

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการแยกตะกอนในน้ำบรายนที่ผลิตได้จากกระบวนการออสโมซิสผันกลับ (Reverse Osmosis) โดยวิธีการอิเล็กโตรไลซิส

1. การศึกษาคุณลักษณะน้ำ

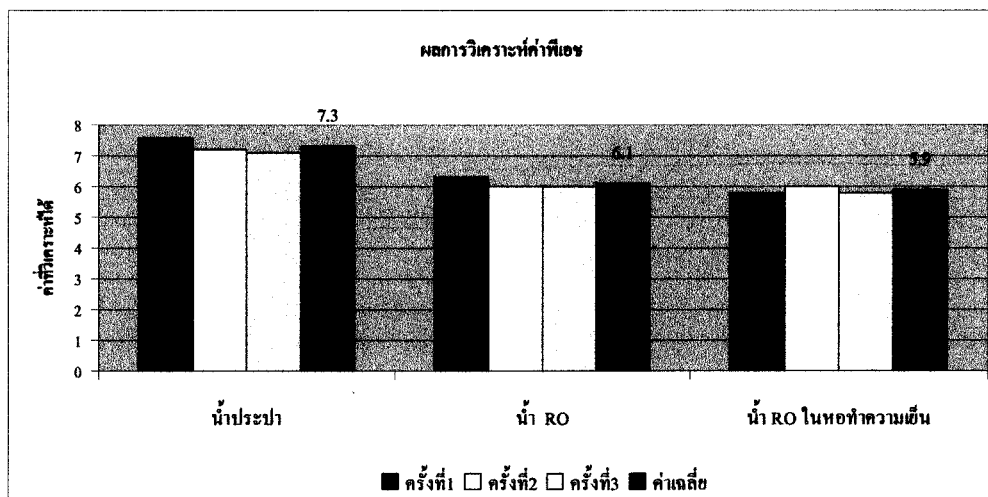
จากการผลการวิจัยพบว่า ค่าพีเอช ค่าความนำไฟฟ้า ค่าความกระด้างทั้งหมด ค่าเหล็กทั้งหมด ค่าคลอไรด์อออน และค่าแมกนีเซียมในน้ำบรายนมีค่าเพิ่มขึ้น ส่วนค่าความกระด้างแคลเซียมจะมีค่าลดลง แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ค่าน้ำ

พารามิเตอร์	ผลการวิเคราะห์	น้ำประปา	น้ำ RO	น้ำ RO ในหอทำความเย็น	น้ำบรายนก่อนแยกตะกอน	น้ำบรายนหลังแยกตะกอน
		ค่าที่วิเคราะห์ได้	ค่าที่วิเคราะห์ได้	ค่าที่วิเคราะห์ได้	ค่าที่วิเคราะห์ได้	ค่าที่วิเคราะห์ได้
1. ค่าพีเอช	ครั้งที่1	7.6	6.3	5.8	7.7	9.2
	ครั้งที่2	7.2	6.0	6.0	7.6	9.1
	ครั้งที่3	7.1	6.0	5.8	7.6	9.0
	ค่าเฉลี่ย	7.3	6.1	5.9	7.6	9.1
2. ค่าความนำไฟฟ้า	ครั้งที่1	492	10	934	1216	2980
	ครั้งที่2	337	9	1094	963	2960
	ครั้งที่3	336	7	669	1005	2420
	ค่าเฉลี่ย	388	9	899	1061	2787
3. ค่าความกระด้างทั้งหมด	ครั้งที่1	110	1	177	310	389
	ครั้งที่2	108	0	130	323	399
	ครั้งที่3	106	0	133	344	444
	ค่าเฉลี่ย	108	0	147	326	411

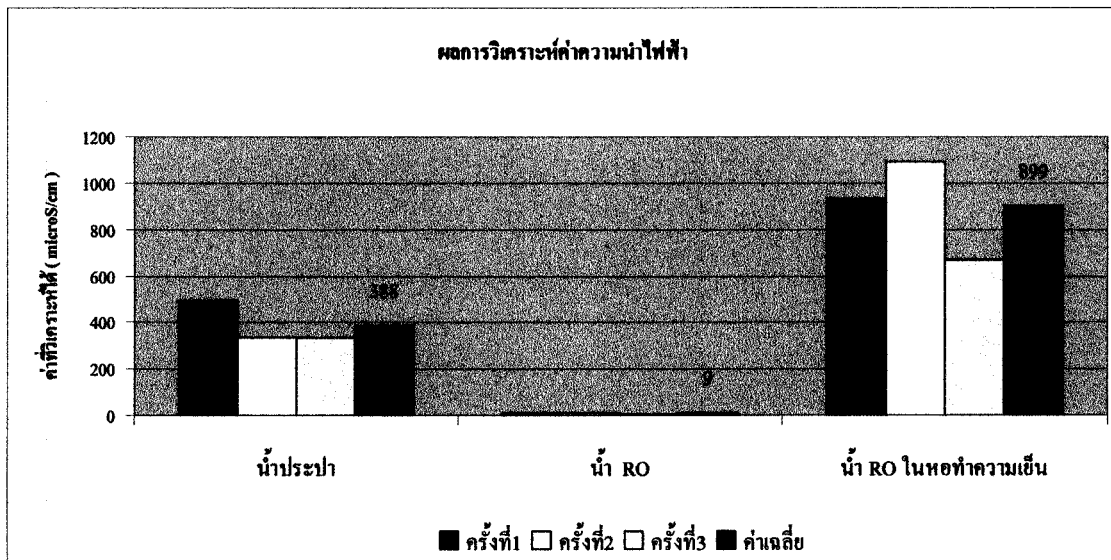
พารามิเตอร์	ผลการวิเคราะห์	น้ำประปา	น้ำ RO	น้ำ RO ในหอทำความเย็น	น้ำบรายน้ก่อนแยกตะกอน	น้ำบรายน้หลังแยกตะกอน
		ค่าที่วิเคราะห์ได้	ค่าที่วิเคราะห์ได้	ค่าที่วิเคราะห์ได้	ค่าที่วิเคราะห์ได้	ค่าที่วิเคราะห์ได้
4. ค่าความกระด้างแคลเซียม	ครั้งที่1	89	0	123	239	212
	ครั้งที่2	93	0	96	260	237
	ครั้งที่3	82	0	84	264	278
	ค่าเฉลี่ย	88	0	101	254	242
5. ค่าเหล็กทั้งหมด	ครั้งที่1	0.05	0.01	0.12	0.0	0.8
	ครั้งที่2	0.06	0.01	0.61	0.0	0.7
	ครั้งที่3	0.01	0.01	0.01	0.0	0.5
	ค่าเฉลี่ย	0.04	0.01	0.25	0.0	0.7
6. ค่าคลอไรด์ไอออน	ครั้งที่1	26	0	77	67	241
	ครั้งที่2	24	0	202	73	252
	ครั้งที่3	23	0	63	66	206
	ค่าเฉลี่ย	24	0	114	69	233
7. ค่าแมกนีเซียม	ครั้งที่1	7.64	0.02	3.15	22	43
	ครั้งที่2	6.75	0.37	4.12	22	47
	ครั้งที่3	9.98	0.06	2.86	30	42
	ค่าเฉลี่ย	8.12	0.15	3.38	25	44

ผลการวิเคราะห์ค่าพีเอชของน้ำประปาพบว่า ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.30 ค่าพีเอชของน้ำรีเวอร์สออสโมซิส ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.10 ส่วนค่าพีเอชของน้ำรีเวอร์สออสโมซิส (Reverse Osmosis) ในหอทำความเย็นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.87 มีค่าต่ำลงเนื่องจากน้ำผ่านการกรองโดยเยื่อเมมเบรน ผลแสดงดังภาพที่ 4.1



