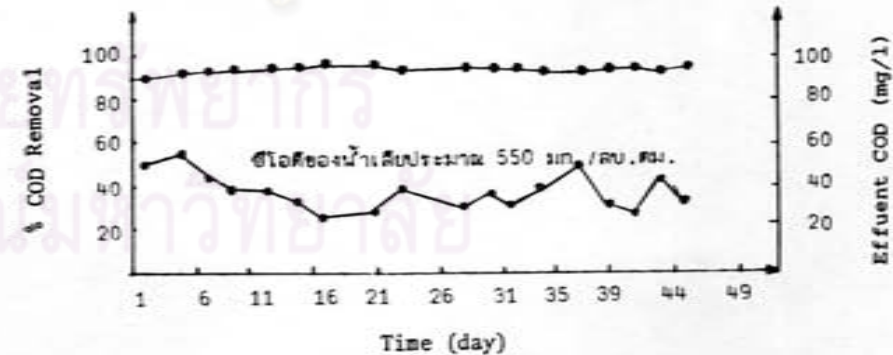
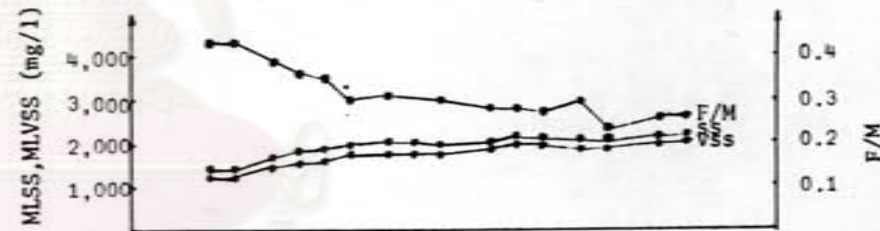
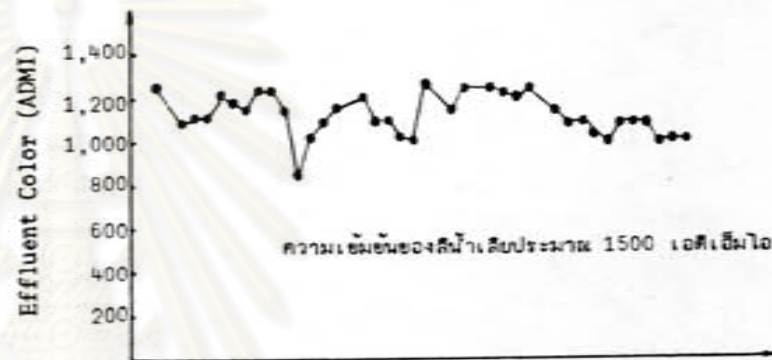
5.3.1 สีย้อมโคเรกซ์ชนิดควบคุม (ไม่มีสารช่วยย้อม)

น้ำเสียที่เกิดจากการย้อมสีโคเรกซ์โดยไม่มีเติมสารช่วยย้อมมีความเข้มข้นสีสูงและ



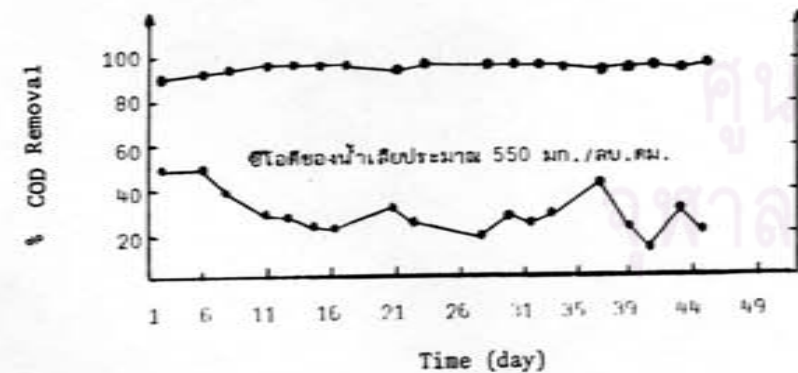
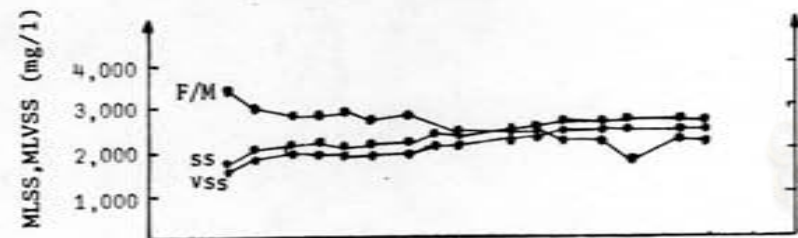
รูปที่ 5.9 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสิฟนออกซิฟิเคชัน

ปริมาณผงถ่าน = 0 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_C = 10$ วัน



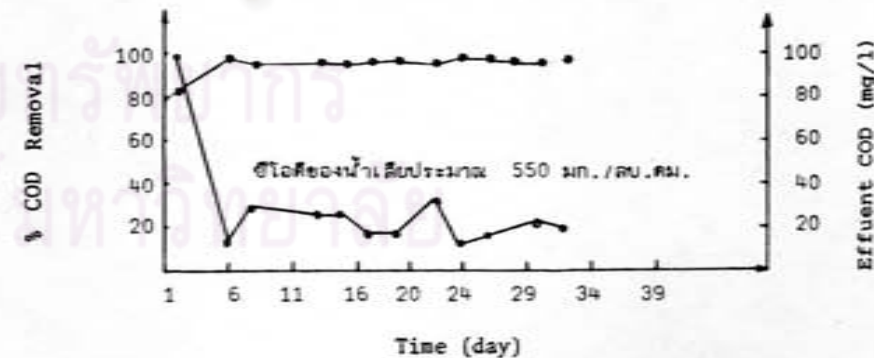
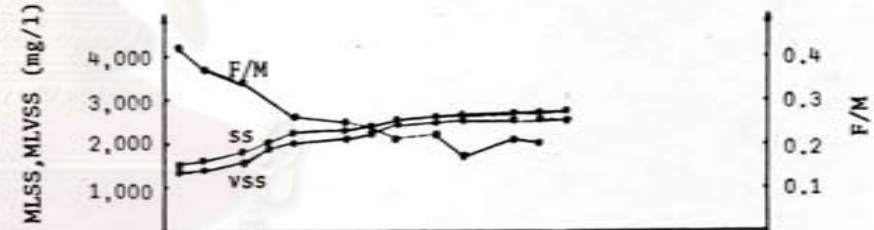
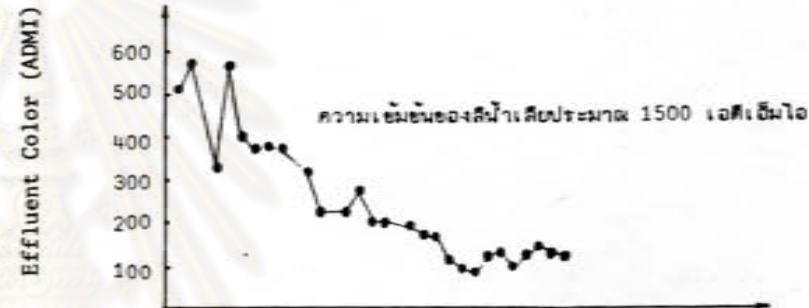
รูปที่ 5.10 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสิฟนออกซิฟิเคชัน

ปริมาณผงถ่าน = 0.1 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_C = 10$ วัน



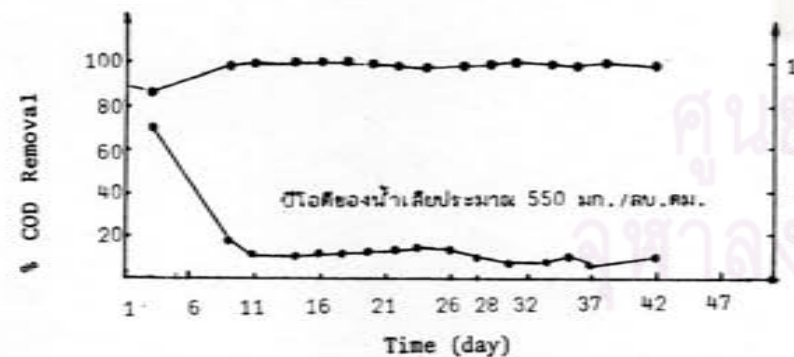
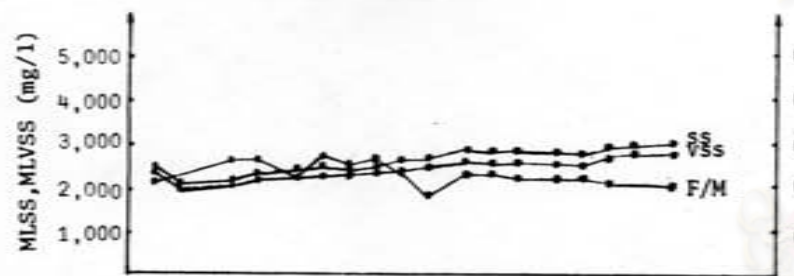
รูปที่ 5.11 การกำจัดสีและค่าอินทรีย์ของสิฟนออกซิเจนตกผล

ปริมาณของน้ำ = 0.2 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_c = 10$ วัน



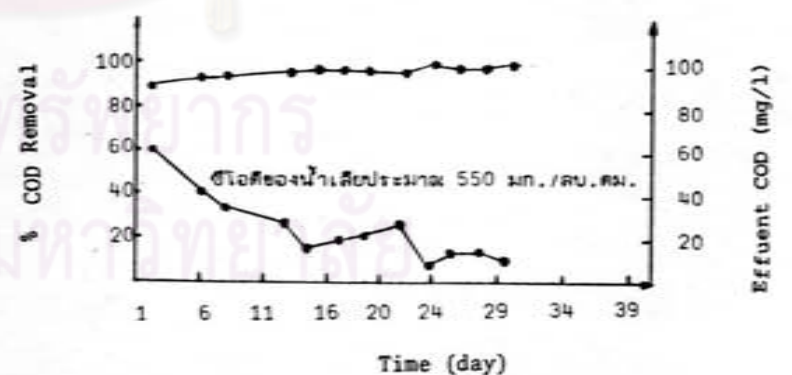
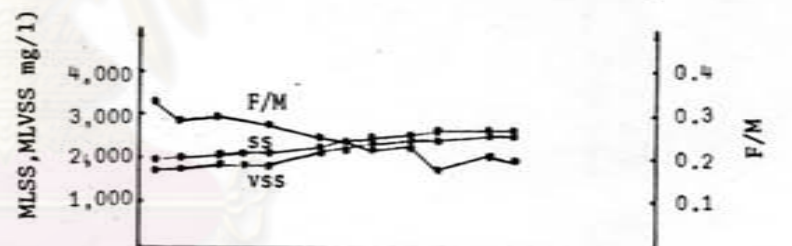
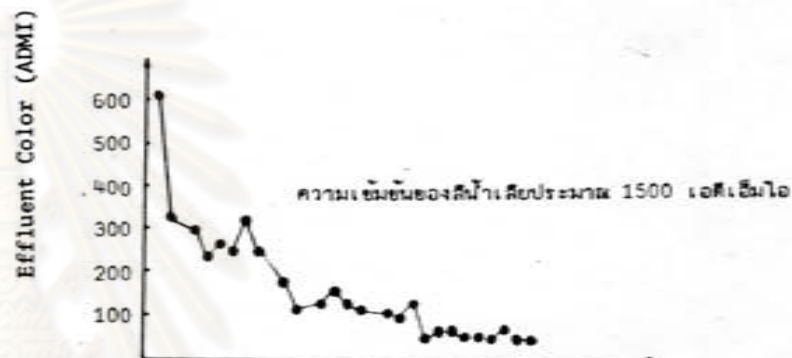
รูปที่ 5.12 การกำจัดสีและค่าอินทรีย์ของสิฟนออกซิเจนตกผล

ปริมาณของน้ำ = 0.3 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_c = 10$ วัน



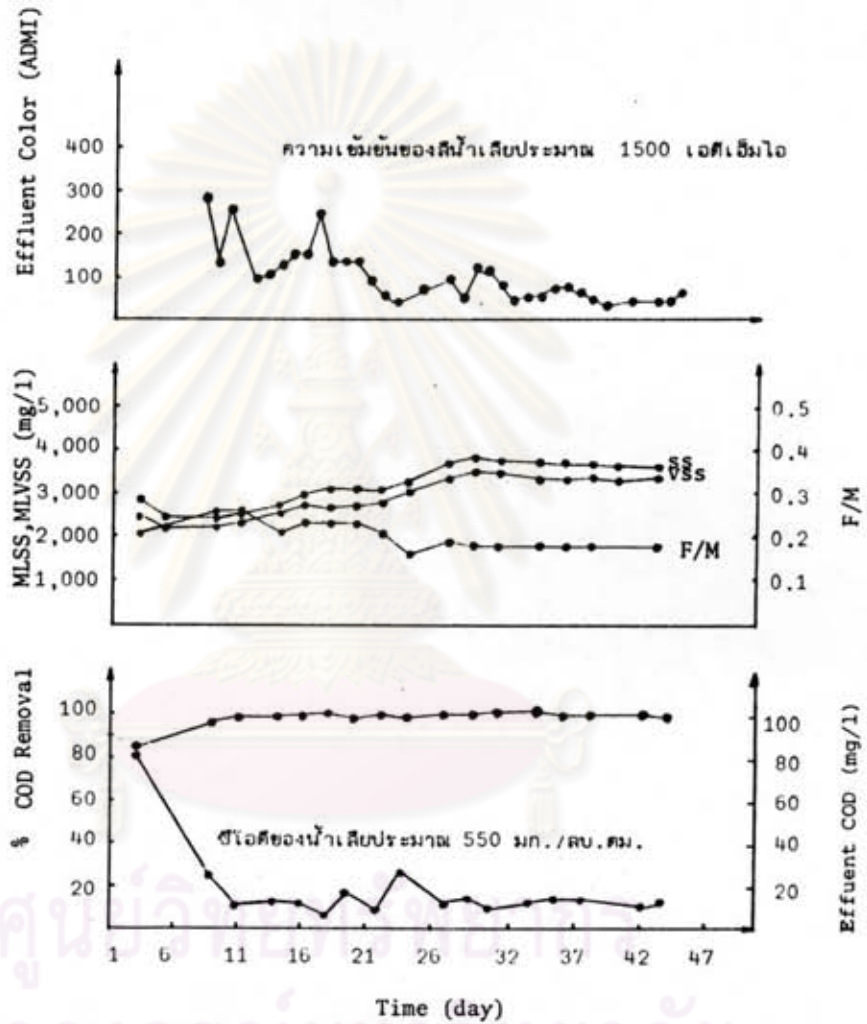
รูปที่ 5.13 การกำจัดสีและค่าอินทรีย์ของสิฟนออกซิไดซ์แบบปกติ

ปริมาณผงถ่าน = 0.35 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_C = 10$ วัน



รูปที่ 5.14 การกำจัดสีและค่าอินทรีย์ของสิฟนออกซิไดซ์แบบปกติ

ปริมาณผงถ่าน = 0.4 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_C = 10$ วัน



รูปที่ 5.15 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสิรินออกซิไดซ์ชนิดปกติ

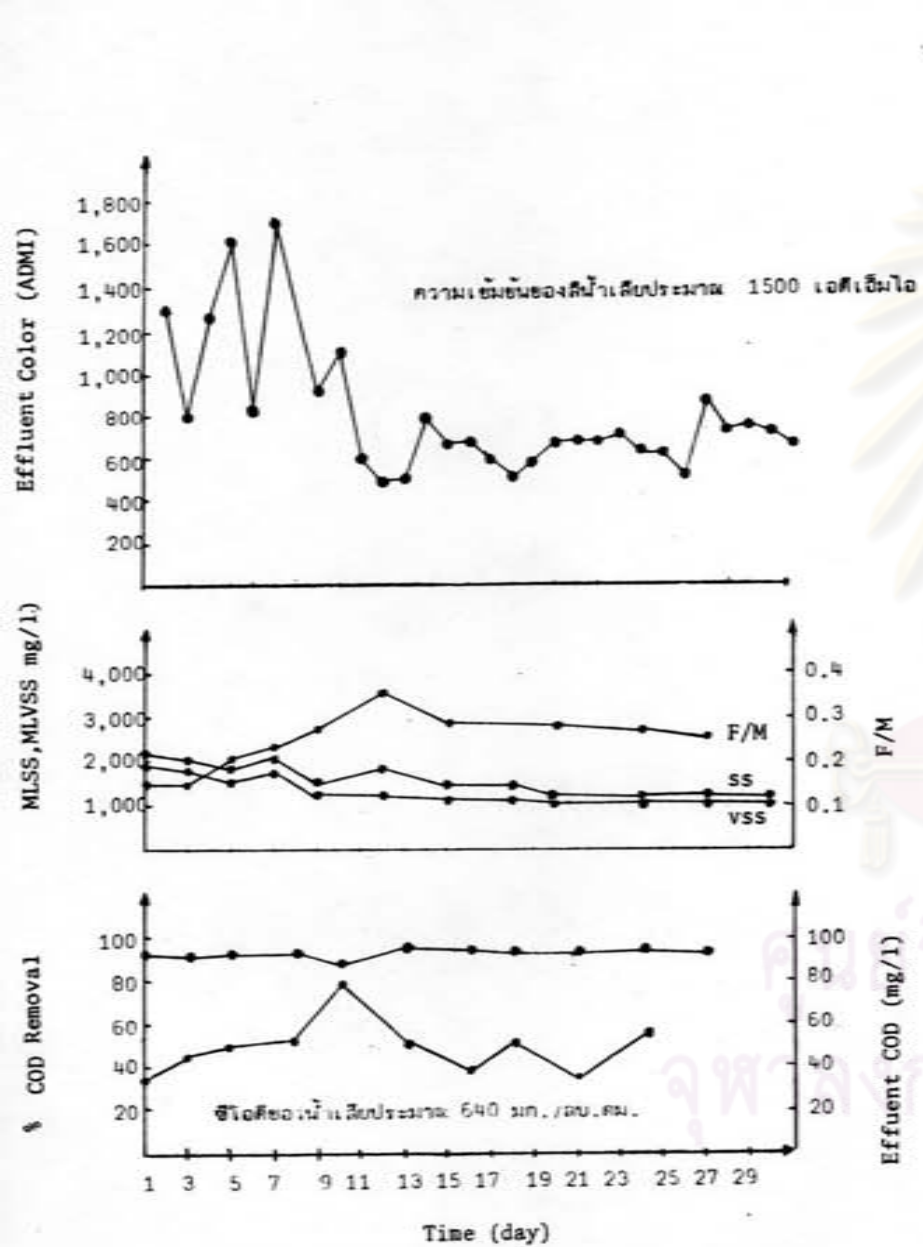
ปริมาณผงถ่าน = 0.5 กรัม/ลบ.ตม. $\theta_C = 10$ วัน

