

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการทดลองกรองน้ำบาดาลสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้นของเหล็ก 5, 10 และ 14 มิลลิกรัม/ลิตร ด้วยอัตรากรอง 1 และ 2 แกลลอน/นาที่/ตารางฟุต สามารถสรุปผลเป็นหัวข้อใหญ่ ๆ ได้ดังต่อไปนี้

- 4.1 คุณสมบัติของน้ำบาดาลสังเคราะห์ที่ใช้เป็นน้ำดิบในการวิจัย
- 4.2 ประสิทธิภาพในการกรองเหล็กออกจากน้ำบาดาลสังเคราะห์ของตัวกรองผ่านทรายไม่คัดขนาด เถ้าแกลบ และตัวกรอง 3 ชั้น
- 4.3 อายุการกรอง

4.1 คุณสมบัติของน้ำบาดาลสังเคราะห์ที่ใช้เป็นน้ำดิบในการวิจัย

เนื่องจากไม่สามารถดำเนินการวิจัยโดยใช้น้ำดิบจากบ่อบาดาลโดยตรงได้ ตัวอย่างน้ำบาดาลที่ใช้จึงเป็นน้ำบาดาลสังเคราะห์ โดยใช้สารประกอบเกลือเฟอร์รัสซัลเฟต (Ferrous sulfate, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) ผสมในน้ำประปา น้ำประปาที่ใช้มีคุณสมบัติโดยทั่วไปดังนี้

ตารางที่ 4.1 คุณสมบัติโดยทั่วไปของน้ำประปาที่ใช้ในการสังเคราะห์น้ำบาดาล (เก็บตัวอย่างน้ำในวันที่ 11 ธันวาคม 2534)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่าที่ตรวจวัดได้
pH	7.2
Alkalinity	91 mg/l

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่าที่ตรวจวัดได้
Total Hardness	98 mg/l
Calcium Hardness	75 mg/l
Chloride	8 mg/l
Total Iron	0 mg/l

4.2 ประสิทธิภาพในการกรองเหล็กออกจากน้ำบาดาลสังเคราะห์

จากการทดลองกรองน้ำบาดาลสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้นของเหล็ก 5, 10 และ 14 มิลลิกรัม/ลิตร ภายใต้อัตราการกรองผ่าน ทรายขนาด 20-40 กรวด แก้วกลม และตัวกรอง 3 ชั้น ที่อัตราการกรอง 1 และ 2 แกลลอน/นาที่/ตารางฟุต สรุปได้ดังตารางที่ 4.2 - 4.3 ซึ่งเมื่อนำไปเปรียบเทียบทางสถิติเมื่อตัวแปรต่าง ๆ เช่น ชนิดของตัวกรอง ความสูงของตัวกรอง อัตราการกรอง และความเข้มข้นของเหล็กในน้ำบาดาลสังเคราะห์เข้ามาเกี่ยวข้องปรากฏผลดังต่อไปนี้ (ข้อมูลประสิทธิภาพการกรองเหล็กทั้งหมด และรายละเอียดการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงไว้ในภาคผนวก ข และ ค ตามลำดับ)

4.2.1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกรองเหล็กออกจากน้ำบาดาลสังเคราะห์ระหว่างผ่าน ทรายขนาด 20-40 กรวด แก้วกลม และตัวกรอง 3 ชั้น ที่มีความสูงของตัวกรอง อัตราการกรองและความเข้มข้นของเหล็กในน้ำบาดาลสังเคราะห์เท่ากัน

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ One-way Analysis of Variance เพื่อทดสอบความแปรปรวนของประสิทธิภาพเฉลี่ยในการกรองเหล็กออกจากน้ำบาดาลสังเคราะห์ของตัวกรองทั้ง 4 ชนิดที่ $\alpha = 0.05$ หากพบว่ามีความแปรปรวนในกลุ่มค่าเฉลี่ยนี้ ก็จะทำการทดสอบค่าเบี่ยงวิธี Multiple Comparison แบบ Least Significant Difference (LSD) เพื่อหาว่าประสิทธิภาพเฉลี่ยคู่ใดที่มีค่าแตกต่างกันซึ่งทำให้เกิดค่าความแปรปรวนดังกล่าว

ผลการเปรียบเทียบแสดงให้เห็นว่า ที่ระดับความสูงของตัวกรอง 10 เซนติเมตร ถ่าน ทรายไม่คัดขนาด ถ้ำแกลม และตัวกรอง 3 ชั้น มีประสิทธิภาพเฉลี่ยในการกรองเหล็กออกจากน้ำบาดาลสังเคราะห์ 17.52, 52.42, 54.05 และ 14.07 % ตามลำดับ ทุกค่าดังกล่าว ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในทางอน เที่ยวกั นประสิทธิภาพเฉลี่ยในการกรองเหล็กออกจากน้ำบาดาลสังเคราะห์ของตัวกรองทั้ง 4 ชนิด ที่ระดับความสูงของตัวกรอง 20, 30, 40 และ 50 ซม. ก็มีค่าต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกันดังจะ เห็นได้จากตารางที่ 4.4 - 4.6 และรูปที่ 4.1 - 4.6 ดังนี้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 ประสิทธิภาพในการกรอง เหล็กออกจากน้ำบาดาลสังเคราะห์ของถ่าน ทรายขนาด 1 มิลลิเมตร และถั่วกลบ และตัวกรอง 3 ชั้น (%) ที่อัตราการกรอง 1 แกลลอน/นาที/ตารางฟุต

ตัวกรอง	อัตราการกรอง (แกลลอน/นาที/ ตารางฟุต)	ความเข้มข้น ของเหล็กใน น้ำบาดาล (มิลลิกรัม/ลิตร)	ประสิทธิภาพในการกรองเหล็ก (%) ที่ ความสูงของตัวกรอง (เซนติเมตร)				
			10	20	30	40	50
ถ่าน	1	5.05	17.52	20.68	31.60	41.62	50.34
	1	10.05	31.61	39.33	54.02	62.31	68.76
	1	14.09	41.75	53.19	66.36	72.12	81.06
ทรายขนาด 1 มิลลิเมตร	1	5.02	52.42	82.36	91.32	94.98	97.21
	1	10.10	85.49	95.52	98.14	98.67	98.95
	1	14.09	92.60	98.23	98.48	98.92	99.07
ถั่วกลบ	1	5.05	54.05	85.06	93.85	98.07	98.79
	1	10.14	88.95	96.76	98.92	99.58	99.74
	1	14.16	98.43	99.36	99.50	99.73	99.94
ตัวกรอง 3 ชั้น	1	5.09	14.07	62.58	87.61	95.40	98.16
	1	10.09	21.73	74.62	97.20	99.04	99.43
	1	14.03	23.83	90.62	98.06	99.31	99.59

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพในการกรอง เหล็กออกจากน้ำบาดาลสังเคราะห์ของถ่าน ทรายงักค ขนาดถั่วแกลบ และตัวกรอง 3 ชั้น (%) ที่อัตราการกรอง 2 แกลลอน/นาที่/ตารางฟุต

ตัวกรอง	อัตราการกรอง แกลลอน/นาที่/ ตารางฟุต	ความเข้มข้น ของเหล็กใน น้ำบาดาล (มิลลิกรัม/ลิตร)	ประสิทธิภาพในการกรองเหล็ก (%) ที่ความสูงของตัวกรอง (เซนติเมตร)				
			10	20	30	40	50
ถ่าน	2	5.08	13.93	17.73	23.66	35.06	43.32
	2	10.07	22.60	32.40	43.15	50.41	62.45
	2	14.06	34.93	46.67	56.75	62.81	74.31
ทรายงักคขนาด	2	5.04	36.37	67.65	88.35	93.50	96.26
	2	9.99	65.44	93.77	97.56	98.28	98.70
	2	14.02	85.64	95.49	98.26	98.68	98.87
ถั่วแกลบ	2	5.09	43.65	76.78	90.57	95.86	97.69
	2	10.00	80.39	95.21	98.06	98.98	99.44
	2	14.23	97.49	99.18	99.27	99.53	99.79
ตัวกรอง 3 ชั้น	2	5.03	8.37	53.21	80.60	94.29	97.00
	2	10.18	10.31	70.35	96.43	98.76	99.15
	2	14.05	21.40	88.74	97.66	98.85	99.34

ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติของประสิทธิภาพในการกรองเหล็กออกจากน้ำบาดาล
 สังกะสีที่มีความเข้มข้นของเหล็ก 5 มิลลิกรัม/ลิตร ระหว่างถ่าน ทราาย
 ไม้คัดขนาด ถั่วแกลบ และตัวกรอง 3 ชั้น

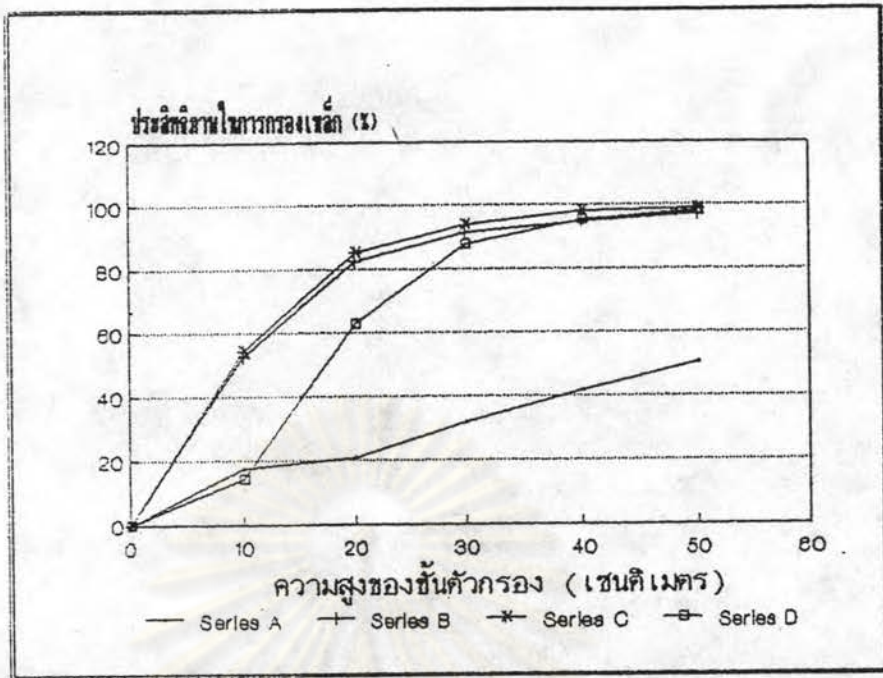
ถักรอง (แกลลอน/ นาที/ ตารางฟุต)(เซนติเมตร)	ความ สูง ของ ตัวกรอง (เซนติเมตร)	ประสิทธิภาพในการกรองเหล็ก (%)				ผลการเปรียบเทียบทางสถิติ
		ถ่าน	ทราาย ไม้คัด ขนาด	ถั่วแกลบ	ตัวกรอง 3 ชั้น	
1	10	17.52	52.42	54.05	14.07	ต่างกันทุกค่า
1	20	20.68	82.36	85.06	62.58	ต่างกันทุกค่า
1	30	31.60	91.32	93.85	87.61	ต่างกันทุกค่า
1	40	41.62	94.98	98.07	95.40	ต่างกันทุกค่า
1	50	50.34	97.21	98.79	98.16	ต่างกันทุกค่า
2	10	13.93	36.37	43.65	8.37	ต่างกันทุกค่า
2	20	17.73	67.65	76.78	53.21	ต่างกันทุกค่า
2	30	23.66	88.35	90.57	80.60	ต่างกันทุกค่า
2	40	35.06	93.80	95.86	94.29	ต่างกันทุกค่า
2	50	43.32	96.26	97.69	97.00	ต่างกันทุกค่า

ตารางที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติของประสิทธิภาพในการกรอง เหล็กออกจากน้ำบาดาล
 สังกะสีที่มีความเข้มข้นของเหล็ก 10 มิลลิกรัม/ลิตร ระหว่างถ่าน ทราช
 ไม้คัดขนาด ถ้ำแกลบ และตัวกรอง 3 ชั้น