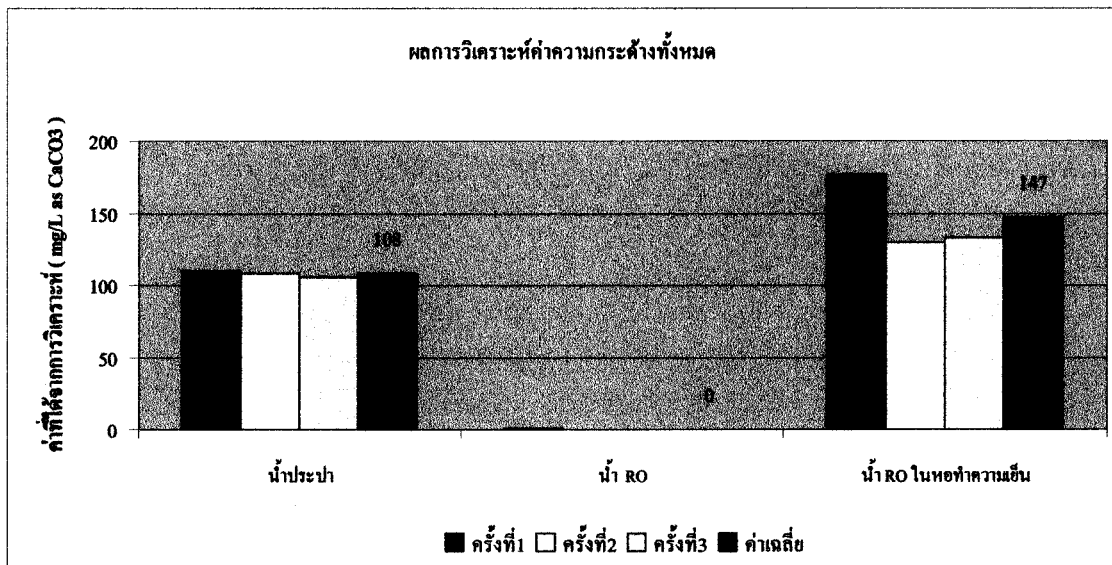
ภาพที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ค่าพีเอช

ผลการวิเคราะห์ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำประปาพบว่าค่าเฉลี่ยเท่ากับ 388.33 เมื่อน้ำผ่านกระบวนการกรองด้วยเมมเบรนค่าความนำไฟฟ้าของน้ำรีเวอร์สออสโมซิส (Reverse Osmosis) จะต่ำลงและจะเพิ่มขึ้นเมื่อนำน้ำรีเวอร์สออสโมซิส (Reverse Osmosis) ไปในระบบหอทำความเย็นเนื่องจากสภาพอากาศ อุณหภูมิภายนอกดังแสดงตามภาพที่ 4.2



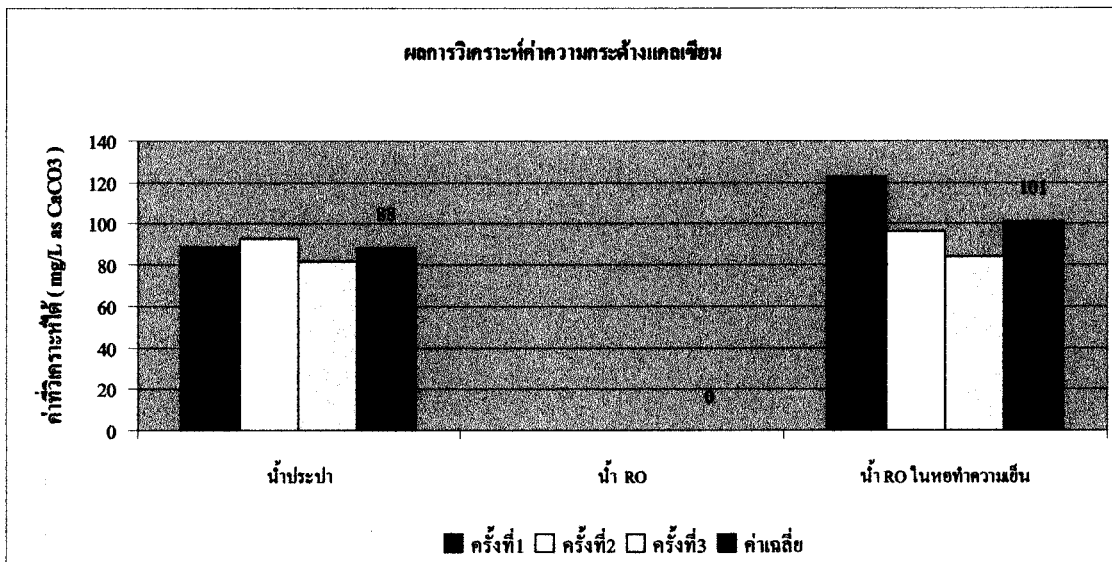
ภาพที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ค่าความนำไฟฟ้า

ผลการวิเคราะห์ค่าความกระด้างทั้งหมดของน้ำประปาพบว่าค่าเฉลี่ยเท่ากับ 108 ค่าความกระด้างทั้งหมดจะถูกกรองออกโดยเยื่อเมมเบรนเกือบทั้งหมด เมื่อนำน้ำรีเวอร์สออสโมซิสไปใช้ในหอทำความเย็น ค่าความกระด้างจะสูงขึ้น ดังแสดงตามภาพที่ 4.3



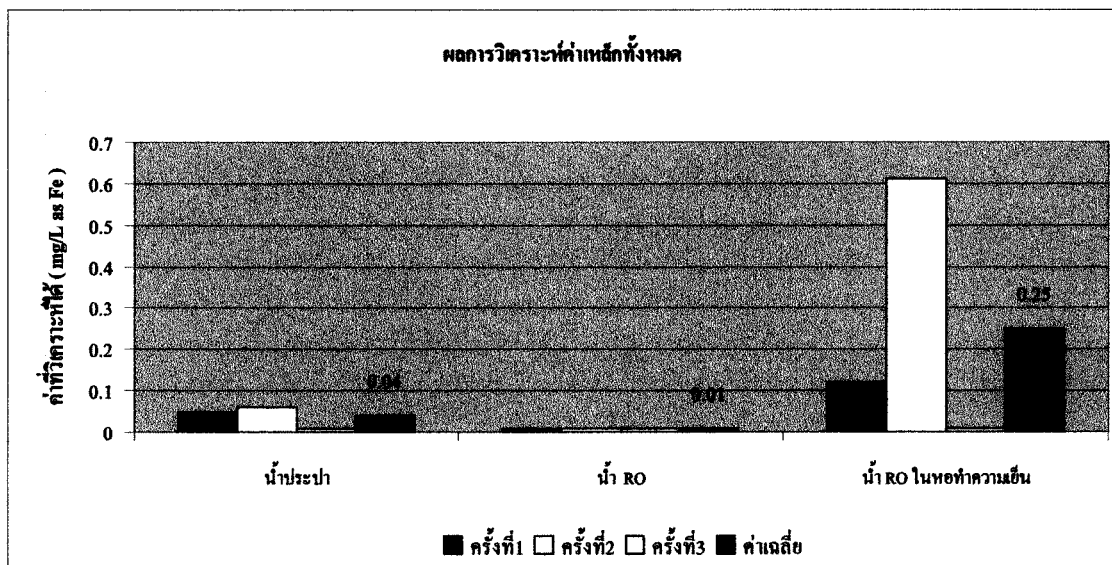
ภาพที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ค่าความกระด้างทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์ค่าความกระด้างแคลเซียมของน้ำประปาพบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 88 เมื่อนำไปผลิตเป็นน้ำรีเวอร์สออสโมซิส ความกระด้างแคลเซียมจะถูกกำจัดออกเกือบทั้งหมด แสดงตามภาพที่ 4.4