มีสีน้ำตาล จากการทดลองใช้ระบบแอกติเวเตดส์ลัดจ์ธรรมดาทำการบำบัดน้ำเสียขี้ยมโคเรกซ์ที่มีความเข้มข้นสี 1500 เอดีเอ็มไอ และซีโอดี 640 มก./ลบ.ตม. พบว่าสามารถลดซีโอดีได้ 90 % และลดสีได้ 57 % แต่น้ำทิ้งที่ออกจากระบบยังคงมากกว่า 300 เอดีเอ็มไอ ดังผลการทดลองที่แสดงในรูปที่ 5.16 เมื่อใส่ผงถ่านเพียง 0.05 กรัม/ลบ.ตม. ลงในระบบแอกติเวเตดส์ลัดจ์ประสิทธิภาพในการลดซีโอดีเพิ่มขึ้นเป็น 95 % และสามารถลดสีได้ถึง 83 % สีที่ออกจากระบบมีความเข้มข้นเฉลี่ย 250 เอดีเอ็มไอ ซึ่งต่ำกว่าซึ่งกำหนดที่ต้องการ (ดูรูปที่ 5.17) จากผลการทดลองที่ใส่ผงถ่านเพิ่มขึ้นเป็น 0.1 และ 0.15 กรัม/ลบ.ตม. ดังแสดงในรูปที่ 5.18 และ 5.19 พบว่าประสิทธิภาพในการลดสียังคงเท่ากับประสิทธิภาพที่ประมาณผงถ่าน 0.05 กรัม/ลบ.ตม. และสามารถลดซีโอดีได้มากกว่า 95 % สำหรับกรณีใช้ปริมาณผงถ่าน 0.2 กรัม/ลบ.ตม. สังเกตได้ว่าประสิทธิภาพการลดสีเพิ่มขึ้นอีกโดยสีของน้ำทิ้งมีความเข้มข้นเฉลี่ยเพียง 100 เอดีเอ็มไอ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ในการลดสีได้ถึง 93 % (ดูรูปที่ 5.20) และจากรูปที่ 5.21 และ 5.22 อันสัมพันธ์กับปริมาณผงถ่าน 0.25 และ 0.3 กรัม/ลบ.ตม. ตามลำดับพบว่าสามารถลดสีลงได้ถึงขีดต่ำกว่า 100 เอดีเอ็มไอและลดซีโอดีได้เกินกว่า 95 % ด้วย

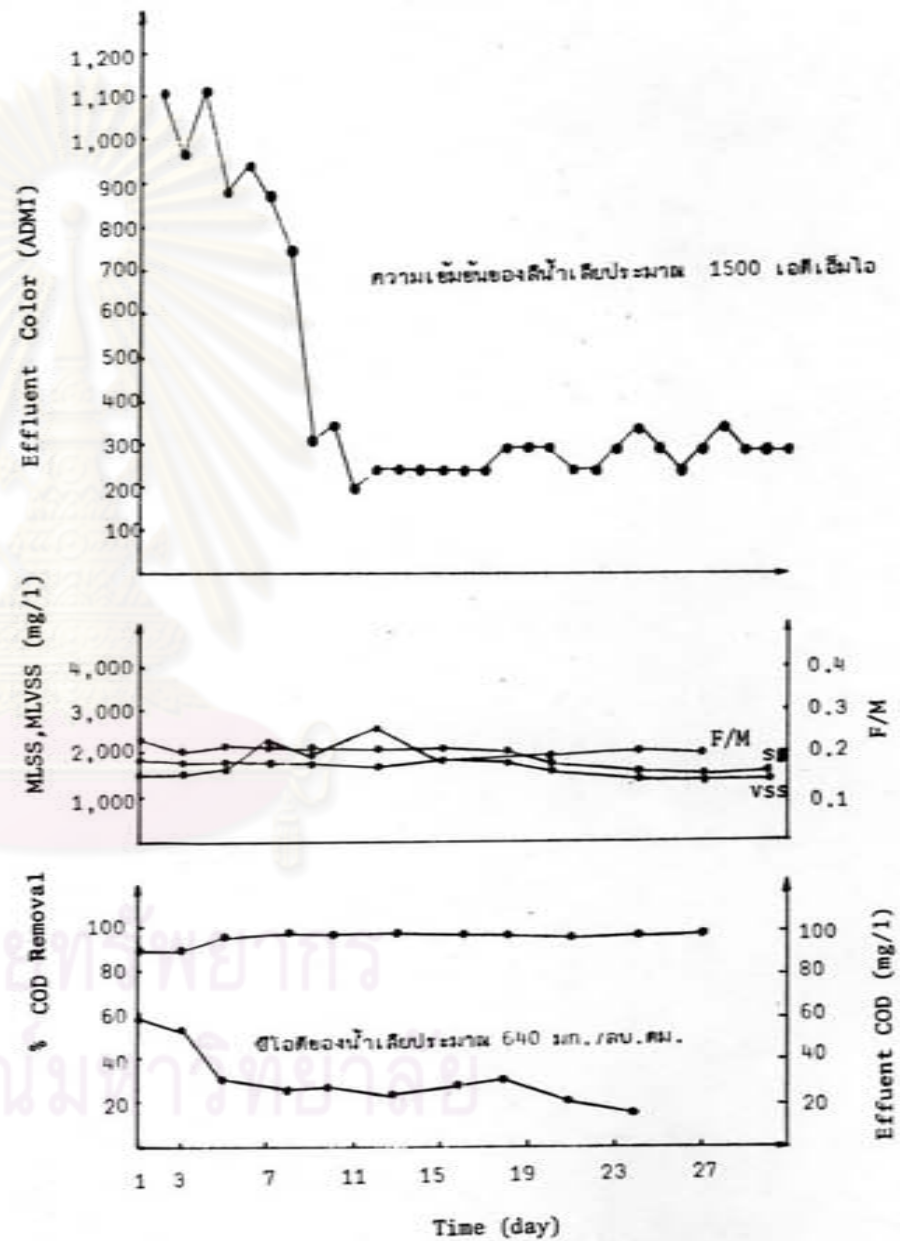
จากการทดลองทั้งหมดพบว่าปริมาณผงถ่าน 0.05 กรัม/ลบ.ตม. ซึ่งสิ้นค่าใช้จ่ายเพียง 1.50 บาท/ม³ สามารถลดสีลงได้ต่ำกว่าขีดกำหนดและถ้าเพิ่มปริมาณผงถ่านจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการลดสีและลดซีโอดีอีกด้วย

5.3.2 สีขี้ยมโคเรกซ์ชนิดปกติ (มีสารช่วยย้อม)

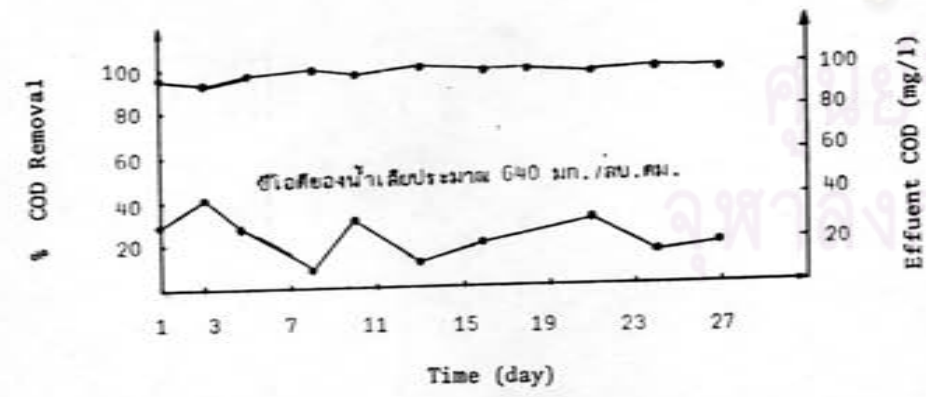
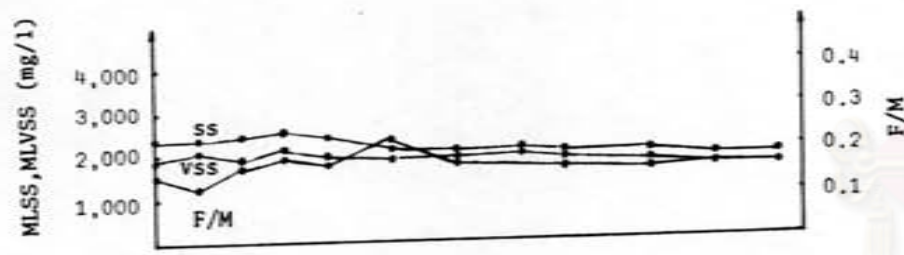
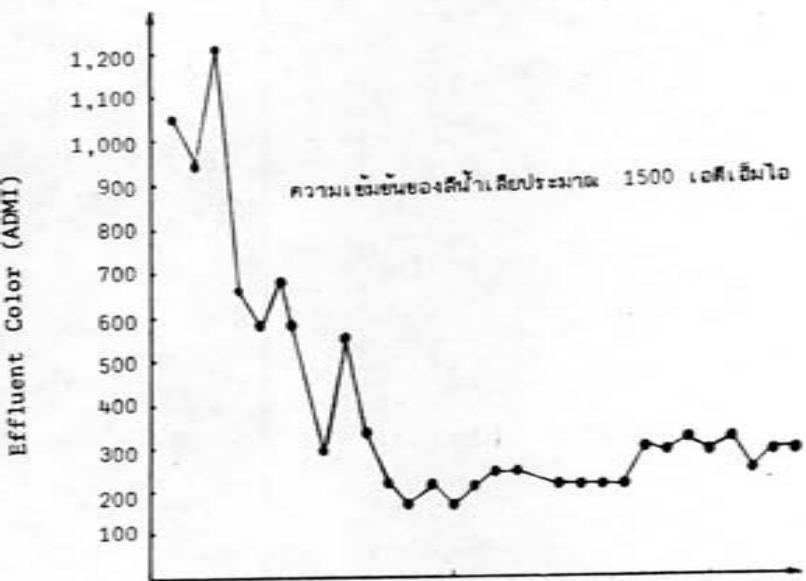
น้ำเสียที่เกิดจากสีขี้ยมโคเรกซ์ชนิดปกติ มีค่าซีโอดีสูงกว่าน้ำเสียชนิดควบคุม สารช่วยย้อมที่เติมลงไปมีหลายประเภทที่มีสารอินทรีย์เป็นตัวประกอบ และสีช่วยย้อมที่มีประมาอดมากได้แก่เกลือโซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4) และโซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) มีค่าซีโอดีเฉลี่ยเป็น 665 มก./ลบ.ตม. และความเข้มข้นสี 1500 เอดีเอ็มไอ จากผลการทดลองดังแสดงในรูปที่ 5.23 พบว่า ระบบแอกติเวเตดส์ลัดจ์สามารถลดซีโอดีได้ 90 % และลดสีได้ 23 % คือมีสีเหลือในน้ำทิ้งอีกประมาณ 1150 เอดีเอ็มไอ แต่เมื่อใส่ผงถ่าน 0.15 กรัม/ลบ.ตม. ประสิทธิภาพการลดซีโอดีเพิ่มขึ้นมากกว่า 90 % และสามารถลดสีเพิ่มขึ้นเป็น 47 % (ดูรูปที่ 5.24) แต่สีในน้ำทิ้งยังคงสูงมาก; กล่าวคือ มีความเข้มข้นเฉลี่ย 800 เอดีเอ็มไอ เมื่อเพิ่มปริมาณผงถ่านเป็น 0.2 ถึง 0.35 กรัม/ลบ.ตม. ตามลำดับ แม้ประสิทธิภาพการลดซีโอดีและสีจะสูงขึ้นแต่ก็ไม่สามารถลดความเข้มข้นของสีให้ต่ำกว่า 300 เอดีเอ็มไอได้ (ดูรูปที่ 5.25



รูปที่ 5.16 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสีโคแรกที่ยึดควบคู่
ปริมาณของน้ำเสีย = 0 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_c = 10$ วัน

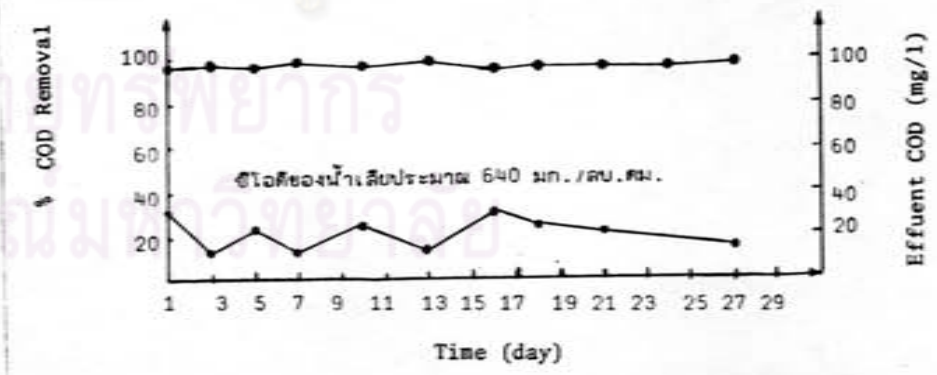
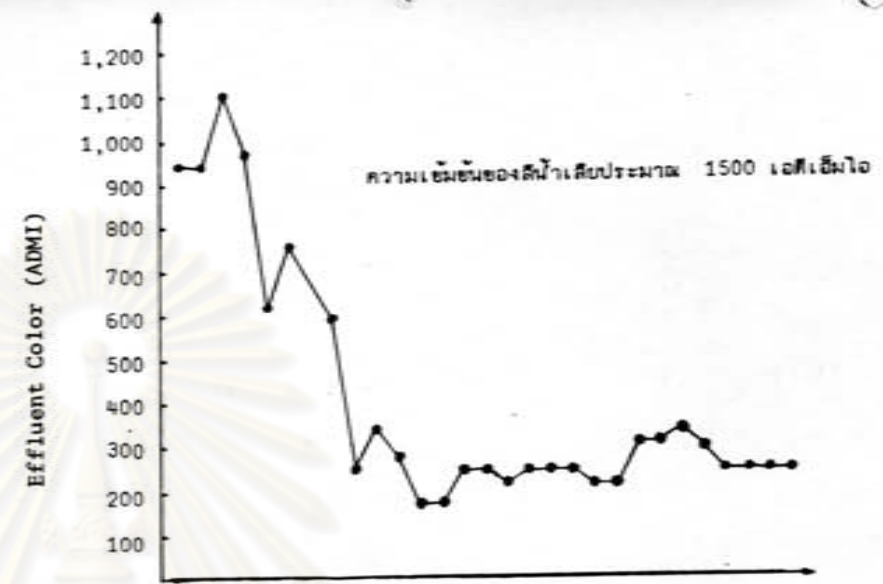


รูปที่ 5.17 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสีโคแรกที่ยึดควบคู่
ปริมาณของน้ำเสียประมาณ 640 มก./ลบ.คณ. $\theta_c = 10$ วัน



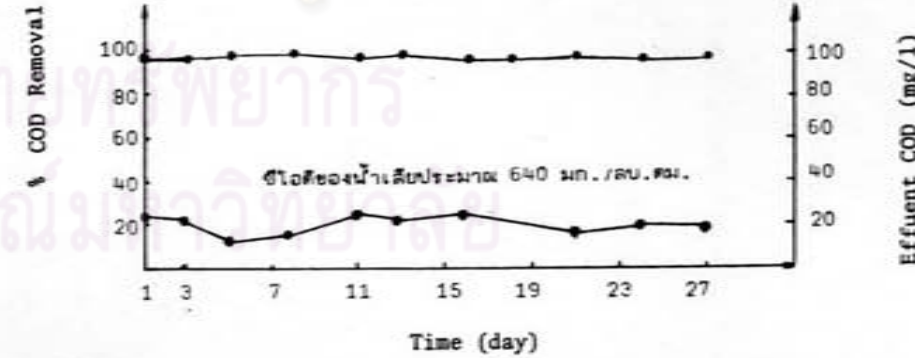
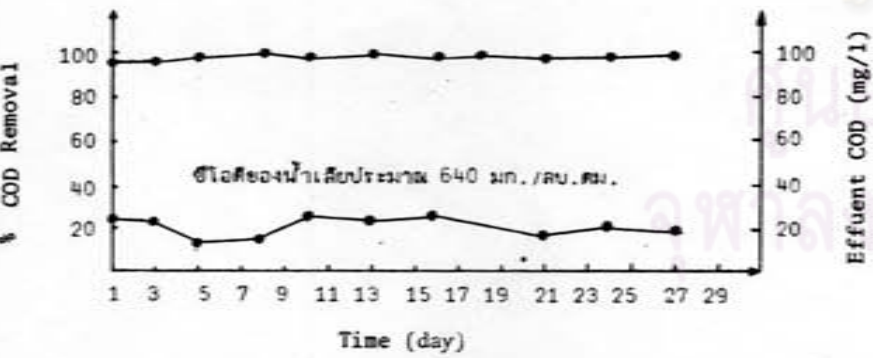
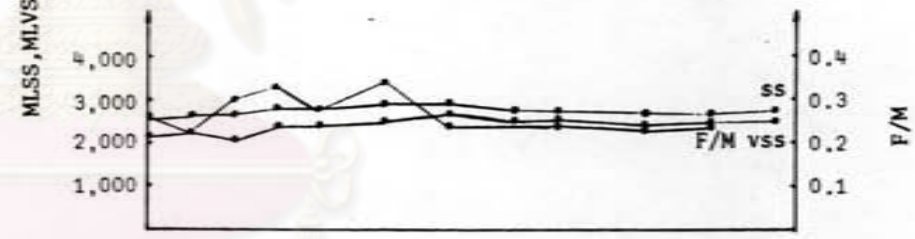
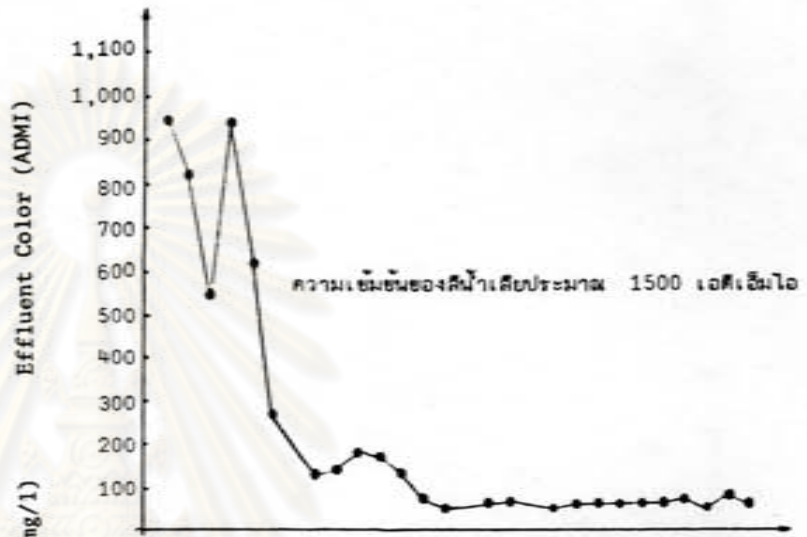
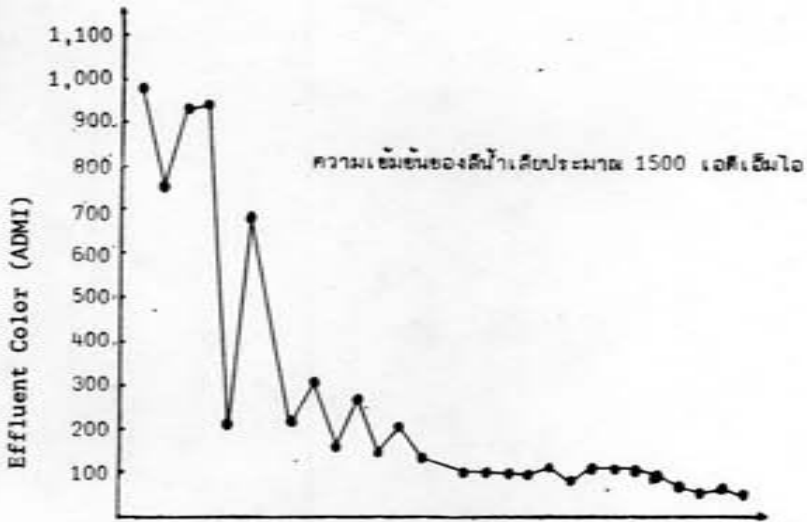
รูปที่ 5.18 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสีโคเรกซ์ชนิดควบคุมน้ำเสีย