อัตรา กรอง (แกลลอน/ นาที/ ตารางฟุต)	ความ สูง ของ ตัวกรอง (เซนติเมตร)	ประสิทธิภาพในการกรอง เหล็ก (%)				ผลการเปรียบเทียบทางสถิติ
		ถ่าน	ทราช ไม้คัด ขนาด	ถ้ำแกลบ	ตัวกรอง 3 ชั้น	
1	10	31.61	85.49	88.95	21.73	ต่างกันทุกค่า
1	20	39.33	95.52	96.76	74.62	ต่างกันทุกค่า
1	30	54.02	98.14	98.92	97.20	ต่างกันทุกค่า
1	40	62.31	98.67	99.58	99.04	ต่างกันทุกค่า
1	50	68.76	98.95	99.74	99.43	ต่างกันทุกค่า
2	10	22.60	65.44	80.39	10.31	ต่างกันทุกค่า
2	20	32.40	93.77	95.21	70.35	ต่างกันทุกค่า
2	30	43.15	97.56	98.06	98.46	ต่างกันทุกค่า
2	40	50.41	98.28	98.98	98.76	ต่างกันทุกค่า
2	50	62.45	98.70	99.44	99.15	ต่างกันทุกค่า

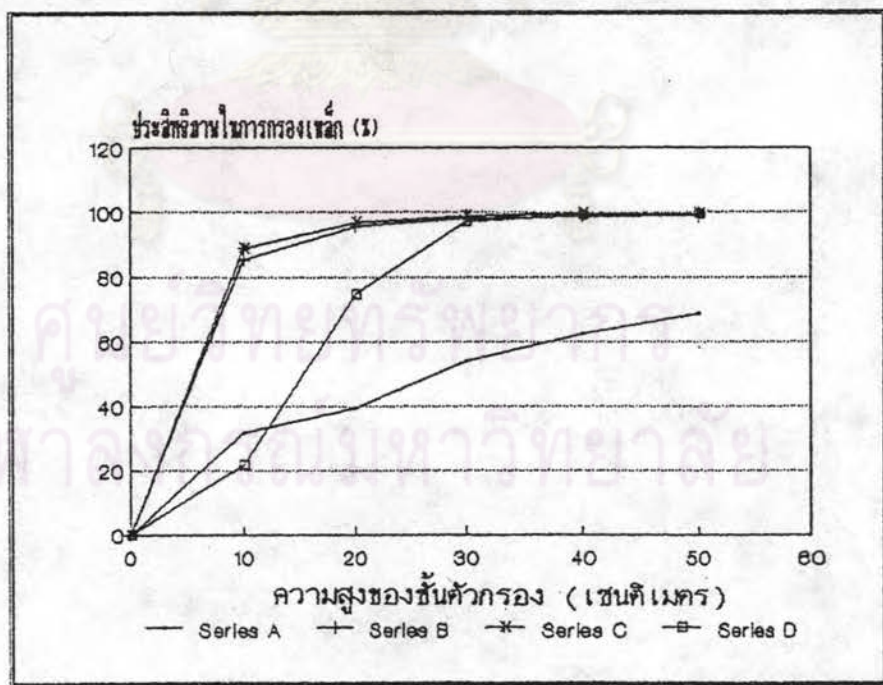
ตารางที่ 4.6 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติของประสิทธิภาพในการกรองเหล็กออกจากน้ำบาดาล
 สังกะสีที่มีความเข้มข้นของเหล็ก 14 มิลลิกรัม/ลิตร ระหว่างถ่าน ทราช
 ไม้คัดขนาด ถ้ำเกลือ และตัวกรอง 3 ชั้น

อัตรา กรอง (แกลลอน/ นาที/ ตารางฟุต)	ความ สูง ของ ตัวกรอง (เซนติเมตร)	ประสิทธิภาพในการกรองเหล็ก (%)				ผลการเปรียบเทียบทางสถิติ
		ถ่าน	ทราช ไม้คัด ขนาด	ถ้ำเกลือ	ตัวกรอง 3 ชั้น	
1	10	41.75	92.62	98.43	23.83	ต่างกันทุกค่า
1	20	53.19	98.23	99.36	90.62	ต่างกันทุกค่า
1	30	66.36	98.48	99.50	98.06	ต่างกันทุกค่า
1	40	72.12	98.92	99.73	99.31	ต่างกันทุกค่า
1	50	81.06	99.07	99.94	99.59	ต่างกันทุกค่า
2	10	34.93	85.64	97.49	21.40	ต่างกันทุกค่า
2	20	46.67	95.49	99.18	88.74	ต่างกันทุกค่า
2	30	56.75	98.26	99.27	97.66	ต่างกันทุกค่า
2	40	62.81	98.68	99.53	98.85	ต่างกันทุกค่า
2	50	74.31	98.87	99.79	99.34	ต่างกันทุกค่า



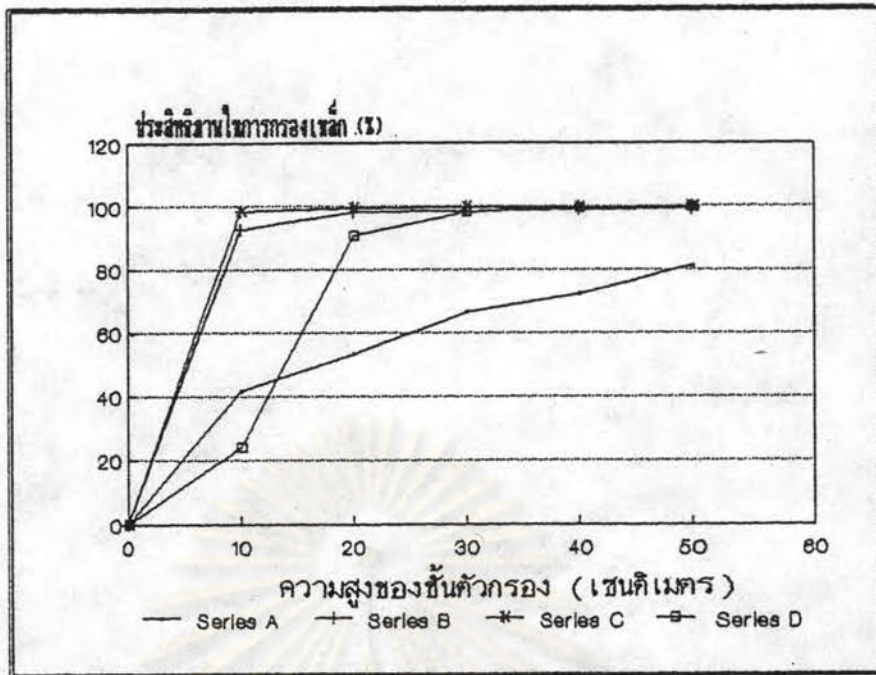
หมายเหตุ : Series A = ถ่าน Series B = ทรายแก้วคักขนาด
 Series C = ถั่วแกลบ Series D = ตัวกรอง 3 ชั้น

รูปที่ 4.1 ประสิทธิภาพการกรองเหล็กที่มีความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม/ลิตร ของถ่าน ทรายแก้วคักขนาด ถั่วแกลบ และ ตัวกรอง 3 ชั้น ซึ่งใช้ตัวกรอง 1 แกลลอน/นาฬิกา/ตารางฟุต



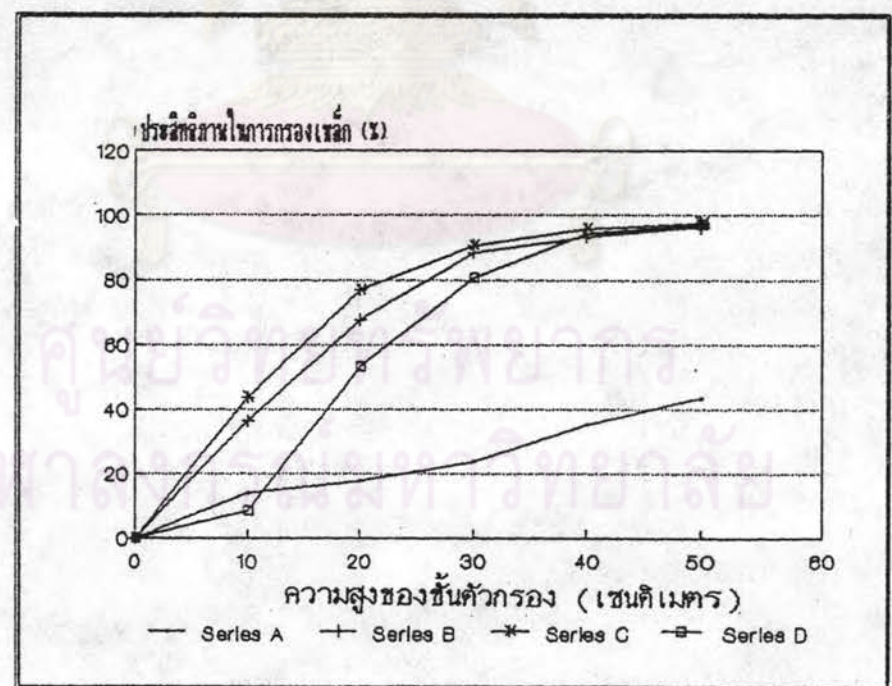
หมายเหตุ : Series A = ถ่าน Series B = ทรายแก้วคักขนาด
 Series C = ถั่วแกลบ Series D = ตัวกรอง 3 ชั้น

รูปที่ 4.2 ประสิทธิภาพการกรองเหล็กที่มีความเข้มข้น 10 มิลลิกรัม/ลิตร ของถ่าน ทรายแก้วคักขนาด ถั่วแกลบ และ ตัวกรอง 3 ชั้น ซึ่งใช้ตัวกรอง 1 แกลลอน/นาฬิกา/ตารางฟุต



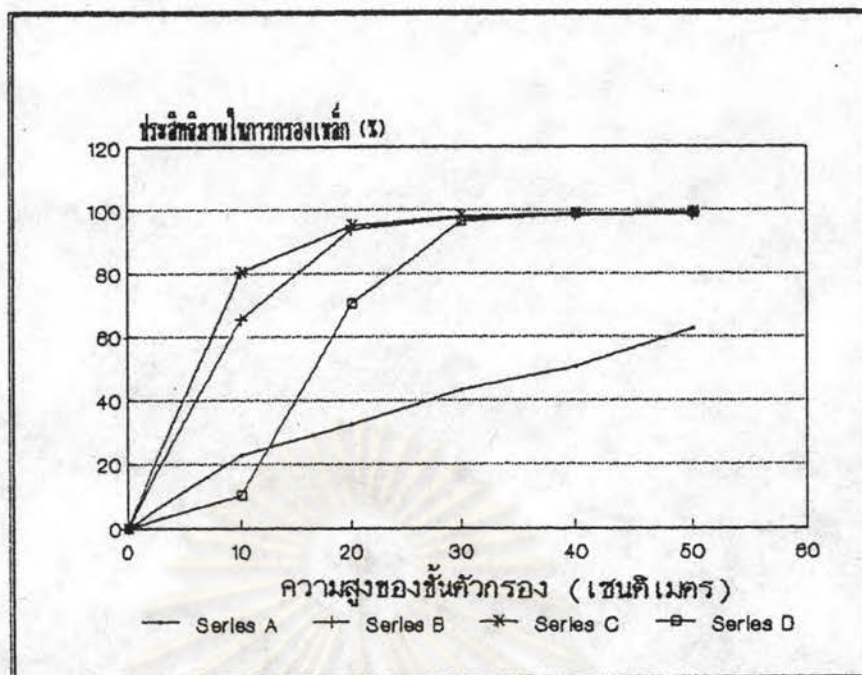
หมายเหตุ : Series A = ถ่าน Series B = ทรายแก้วคัดขนาด
Series C = ถั่วแกลบ Series D = ตัวกรอง 3 ชั้น

รูปที่ 4.3 ประสิทธิภาพในการกรองเหล็กที่มีความเข้มข้น 14 มิลลิกรัม/ลิตร ของถ่าน ทรายแก้วคัดขนาด ถั่วแกลบ และ ตัวกรอง 3 ชั้น ซึ่งใช้อัตราการกรอง 1 แกลลอน/นาที/ตารางฟุต