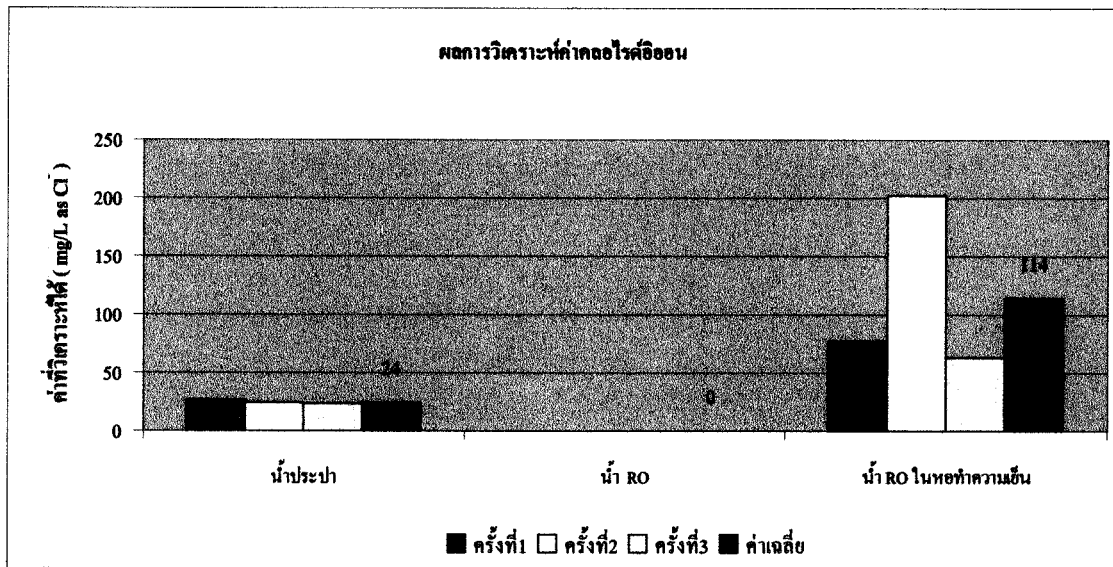
ภาพที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ค่าความกระด้างแคลเซียม

ผลการวิเคราะห์ค่าเหล็กทั้งหมดพบว่า ค่าเหล็กทั้งหมดของ น้ำรีเวอร์สออสโมซิส มีค่าลดลงเฉลี่ยเท่ากับ 0.01 แต่เมื่อนำเอาน้ำรีเวอร์สออสโมซิสไปใช้ในหอทำความเย็น พบว่าค่าเหล็กทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.25 แสดงว่ามีการกัดกร่อนเกิดขึ้นภายในหอผลการวิเคราะห์แสดงตามภาพที่ 4.5



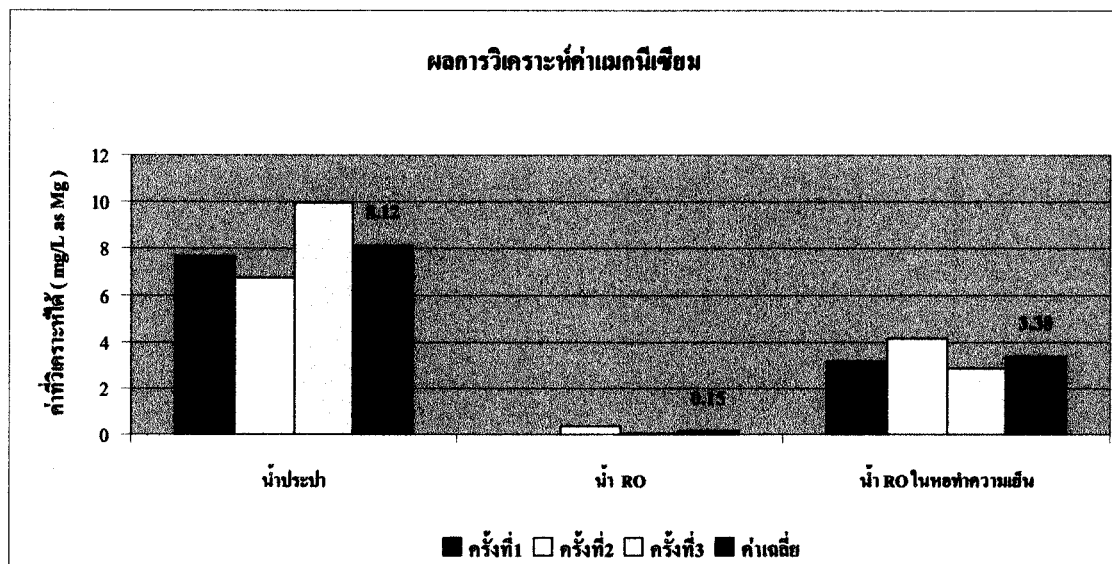
ภาพที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ค่าเหล็กทั้งหมด

ค่าคลอไรด์ไอออนของน้ำประปาพบว่ามี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.37 หลังจากทำเป็น น้ำรีเวอร์สออสโมซิสแล้วค่าคลอไรด์ไอออน จะลดลงเหลือเฉลี่ยเท่ากับ 0.44 เมื่อนำเอาน้ำรีเวอร์สออสโมซิสไปใช้ในหอทำความเย็น จะมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเท่ากับ 114.03 ผลกระทบจากสภาพภายนอก อุณหภูมิภายนอกมีผลทำให้คลอไรด์ไอออนเพิ่มขึ้น ดังแสดงภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ค่าคลอไรด์ไอออน

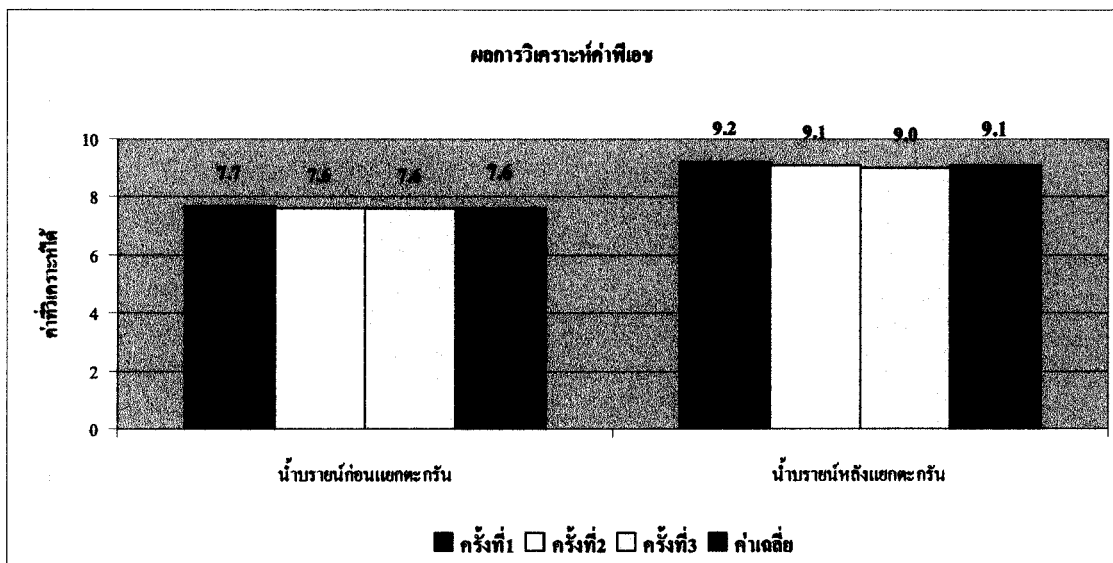
ผลการวิเคราะห์ค่าแมกนีเซียมของน้ำประปาพบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.12 เมื่อทำเป็นน้ำรีเวอร์สออสโมซิส ค่าแมกนีเซียมของน้ำรีเวอร์สออสโมซิสลดลงเหลือเฉลี่ยเท่ากับ 0.15 ดังแสดงภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ค่าแมกนีเซียม

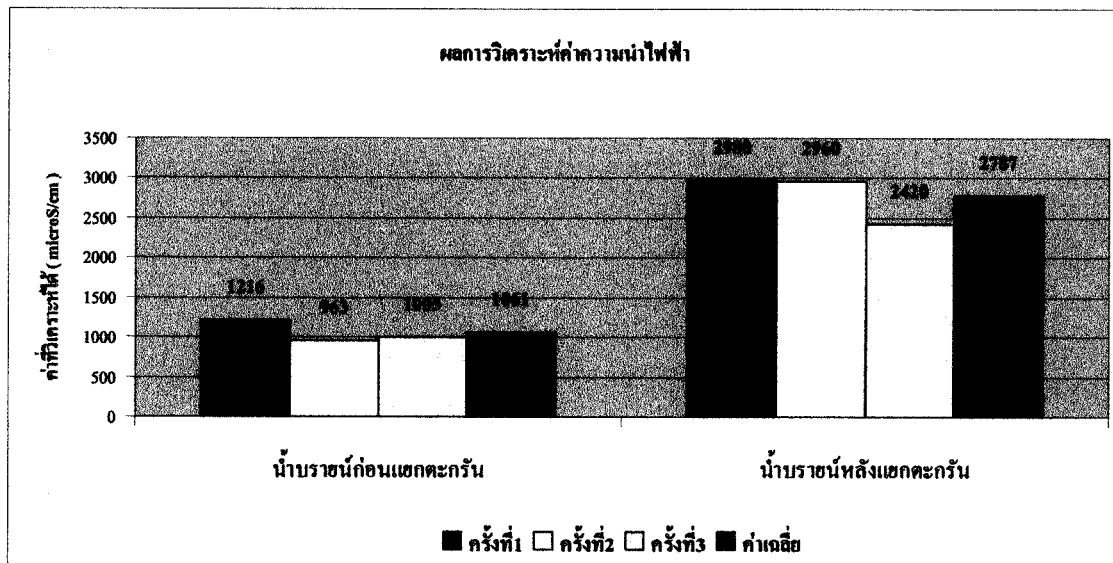
2. การเปรียบเทียบน้ำรายน้ก่อนและหลังแยกตะกอน