ปริมาณน้ำเสีย = 0.1 ลิตร/ลบ.คณ. $\theta_c = 10$ วัน



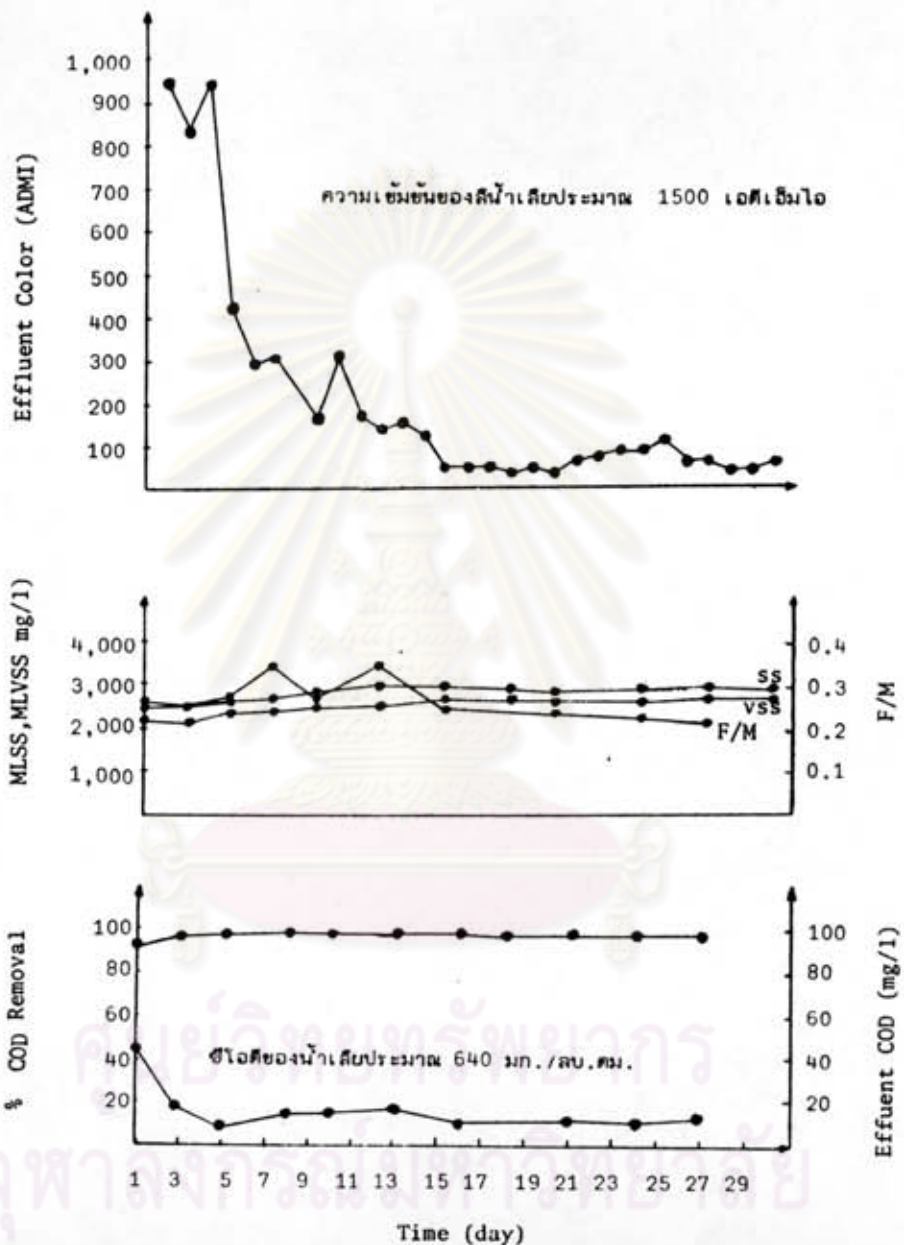
รูปที่ 5.19 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสีโคเรกซ์ชนิดควบคุมน้ำเสีย

ปริมาณน้ำเสีย = 0.15 ลิตร/ลบ.คณ. $\theta_c = 10$ วัน

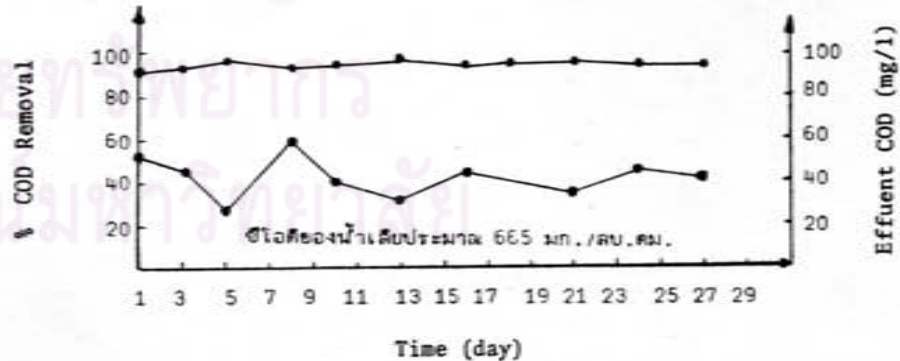
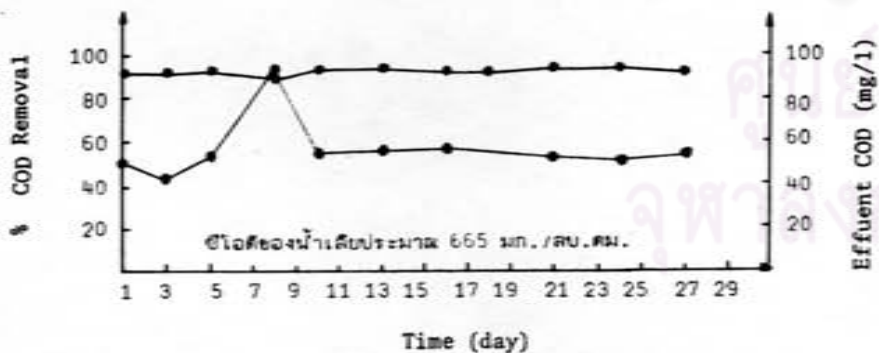
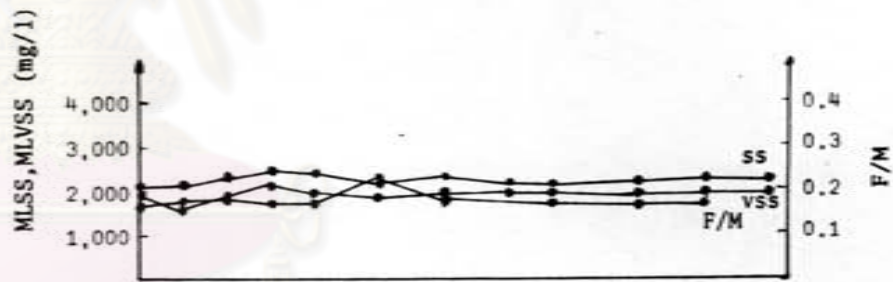
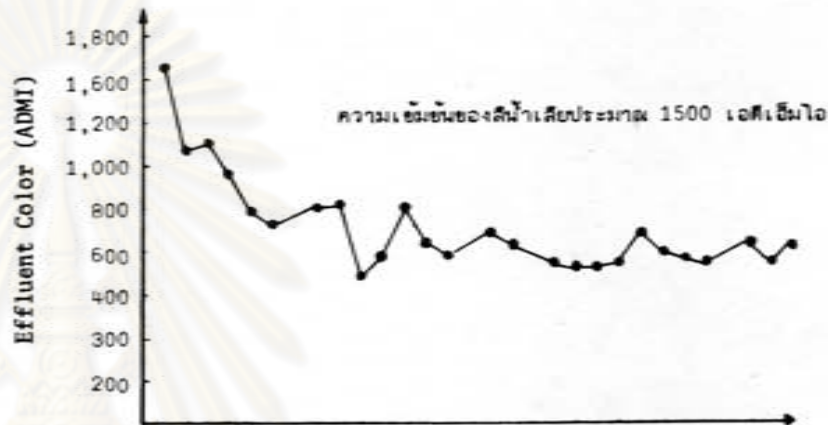
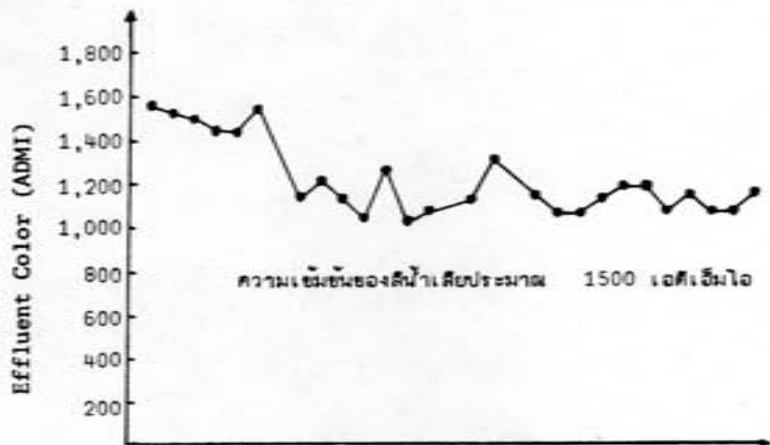


รูปที่ 5.20 การกำจัดสีและค่าอินทรีย์ของสโตนเรทกซ์อีทีควบคุม ปริมาณผงถ่าน = 0.2 กรัม/ลบ.ตร. $\theta_C = 10$ วัน

รูปที่ 5.21 การกำจัดสีและค่าอินทรีย์ของสโตนเรทกซ์อีทีควบคุม ปริมาณผงถ่าน = 0.25 กรัม/ลบ.ตร. $\theta_C = 10$ วัน



รูปที่ 5.22 การทำหัตถ์และสารอินทรีย์ของสโตร์เรกซ์คิวบควบคุม
 ปริมาณผงถ่าน = 0.3 กรัม/ลบ.ตม. $\theta_C = 10$ วัน



รูปที่ 5.23 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสีโคเรทท์ชนิดปกติ ปริมาณผงถ่าน = 0 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_C = 10$ วัน

รูปที่ 5.24 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสีโคเรทท์ชนิดปกติ ปริมาณผงถ่าน = 0.15 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_C = 10$ วัน

ถึง 5.28) จากผลการทดลองใช้ปริมาณผงถ่าน 0.4 กรัม/ลบ.ตม. ที่แสดงไว้ในรูปที่ 5.29 พบว่าสามารถลดสีได้ต่ำกว่า 300 เอดีเอ็มไอ กล่าวคือ สีในน้ำทิ้งมีค่าเฉลี่ย 280 เอดีเอ็มไอ ประสิทธิภาพในการลดสีเพิ่มขึ้นเป็น 81 % และสามารถลดซีโอดีได้เกินกว่า 95 %

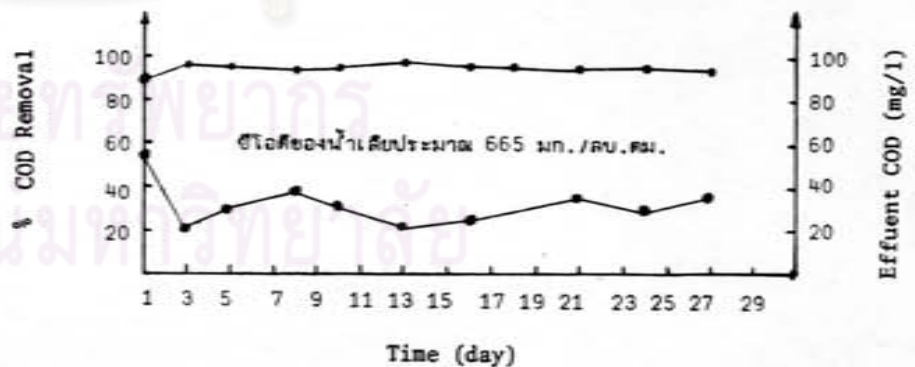
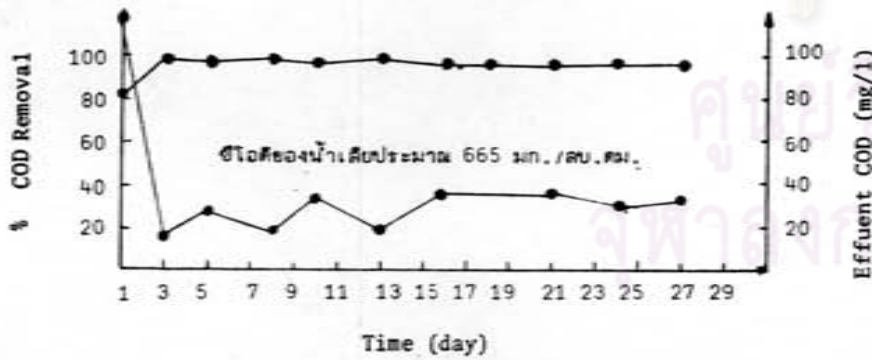
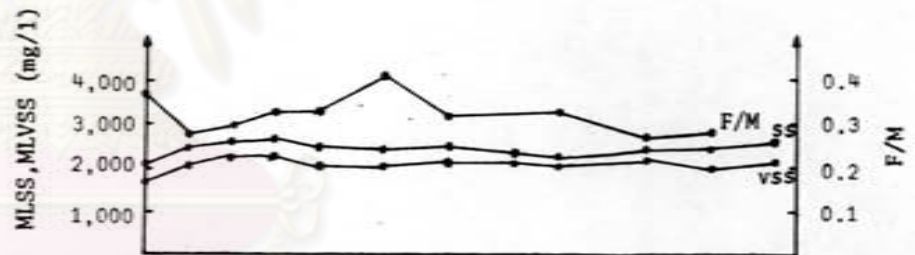
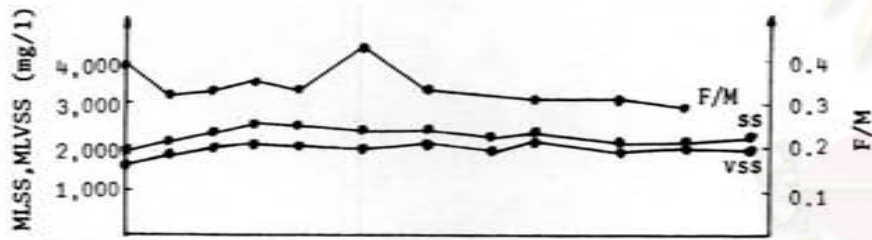
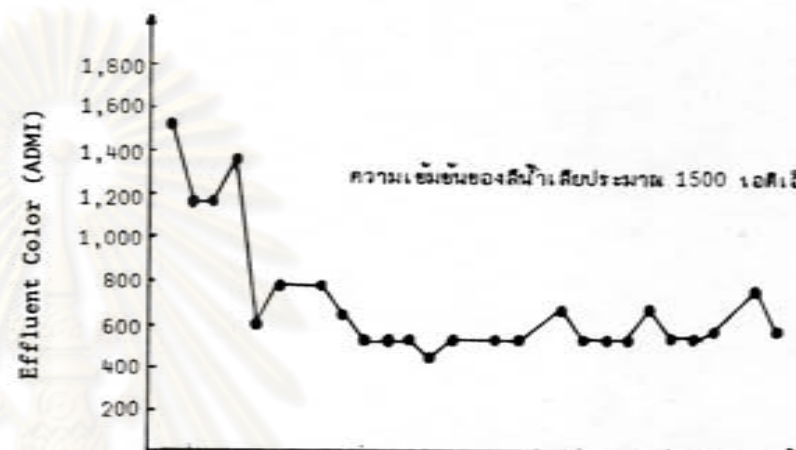
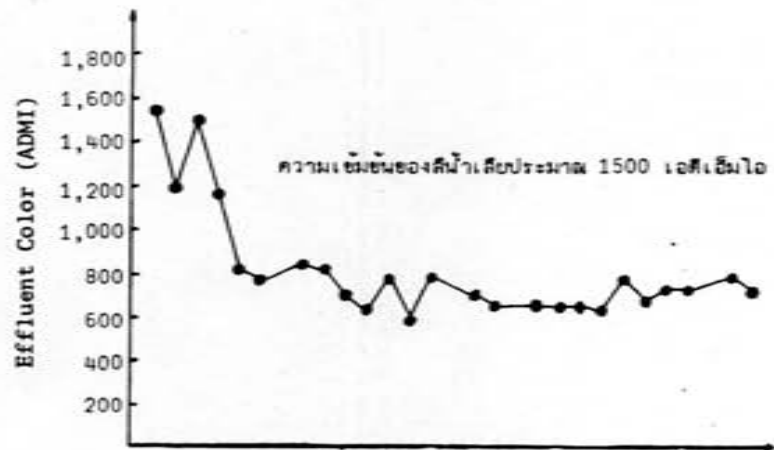
จากการทดลองใช้ระบบ PACT ในการบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากการย้อมสีโพลีเอทิลีนชนิดปกติ สามารถลดซีโอดีได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ต้องใช้เวลาใช้ปริมาณผงถ่านมากถึง 0.4 กรัม/ลบ.ตม. ถึงจะสามารถลดสีให้อยู่ในมาตรฐานได้ เมื่อเปรียบเทียบกับสีย้อมสีโพลีเอทิลีนชนิดควบคุมที่ใช้ผงถ่านเพียง 0.05 กรัม/ลบ.ตม. ก็ได้ตามขีดกำหนดแล้ว จะเห็นได้ว่าสารช่วยย้อมสีมีอิทธิพลในการลดสีของระบบ PACT อย่างเห็นได้ชัด