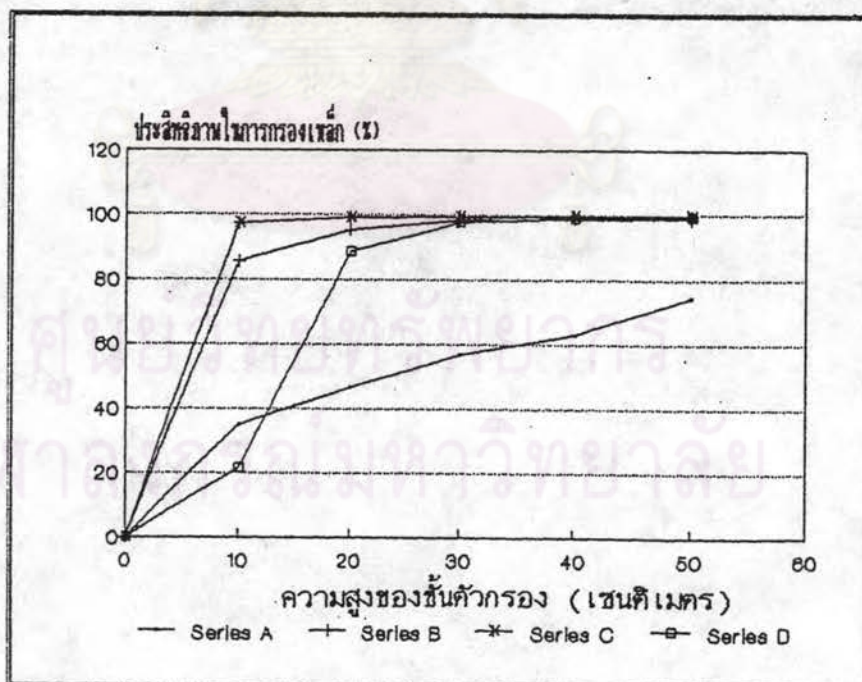
หมายเหตุ : Series A = ถ่าน Series B = ทรายแก้วคัดขนาด
Series C = ถั่วแกลบ Series D = ตัวกรอง 3 ชั้น

รูปที่ 4.4 ประสิทธิภาพในการกรองเหล็กที่มีความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม/ลิตร ของถ่าน ทรายแก้วคัดขนาด ถั่วแกลบ และ ตัวกรอง 3 ชั้น ซึ่งใช้อัตราการกรอง 2 แกลลอน/นาที/ตารางฟุต



หมายเหตุ : Series A = ถ่าน Series B = ทรายไม่คัดขนาด
Series C = แก้วแกลบ Series D = ตัวกรอง 3 ชั้น

รูปที่ 4.5 ประสิทธิภาพการกรองเหล็กที่มีความเข้มข้น 10 มิลลิกรัม/ลิตร ของถ่าน ทรายไม่คัดขนาด แก้วแกลบ และ ตัวกรอง 3 ชั้น ซึ่งใช้อัตรากรอง 2 แกลลอน/นาฬิกา/ตารางฟุต



หมายเหตุ : Series A = ถ่าน Series B = ทรายไม่คัดขนาด
Series C = แก้วแกลบ Series D = ตัวกรอง 3 ชั้น

รูปที่ 4.6 ประสิทธิภาพการกรองเหล็กที่มีความเข้มข้น 14 มิลลิกรัม/ลิตร ของถ่าน ทรายไม่คัดขนาด แก้วแกลบ และ ตัวกรอง 3 ชั้น ซึ่งใช้อัตรากรอง 2 แกลลอน/นาฬิกา/ตารางฟุต

4.2.2 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกรอง เหล็กออกจากน้ำบาดาลสังเคราะห์ ของ ถ่าน ทรายไม่คัดขนาด ถั่วแกลบ และตัวกรอง 3 ชั้น แต่ละชนิด ซึ่งทำการกรองที่อัตราการกรองต่างกันแต่มีความสูงของตัวกรอง และความเข้มข้นของเหล็กในน้ำบาดาลเท่ากัน

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ t-test เพื่อหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพในการกรอง เหล็กออกจากน้ำบาดาลสังเคราะห์ของตัวกรองแต่ละชนิดระหว่างอัตราการกรอง 1 และ 2 แกลลอน/นาที่/ตารางฟุต ที่ $\alpha = 0.05$

ผลการเปรียบเทียบแสดงให้เห็นว่า ที่ระดับความสูงของตัวกรอง 10 เซนติเมตร ถ่าน มีประสิทธิภาพเฉลี่ยในการกรอง เหล็กออกจากน้ำบาดาลสังเคราะห์ที่อัตราการกรอง 1 และ 2 แกลลอน/นาที่/ตารางฟุต เท่ากับ 17.52 และ 13.93 % ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยทั้งสองต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในทำนองเดียวกันประสิทธิภาพเฉลี่ยในการกรอง เหล็กออกจากน้ำบาดาลสังเคราะห์ของถ่านที่ระดับความสูงของตัวกรอง 20, 30, 40 และ 50 เซนติเมตร รวมทั้งประสิทธิภาพของตัวกรองอื่น ๆ อีก 3 ชนิด ที่ระดับความสูงเดียวกันก็มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกันดังจะเห็นได้จากผลการเปรียบเทียบที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.7 - 4.10 และรูปที่ 4.7 - 4.10 ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.7 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติของประสิทธิภาพในการกรอง เหล็กออกจากน้ำบาดาล
สิ่งเคระห์ของถ่านเมื่อใช้อัตรากรอง 1 และ 2 แกลลอน/นาที/ตารางฟุต

ความ เข้มข้น ของ เหล็ก (มิลลิกรัม/ ลิตร) (เซนติเมตร)	ความ สูง ของ ตัวกรอง	ประสิทธิภาพในการกรอง เหล็ก (%) ที่อัตรากรอง		ผลการเปรียบเทียบทางสถิติ
		1 แกลลอน/นาที/ตารางฟุต	2 แกลลอน/นาที/ตารางฟุต	
5	10	17.52	13.93	ต่างกัน
	20	20.68	17.73	ต่างกัน
	30	31.60	23.66	ต่างกัน
	40	41.62	35.06	ต่างกัน
	50	50.34	43.32	ต่างกัน
10	10	31.61	22.60	ต่างกัน
	20	39.33	32.40	ต่างกัน
	30	54.02	43.15	ต่างกัน
	40	62.31	50.41	ต่างกัน
	50	68.76	62.45	ต่างกัน
14	10	41.75	34.93	ต่างกัน
	20	53.19	46.67	ต่างกัน
	30	66.36	56.75	ต่างกัน
	40	72.12	62.81	ต่างกัน
	50	81.06	74.31	ต่างกัน

ตารางที่ 4.8 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติของประสิทธิภาพในการกรอง เหล็กออกจากน้ำบาดาล
สังเคราะห์ของทรายน้ำคักขนาดที่ใช้อัตรากรอง 1 และ 2 แกลลอน/นาที/ตารางฟุต

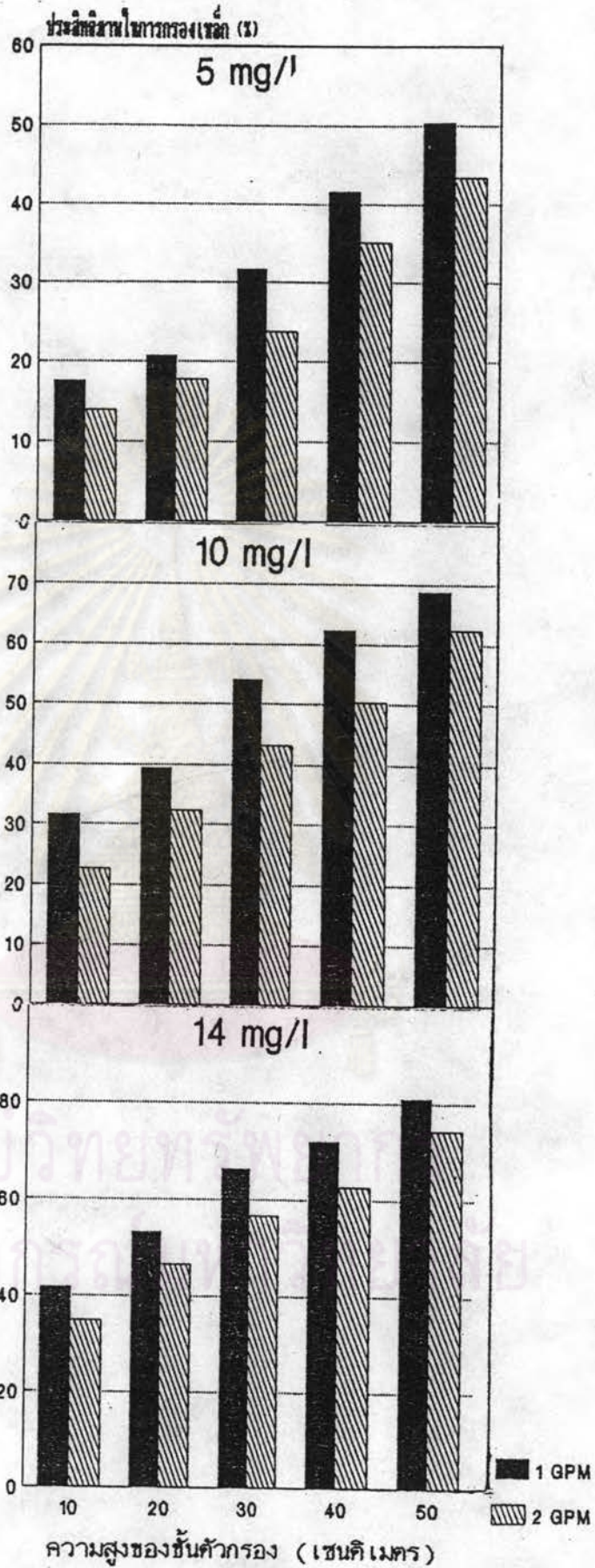
ความ เข้มข้น ของ เหล็ก (มิลลิกรัม/ ลิตร) (เซนติเมตร)	ความ สูง ของ ตัวกรอง	ประสิทธิภาพในการกรอง เหล็ก (%) ที่อัตรากรอง		ผลการเปรียบเทียบทางสถิติ
		1 แกลลอน/นาที/ตารางฟุต	2 แกลลอน/นาที/ตารางฟุต	
5	10	52.42	36.37	ต่างกัน
	20	82.36	67.65	ต่างกัน
	30	91.32	88.35	ต่างกัน
	40	94.98	93.80	ต่างกัน
	50	97.21	96.26	ต่างกัน
10	10	85.49	65.44	ต่างกัน
	20	95.52	93.77	ต่างกัน
	30	98.14	97.56	ต่างกัน
	40	98.67	98.28	ต่างกัน
	50	98.95	98.70	ต่างกัน
14	10	92.62	85.64	ต่างกัน
	20	98.23	95.49	ต่างกัน
	30	98.48	98.26	ต่างกัน
	40	98.92	98.68	ต่างกัน
	50	99.07	98.87	ต่างกัน

ตารางที่ 4.9 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติของประสิทธิภาพในการกรอง เหล็กออกจากน้ำบาดาล
สังเคราะห์ของ เถ้าแกลบเมื่อใช้ตัวกรอง 1 และ 2 แกลลอน/นาที/ตารางฟุต