ผลการเปรียบเทียบค่าพีเอชในน้ำรายน้ก่อนและหลังแยกตะกอน พบว่าค่าพีเอชของน้ำรายน้ก่อนแยกตะกอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.63 เมื่อนำเอาน้ำรายน้ผ่านอุปกรณ์แยกตะกอนค่าพีเอชเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 9.1 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 16 ดังแสดงภาพที่ 4.8



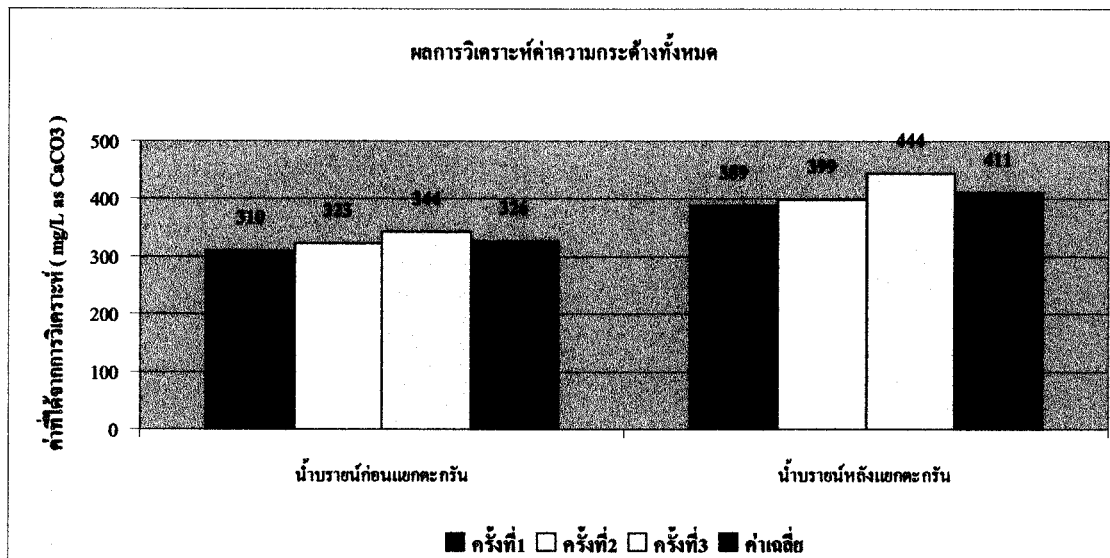
ภาพที่ 4.8 ผลการเปรียบเทียบค่าพีเอช

การศึกผลการเปรียบเทียบค่าความนำไฟฟ้าในน้ำรายน้ก่อนและหลังแยกตะกอนพบว่าค่าความนำไฟฟ้า จะมีค่าความนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 2786.67 หรือเพิ่มขึ้นเท่ากับ 2.6 เท่าของค่าก่อนแยกตะกอนภาพที่ 4.9



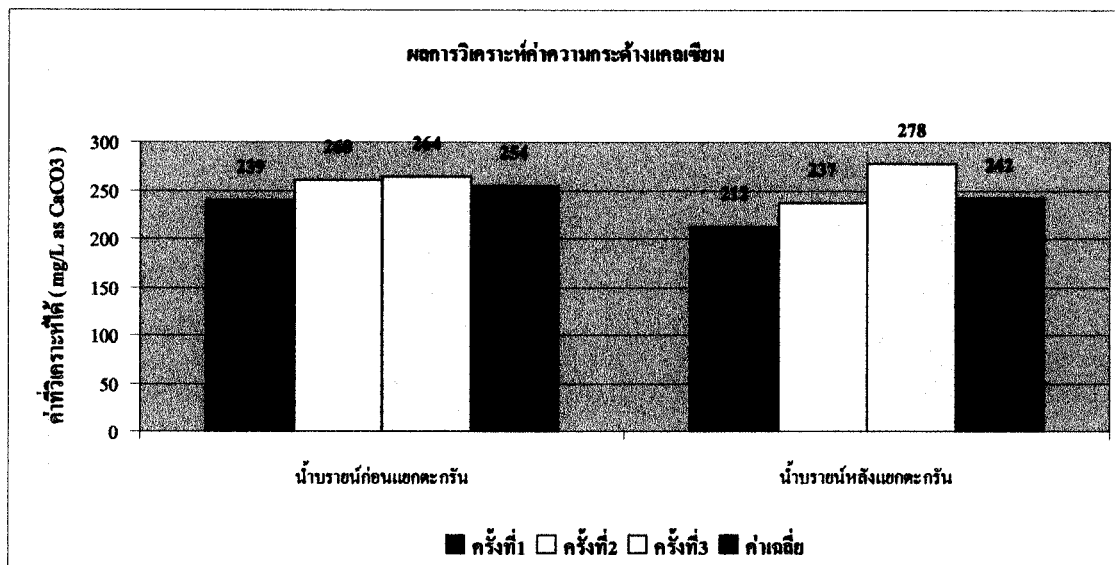
ภาพที่ 4.9 ผลการเปรียบเทียบค่าความนำไฟฟ้า

ผลการเปรียบเทียบค่าความกระด้างทั้งหมดในน้ำบรายนก่อนและหลังแยกตะกอน
ค่าความกระด้างทั้งหมดของน้ำบรายนเมื่อนำไปใช้ในหอทำความเย็นจะมีค่าเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 19 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความกระด้างทั้งหมดเฉลี่ยก่อนแยกตะกอน ดังภาพที่ 4.10



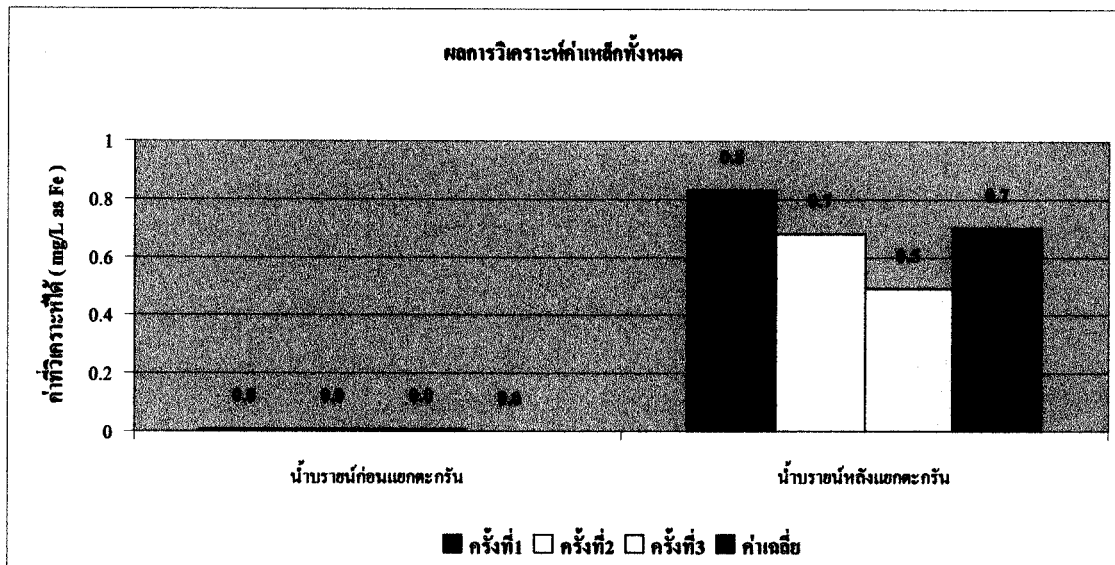
ภาพที่ 4.10 ผลการเปรียบเทียบค่าความกระด้างทั้งหมด