5.4 การบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากการย้อมสีรวม

ตามปกติน้ำเสียจากโรงงานย้อมจะมีสีประเภทต่าง ๆ รวมปะปนกันไหลเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย ดังนั้นการทดลองครั้งนี้จึงได้นำน้ำเสียที่เกิดจากการย้อมสีทั้ง 6 ประเภทมาทำการทดลองด้วย ทั้งนี้เพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพของระบบ PACT และปริมาณผงถ่านที่เหมาะสมในเชิงปฏิบัติในสนาม

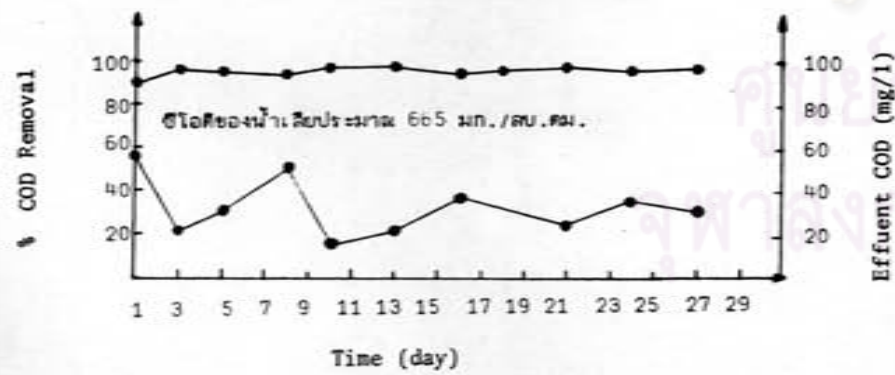
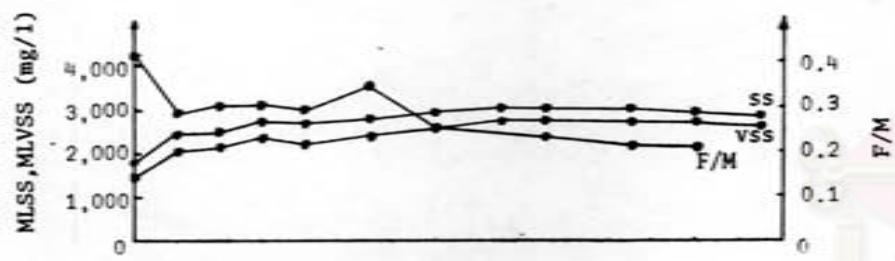
5.4.1 สีรวมชนิดควบคุม (ไม่มีสารช่วยย้อม)

น้ำเสียที่เกิดจากสีรวมชนิดควบคุมมีซีโอดีเฉลี่ย 786 มก./ลบ.ตม. ความเข้มข้นของสี 1400 เอดีเอ็มไอ จากรูปที่ 5.30 ระบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์ปกติ สามารถลดซีโอดีได้ 86 % และสามารถลดสีเหลือประมาณ 650 เอดีเอ็มไอ (54 %) ซึ่งยังคงสูงกว่า 300 เอดีเอ็มไอ ที่ต้องการสำหรับระบบ PACT ที่มีการใส่ผงถ่าน 0.1 กรัม/ลบ.ตม. ประสิทธิภาพในการลดซีโอดีเพิ่มขึ้นเป็น 88 % และสามารถลดสีได้ 68 % สีในน้ำทิ้งเฉลี่ย 450 เอดีเอ็มไอ ดังผลการทดลองแสดงในรูปที่ 5.31 เมื่อใช้ปริมาณผงถ่านเป็น 0.15 กรัม/ลบ.ตม. ประสิทธิภาพในการลดซีโอดีใกล้เคียงกับระบบที่ใส่ผงถ่าน 0.1 กรัม/ลบ.ตม. คือสามารถลดซีโอดีได้ 87 % แต่สามารถลดสีได้เพิ่มขึ้นเป็น 73 % (สีในน้ำทิ้งเฉลี่ย 370 เอดีเอ็มไอ) (ดูรูปที่ 5.32) ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองใช้ปริมาณผงถ่านเป็น 0.2, 0.25 และ 0.3 กรัม/ลบ.ตม. ตามลำดับ พบว่าความสามารถในการลดซีโอดีเพิ่มขึ้นถึง 89 % หรือมากกว่าและสามารถลดสีได้ต่ำกว่า 300 เอดีเอ็มไอ กล่าวคือ ปริมาณผงถ่าน 0.2 กรัม/ลบ.ตม. ลดสีเหลือเพียง 100 เอดีเอ็มไอ หรือเท่ากับประสิทธิภาพการกำจัด 93 % ส่วนผงถ่าน 0.25 และ 0.3 กรัม/ลบ.ตม. สามารถ

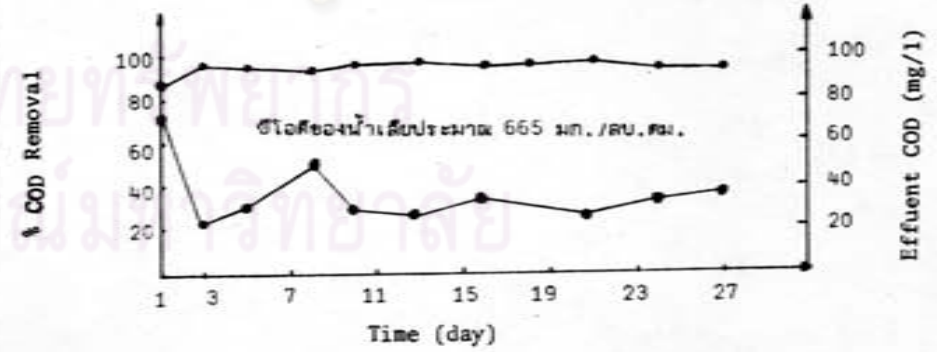
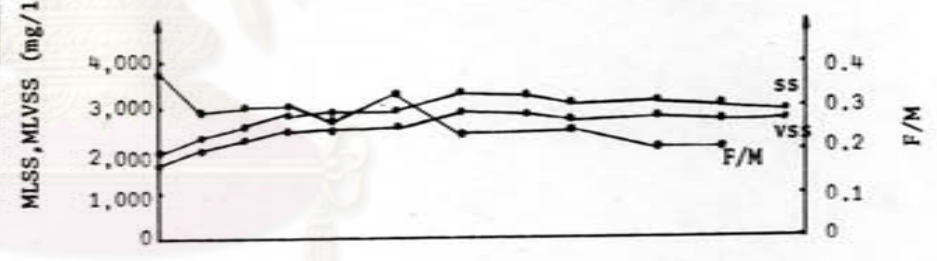
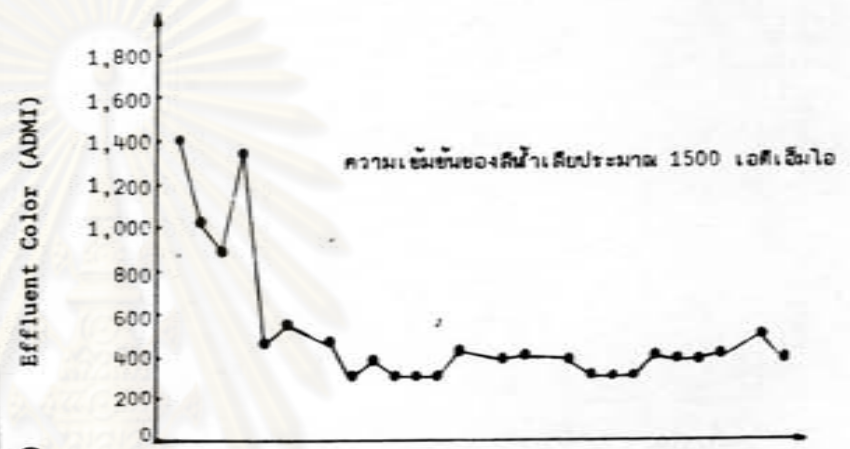


รูปที่ 5.25 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสไลด์เรกซ์ปิดปกติ
 ปริมาณผงถ่าน = 0.2 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_C = 10$ วัน

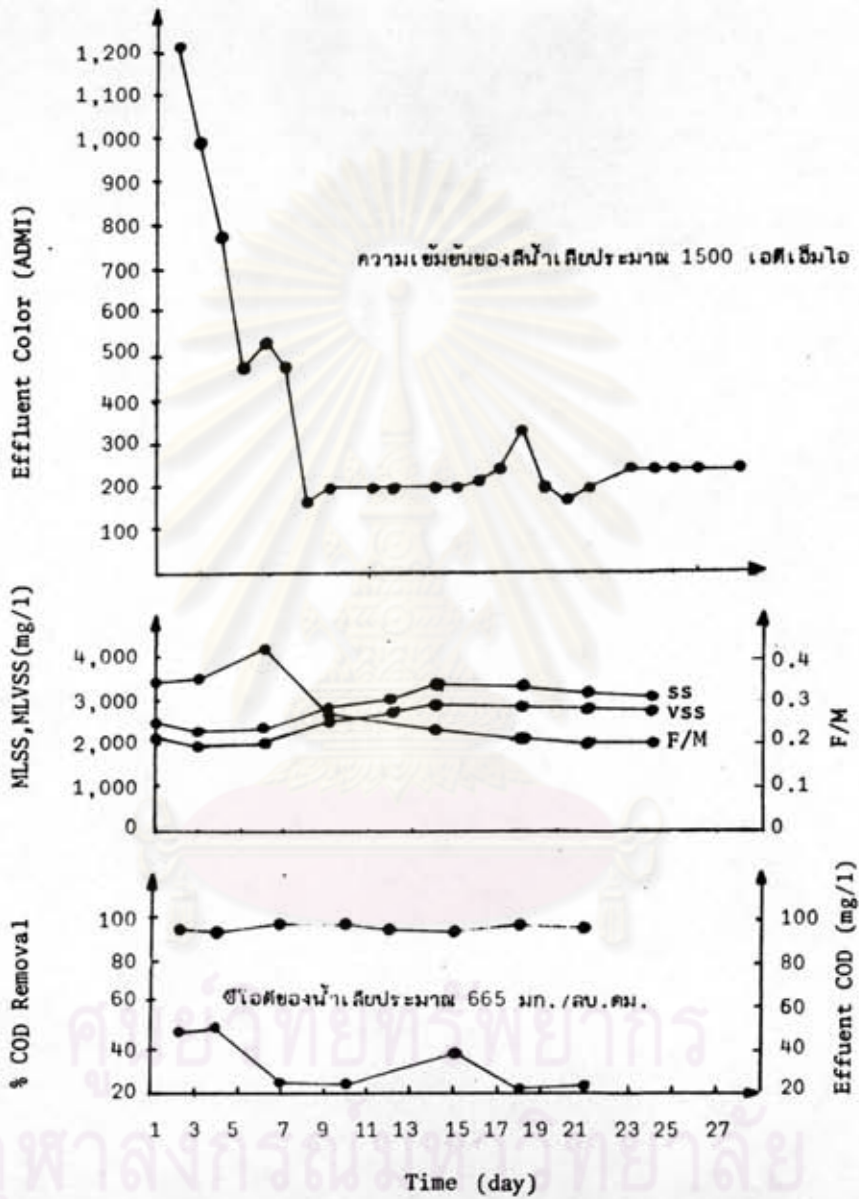
รูปที่ 5.26 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสไลด์เรกซ์ปิดปกติ
 ปริมาณผงถ่าน = 0.25 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_C = 10$ วัน



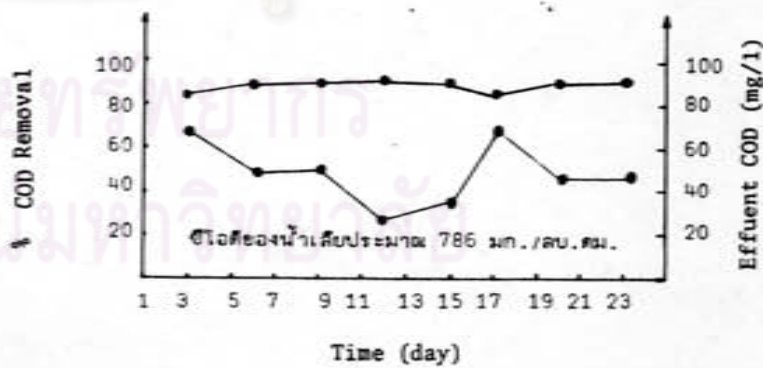
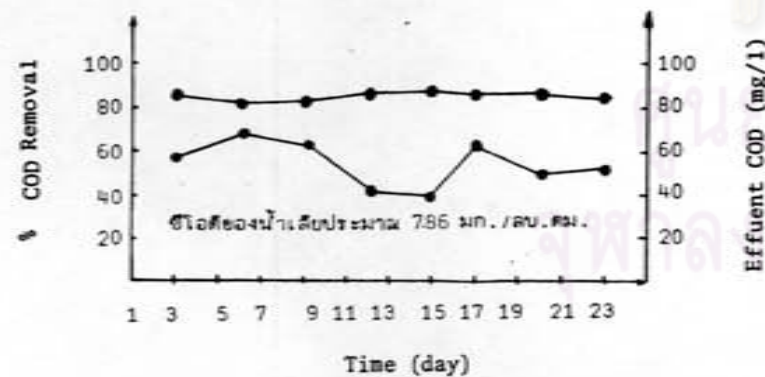
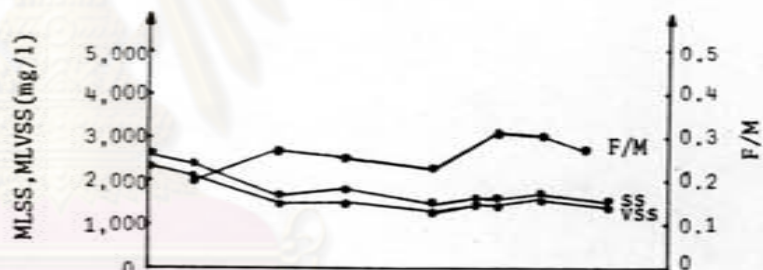
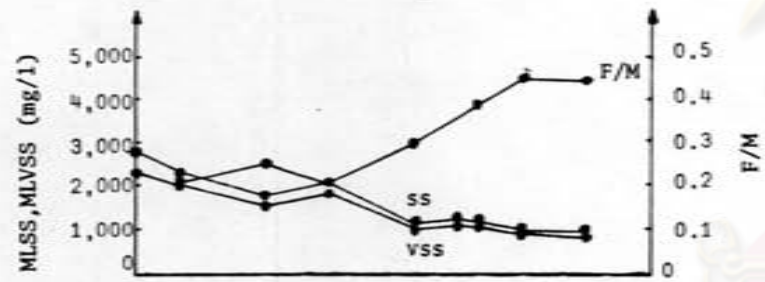
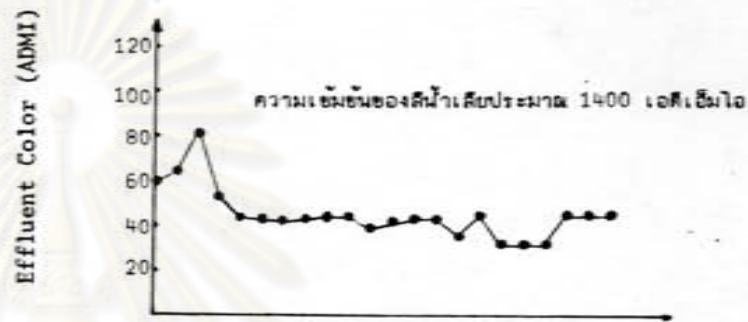
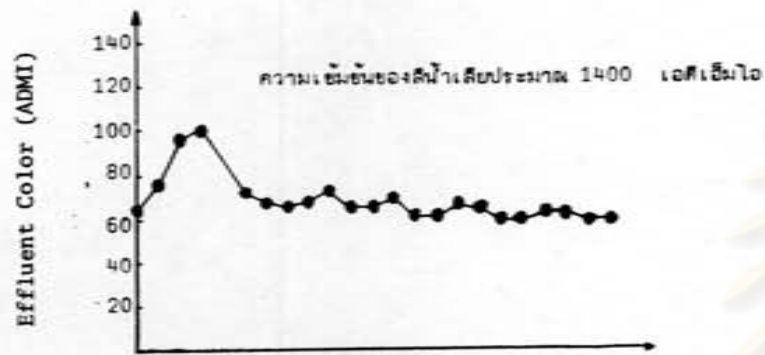
รูปที่ 5.27 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสีโคแรกทซ์ชนิดปกติ ปริมาณผงถ่าน = 0.3 กรัม/ลบ.ตม. $\theta_c = 10$ วัน



รูปที่ 5.28 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสีโคแรกทซ์ชนิดปกติ ปริมาณผงถ่าน = 0.35 กรัม/ลบ.ตม. $\theta_c = 10$ วัน

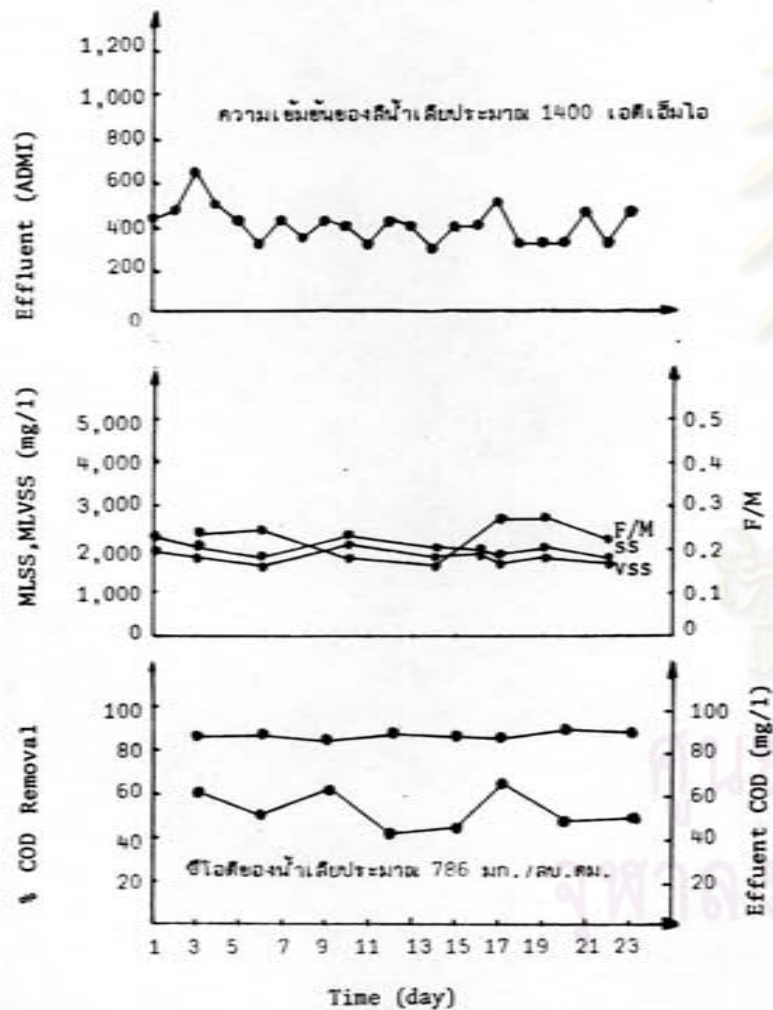


รูปที่ 5.29 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสโโคแรกที่ยึดปกค
 ปริมาณผงถ่าน = 0.4 กรัม/ลบ.ตม. $\theta_C = 10$ วัน