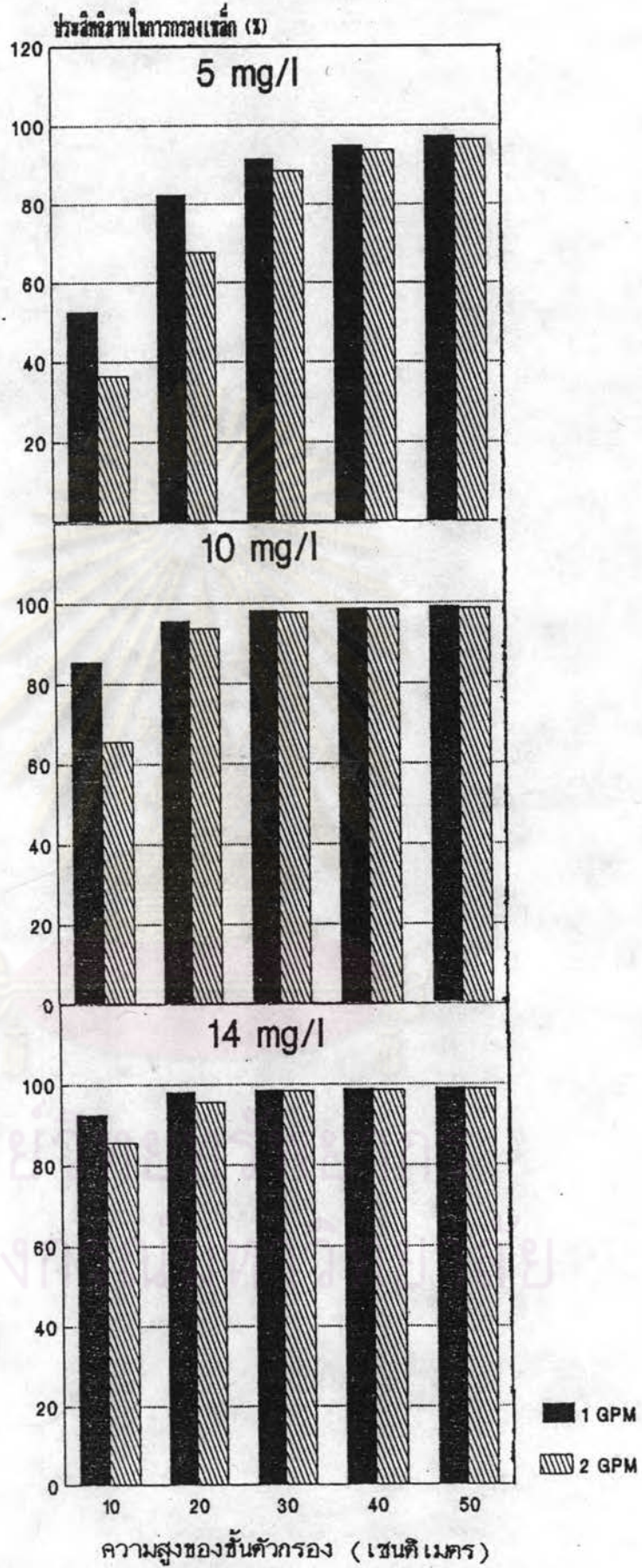
ความ เข้มข้น ของ เหล็ก (มิลลิกรัม/ ลิตร) (เซนติเมตร)	ความ สูง ของ ตัวกรอง	ประสิทธิภาพในการกรอง เหล็ก (%) ที่ตัวกรอง		ผลการเปรียบเทียบ ทางสถิติ
		1	2	
		แกลลอน/นาที/ตารางฟุต	แกลลอน/นาที/ตารางฟุต	
5	10	54.05	43.65	ต่างกัน
	20	85.06	76.78	ต่างกัน
	30	93.85	90.57	ต่างกัน
	40	98.07	95.86	ต่างกัน
	50	98.79	97.69	ต่างกัน
10	10	88.92	80.39	ต่างกัน
	20	96.76	95.21	ต่างกัน
	30	98.92	98.06	ต่างกัน
	40	99.58	98.98	ต่างกัน
	50	99.74	99.44	ต่างกัน
14	10	98.43	97.49	ต่างกัน
	20	99.36	99.18	ต่างกัน
	30	99.50	99.27	ต่างกัน
	40	99.73	99.53	ต่างกัน
	50	99.94	99.79	ต่างกัน

ตารางที่ 4.10 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติของประสิทธิภาพในการกรอง เหล็กออกจากน้ำบาดาล
สังเคราะห์ของตัวกรอง 3 ชั้นเมื่อใช้ตัวกรอง 1 และ 2 แกลลอน/นาที/ตารางฟุต

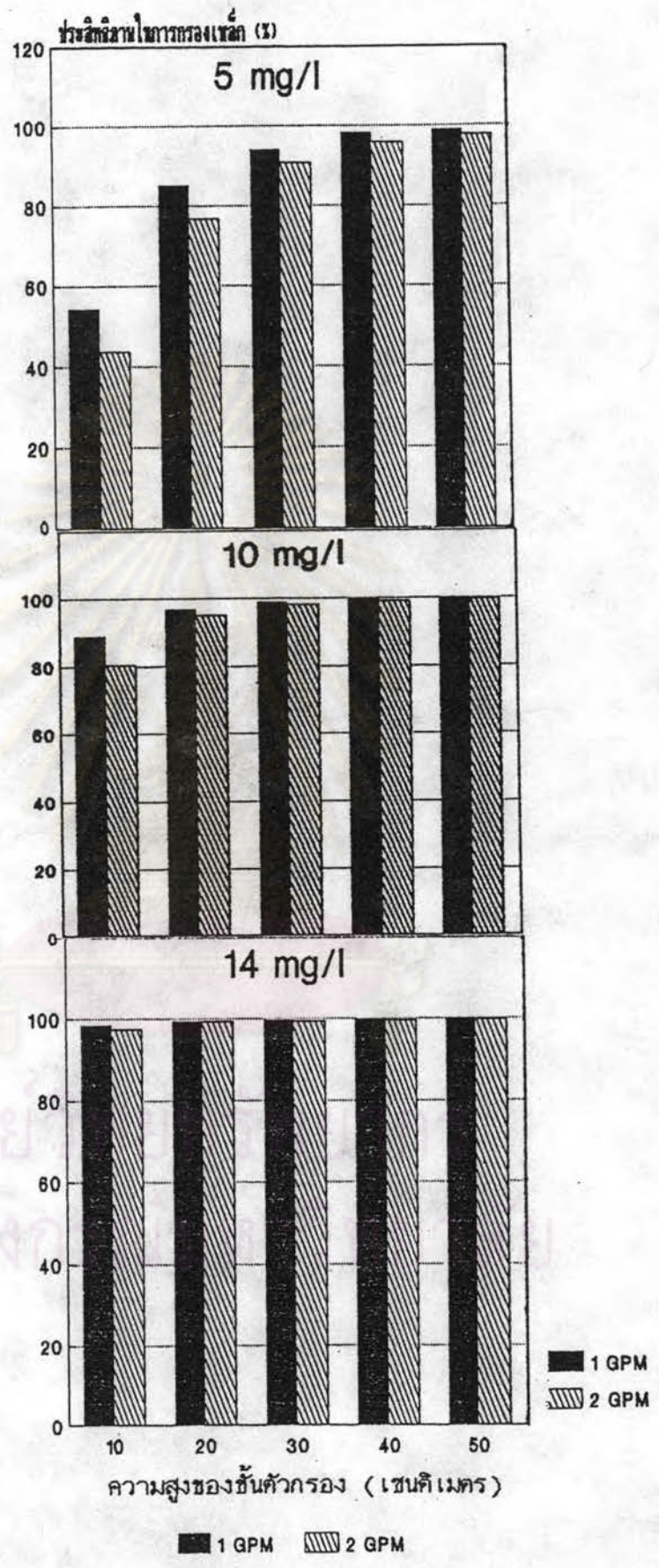
ความ เข้มข้น ของ เหล็ก (มิลลิกรัม/ ลิตร)	ความ สูง ของ ตัวกรอง (เซนติเมตร)	ประสิทธิภาพในการกรอง เหล็ก (%) ที่ตัวกรอง		ผลการเปรียบเทียบทางสถิติ
		1 แกลลอน/นาที/ตารางฟุต	2 แกลลอน/นาที/ตารางฟุต	
5	10	14.07	8.37	ต่างกัน
	20	62.58	53.21	ต่างกัน
	30	87.61	80.60	ต่างกัน
	40	95.40	94.29	ต่างกัน
	50	98.16	97.00	ต่างกัน
10	10	21.73	10.31	ต่างกัน
	20	74.62	70.35	ต่างกัน
	30	97.20	96.46	ต่างกัน
	40	99.04	98.76	ต่างกัน
	50	99.43	99.15	ต่างกัน
14	10	23.83	21.40	ต่างกัน
	20	90.62	88.74	ต่างกัน
	30	98.06	97.66	ต่างกัน
	40	99.31	98.85	ต่างกัน
	50	99.59	99.34	ต่างกัน



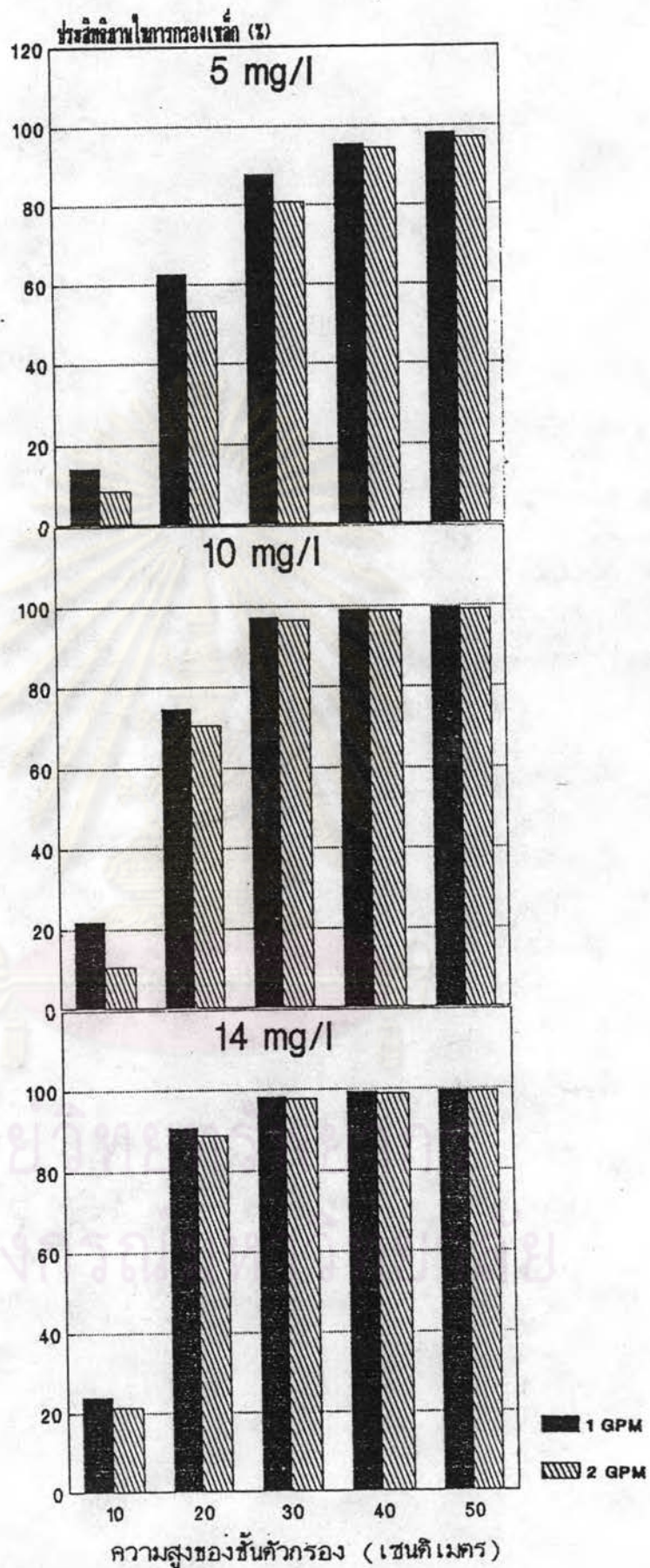
รูปที่ 4.7 ประสิทธิภาพของถ่านในการกรองเหล็กที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ ที่อัตราการกรอง 1 และ 2 แกลลอน/นาฬิกา/ตารางฟุต



รูปที่ 4.8 ประสิทธิภาพของทรายไม่คัดขนาดในการกรองเหล็กที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ ที่อัตราการกรอง 1 และ 2 แกลลอน/นาที/ตารางฟุต



รูปที่ 4.9 ประสิทธิภาพของแก้วกลบในการกรองเหล็กที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ ที่อัตราการกรอง 1 และ 2 แกลลอน/นาที/ตารางฟุต



รูปที่ 4.10 ประสิทธิภาพของตัวกรอง 3 ชั้นในการกรองเหล็กที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ ที่อัตราการกรอง 1 และ 2 แกลลอน/นาที/ตารางฟุต

4.2.3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกรองเหล็กออกจากน้ำบาดาลสังเคราะห์ ของ ถ่าน ทรายไม่คัดขนาด ถ้ำกลม และตัวกรอง 3 ชั้น แต่ละชนิดที่ความสูงของตัวกรอง ต่าง ๆ โดยมีอัตราการกรอง และความเข้มข้นเหล็กในน้ำบาดาลเท่ากัน

การเปรียบเทียบกระทำโดยการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ One-way Analysis of Variance เพื่อทดสอบความแปรปรวนของประสิทธิภาพเฉลี่ยในการกรองเหล็กออกจากน้ำบาดาลสังเคราะห์ที่ชั้นความสูงต่าง ๆ (10, 20, 30, 40 และ 50 เซนติเมตร) ของตัวกรอง แต่ละชนิด ที่ $\alpha = 0.05$ หากพบว่ามีความแปรปรวนในกลุ่มค่าเฉลี่ยนี้ ก็จะทำการทดสอบต่อไป โดยวิธี Multiple Comparison แบบ Least Significant Difference (LSD) เพื่อ ทหาว่าประสิทธิภาพเฉลี่ยคู่ใดที่มีค่าแตกต่างกันซึ่งทำให้เกิดค่าความแปรปรวนดังกล่าว

ผลการเปรียบเทียบแสดงให้เห็นว่าเมื่อความเข้มข้นของเหล็กในน้ำบาดาลสังเคราะห์เท่ากับ 5 มิลลิกรัม/ลิตร และใช้ตัวกรอง 1 แกลลอน/นาฬิกา/ตารางฟุต ประสิทธิภาพเฉลี่ยในการกรองเหล็กของถ่านที่ระดับความสูงของตัวกรอง 10, 20, 30, 40 และ 50 เซนติเมตร เท่ากับ 17.52, 20.68, 31.60, 41.62 และ 50.34 % ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยเหล่านี้ทุกค่า ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในทำนองเดียวกันประสิทธิภาพเฉลี่ยในการกรองเหล็กออกจากน้ำบาดาลสังเคราะห์ของถ่านที่ระดับความสูงของตัวกรอง 20, 30, 40 และ 50 เซนติเมตร รวมถึง ประสิทธิภาพของตัวกรองอื่น ๆ อีก 3 ชนิด ที่ระดับความสูงเดียวกันก็มีค่าต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติเช่นกัน ดังจะเห็นได้จากผลการเปรียบเทียบที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.11 - 4.14 และรูปที่ 4.11 - 4.14 ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.11 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติของประสิทธิภาพในการกรองเหล็กออกจากน้ำบาดาล
สังเคราะห์ของถ่าน ที่ความสูงต่าง ๆ

อัตรา กรอง (แกลลอน/ นาที/ ตารางฟุต)	ความ เข้มข้น ของเหล็ก (มิลลิกรัม/ ลิตร)	ประสิทธิภาพในการกรองเหล็ก (%) ที่ความสูงของชั้นถ่านกรอง (เซนติเมตร)					ผลการเปรียบเทียบทางสถิติ
		10	20	30	40	50	
1	5	17.52	20.68	31.60	41.62	50.34	ต่างกันทุกค่า
	10	31.61	39.33	54.02	62.31	68.76	ต่างกันทุกค่า
	14	41.75	53.19	66.36	72.12	81.06	ต่างกันทุกค่า
2	5	13.93	17.73	23.66	35.06	43.32	ต่างกันทุกค่า
	10	22.60	32.40	43.15	50.41	62.45	ต่างกันทุกค่า
	14	34.93	46.67	56.75	62.81	74.31	ต่างกันทุกค่า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติของประสิทธิภาพในการกรอง เหล็กออกจากน้ำบาดาล
สังเคราะห์ของทรายแก้วขนาด ที่ความสูงต่าง ๆ

อัตรา กรอง (แกลลอน/ นาที/ ตารางฟุต)	ความ เข้มข้น ของเหล็ก (มิลลิกรัม/ ลิตร)	ประสิทธิภาพในการกรอง เหล็ก (%) ที่ความสูงของชั้นตัวกรอง (เซนติเมตร)					ผลการเปรียบเทียบ ทางสถิติ
		10	20	30	40	50	
1	5	52.42	82.36	91.32	94.98	97.21	ต่างกันทุกค่า
	10	85.49	95.52	97.14	98.67	98.95	ต่างกันทุกค่า
	14	92.62	98.23	98.48	98.92	99.07	ต่างกันทุกค่า
2	5	36.37	67.65	88.35	93.80	96.26	ต่างกันทุกค่า
	10	65.44	93.77	97.56	98.28	98.70	ต่างกันทุกค่า
	14	85.64	95.49	97.26	98.68	98.87	ต่างกันทุกค่า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

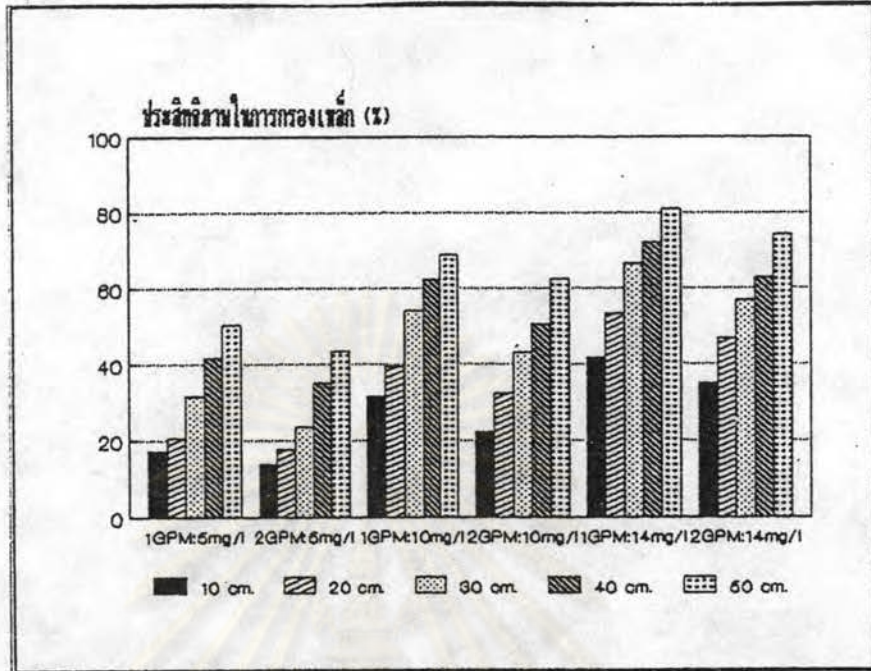
ตารางที่ 4.13 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติของประสิทธิภาพในการกรอง เหล็กออกจากน้ำบาดาล
สังเคราะห์ของแก้วเคลือบ ที่ความสูงต่าง ๆ

อัตรา กรอง (แกลลอน/ นาที/ ตารางฟุต)	ความ เข้มข้น ของ เหล็ก (มิลลิกรัม/ ลิตร)	ประสิทธิภาพในการกรอง เหล็ก (%) ที่ความสูงของชั้นตัวกรอง (เซนติเมตร)					ผลการ เปรียบ เทียบทางสถิติ
		10	20	30	40	50	
1	5	54.05	85.06	93.85	98.07	98.79	ต่างกันทุกค่า
	10	88.95	96.76	98.92	99.58	99.74	ต่างกันทุกค่า
	14	98.43	99.36	99.50	99.73	99.94	ต่างกันทุกค่า
2	5	43.65	76.78	90.57	95.86	97.69	ต่างกันทุกค่า
	10	80.39	95.21	98.06	98.98	99.44	ต่างกันทุกค่า
	14	97.49	99.18	99.27	99.53	99.79	ต่างกันทุกค่า

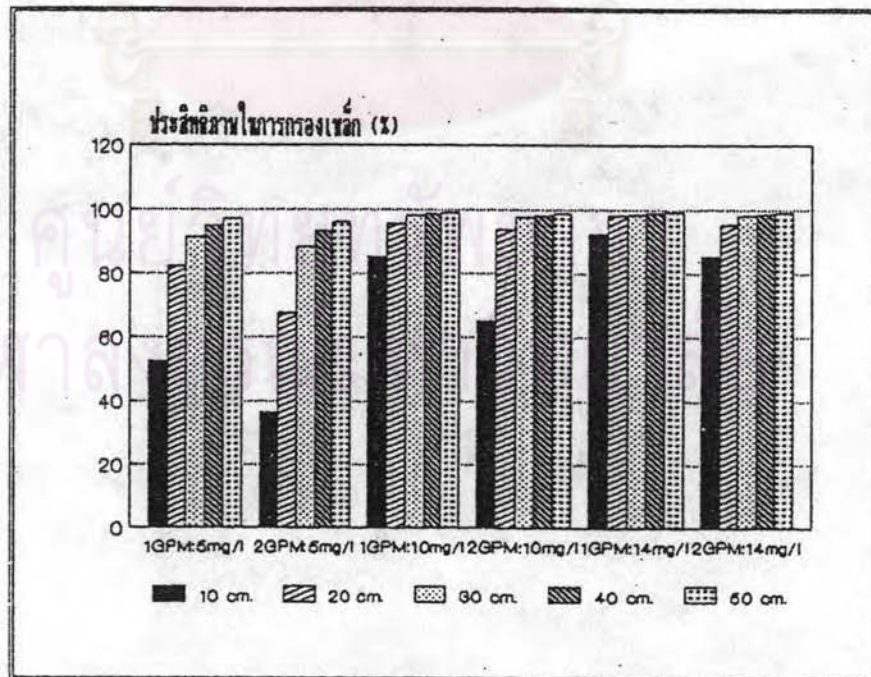
ตารางที่ 4.14 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติของประสิทธิภาพในการกรอง เหล็กออกจากน้ำบาดาล
สังเคราะห์ของตัวกรอง 3 ชั้น ที่ความสูงต่าง ๆ

อัตรา กรอง (แกลลอน/ นาที/ ตารางฟุต)	ความ เข้มข้น ของเหล็ก (มิลลิกรัม/ ลิตร)	ประสิทธิภาพในการกรอง เหล็ก (%) ที่ความสูงของชั้นตัวกรอง (เซนติเมตร)					ผลการเปรียบเทียบ ทางสถิติ
		10	20	30	40	50	
1	5	14.07	62.58	87.61	95.40	98.16	ต่างกันทุกค่า
	10	21.73	74.62	97.20	99.04	99.43	ต่างกันทุกค่า
	14	23.83	90.62	98.06	99.31	99.59	ต่างกันทุกค่า
2	5	8.37	53.21	80.60	94.29	97.00	ต่างกันทุกค่า
	10	10.31	70.35	96.46	98.76	99.15	ต่างกันทุกค่า
	14	21.40	88.74	97.66	98.85	99.34	ต่างกันทุกค่า

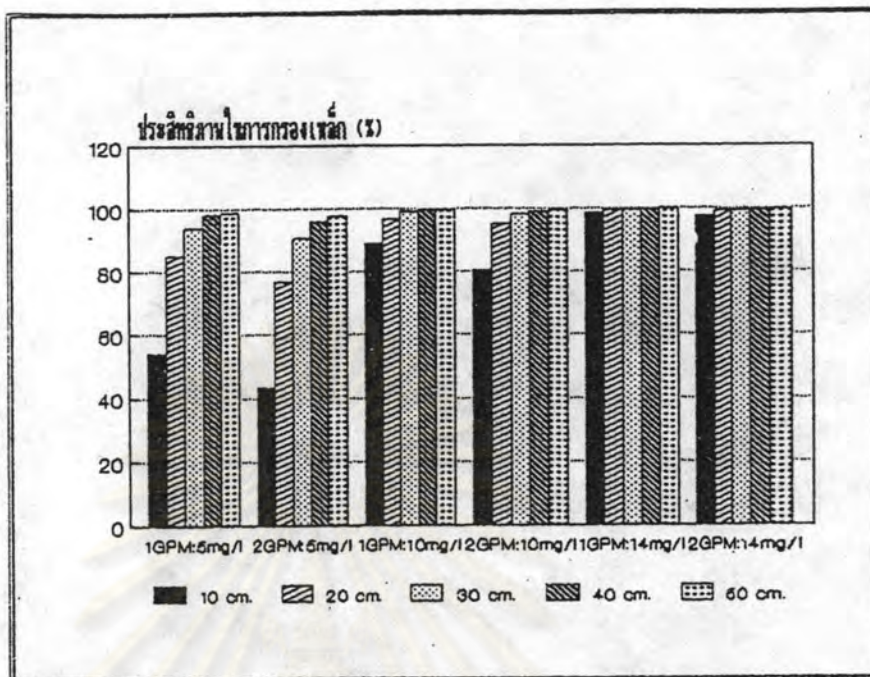
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