ผลการเปรียบเทียบค่าความกระด้างแคลเซียม น้ำบรายนก่อนและหลังแยกพบ ว่าค่าความกระด้างแคลเซียมของน้ำบรายนเมื่อนำไปใช้ในหอทำความเย็นจะมีค่าความกระด้างแคลเซียมลดลงเฉลี่ยประมาณร้อยละ 4.7 ดังแสดงตามภาพที่ 4.11



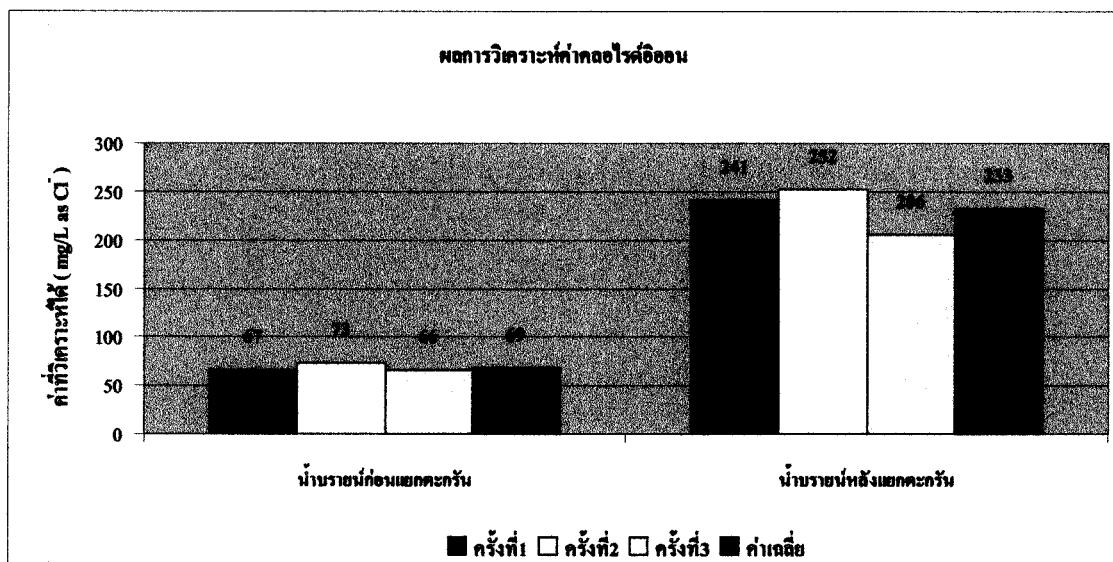
ภาพที่ 4.11 ผลการเปรียบเทียบค่าความกระด้างแคลเซียม

การเปรียบเทียบค่าเหล็กทั้งหมดน้ำบรายนก่อนและหลังแยกตะกอน ค่าเหล็กทั้งหมดของน้ำบรายนก่อนและหลังผ่านอุปกรณ์แยกตะกอน พบว่าค่าเหล็กทั้งหมดของน้ำบรายนเมื่อนำไปใช้ในหอทำความเย็นจะมีค่าเหล็กทั้งหมดเพิ่มขึ้นสูง ตามภาพที่ 4.12



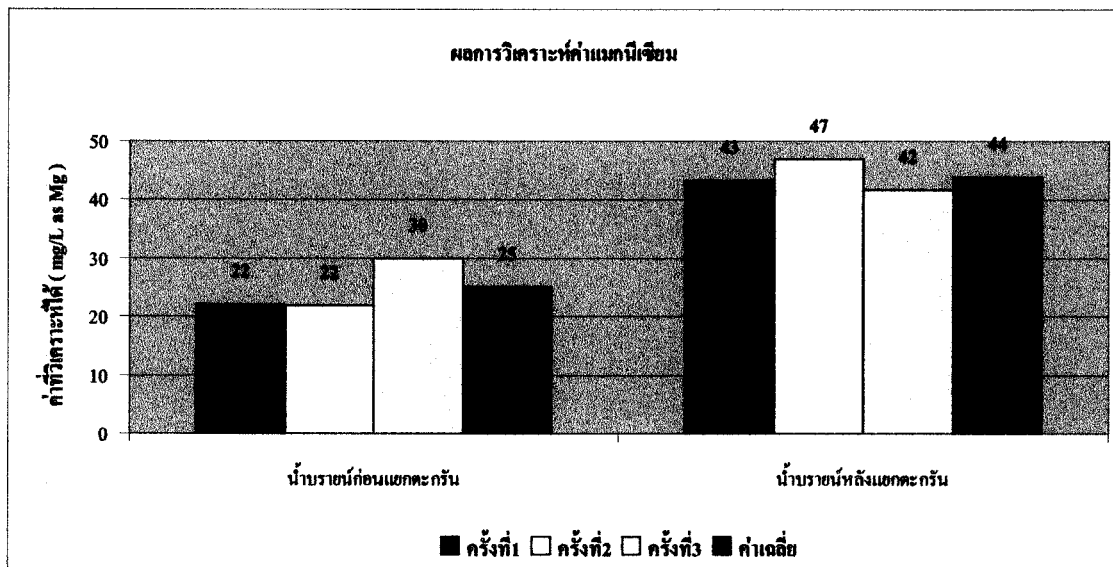
ภาพที่ 4.12 ผลการเปรียบเทียบค่าเหล็กทั้งหมด

ผลการเปรียบเทียบค่าคลอไรด์ไอออนในน้ำบรายนก่อนและหลังแยกตะกอน ค่าคลอไรด์ไอออนของน้ำบรายนก่อนและหลังผ่านอุปกรณ์แยกตะกอน พบว่าค่าคลอไรด์ไอออนของน้ำบรายน เมื่อนำไปใช้ในหอทำความเย็นจะมีค่าคลอไรด์ไอออนเพิ่มขึ้นสูง 3.4 เท่าดังแสดงตามภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 ผลการเปรียบเทียบค่าคลอไรด์ไอออน

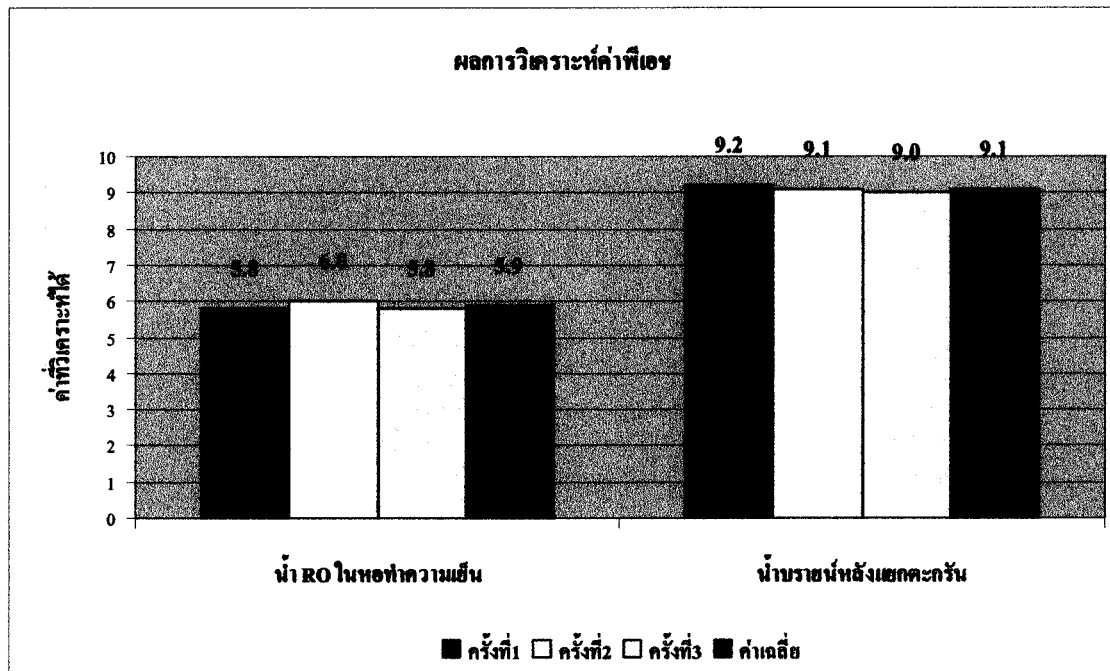
ผลการเปรียบเทียบค่าแมกนีเซียมในน้ำบรายนก่อนและหลังแยกตะกอน
ค่าแมกนีเซียมในน้ำบรายนก่อนและหลังผ่านอุปกรณ์แยกตะกอน พบว่าค่าแมกนีเซียมของน้ำบรายน
เมื่อนำไปใช้ในหอทำความเย็นจะมีค่าแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 72.35 ดังแสดงตามภาพที่ 4.14