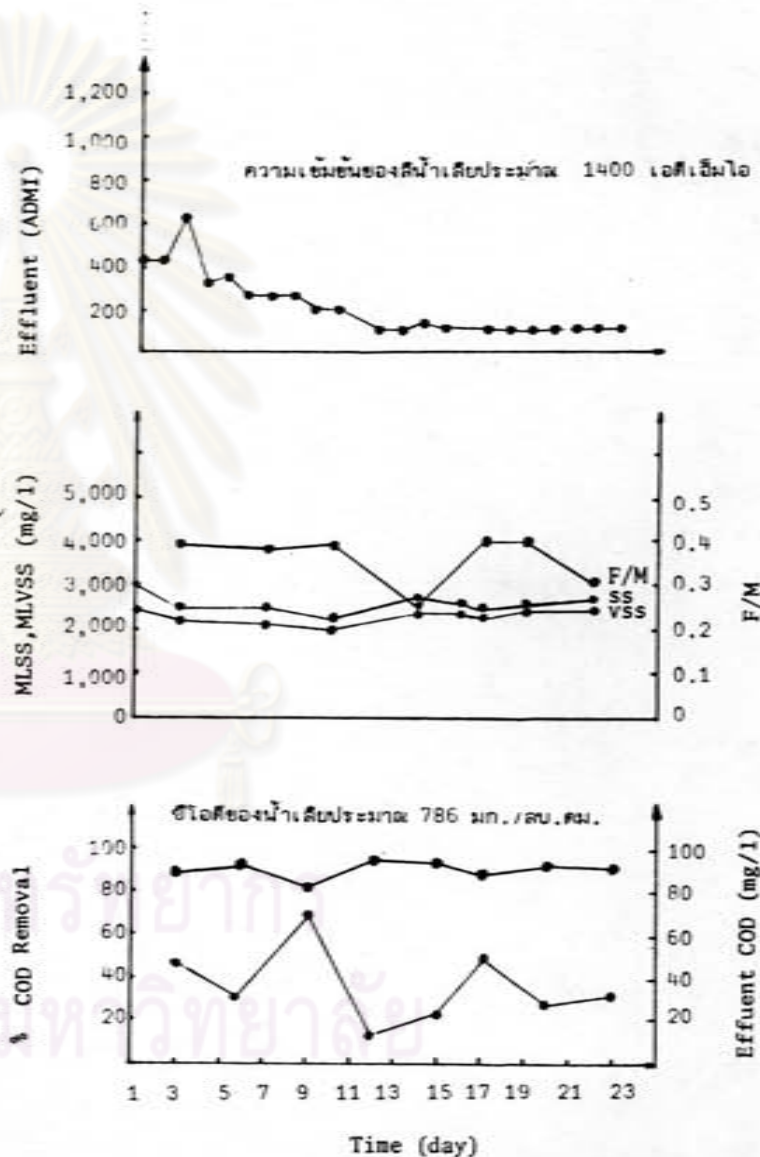


รูปที่ 5.30 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสิรวมชนิดควบคุมน
 ปริมาณผงถ่าน = 0 กรัม/ลบ.ตม. $\theta_C = 10$ วัน

รูปที่ 5.31 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสิรวมชนิดควบคุมน
 ปริมาณผงถ่าน = 0.1 กรัม/ลบ.ตม. $\theta_C = 10$ วัน



รูปที่ 5.32 การกำจัดคิลและสารอินทรีย์ของสิรวมชนิดควบคุม
 ปริมาณง่ำน = 0.15 กรัม/ลบ.ตม. $\theta_C = 10$ วัน



รูปที่ 5.33 การกำจัดคิลและสารอินทรีย์ของสิรวมชนิดควบคุม
 ปริมาณง่ำน = 0.2 กรัม/ลบ.ตม. $\theta_C = 10$ วัน

ลดสีในน้ำทิ้งได้ต่ำกว่า 100 เอดีเอ็มไอหรือมากกว่า 93 % ดังแสดงผลการทดลองในรูปที่ 5.33
5.34 และ 5.35

ประมาณผงถ่านที่เหมาะสมสำหรับระบบ PACT ที่ใช้บำบัดน้ำเสียที่เกิดจากสิรวมชนิด
ควบคุม อยู่ในช่วง 0.15-0.2 กรัม/ลบ.ตม.

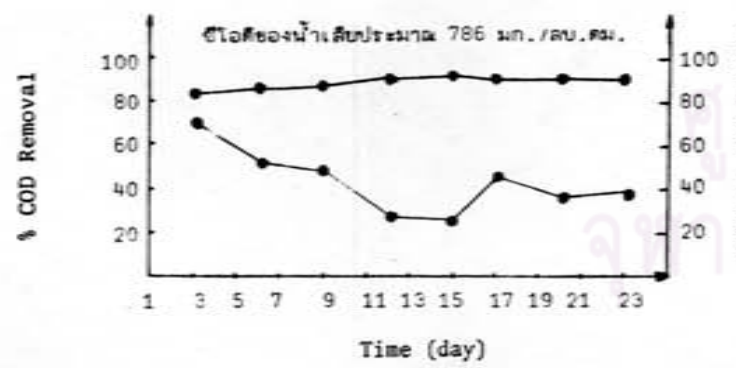
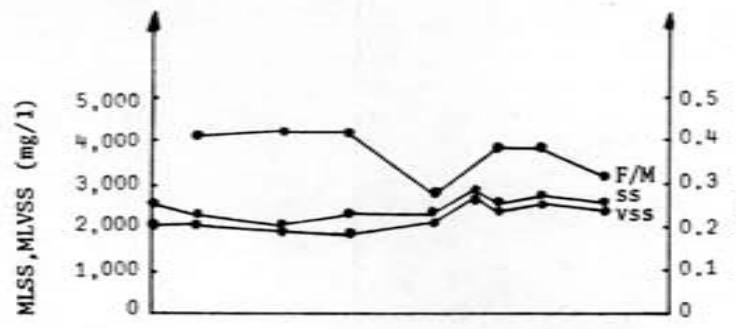
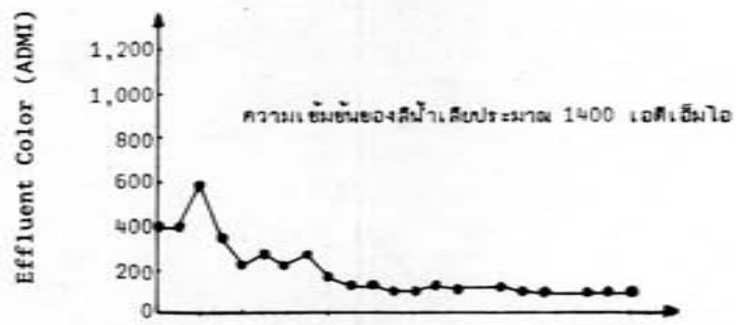
5.4.2 สิรวมชนิดปกติ (มีสารช่วยย้อม)

น้ำเสียที่เกิดจากสิรวมชนิดปกติ มีค่าซีโอดีสูงถึง 888 มก./ลบ.ตม. และความเข้มข้น
ของสี 1400 เอดีเอ็มไอ จากผลการทดลองแสดงในรูปที่ 5.36 ระบบบำบัดที่ไม่มีสารเติมผงถ่าน
สามารถลดซีโอดีได้ประมาณ 77 % และสามารถลดสีได้เพียง 14 % สีในน้ำทิ้งยังคงสูงมากถึง
1200 เอดีเอ็มไอ สำหรับระบบที่มีการเติมผงถ่าน 0.15 และ 0.2 กรัม/ลบ.ตม. (ดูรูปที่ 5.37
และ 5.38) สามารถลดซีโอดีได้เพิ่มขึ้นเป็น 87 % แต่สีในน้ำทิ้งยังคงสูงกว่า 300 เอดีเอ็มไอ
คือเหลืออยู่อีกประมาณ 500 เอดีเอ็มไอ และเมื่อเพิ่มปริมาณผงถ่านเป็น 0.25 กรัม/ลบ.ตม.
สามารถลดสีในน้ำทิ้งให้เหลือเพียง 300 เอดีเอ็มไอ ประสิทธิภาพในการลดสี 79 % และลด
ซีโอดีเป็น 91 % (รูปที่ 5.39) รูปที่ 5.40 และ 5.41 แสดงว่าเมื่อเติมผงถ่านถึง 0.3 และ
0.35 กรัม/ลบ.ตม. ความสามารถในการลดสีเพิ่มขึ้นคือ ได้สีในน้ำทิ้งต่ำกว่า 300 เอดีเอ็มไอ
และประสิทธิภาพในการลดซีโอดีมากกว่า 90 %

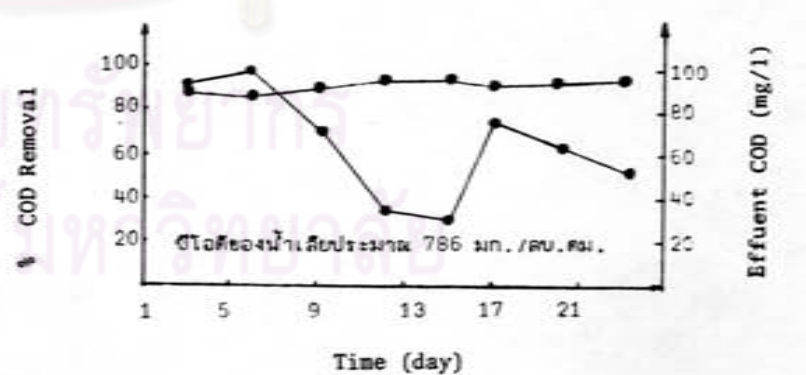
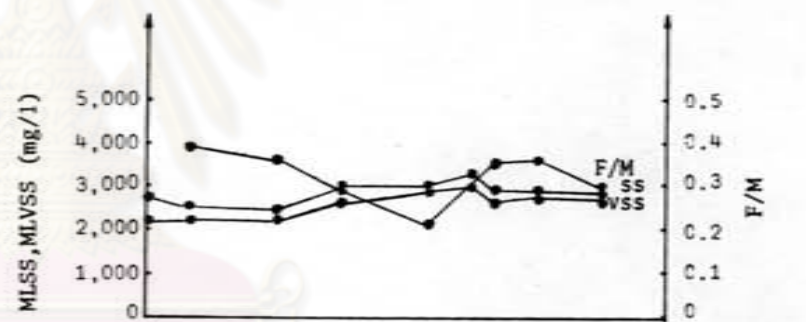
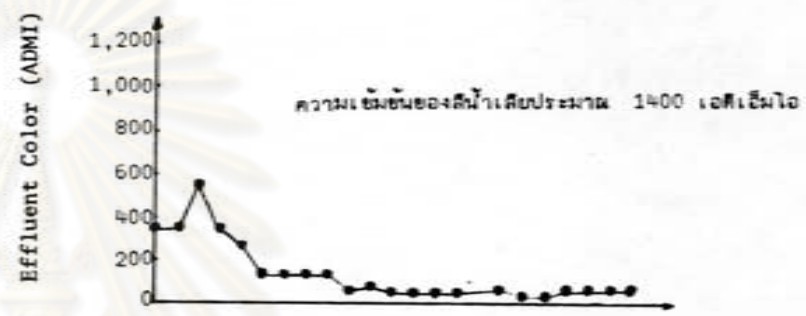
ประมาณผงถ่าน 0.25-0.3 กรัม/ลบ.ตม. จึงเป็นปริมาณที่เหมาะสมสำหรับระบบ
PACT ในการแก้ไขปัญหาเรื่องสีในน้ำทิ้งให้มีความเข้มข้นต่ำกว่า 300 เอดีเอ็มไอ และยังเป็น
การเพิ่มประสิทธิภาพในการลดซีโอดีในน้ำทิ้งอีกด้วย

จากการทดลองพบว่า สารช่วยย้อมสำหรับสิรวมมีอิทธิพลต่อระบบ PACT กล่าวคือ
ทำให้ความสามารถในการลดสีลดลงและจำเป็นต้องเพิ่มปริมาณผงถ่าน ระบบ PACT ที่มี
ประมาณผงถ่าน 0.20 กรัม/ลบ.ตม. สามารถลดสีในน้ำเสียที่เกิดจากสิรวมชนิดควบคุมให้อยู่
ในเกณฑ์ 300 เอดีเอ็มไอได้ ในขณะที่ต้องใช้ปริมาณผงถ่านถึง 0.25 กรัม/ลบ.ตม. จึงจะ
สามารถลดสีในน้ำเสียที่เกิดจากสิรวมชนิดปกติให้อยู่ในเกณฑ์ 300 เอดีเอ็มไอได้

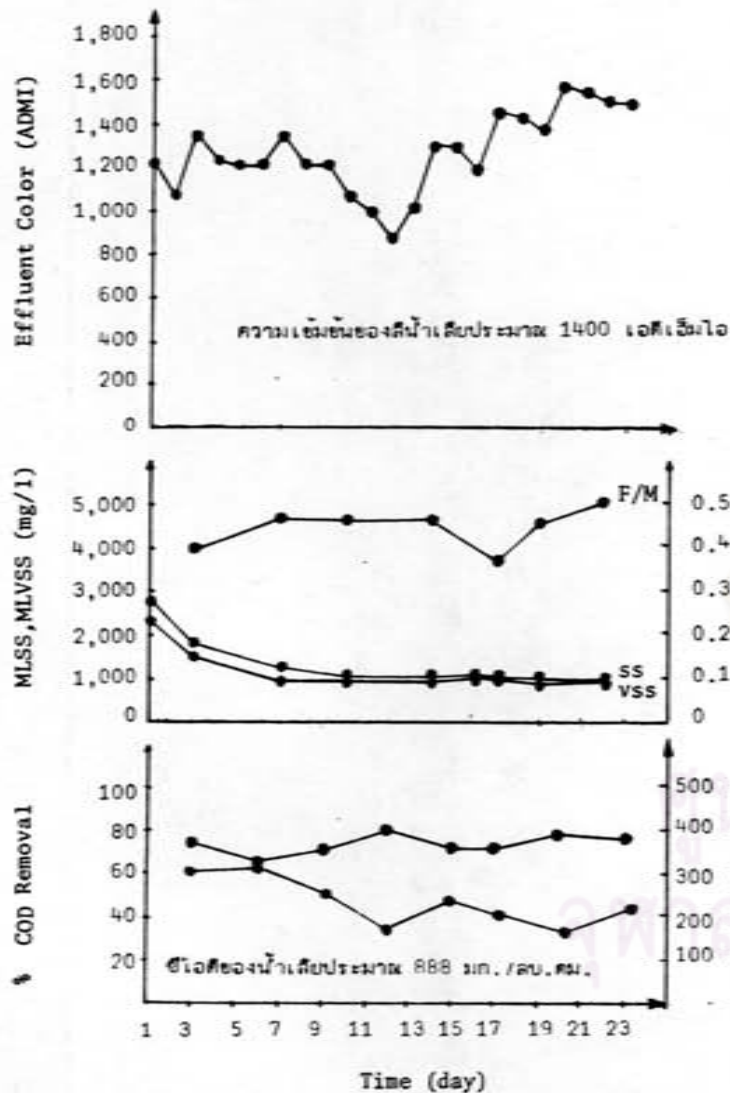
สำหรับสีย้อมที่ทำการทดลองต่อไปได้แก่ สีย้อมแวต, อะโซอิก ซิลเฟอร์ และ
เมทิลลิก ซึ่งคาดว่าจะถูกกำจัดได้ด้วยกระบวนการ PACT ได้ง่ายกว่า ได้เริ่มทำการทดลองโดยใช้



รูปที่ 5.34 การกำจัดสีและการอินทรีย์ของสิรวมชนิดควบคุม ปริมาณผงถ่าน = 0.25 กรัม/ลบ.ตม. $\theta_C = 10$ วัน

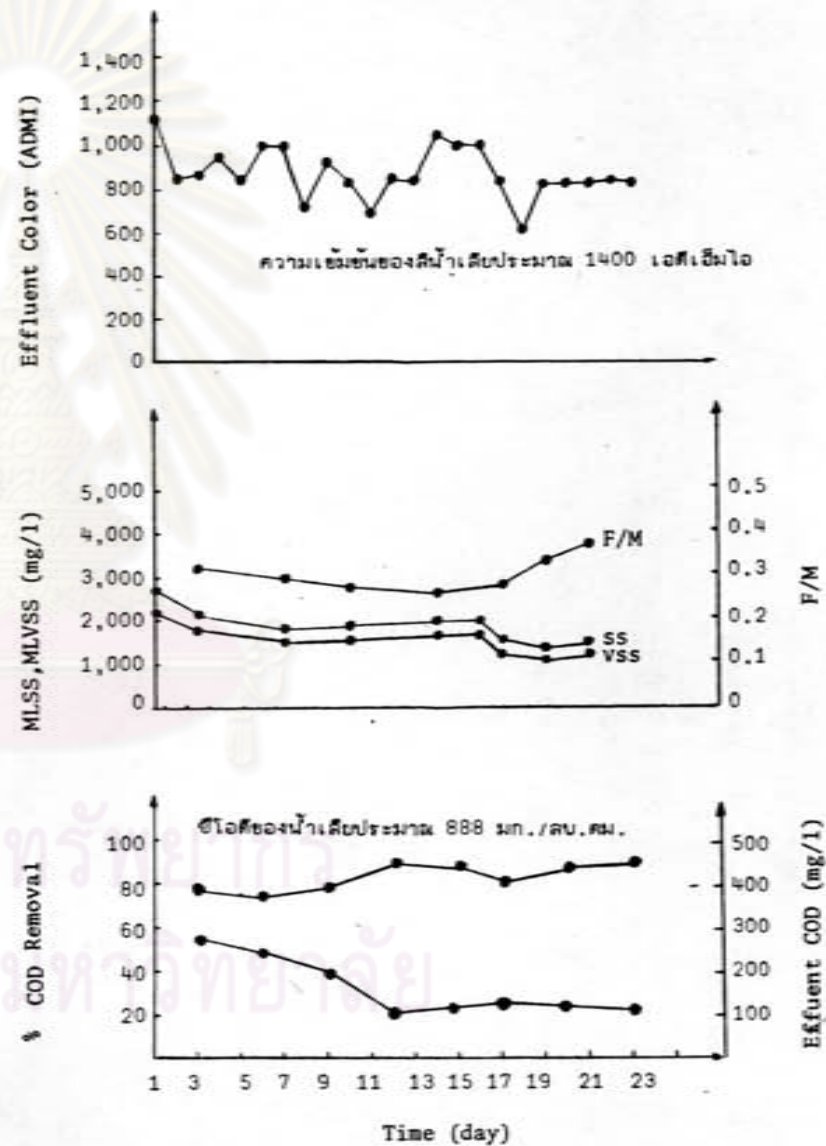


รูปที่ 5.35 การกำจัดสีการอินทรีย์และสีของสิรวมชนิดควบคุม ปริมาณผงถ่าน = 0.3 กรัม/ลบ.ตม. $\theta_C = 10$ วัน