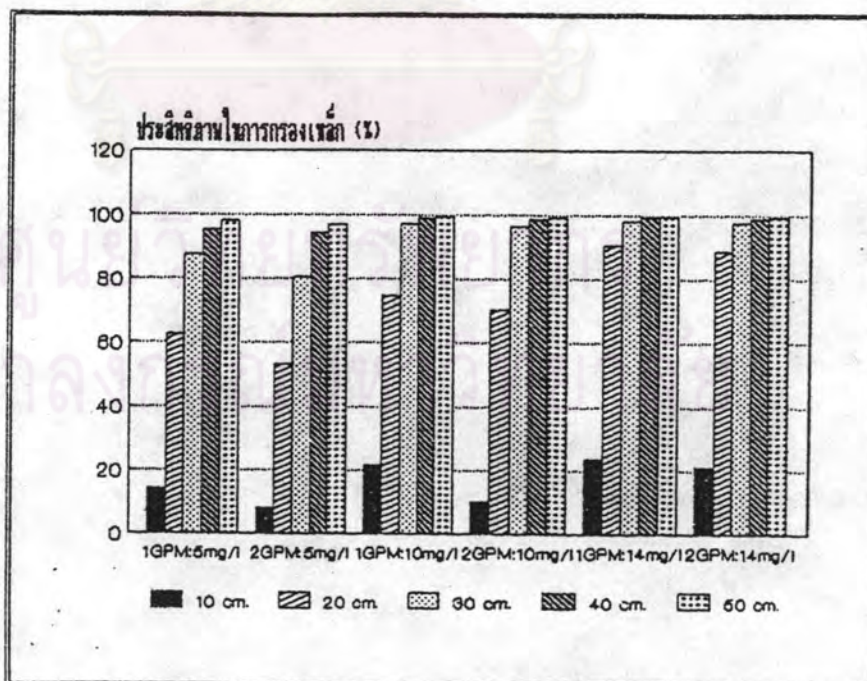
รูปที่ 4.11 ประสิทธิภาพของถ่านในอาคารกรองเหล็กที่มีความเข้มข้น 5, 10 และ 14 มิลลิกรัม/ลิตร ที่ความสูง 10, 20, 30, 40 และ 50 เซนติเมตร



รูปที่ 4.12 ประสิทธิภาพของทรายขนาดคานดาในการกรองเหล็กที่มีความเข้มข้น 5, 10 และ 14 มิลลิกรัม/ลิตร ที่ความสูง 10, 20, 30, 40 และ 50 เซนติเมตร



รูปที่ 4.13 ประสิทธิภาพของแก้วแกสบนการกรองเหล็กที่มีความเข้มข้น 5 , 10 และ 14 มิลลิกรัม/ลิตร ที่ความสูง 10, 20, 30, 40 และ 50 เซนติเมตร



รูปที่ 4.14 ประสิทธิภาพของตัวกรอง 3 ชั้นในการกรองเหล็กที่มีความเข้มข้น 5, 10 และ 14 มิลลิกรัม/ลิตร ที่ความสูง 10, 20, 30, 40 และ 50 เซนติเมตร

4.2.4 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกรองเหล็กในน้ำบาดาลสังเคราะห์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ของ ด่าน ทราชมัคคขนาด 6 แกลลอน และตัวกรอง 3 ชั้น แต่ละชนิด ที่มีความสูงของตัวกรองต่าง ๆ ซึ่งใช้อัตรากรองเดียวกัน

การเปรียบเทียบกระทำโดยการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ One-way Analysis of Variance เพื่อทดสอบความแปรปรวนของประสิทธิภาพเฉลี่ยในการกรองเหล็กออกจากน้ำบาดาลสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้นของเหล็ก 5, 10 และ 14 มิลลิกรัม/ลิตร ในแต่ละชั้นความสูงของตัวกรองแต่ละชนิด ที่อัตรากรองเดียวกัน ที่ $\alpha = 0.05$ หากพบว่ามีความแปรปรวนในกลุ่มค่าเฉลี่ยนี้ ก็จะมีการทดสอบต่อไปโดยวิธี Multiple Comparison แบบ Least Significant Difference (LSD) เพื่อหาว่าประสิทธิภาพเฉลี่ยคู่ใดที่มีค่าแตกต่างกันซึ่งทำให้เกิดค่าความแปรปรวนดังกล่าว

ผลการเปรียบเทียบแสดงให้เห็นว่า ที่ระดับความสูงของตัวกรอง 10 เซนติเมตร และใช้อัตรากรอง 1 แกลลอน/นาฬิกา/ตารางฟุต ประสิทธิภาพเฉลี่ยในการกรองเหล็กของด่านที่ระดับความเข้มข้นของเหล็กในน้ำบาดาลสังเคราะห์ 5, 10 และ 14 มิลลิกรัม/ลิตร เท่ากับ 17.52, 31.61 และ 41.75 % ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยเหล่านี้ทุกค่าต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในทำนองเดียวกันประสิทธิภาพเฉลี่ยในการกรองเหล็กออกจากน้ำบาดาลสังเคราะห์ของด่านที่ระดับความสูงของตัวกรอง 20, 30, 40 และ 50 เซนติเมตร รวมถึงประสิทธิภาพของตัวกรองอื่น ๆ อีก 3 ชนิด ที่ระดับความสูงเดียวกันก็มีค่าต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ดังนั้นจะเห็นได้ผลการเปรียบเทียบที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.15 - 4.18 และรูปที่ 4.15 - 4.22 ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.15 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติของประสิทธิภาพของถ่านในการกรอง เหล็ก
 ออกจากน้ำบาดาลสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้น 5, 10 และ 14 มิลลิกรัม/ลิตร

อัตรา กรอง (แกลลอน/ นาที/ ตารางฟุต)	ความ สูง ของชั้น ถ่านกรอง (ซม)	ประสิทธิภาพในการกรอง เหล็ก (%) ที่ความเข้มข้นของ เหล็กในน้ำบาดาลสังเคราะห์			ผลการเปรียบเทียบทางสถิติ
		5 มิลลิกรัม/ลิตร	10 มิลลิกรัม/ลิตร	14 มิลลิกรัม/ลิตร	
1	10	17.52	31.61	41.75	ต่างกันทุกค่า
	20	20.68	39.33	53.19	ต่างกันทุกค่า
	30	31.60	54.02	66.36	ต่างกันทุกค่า
	40	41.62	62.31	72.12	ต่างกันทุกค่า
	50	50.34	68.76	81.06	ต่างกันทุกค่า
2	10	13.93	22.60	34.93	ต่างกันทุกค่า
	20	17.73	32.40	46.67	ต่างกันทุกค่า
	30	23.66	43.15	56.75	ต่างกันทุกค่า
	40	35.06	50.41	62.81	ต่างกันทุกค่า
	50	43.32	62.45	74.31	ต่างกันทุกค่า

ตารางที่ 4.16 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติของประสิทธิภาพของทรายไม่คัดขนาดในการกรอง
เหล็กออกจากน้ำบาดาลสูง เราะาะที่มีความเข้มข้น 5, 10 และ 14 มิลลิกรัม/ลิตร

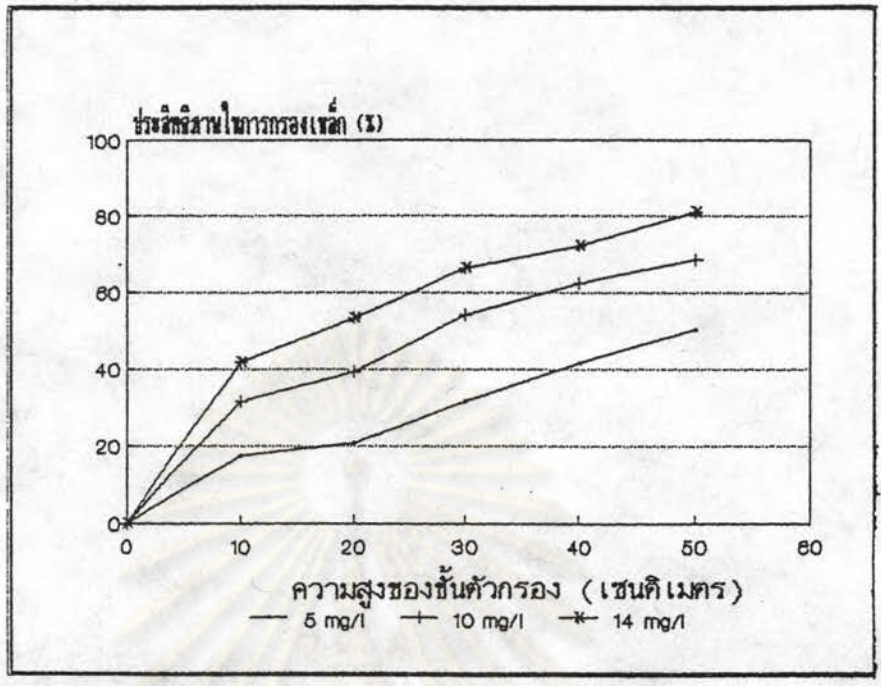
อัตรา กรอง (แกลลอน/ นาที/ ตารางฟุต)	ความ สูง ของชั้น ตัวกรอง (ซม)	ประสิทธิภาพในการกรองเหล็ก (%) ที่ความเข้มข้นของ เหล็ก ในน้ำบาดาลสูง เราะาะที่			ผลการเปรียบเทียบทางสถิติ
		5	10	14	
		มิลลิกรัม/ลิตร	มิลลิกรัม/ลิตร	มิลลิกรัม/ลิตร	
1	10	52.42	85.49	92.62	ต่างกันทุกค่า
	20	82.36	95.52	98.23	ต่างกันทุกค่า
	30	91.32	98.14	98.48	ต่างกันทุกค่า
	40	94.98	98.67	98.92	ต่างกันทุกค่า
	50	97.21	98.95	99.07	ต่างกันทุกค่า
2	10	36.37	65.44	85.64	ต่างกันทุกค่า
	20	67.65	93.77	95.49	ต่างกันทุกค่า
	30	88.35	97.56	98.26	ต่างกันทุกค่า
	40	93.80	98.28	98.68	ต่างกันทุกค่า
	50	96.26	98.70	98.87	ต่างกันทุกค่า

ตารางที่ 4.17 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติของประสิทธิภาพของเก้าอี้เกมมิ่งในการกรอง เหล็ก
ออกจากรูน้ำบาดาลสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้น 5, 10 และ 14 มิลลิกรัม/ลิตร

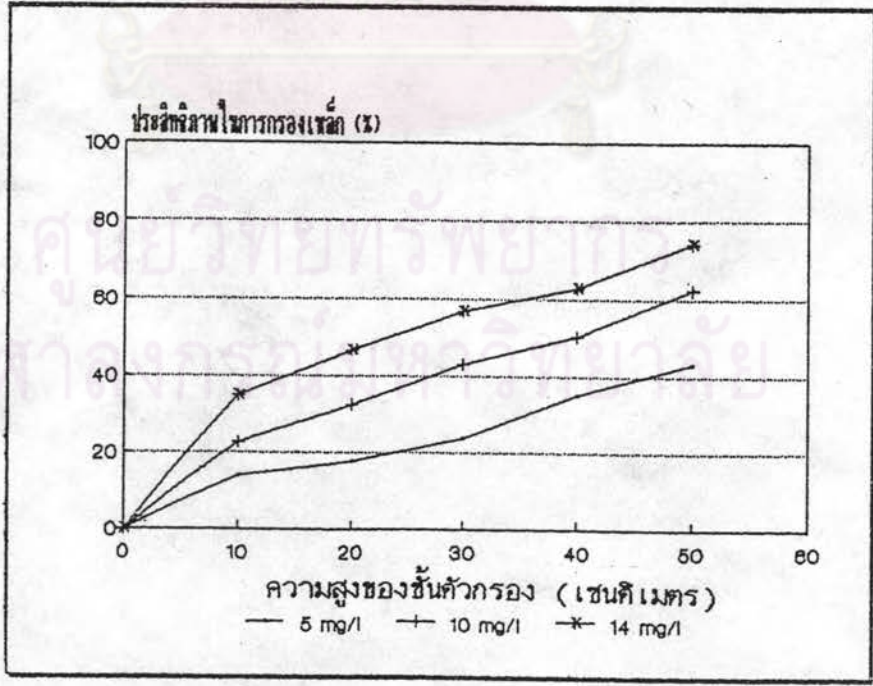
อัตรา กรอง (แกลลอน/ นาที/ ตารางฟุต)	ความ สูง ของชั้น ตัวกรอง (ซม)	ประสิทธิภาพในการกรองเหล็ก (%) ที่ความเข้มข้นของเหล็กในน้ำบาดาลสังเคราะห์			ผลการเปรียบเทียบทางสถิติ
		5 มิลลิกรัม/ลิตร	10 มิลลิกรัม/ลิตร	14 มิลลิกรัม/ลิตร	
1	10	54.05	88.95	98.43	ต่างกันทุกค่า
	20	85.06	96.76	99.36	ต่างกันทุกค่า
	30	93.85	98.92	99.50	ต่างกันทุกค่า
	40	98.07	99.58	99.73	ต่างกันทุกค่า
	50	98.79	99.74	99.94	ต่างกันทุกค่า
2	10	43.65	80.39	97.49	ต่างกันทุกค่า
	20	76.78	95.21	99.18	ต่างกันทุกค่า
	30	90.57	98.06	99.27	ต่างกันทุกค่า
	40	95.86	98.98	99.53	ต่างกันทุกค่า
	50	97.69	99.44	99.79	ต่างกันทุกค่า