ภาพที่ 4.14 ผลการเปรียบเทียบค่าแมกนีเซียม

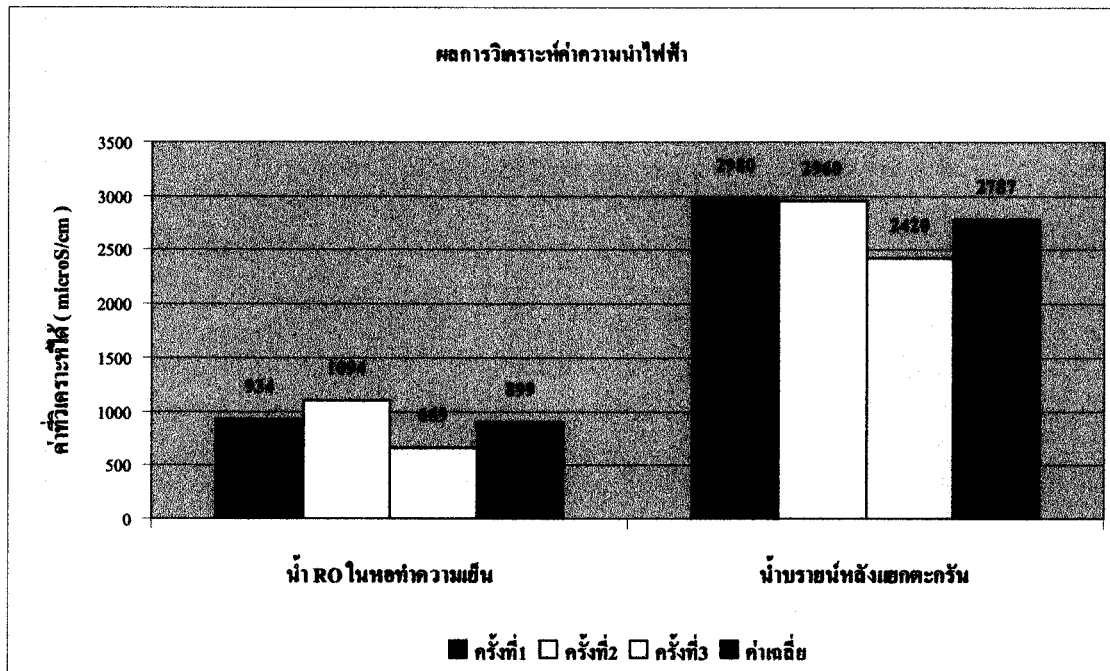
3. การเปรียบเทียบการใช้น้ำรีเวอร์สออสโมซิสและน้ำบรายนหลังแยกตะกอน

ผลการเปรียบเทียบค่าพีเอช ในน้ำรีเวอร์สออสโมซิสและน้ำบรายนที่ใช้ในหอทำความเย็น
พบว่าค่าพีเอชในกรณีเป็นน้ำรีเวอร์สออสโมซิสจะมีค่าพีเอชต่ำเพราะแร่ธาตุต่างๆ จะถูกกรองออกโดย
เยื่อเมมเบรน ส่วนค่าพีเอชของน้ำบรายนจะมีค่าสูงขึ้น เนื่องจากแร่ธาตุต่างๆ ที่ถูกกรองออกจะมา
รวมอยู่ในน้ำบรายนทำให้น้ำบรายนมีค่าความนำไฟฟ้าสูงและมีความกระด้างมากขึ้นด้วย ดังภาพที่ 4.15



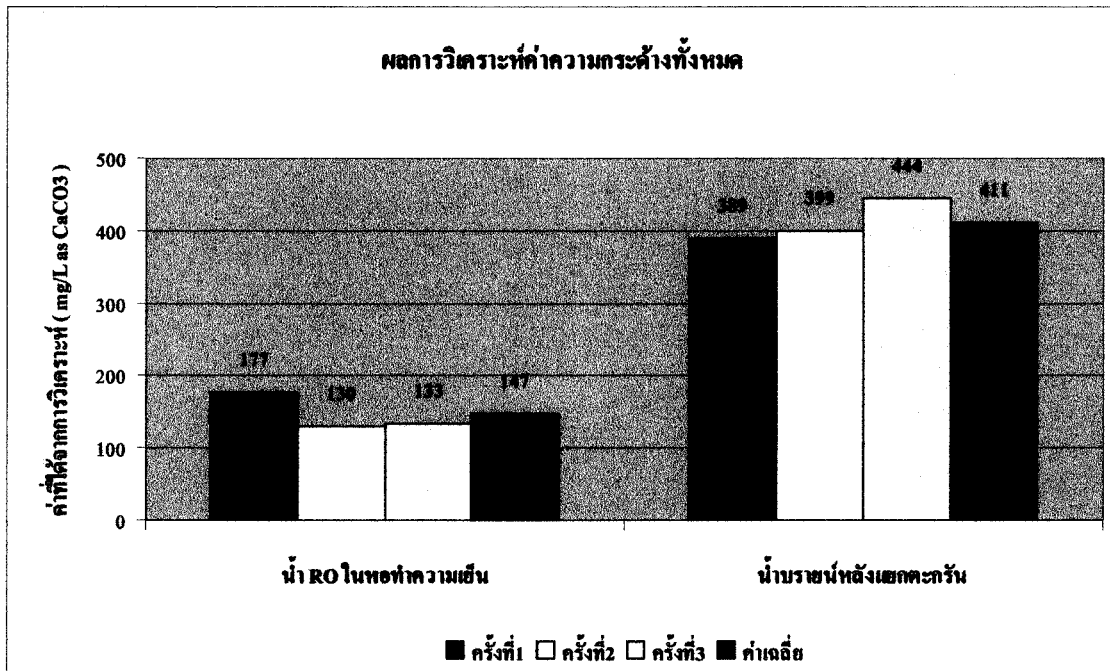
ภาพที่ 4.15 ผลการเปรียบเทียบค่าพีเอช

ผลการเปรียบเทียบค่าความนำไฟฟ้าในน้ำรีเวอร์สออสโมซิสและน้ำรายน้ที่ใช้ในหอทำความเย็น พบว่าค่าความนำไฟฟ้าในน้ำรายน้ที่ผ่านการแยกตะกอนจะมีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 3 เท่า ดังภาพที่ 4.16