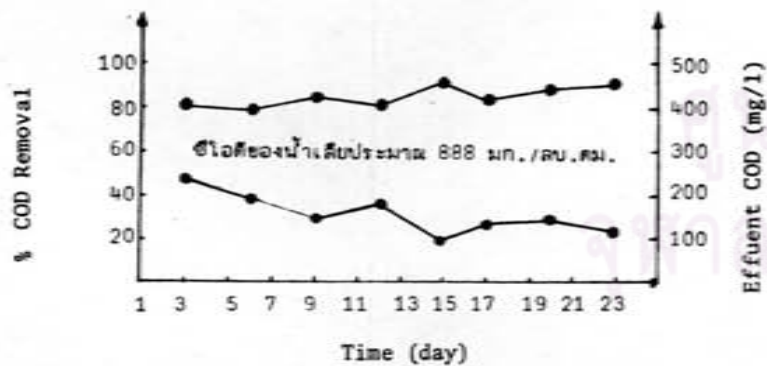
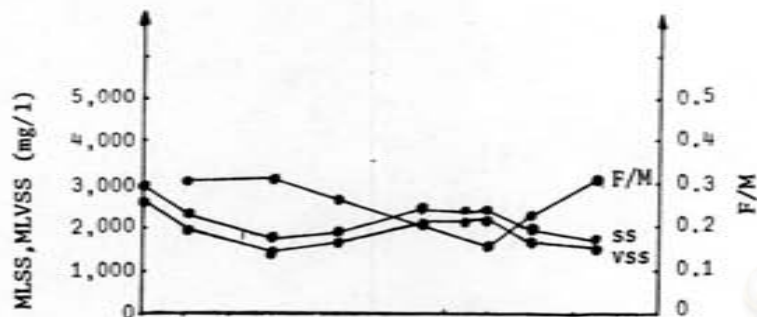
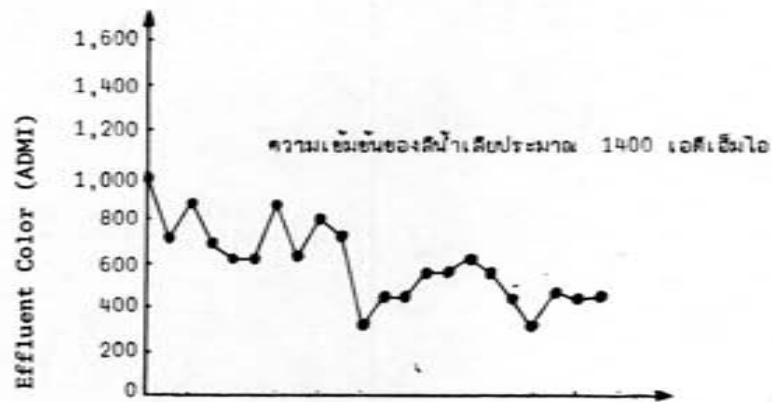
รูปที่ 5.36 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสิรรมชนิดปกติ

ปริมาณของน้ำ = 0 ลิตร/ลบ.คณ. $\theta = 10$ วัน



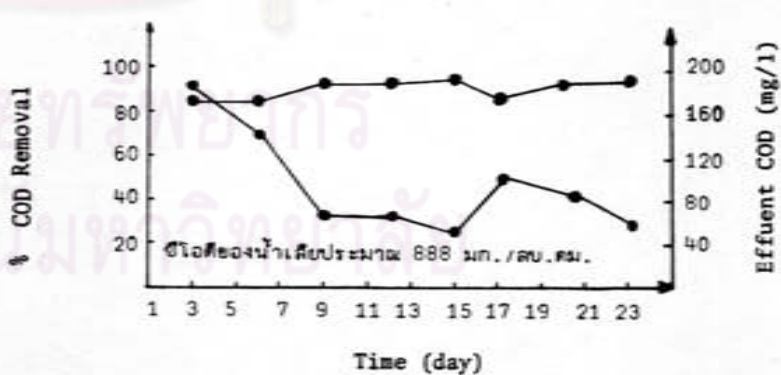
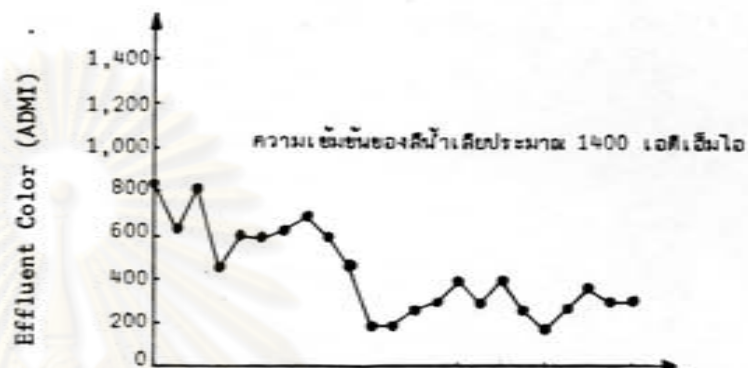
รูปที่ 5.37 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสิรรมชนิดปกติ

ปริมาณของน้ำ = 0.15 ลิตร/ลบ.คณ. $\theta = 10$ วัน



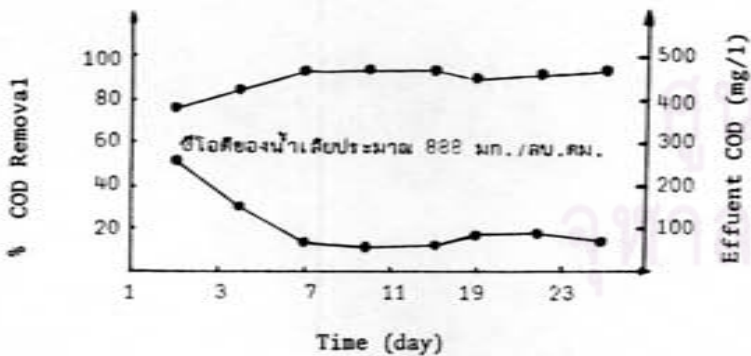
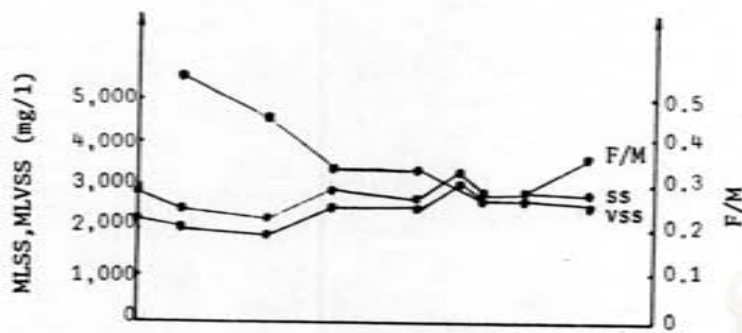
รูปที่ 5.38 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสิรมชนิดปกติ

ปริมาณผงถ่าน = 0.2 กรัม/ลบ.ตม. $\theta_C = 10$ วัน



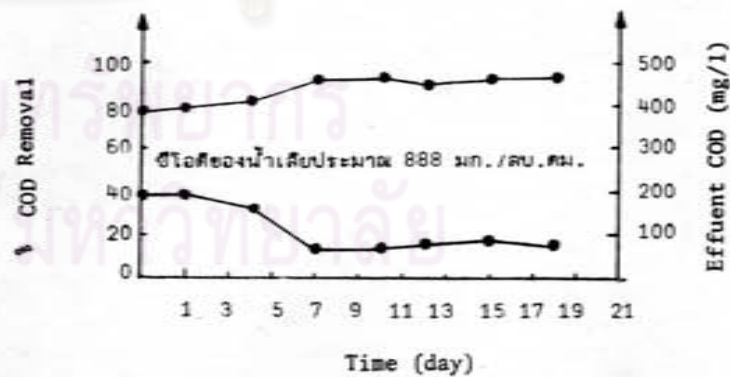
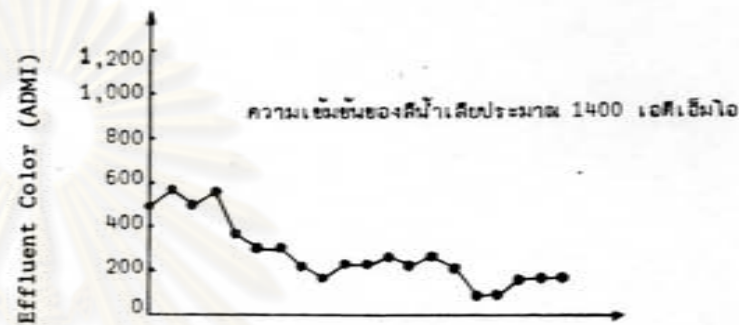
รูปที่ 5.39 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสิรมชนิดปกติ

ปริมาณผงถ่าน = 0.25 กรัม/ลบ.ตม. $\theta_C = 10$ วัน



รูปที่ 5.40 การทำสัณสีและค่าอินทรีย์ของสิรวมชนิดปกติ

ปริมาณผงถ่าน = 0.3 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_C = 10$ วัน



รูปที่ 5.41 การทำสัณสีและค่าอินทรีย์ของสิรวมชนิดปกติ

ปริมาณผงถ่าน = 0.35 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_C = 10$ วัน

ปริมาณผงถ่าน 0.2 กรัม/ลบ.ตม. สำหรับสีย้อมชนิดควบคุมและผงถ่าน 0.3 กรัม/ลบ.ตม. สำหรับสีย้อมชนิดปกติเลยทีเดียว ทั้งนี้เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพในการลดซีโอติและสีในภาวะการนี้เช่นนี้ การที่โซ่ถ่านเพียงสองปริมาณนี้ก็เนื่องจากประมาณผงถ่าน 0.2 กรัม/ลบ.ตม. สำหรับสีย้อมชนิดควบคุมและปริมาณ 0.30 กรัม/ลบ.ตม. สำหรับสีย้อมชนิดปกติเป็นปริมาณที่เหมาะสมในการลดซีโอติและสีของน้ำเสียที่เกิดจากสีรวม และยังคงอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมในการลดสีสำหรับสีรีแอกตีฟอีกด้วย

5.5 การบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากสีย้อมแวต

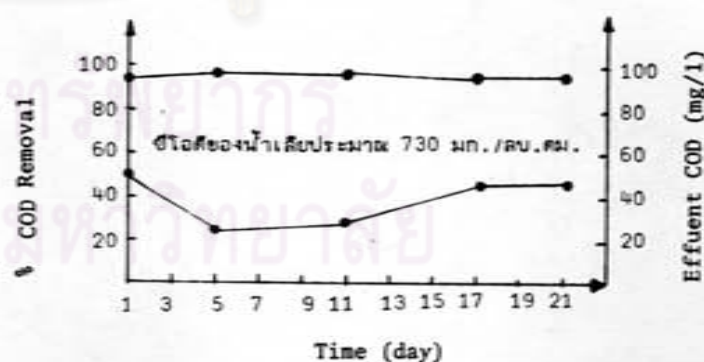
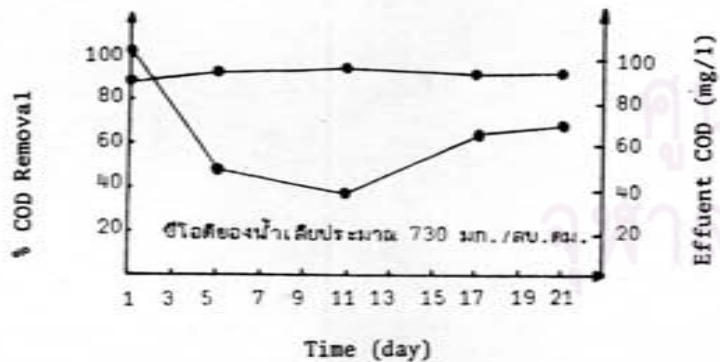
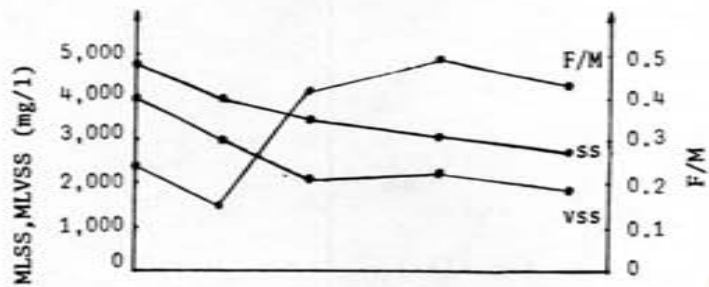
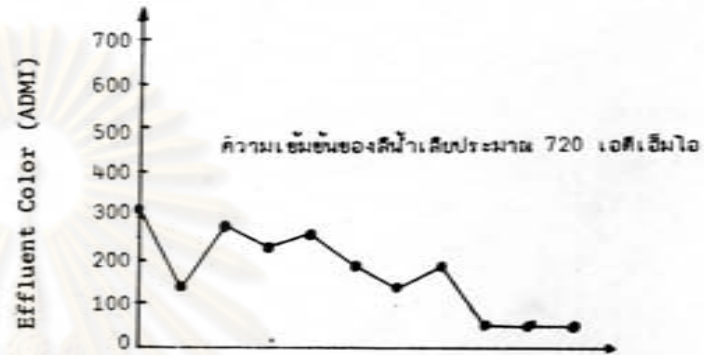
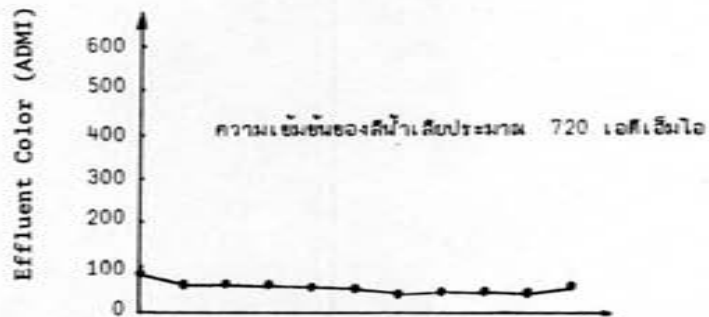
5.5.1 สีย้อมแวตชนิดควบคุม (ไม่มีสารช่วยย้อม)

น้ำเสียที่เกิดจากการย้อมสีแวตชนิดควบคุมมีความเข้มข้นของสีเฉลี่ย 720 เอดีเอ็มไอ และซีโอติประมาณ 730 มก./ลบ.ตม. จากผลการทดลองในรูปที่ 5.42 พบว่า ระบบแอกติเวเต็ดสัลดจ์สามารถลดสีลงได้ถึง 93 % ทำให้น้ำทิ้งมีความเข้มข้นต่ำกว่า 100 เอดีเอ็มไอ และสามารถลดซีโอติได้ 90 % สำหรับระบบ PACT ที่มีการทดลองเติมผงถ่าน 0.20 กรัม/ลบ.ตม. พบว่าสามารถลดซีโอติได้มากกว่า 90 % และความเข้มข้นของสีในน้ำทิ้งต่ำกว่า 100 เอดีเอ็มไอ (รูปที่ 5.43)

สำหรับสีย้อมแวตชนิดควบคุมนี้ สามารถทำการกำจัดไปได้โดยวิธีแอกติเวเต็ดสัลดจ์ธรรมดา โดยไม่จำเป็นต้องใส่ผงถ่านลงไป เพราะสามารถทำการลดซีโอติได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งลดสีให้ต่ำกว่ามาตรฐาน 300 เอดีเอ็มไอ ด้วย