ตารางที่ 4.18 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติของประสิทธิภาพของตัวกรอง 3 ชั้น ในการกรอง
เหล็กออกจากน้ำบาดาลส่ง เครื่องที่มีความเข้มข้น 5, 10 และ 14 มิลลิกรัม/ลิตร

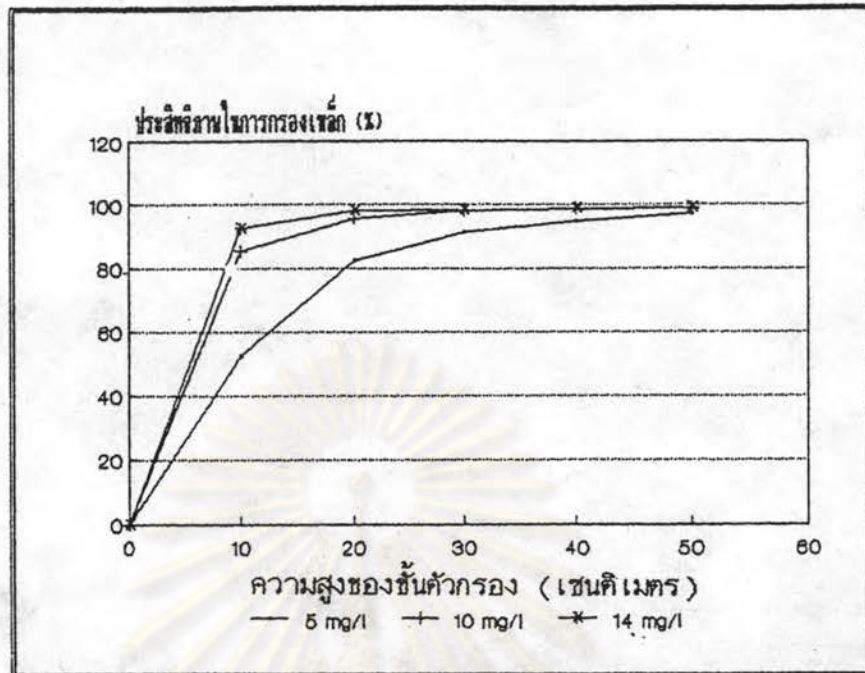
อัตรา กรอง (แกลลอน/ นาที/ ตารางฟุต)	ความ สูง ของชั้น ตัวกรอง (ซม)	ประสิทธิภาพในการกรองเหล็ก (%) ที่ความเข้มข้นของ เหล็กในน้ำบาดาลส่ง เครื่อง			ผลการเปรียบเทียบทางสถิติ
		5 มิลลิกรัม/ลิตร	10 มิลลิกรัม/ลิตร	14 มิลลิกรัม/ลิตร	
1	10	14.07	21.73	23.83	ต่างกันทุกค่า
	20	62.58	74.62	90.62	ต่างกันทุกค่า
	30	87.61	997.20	98.06	ต่างกันทุกค่า
	40	95.40	99.04	98.31	ต่างกันทุกค่า
	50	98.16	99.43	99.59	ต่างกันทุกค่า
2	10	8.37	10.31	21.40	ต่างกันทุกค่า
	20	53.21	70.35	88.74	ต่างกันทุกค่า
	30	80.60	96.46	97.66	ต่างกันทุกค่า
	40	94.29	98.76	98.85	ต่างกันทุกค่า
	50	97.00	99.15	99.34	ต่างกันทุกค่า



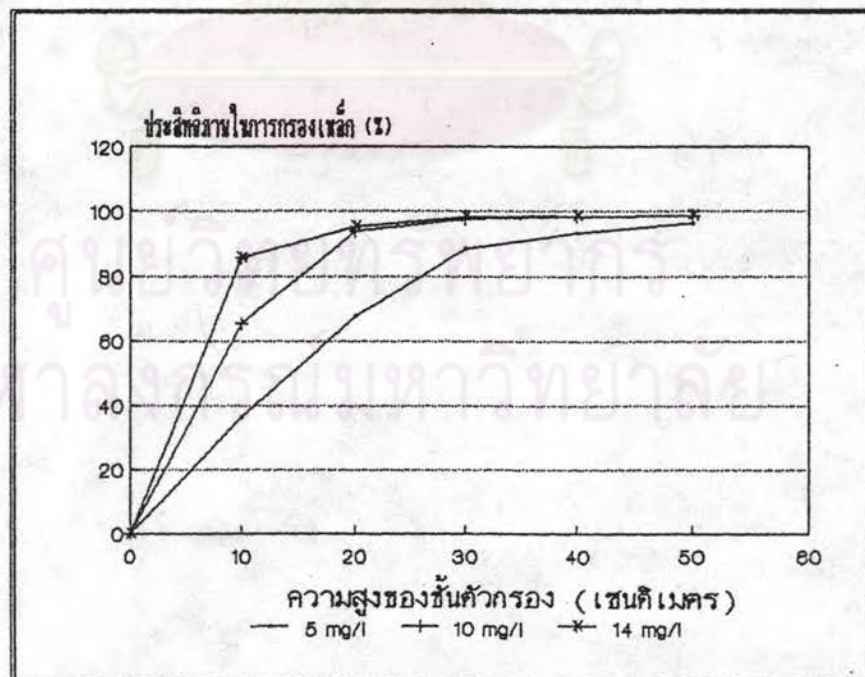
รูปที่ 4.15 ประสิทธิภาพในการกรองเหล็กที่มีความเข้มข้น 5 , 10, 14 มิลลิกรัม/ลิตร ของถ่าน ซึ่งใช้ตัวกรอง 1 แกลลอน/นาฬิกา/ตารางฟุต



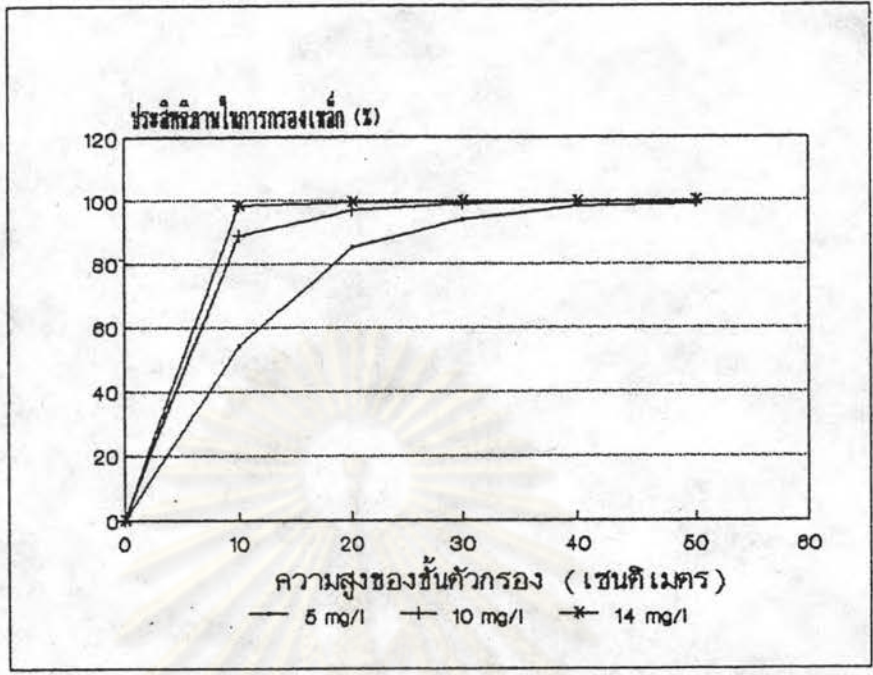
รูปที่ 4.16 ประสิทธิภาพในการกรองเหล็กที่มีความเข้มข้น 5, 10, 14 มิลลิกรัม/ลิตร ของถ่าน ซึ่งใช้ตัวกรอง 2 แกลลอน/นาฬิกา/ตารางฟุต



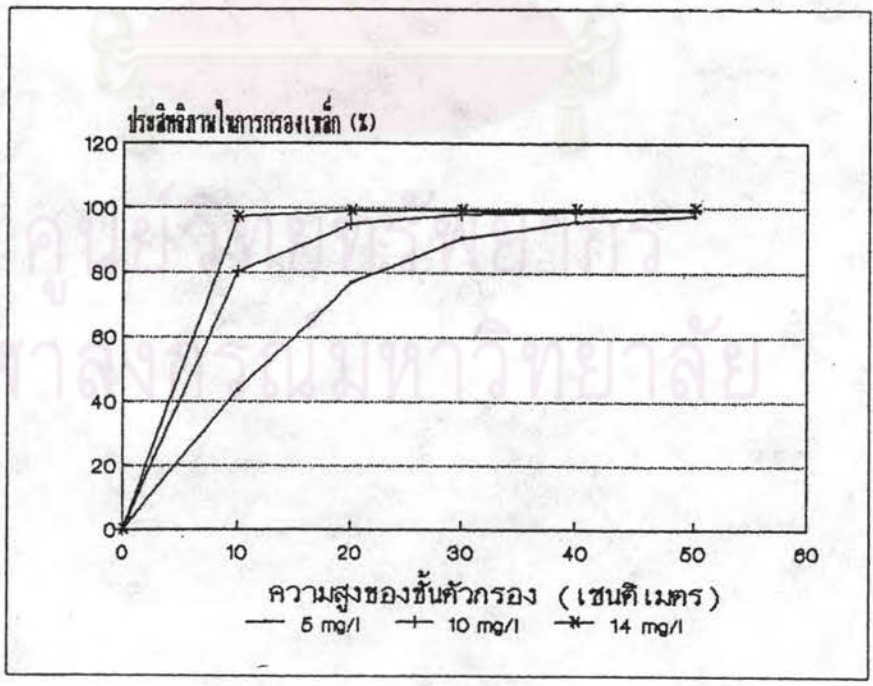
รูปที่ 4.17 ประสิทธิภาพในการกรองเหล็กที่มีความเข้มข้น 5 , 10, 14 มิลลิกรัม/ลิตร ของ
 ทรายแก้วขนาดซึ่งใช้อัตรากรอง 1 แกลลอน/นาที/ตารางฟุต