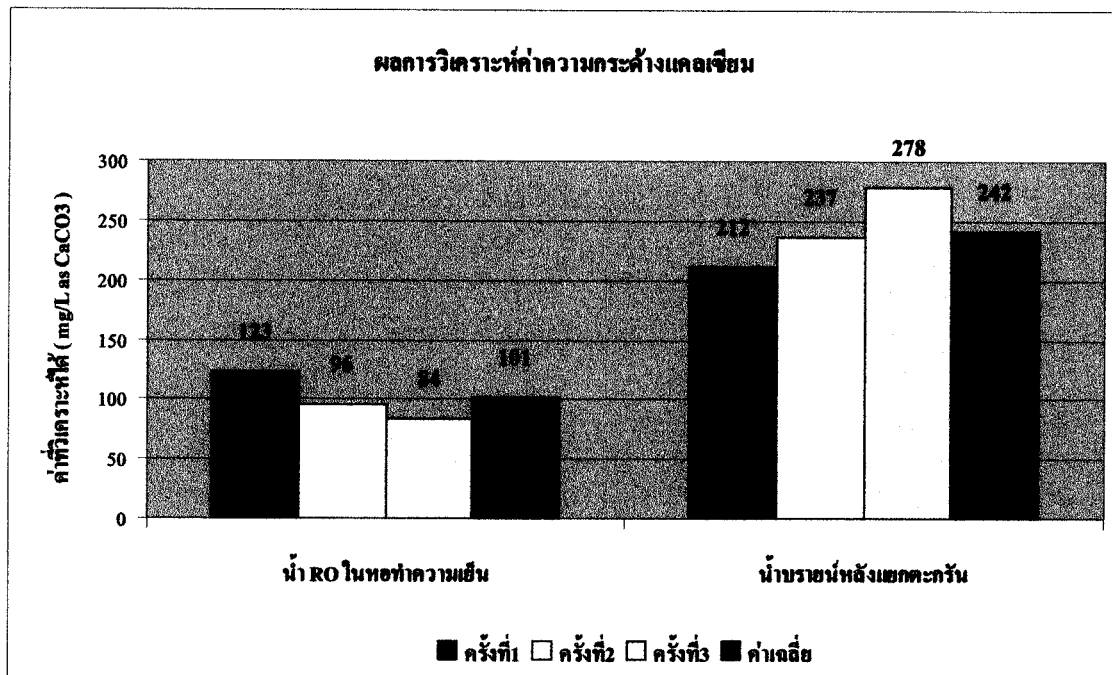
ภาพที่ 4.16 ผลการเปรียบเทียบค่าความนำไฟฟ้า

ค่าเฉลี่ยความกระด้างทั้งหมดของน้ำรีเวอร์สออสโมซิสและน้ำบรายน้หลังแยกตะกอนในหอทำความเย็นมีค่าเท่ากับ 147 และ 411 ตามลำดับ ค่าความกระด้างทั้งหมดเกิดจากแคลเซียมรวมกับแมกนีเซียมเป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้ค่าความกระด้างทั้งหมดมีค่าเพิ่มมากขึ้น แสดงดังภาพที่ 4.17



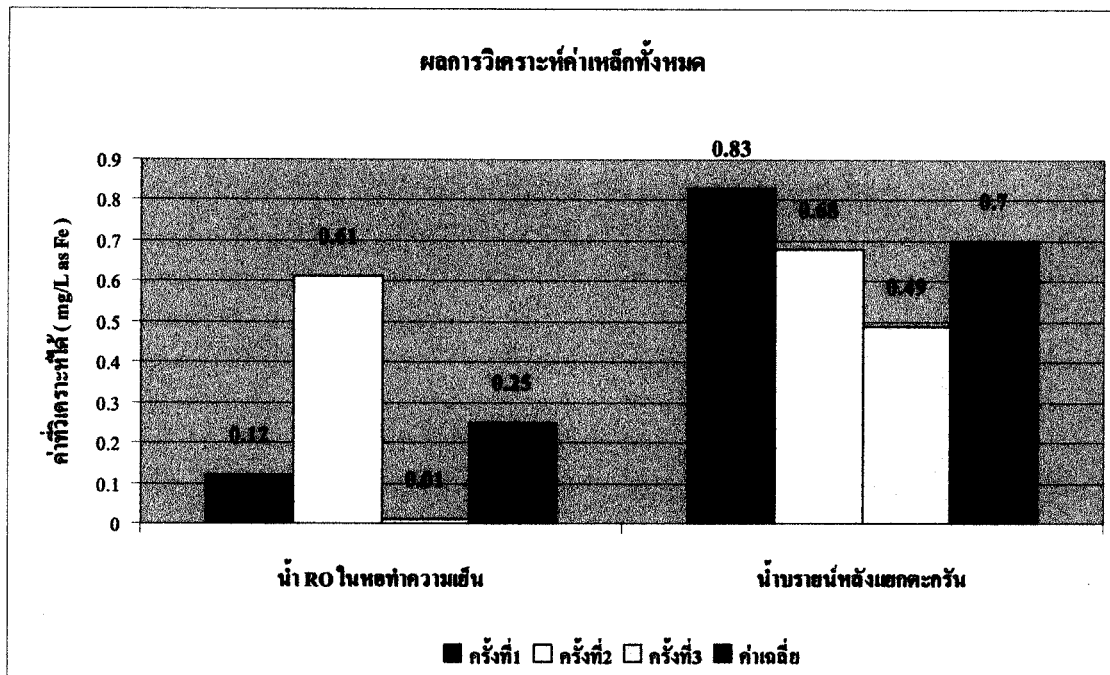
ภาพที่ 4.17 ผลการเปรียบเทียบค่าความกระด้างทั้งหมด

ค่าเฉลี่ยความกระด้างแคลเซียมของน้ำรีเวอร์สออสโมซิสและน้ำบรายน้หลังแยกตะกอนมีค่าเท่ากับ 101 และ 242 เมื่อทำการแยกตะกอนด้วยวิธีอิเล็กโตรไลซิสทำให้ปริมาณแคลเซียมลดลงจากการที่ไม่ได้ผ่านอุปกรณ์แยกตะกอนได้เท่ากับร้อยละ 4.7 ดังภาพที่ 4.18



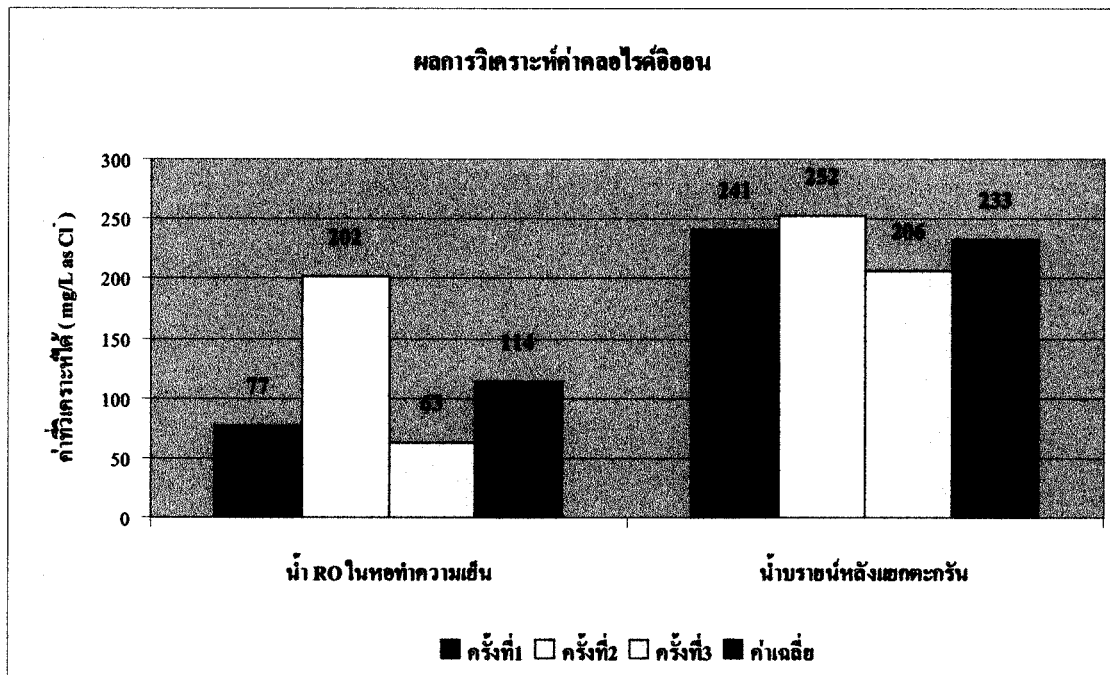
ภาพที่ 4.18 ผลการเปรียบเทียบค่าความกระด้างแคลเซียม

ค่าเฉลี่ยเหล็กทั้งหมดของน้ำรีเวอร์สออสโมซิส และน้ำประปาหลังแยกตะกอนมีค่าเท่ากับ 0.25 และ 0.7 ตามลำดับ เนื่องจากมีการกักครอนภายในท่อของหอทำความเย็นดังภาพที่ 4.19