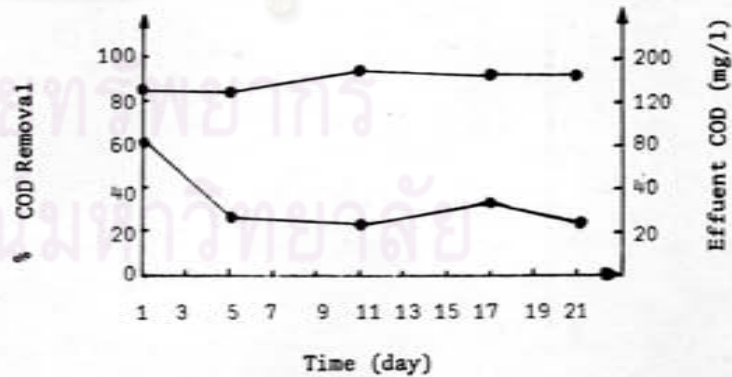
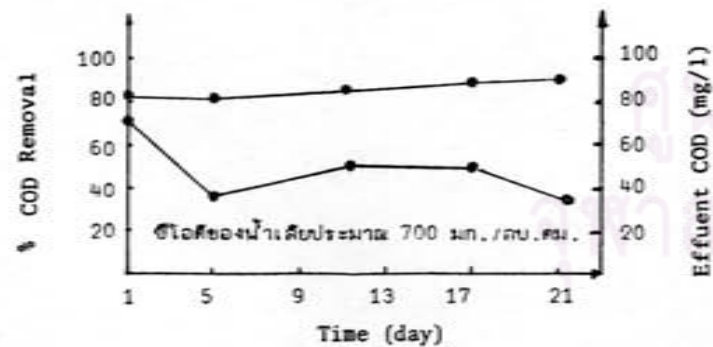
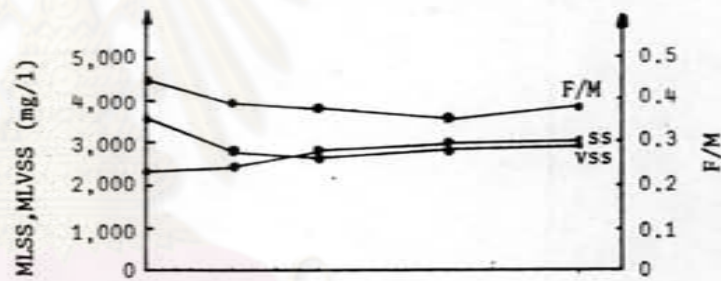
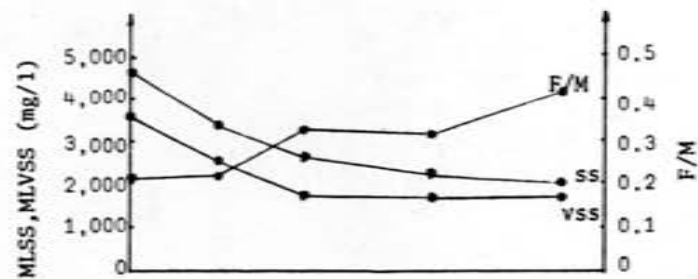
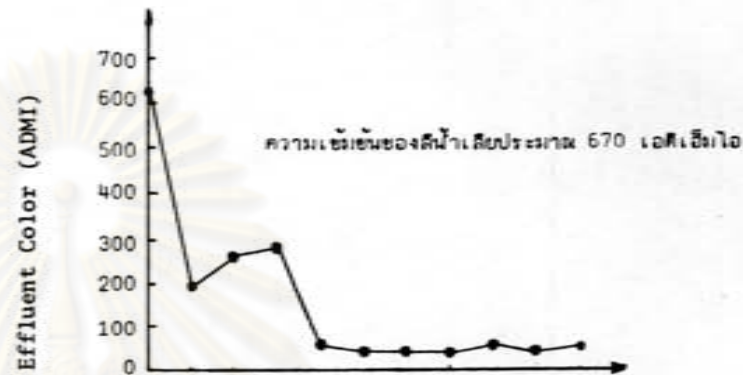
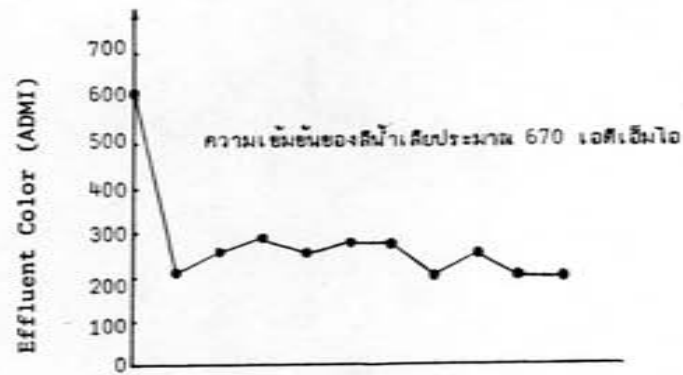
5.5.2 สีย้อมแวตชนิดปกติ (มีสารช่วยย้อม)

น้ำเสียที่เกิดจากการย้อมสีแวตชนิดปกติมีความเข้มข้นของสีไม่สูงมาก เพียงแค่ประมาณ 670 เอดีเอ็มไอ และซีโอติประมาณ 700 มก./ลบ.ตม. จากการทดลองใช้ระบบ PACT แอกติเวเต็ดสัลดจ์ พบว่า สามารถลดสีและสารอินทรีย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือสามารถลดสารอินทรีย์ได้เกือบ 90 % และลดสีได้ 70 % สีในน้ำทิ้งต่ำกว่า 300 เอดีเอ็มไอ ดังแสดงผลการทดลองในรูปที่ 5.44 และเมื่อมีการเติมผงถ่าน 0.30 กรัม/ลบ.ตม. พบว่าความสามารถในการลดซีโอติได้ 90 % และลดสีได้เพิ่มขึ้นเป็น 92 % สีในน้ำทิ้งต่ำกว่า 100 เอดีเอ็มไอ ผลการทดลองแสดงไว้ในรูปที่ 5.45



รูปที่ 5.42 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของเสียชนิดควบคุม ปริมาณผงถ่าน = 0 กรัม/ลบ.ตร.ม. $\theta_C = 10$ วัน

รูปที่ 5.43 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของเสียชนิดควบคุม ปริมาณผงถ่าน = 0.2 กรัม/ลบ.ตร.ม. $\theta_C = 10$ วัน



รูปที่ 5.44 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสีน้ำเสียชนิดปกติ

ปริมาณผงถ่าน = 0 กรัม/ลบ.ตม. $\theta_C = 10$ วัน

รูปที่ 5.45 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสีน้ำเสียชนิดปกติ

ปริมาณผงถ่าน = 0.3 กรัม/ลบ.ตม. $\theta_C = 10$ วัน

สรุปได้ว่า ระบบแอกติเวเต็ดลล์คักปกติสามารถลดสีและสารอินทรีย์ของน้ำเสียที่เกิดจากสีย้อมแวตชนิดปกติได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นเดียวกับกับสีย้อมแวตชนิดควบคุม อธิบายได้ว่า สารช่วยย้อมสีแวตมีไม่มากประเภท และแต่ละประเภทมีปริมาณน้อย จึงไม่มีผลกระทบต่อเห็นชัด

5.6 การบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากสีย้อมซิลเฟอร์

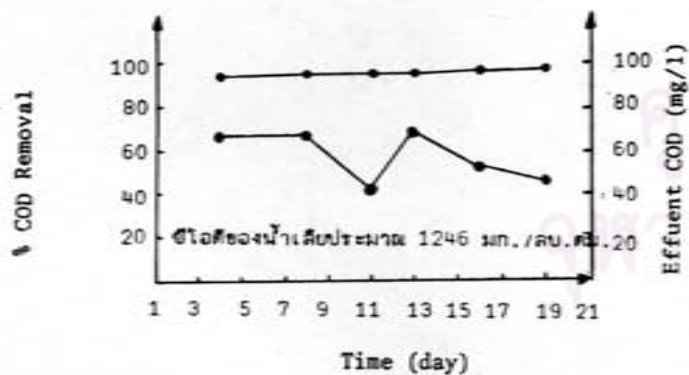
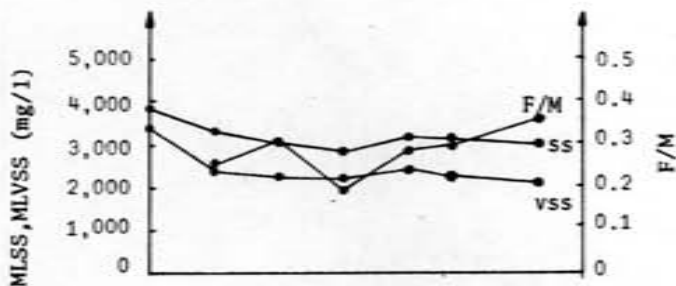
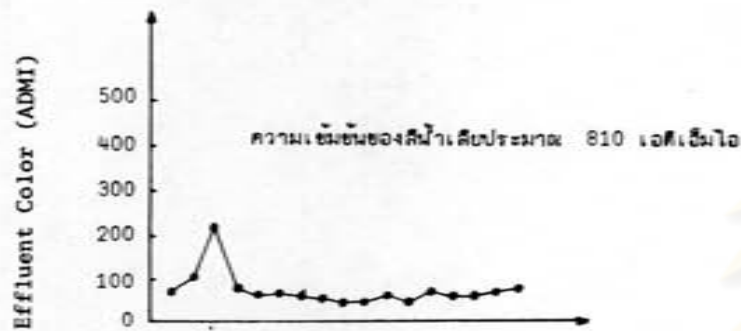
5.6.1 สีย้อมซิลเฟอร์ชนิดควบคุม (ไม่มีสารช่วยย้อม)

น้ำเสียที่เกิดจากการย้อมสีซิลเฟอร์มีซีไอต์ประมาณ 1246 มก./ลบ.ตม. และความเข้มข้นของสี 810 เอดีเอ็มไอ ผลการทดลองระบบแอกติเวเต็ดลล์คักเพื่อลดสารอินทรีย์และสีได้แสดงไว้ในรูปที่ 5.46 พบว่า สามารถลดสารอินทรีย์และสีได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ สามารถลดซีไอต์ได้ถึง 95 % และลดสีได้ 93 % สีในน้ำทั้งมีความเข้มข้นประมาณ 60 เอดีเอ็มไอ และเมื่อทดลองใส่ผงถ่านประมาณ 0.20 กรัม/ลบ.ตม. พบว่าสามารถลดซีไอต์ได้ 95 % และสามารถลดสีได้เพิ่มขึ้นเป็น 94 % คือ สีในน้ำทั้งมีความเข้มข้นเหลือประมาณ 50 เอดีเอ็มไอ (ดูรูปที่ 5.47)

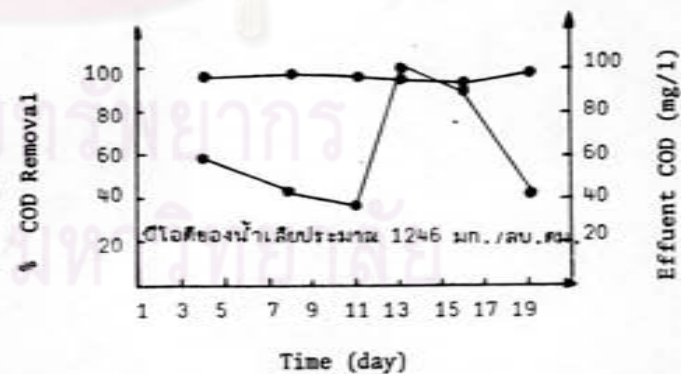
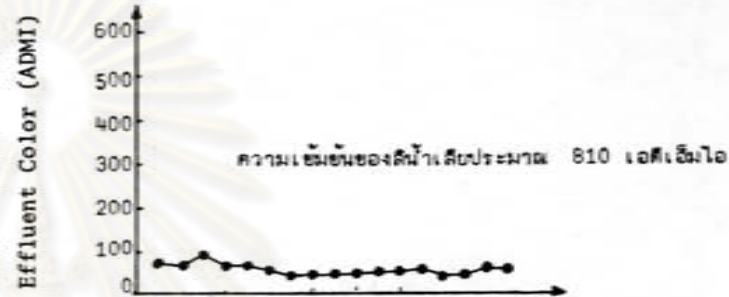
5.6.2 สีย้อมซิลเฟอร์ชนิดปกติ (มีสารช่วยย้อม)

เนื่องจากสารช่วยย้อมของสีซิลเฟอร์มีปริมาณไม่มาก ส่วนใหญ่จะเป็นเกลือโซเดียมซัลไฟด์ (Na_2S) ดังนั้น จึงมีความแตกต่างน้อยเมื่อเทียบกับชนิดควบคุมน้ำเสียที่เกิดจากการย้อมสีซิลเฟอร์ชนิดปกติมีซีไอต์เฉลี่ย 1340 มก./ลบ.ตม. และความเข้มข้นของสีประมาณ 820 เอดีเอ็มไอ จากผลการทดลองในรูปที่ 5.48 พบว่า ระบบแอกติเวเต็ดลล์คักธรรมดาสามารถกำจัดสารอินทรีย์ได้ 95 % และลดสีได้ 93 % ส่วนระบบที่มีการเติมผงถ่าน 0.03 กรัม/ลบ.ตม. ความสามารถในการลดสารอินทรีย์ได้มากกว่า 95 % และลดสีได้ถึง 94 % สีในน้ำทั้งมีความเข้มข้นต่ำกว่า 100 เอดีเอ็มไอ (รูปที่ 5.49) ทั้งระบบที่มีการเติมผงถ่านและไม่มีการเติมผงถ่านสามารถกำจัดสารอินทรีย์และสีได้อย่างมีประสิทธิภาพเหมือนกัน คือ สามารถลดซีไอต์ได้ถึง 95 % และสามารถลดสีได้ต่ำกว่า 100 เอดีเอ็มไอ

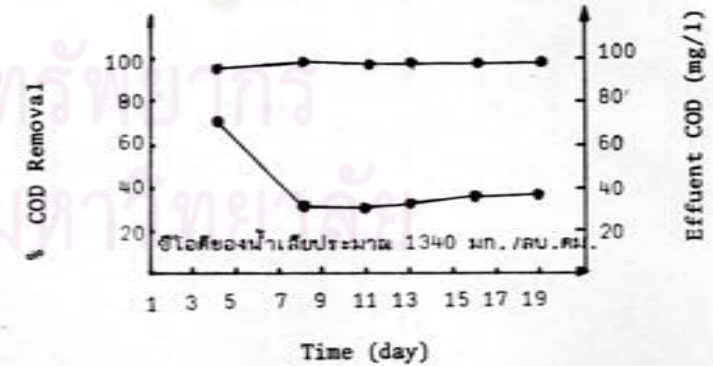
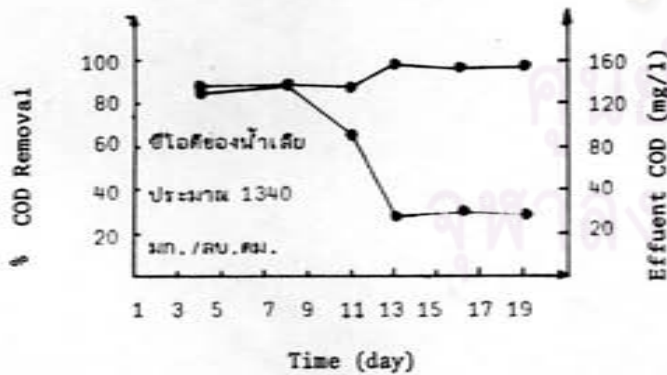
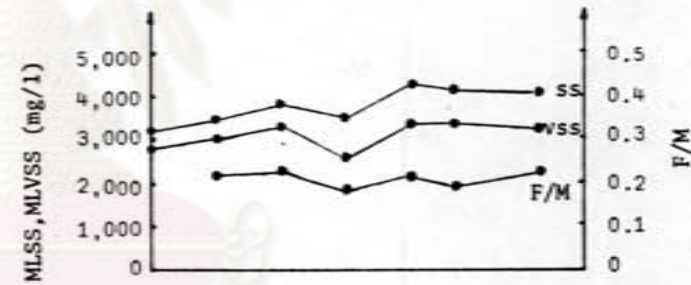
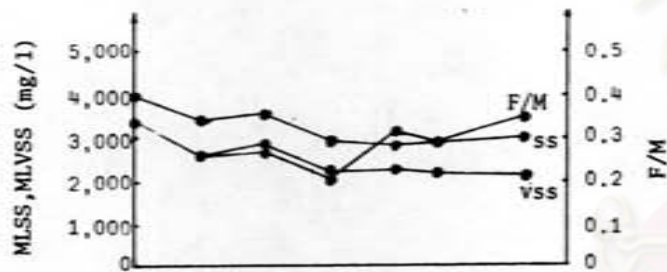
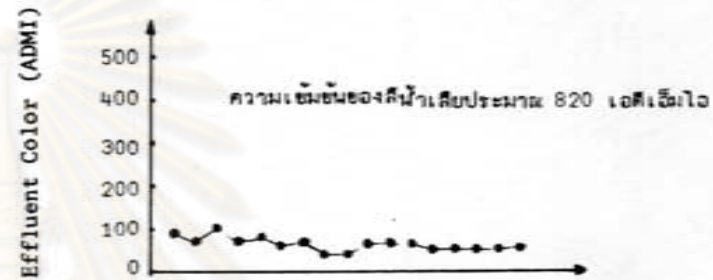
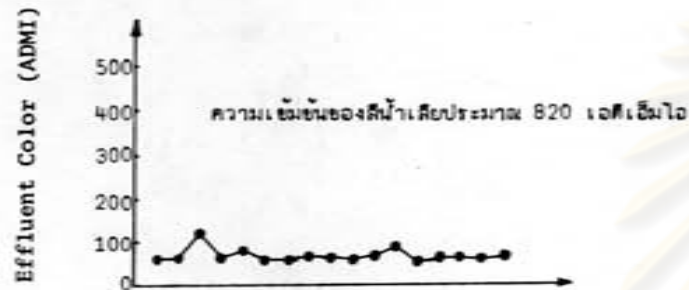
จากผลการทดลองสีย้อมซิลเฟอร์ชนิดควบคุมและชนิดปกติ พบว่า ทั้งระบบที่มีการเติมผงถ่านและไม่มีการเติมผงถ่าน มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันทั้งความสามารถในการลดสีและสารอินทรีย์ สารช่วยย้อมจึงไม่มีอิทธิพลต่อระบบฯ และไม่จำเป็นต้องใช้ผงถ่านช่วยในกรณี



รูปที่ 5.46 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสีลเพื่อรีดิวคควบคุม
 ปริมาณง้วน = 0 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_C = 10$ วัน



รูปที่ 5.47 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสีลเพื่อรีดิวคควบคุม
 ปริมาณง้วน = 0.2 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_C = 10$ วัน



รูปที่ 5.48 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสีโอดีเพอร์ซิวดปกติ

ปริมาณผงถ่าน = 0 กรัม/ลบ.ตม. $\theta_C = 10$ วัน

รูปที่ 5.49 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสีโอดีเพอร์ซิวดปกติ

ปริมาณผงถ่าน = 0.3 กรัม/ลบ.ตม. $\theta_C = 10$ วัน



5.7 การบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากสีย้อมอะโซอิกชนิดปกติ

5.7.1 สีย้อมอะโซอิกชนิดปกติ (มีสารช่วยย้อม)

น้ำเสียที่เกิดจากการย้อมด้วยสีย้อมอะโซอิกมีสารช่วยย้อมปะปนอยู่หลายชนิด แต่ปริมาณที่เจือปนอยู่ของสารแต่ละชนิดมีอยู่น้อย น้ำเสียดังกล่าวมีความเข้มข้นของสี 1760 เอทีเอ็มไอ และซีไอทีประมาณ 1300 กม./ลบ.ตม. จากผลการทดลองดังแสดงไว้ในรูปที่ 5.50 ระบบแอกติเวเตดสลัดจ์ธรรมดามีประสิทธิภาพในการลดซีไอทีได้มากกว่า 90 % และสามารถลดสีได้ 96 % มีสีในน้ำทิ้งเข้มข้นประมาณ 71 เอทีเอ็มไอ ส่วนระบบ PACT ที่มีการเติมผงถ่าน 0.30 กรัม/ลบ.ตม. (ดูรูปที่ 5.51) สามารถลดซีไอทีได้ต่ำกว่าระบบที่ไม่มีมีการเติมผงถ่านเล็กน้อย คือ ลดได้ประมาณ 90 % แต่ความสามารถในการลดสีเพิ่มขึ้นเป็น 79 % สีในน้ำทิ้งมีความเข้มข้นประมาณ 50 เอทีเอ็มไอ เท่านั้น