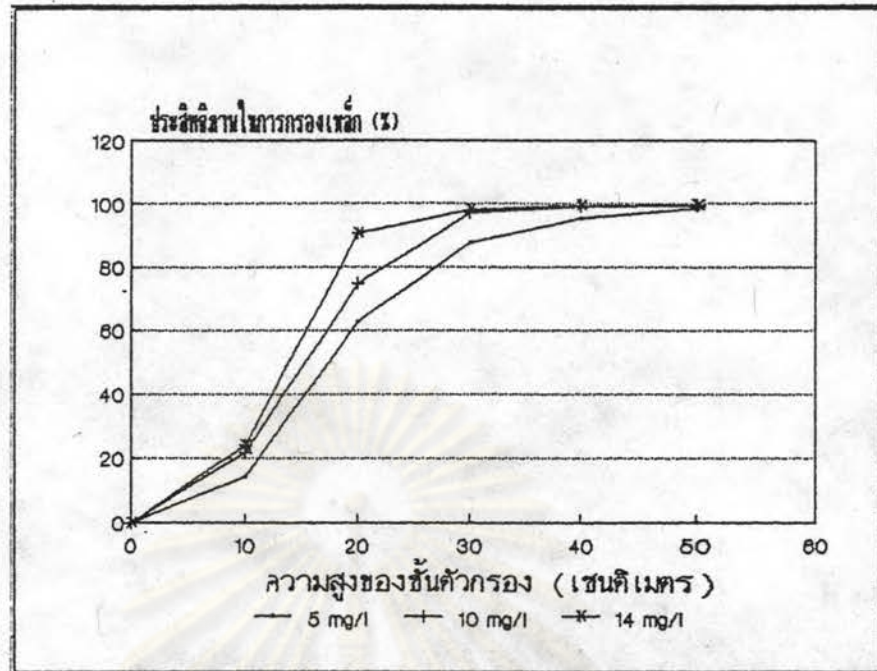
รูปที่ 4.18 ประสิทธิภาพในการกรองเหล็กที่มีความเข้มข้น 5 , 10, 14 มิลลิกรัม/ลิตร ของ
 ทรายแก้วขนาดซึ่งใช้อัตรากรอง 1 แกลลอน/นาที/ตารางฟุต



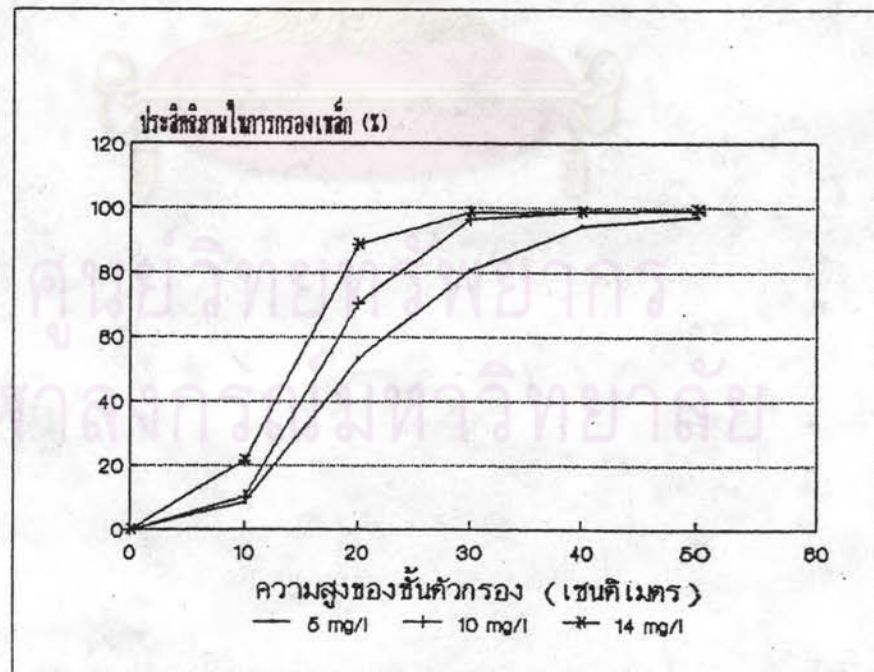
รูปที่ 4.19 ประสิทธิภาพในการกรองเหล็กที่มีความเข้มข้น 5 , 10, 14 มิลลิกรัม/ลิตร ของ
แก้วเคลือบซึ่งใช้ตัวกรอง 1 แกลลอน/นาที/ตารางฟุต



รูปที่ 4.20 ประสิทธิภาพในการกรองเหล็กที่มีความเข้มข้น 5 , 10, 14 มิลลิกรัม/ลิตร ของ
แก้วเคลือบซึ่งใช้ตัวกรอง 2 แกลลอน/นาที/ตารางฟุต



รูปที่ 4.21 ประสิทธิภาพในการกรองเหล็กที่มีความเข้มข้น 5 , 10, 14 มิลลิกรัม/ลิตร ของ
ข้าวกรอง 3 ชั้น ซึ่งใช้อัตรากรอง 1 แกลลอน/นาฬิกา/ตารางฟุต



รูปที่ 4.22 ประสิทธิภาพในการกรองเหล็กที่มีความเข้มข้น 5 , 10, 14 มิลลิกรัม/ลิตร ของ
ข้าวกรอง 3 ชั้น ซึ่งใช้อัตรากรอง 2 แกลลอน/นาฬิกา/ตารางฟุต

4.3 อายุการกรอง

จากการทดลองกรองน้ำบาดาลสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้นของเหล็ก 5, 10 และ 14 มิลลิกรัม/ลิตร อายุการกรองซึ่งนับจากเมื่อเริ่มคั้นจนถึงสิ้นสุดการกรองโดยพิจารณาจากค่าความมืดของตัวกรอง ซึ่งจะเพิ่มขึ้นจนเท่ากับ 180 เซนติเมตร มีค่าดังแสดงในตารางที่ 4.19 - 4.20 และรูปที่ 4.23 - 4.24 ดังนี้

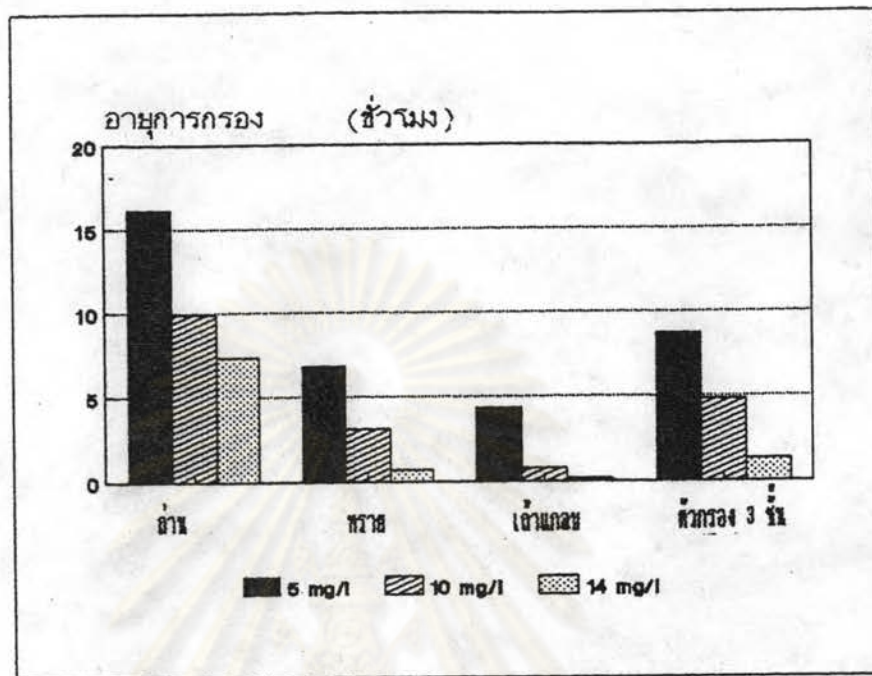
ตารางที่ 4.19 อายุการกรองของถ่าน ทรายบ่งลัดขนาด ใต้แกลบ และตัวกรอง 3 ชั้นที่มีความสูง 50 เซนติเมตร ที่อัตราการกรอง 1 แกลลอน/นาที/ตารางฟุต. (ชั่วโมง)

ตัวกรอง	ความเข้มข้นของเหล็กในน้ำบาดาล (มิลลิกรัม/ลิตร)	อัตราการกรอง	อายุการกรอง(ชั่วโมง)			เฉลี่ย (ชั่วโมง)
			ในการทดลองที่			
			1	2	3	
ถ่าน	5	1	16.2	15.9	16.2	16.1
	10	1	10.1	9.7	9.9	9.9
	14	1	8.1	7.5	7.5	7.7
ทรายบ่งลัดขนาด	5	1	7.3	6.5	6.7	6.8
	10	1	3.2	2.9	3.3	3.1
	14	1	0.5	0.7	0.9	0.7
ใต้แกลบ	5	1	4.1	4.3	4.8	4.4
	10	1	0.8	0.6	1.0	0.8
	14	1	0.1	0.2	0.2	0.2
ตัวกรอง 3 ชั้น	5	1	8.2	8.9	9.2	8.7
	10	1	4.8	5.2	4.5	4.8
	14	1	1.4	1.2	1.3	1.3

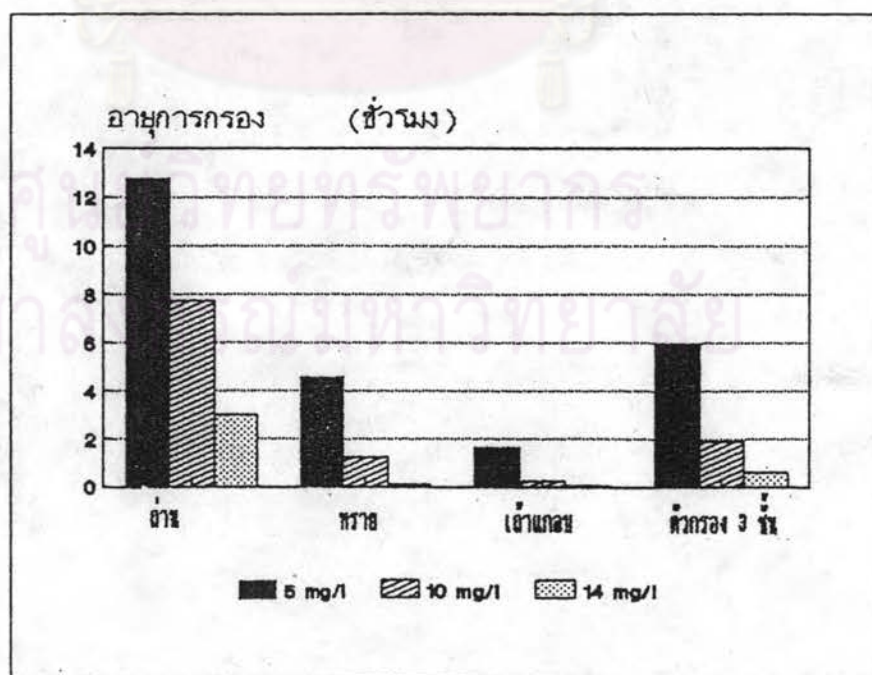
ตารางที่ 4.20 อายุการกรองของถ่าน ทรายไม่คัดขนาด ถั่วแกลบ และถั่วกรอง 3 ชั้นที่มีความสูง 50 เซนติเมตร ที่อัตราการกรอง 2 แกลลอน/นาฬิกา/ตารางฟุต. (ชั่วโมง)

ตัวกรอง	ความเข้มข้นของ เหล็กในน้ำบาดาล (มิลลิกรัม/ลิตร)	อัตราการกรอง (แกลลอน/นาฬิกา/ ตารางฟุต)	อายุการกรอง(ชั่วโมง) ในการทดลองที่			อายุการกรอง เฉลี่ย (ชั่วโมง)
			1	2	3	
ถ่าน	5	2	12.2	13.2	12.9	12.8
	10	2	6.1	5.7	6.0	5.9
	14	2	3.0	2.7	3.2	3.0
ทรายไม่คัดขนาด	5	2	4.7	4.1	5.0	4.6
	10	2	1.5	1.2	1.1	1.3
	14	2	0.1	0.1	0.1	0.1
ถั่วแกลบ	5	2	2.1	1.7	1.3	1.7
	10	2	0.2	0.2	0.3	0.3
	14	2	0.1	0.1	0.1	0.1
ถั่วกรอง 3 ชั้น	5	2	5.7	6.2	6.1	6.0
	10	2	2.0	2.2	1.6	1.9
	14	2	0.8	0.6	0.7	0.6

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.23 ความเข้มข้นของตะกั่ว แคดเมียม ทองแดง และสังกะสีของปลาทู 4 ชนิด ที่อัตรา 1 แกสลอน/นาฬิกา/ตารางฟุต



รูปที่ 4.24 ความเข้มข้นของตะกั่ว แคดเมียม ทองแดง และสังกะสีของปลาทู 4 ชนิด ที่อัตรา 2 แกสลอน/นาฬิกา/ตารางฟุต