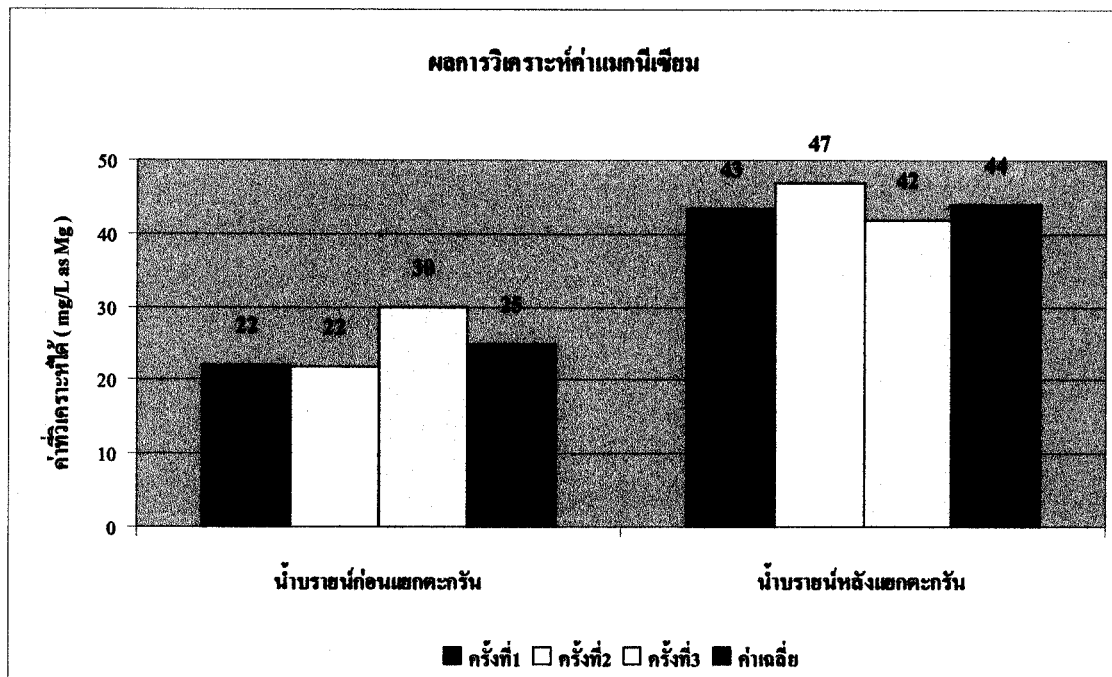
ภาพที่ 4.19 ผลการเปรียบเทียบค่าเหล็กทั้งหมด

ค่าเฉลี่ยคลอไรด์ไอออนหลังแยกตะกอนจะมีค่าเพิ่มขึ้น ดังนั้นอุปกรณ์แยกตะกอนไม่เหมาะสมกับการกำจัดคลอไรด์ไอออน เนื่องจากคลอไรด์ไอออนมีประจุเป็นลบ ระบบจึงไม่สามารถกำจัดได้ดี ดังภาพที่ 4.20



ภาพที่ 4.20 ผลการเปรียบเทียบค่าคลอไรด์ไอออน

ค่าเฉลี่ยแมกนีเซียมของน้ำรีเวอร์สออสโมซิสและน้ำบรายน้หลังแยกตะกอนมีค่าเท่ากับ 25 และ 44 ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.21



ภาพที่ 4.21 ผลการเปรียบเทียบค่าแมกนีเซียม

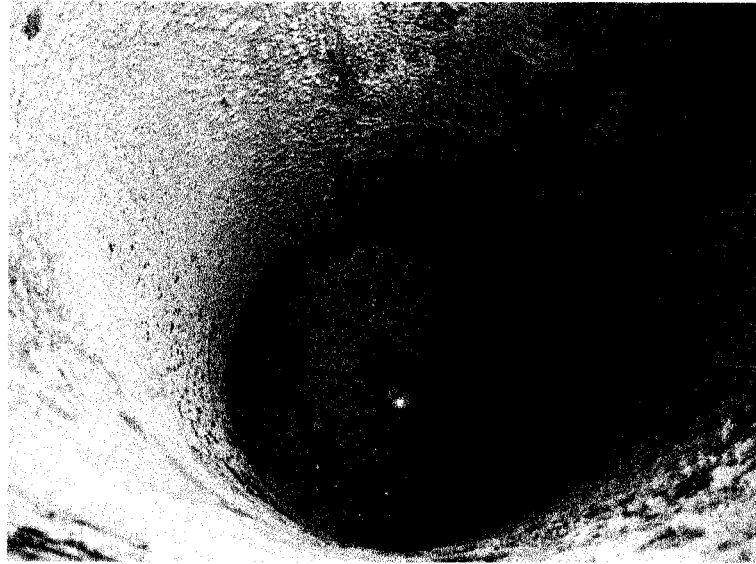
4. ภาพเปรียบเทียบก่อนและหลังแยกตะกอน

สภาพก่อนแยกตะกอนสภาพภายในถังก่อนแยกตะกอนจะไม่มีตะกอนจับอยู่ที่บริเวณผนังของถัง ซึ่งเป็นข้อได้ดั่งภาพที่ 4.22



ภาพที่ 4.22 อุปกรณ์แยกตะกรันก่อนแยกตะกรัน

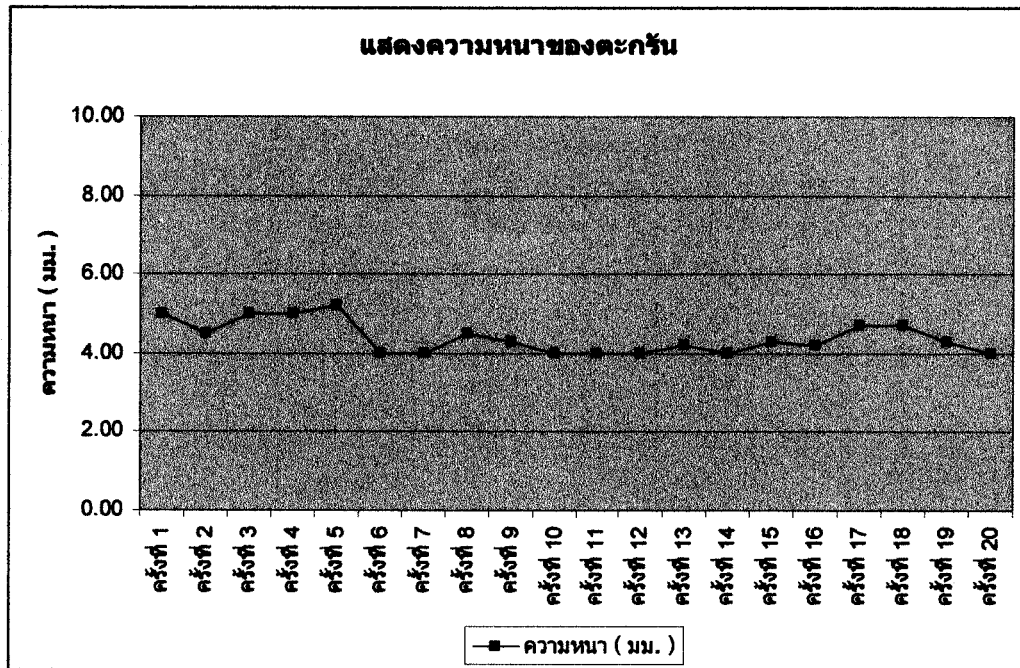
สภาพหลังแยกตะกรัน จากรูปจะเห็นการจับของตะกรันที่อุปกรณ์แยกตะกรันจับได้จาก
น้ำบรายนี้น้ำมาทดลองดังภาพที่ 4.23



ภาพที่ 4.23 อุปกรณ์แยกตะกอนหลังแยกตะกอน

5. กราฟแสดงความหนาของตะกอน

ผลการทดลองแยกตะกอนเป็นเวลา 1 เดือน พบว่าได้ค่าความหนามากที่สุดเท่ากับ 5.20 มม. ต่ำสุดเท่ากับ 4.00 มม. และค่าเฉลี่ยความหนาเท่ากับ 4.40 มม. ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.24



ภาพที่ 4.24 แสดงความหนาของตะก้น