ระบบแอกติเวเตดสลัดจ์ที่ไม่มีมีการเติมผงถ่านสามารถทำการลดสารอินทรีย์และสีสำหรับสีย้อมอะโซอิกได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยตนเอง

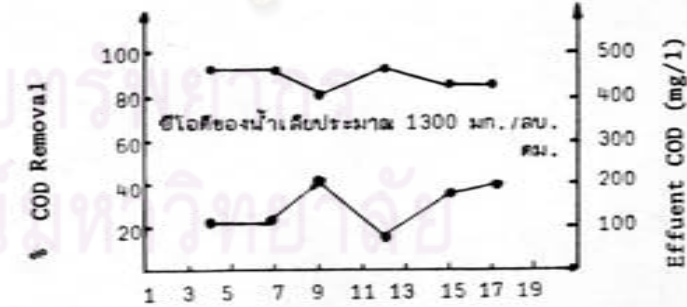
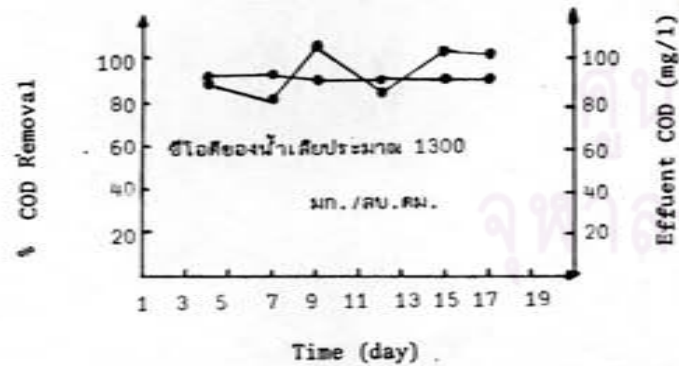
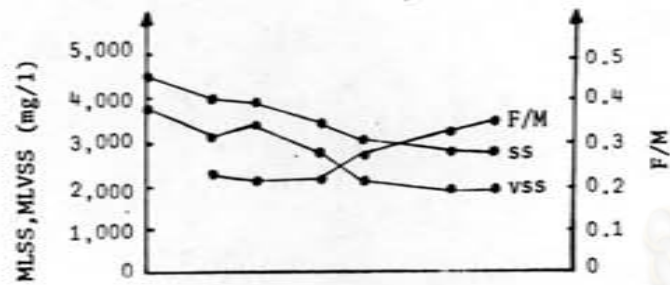
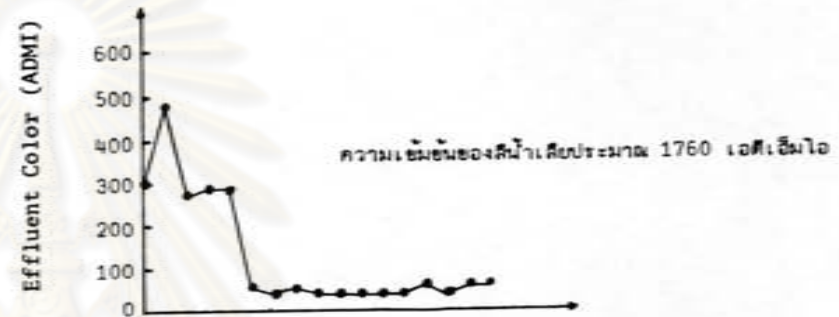
5.8 การบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากสีย้อมเมทิลลิก

5.8.1 สีย้อมเมทิลลิกชนิดควบคุม (ไม่มีสารช่วยย้อม)

สีย้อมเมทิลลิกที่ใช้ทดลองนี้ใช้เพียงสีเดียว คือ สี Phthalogen Br. Blue IF - 3 GM ซึ่งมีลักษณะเป็นผงละเอียดมาก น้ำเสียมีความเข้มข้นของสีประมาณ 930 เอทีเอ็มไอ และซีไอทีสูงมากถึง 3600 มก./ลบ.ตม. จากการบำบัดด้วยระบบแอกติเวเตดสลัดจ์ พบว่าประสิทธิภาพในการลดสารอินทรีย์และสีต่ำมาก คือสามารถลดซีไอทีได้ประมาณ 11 % แต่ไม่สามารถลดสีลงได้ สีในน้ำทิ้งยังคงสูงมากเท่ากับสีของน้ำเสีย (ดูรูปที่ 5.52) สำหรับระบบ PACT ที่ใส่ผงถ่านประมาณ 0.20 กรัม/ลบ.ตม. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการลดสารอินทรีย์เป็น 26 % และลดสีได้ 35 % แต่สีในน้ำทิ้งมีความเข้มข้นสูงมากเกินกว่า 300 เอทีเอ็มไอ (รูปที่ 5.53)

5.8.2 สีย้อมเมทิลลิกชนิดปกติ (มีสารช่วยย้อม)

สารช่วยย้อมสำหรับสีเมทิลลิกมีหลายประเภท แต่ละประเภทมีปริมาณมากน้อยแตกต่างกันไป สารช่วยย้อมที่เป็นส่วนประกอบสำคัญ ได้แก่ ยูเรีย โซเดียมคาร์บอเนต และ emulsifier ซึ่งสารช่วยย้อมเหล่านี้เป็นตัวทำให้เกิดฟองจำนวนมาก น้ำเสียที่เกิดจากสีย้อมเมทิลลิกชนิดปกติ

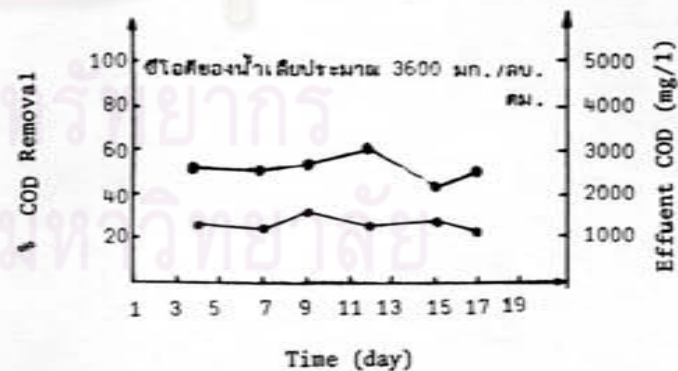
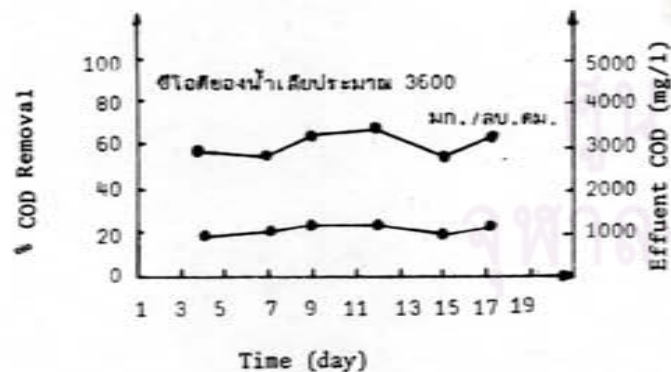
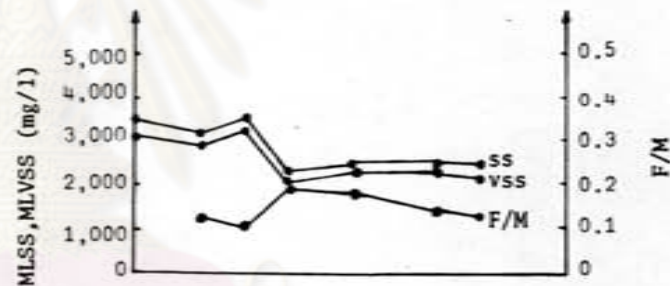
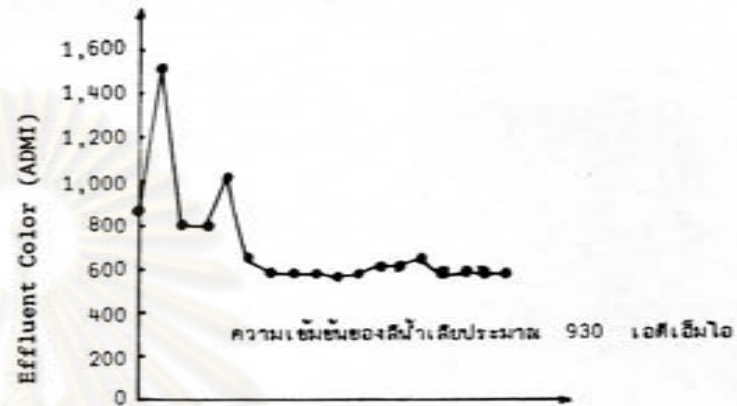
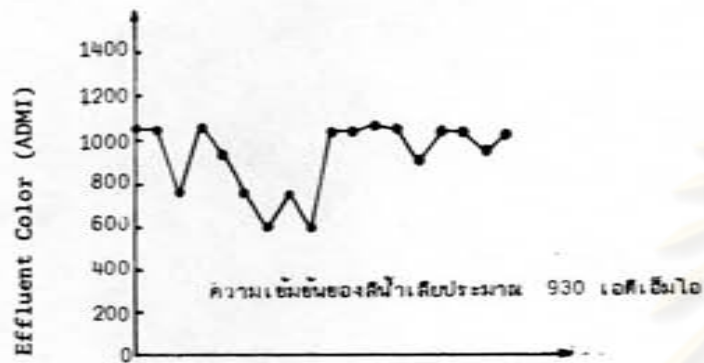


รูปที่ 5.50 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสีอะโปอีคยนิคปกติ

ปริมาณผงถ่าน = 0 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_C = 10$ วัน

รูปที่ 5.51 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสีอะโปอีคยนิคปกติ

ปริมาณผงถ่าน = 0.3 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_C = 10$ วัน



รูปที่ 5.52 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสีเนฟทอลิคชนิดควบคู่

ปริมาณผงถ่าน = 0 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_C = 10$ วัน

รูปที่ 5.53 การกำจัดสีและสารอินทรีย์ของสีเนฟทอลิคชนิดควบคู่

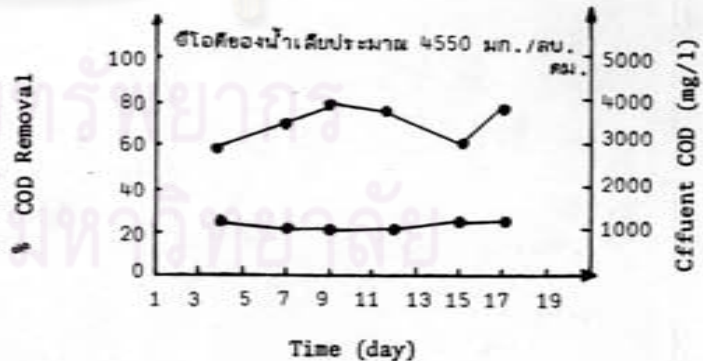
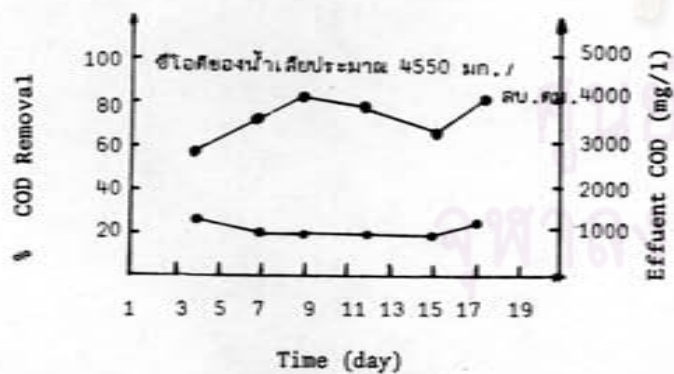
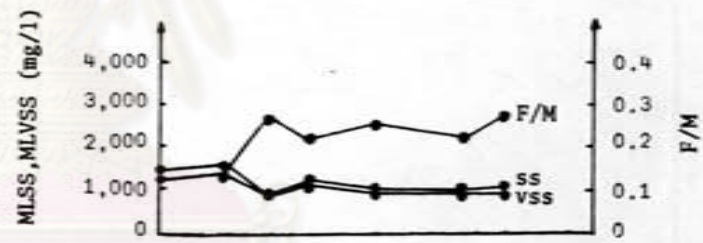
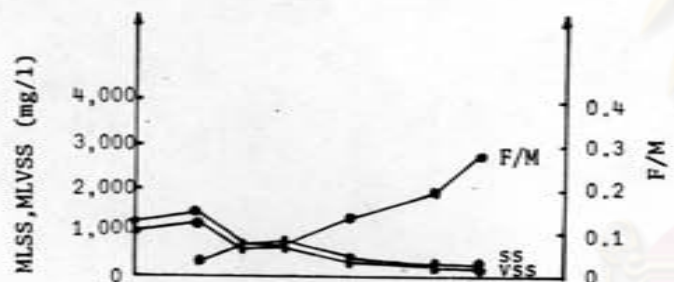
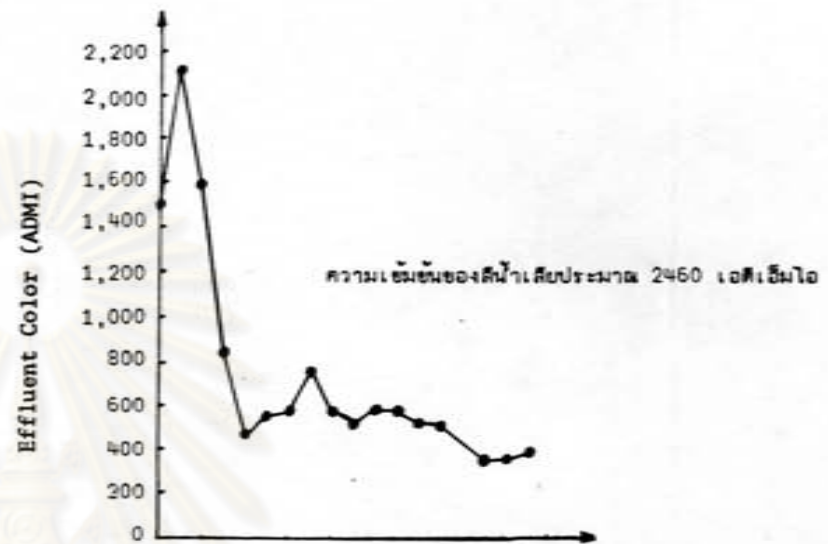
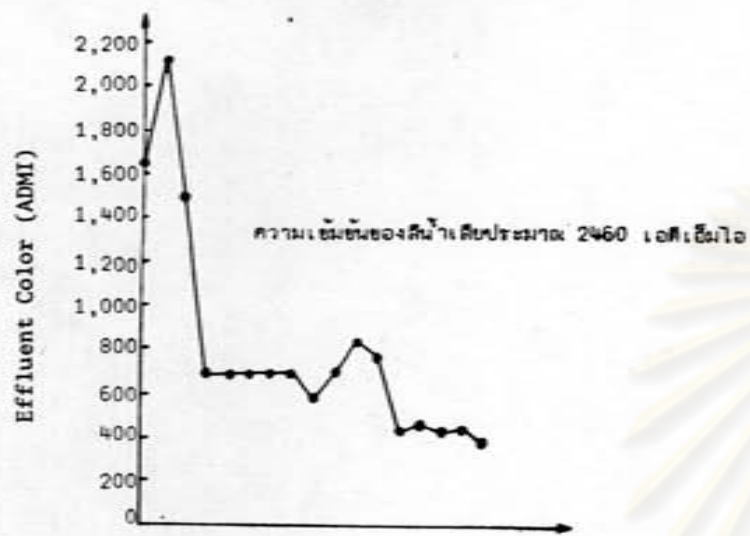
ปริมาณผงถ่าน = 0.2 กรัม/ลบ.คณ. $\theta_C = 10$ วัน

ซึ่งมีความเข้มข้นสูงถึง 2460 เอดีเอ็มไอและซีโอดี 4550 กรัม/ลบ.ตม. จากผลการทดลองที่แสดงไว้ในรูปที่ 5.54 ปรากฏว่าระบบแอกติเวเต็ดลล์สัจธรรมสามารถลดซีโอดีได้ 20 % และลดสีได้ถึง 82 % แต่สีในน้ำทิ้งยังคงสูงเกินกว่า 300 เอดีเอ็มไอ สำหรับระบบที่มีการเติมผงถ่าน 0.3 กรัม/ลบ.ตม. ความสามารถในการลดซีโอดีเพิ่มขึ้นเป็น 25 % และลดสีได้ 84 % สีในน้ำทิ้งยังคงสูงเกิน 300 เอดีเอ็มไอเช่นกัน (ดูรูปที่ 5.55)

ระบบแอกติเวเต็ดลล์สัจธรรมไม่สามารถทำการลดสารอินทรีย์และสีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานได้ เนื่องจากสีย้อมเมทิลลิกซ์ชนิดปกติมีฟองเป็นจำนวนมาก อันเป็นอุปสรรคในการบำบัดทางชีววิทยา เพราะฟองจะพาตะกอนขึ้นมาส่วนบนของถังปฏิกิริยา ทำให้ความสามารถในการย่อยสลายสารอินทรีย์และสีลดน้อยลง เช่นเดียวกับกับระบบ PACT ที่มีการเติมผงถ่าน 0.3 กรัม/ลบ.ตม. สารอินทรีย์และสีในน้ำทิ้งยังคงสูงมาก แต่ความสามารถในการลดสารอินทรีย์และสีเพิ่มขึ้นกว่าระบบที่ไม่มีการเติมผงถ่าน

จากผลการทดลองน้ำเสียที่เกิดจากการย้อมสีเมทิลลิกซ์ชนิดควบคุมและชนิดปกติ พบว่าระบบแอกติเวเต็ดลล์สัจธรรมสามารถลดสีในน้ำเสียชนิดปกติได้ แต่ความสามารถในการลดซีโอดีใกล้เคียงกัน แต่ทั้งระบบแอกติเวเต็ดลล์สัจธรรมและระบบ PACT ที่มีการเติมผงถ่าน 0.2 กรัม/ลบ.ตม. สำหรับน้ำเสียชนิดควบคุมและประมาณผงถ่าน 0.3 กรัม/ลบ.ตม. สำหรับน้ำเสียชนิดปกติ ก็ยังไม่สามารถลดสารอินทรีย์และสีให้อยู่ในเกณฑ์กำหนดได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.54 การกำจัดสีและค่าการอินทรีย์ของสีเมทาทดลิตชนิดปกติ ปริมาณผงถ่าน = 0 กรัม/ลบ.คม. $\theta_C = 10$ วัน

รูปที่ 5.55 การกำจัดสีและค่าการอินทรีย์ของสีเมทาทดลิตชนิดปกติ ปริมาณผงถ่าน = 0.3 กรัม/ลบ.คม. $\theta_C = 10$ วัน